



**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.**



## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

# **PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

**Situación:** Villaumbrales (Palencia)  
**Promotor:** Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.  
**Autor:** AGAZOS MEDIOAMBIENTE  
**Fecha:** Diciembre 2023



## ÍNDICE GENERAL

I.I. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.II. PLANOS

I.III. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

I.IV. ANEXOS

ANEXO I: ESTUDIO DE AFECCIONES AL PATRIMONIO CULTURAL  
(Se presentará con posterioridad)

ANEXO II: ESTUDIO DE AVIFAUNA

ANEXO III: PLAN DE RESTAURACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS

ANEXO IV: ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS EFECTOS PREVISIBLES SOBRE LOS  
FACTORES AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL  
PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES



PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.



## I.I. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## ÍNDICE

<b>0.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>15</b>
2.1.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....	15
2.2.	UBICACIÓN.....	16
2.3.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO .....	18
2.3.1.	<i>Módulos fotovoltaicos.....</i>	<i>21</i>
2.3.2.	<i>Seguidor solar.....</i>	<i>24</i>
2.3.3.	<i>Inversor.....</i>	<i>25</i>
2.3.4.	<i>Centros de transformación.....</i>	<i>28</i>
2.3.5.	<i>Transformadores.....</i>	<i>30</i>
2.3.6.	<i>Sistema de protección y cableado.....</i>	<i>31</i>
2.3.7.	<i>Puesta a tierra.....</i>	<i>33</i>
2.3.8.	<i>Red de Media Tensión en 30 kV.....</i>	<i>34</i>
2.3.9.	<i>Sistema de vigilancia.....</i>	<i>34</i>
2.3.10.	<i>Obra civil.....</i>	<i>35</i>
2.4.	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA P.E. BECERRIL II-B 30/220 kV .....	38
<b>3.</b>	<b>PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y POTENCIALES IMPACTOS.....</b>	<b>39</b>
3.1.	ALTERNATIVAS .....	39
3.1.1.	<i>Alternativa 0 (no realización del proyecto).....</i>	<i>39</i>
3.1.2.	<i>Alternativa 1.....</i>	<i>47</i>
3.1.3.	<i>Justificación de la planta solar fotovoltaica en el área elegida.....</i>	<i>48</i>
3.2.	POTENCIALES IMPACTOS .....	49
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO .....</b>	<b>58</b>
4.1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	58
4.2.	NÚCLEOS DE POBLACIÓN .....	58
4.3.	VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESOS .....	59
4.4.	GEOMORFOLOGÍA.....	59
4.5.	USOS DEL SUELO.....	59
4.6.	CLIMA .....	60
4.7.	GEOLOGÍA.....	61
4.8.	HIDROGEOLOGÍA .....	61

4.9.	HIDROLOGÍA.....	62
4.10.	EDAFOLOGÍA.....	63
4.11.	FLORA Y VEGETACIÓN .....	63
4.12.	HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO .....	66
4.13.	FAUNA .....	67
4.14.	PAISAJE .....	83
4.15.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO. ....	88
4.16.	RED NATURA 2000, ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA) Y ZONAS DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC).....	91
4.17.	RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (RANP).....	92
4.18.	OTROS ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL O CULTURAL.....	93
4.19.	ZONAS EXCLUIDAS PARA PROYECTOS FOTOVOLTAICOS .....	94
4.20.	ZONAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL .....	96
4.21.	ZONAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL PARA AVES ESTEPARIAS.....	97
4.22.	RECURSO SOLAR .....	98
<b>5.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>103</b>
5.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	103
5.1.1.	<i>Fase de construcción .....</i>	<i>103</i>
5.1.2.	<i>Fase de Explotación.....</i>	<i>109</i>
5.1.3.	<i>Fase de Desmantelamiento.....</i>	<i>115</i>
5.2.	CLASIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	116
5.2.1.	<i>Fase de construcción .....</i>	<i>119</i>
5.2.2.	<i>Fase de explotación .....</i>	<i>132</i>
<b>6.</b>	<b>VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS .....</b>	<b>139</b>
<b>7.</b>	<b>VALORACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS .....</b>	<b>177</b>
7.1.	ESTUDIO DE SINERGIAS SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS .....	178
7.1.1.	<i>Metodología .....</i>	<i>179</i>
7.1.2.	<i>Proyectos existentes y en tramitación en la zona .....</i>	<i>179</i>
7.1.3.	<i>Análisis del efecto sinérgico sobre la fauna .....</i>	<i>181</i>
7.1.4.	<i>Valoración del efecto sinérgico sobre la fauna .....</i>	<i>188</i>
7.2.	ESTUDIO DE SINERGIAS SOBRE EL PAISAJE .....	189
7.2.1.	<i>Visibilidad cuencas visuales.....</i>	<i>190</i>
7.2.2.	<i>Valoración del efecto sinérgico sobre el paisaje .....</i>	<i>192</i>
7.3.	ESTUDIO DE SINERGIAS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	195

7.3.1.	<i>Potenciales efectos sinérgicos sobre los espacios protegidos. Corredores...</i>	196
7.4.	ESTUDIO DE SINERGIAS SOBRE EL SUELO .....	197
7.5.	ESTUDIO DE SINERGIAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	199
7.5.1.	<i>Indicadores de Impacto socioeconómico derivado de la implantación del proyecto</i>	199
7.5.2.	<i>Conclusión valoración de las sinergias sobre el medio socioeconómico.....</i>	209
<b>8.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS .....</b>	<b>210</b>
8.1.	MEDIDAS PROTECTORAS DEL ENTORNO .....	210
8.2.	MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	216
8.3.	INTEGRACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS EN LA OBRA .....	222
<b>9.</b>	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>223</b>
9.1.	ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE INFORMES .....	227
9.1.1	<i>Antes del inicio de las obras .....</i>	<i>228</i>
9.1.2	<i>Fase de construcción .....</i>	<i>228</i>
9.1.3	<i>Fase de explotación .....</i>	<i>229</i>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>230</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXO PLANOS .....</b>	<b>234</b>
<b>12.</b>	<b>DOCUMENTO DE SÍNTESIS .....</b>	<b>236</b>
<b>13.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>237</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas EPSG 25830 de la poligonal de la planta fotovoltaica.....	17
Tabla 2: Información general de la planta fotovoltaica .....	19
Tabla 3: Descripción técnica de la planta fotovoltaica .....	20
Tabla 4: Características módulo fotovoltaico.....	22
Tabla 5: Características técnicas del inversor .....	26
Tabla 6: Características eléctricas del transformador.....	31
Tabla 7: Coordenadas EPSG 25830 de los vértices de la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV.....	38
Tabla 8: Rendimientos energéticos en barras de centrales convencionales.....	50
Tabla 9: Ahorro energético nacional PFV Hibridación P.E. Becerril II-B.....	51
Tabla 10: Contaminación evitada en toneladas PFV Hibridación P.E. Becerril II-B.....	51
Tabla 11: Equipos que se usarán en fase de construcción y sus niveles de presión sonora (NPS).....	52
Tabla 12: Tipos de cubierta vegetal afectada por el proyecto.....	55
Tabla 13: Principales variables climáticas del municipio de Villaumbrales (Palencia) .....	60
Tabla 14: Características del tipo de suelo en la zona del proyecto .....	63
Tabla 15: Especies vegetales presentes en la cuadrícula del proyecto (cuadrícula 30TUM66) .....	65
Tabla 16: Listado de anfibios con posible presencia en la zona del proyecto .....	72
Tabla 17: Listado de reptiles con posible presencia en la zona del proyecto.....	73
Tabla 18: Listado de mamíferos con posible presencia en la zona de estudio.....	75
Tabla 19: Listado de aves con posible presencia en la zona del proyecto.....	83
Tabla 20: Datos de la cuenca visual de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B .....	84
Tabla 21: Datos del padrón municipal de Villaumbrales a fecha 1 de enero de 2022 .....	88
Tabla 22: Paro por sexo y edad en el municipio de Villaumbrales .....	89
Tabla 23: Paro por sector de actividad económica en el municipio de Villaumbrales .....	89
Tabla 24: Número de contratos de trabajo creados por sector de actividad económica en el municipio de Villaumbrales.....	90

Tabla 25: Datos de Irradiación y Temperatura - PVGIS Y METEONORM – Año Meteorológico Tipo.....	101
Tabla 26: Cálculo Energético Mensual y Performance Ratio a lo largo de 25 años.....	102
Tabla 27: Matriz de efectos en la fase de construcción.....	108
Tabla 28: Matriz de efectos en fase de explotación .....	114
Tabla 29: Criterios para caracterizar a los impactos .....	118
Tabla 30: Caracterización y jerarquización de impactos durante la fase de construcción....	131
Tabla 31: Caracterización y jerarquización de impactos durante la fase de construcción....	138
Tabla 32: Análisis para la medición cualitativa de la importancia .....	143
Tabla 33: Matriz de valoración cualitativa – Fase de construcción .....	145
Tabla 34: Matriz de valoración cualitativa – Fase de explotación .....	146
Tabla 35: Superficies afectadas por el proyecto en función de los diferentes tipos o usos de suelo .....	151
Tabla 36: Superficies vegetación afectadas por el proyecto .....	153
Tabla 37: Superficie, diversidad, singularidad, grado de conservación y fragilidad de las formaciones vegetales afectadas por el proyecto .....	154
Tabla 38: Escala de valores del índice del valor ecológico.....	158
Tabla 39: Cálculo del valor cuantitativo de la calidad intrínseca y la capacidad de recepción de vistas del paisaje en la zona del proyecto.....	168
Tabla 40: Elementos afectados por las instalaciones del proyecto en cada una de las unidades paisajísticas.....	172
Tabla 41: Comparativa entre la calidad paisajística sin realizar el proyecto y realizándolo..	172
Tabla 42: Escala universal de valores absolutos de Fines para realizar una valoración directa subjetiva del paisaje.....	173
Tabla 43: Valores de P y d en función del número de habitantes y la distancia .....	174
Tabla 44: Parques eólicos existentes o en tramitación que se encuentran a menos de 10 km de la PFV .....	180

Tabla 45: Plantas fotovoltaicas en construcción o en tramitación, iguales o mayores de 10 MWn, que se encuentran a menos de 10 km de la PFV .....	180
Tabla 46: LAAT existentes que se encuentran a menos de 10 km de la PFV .....	181
Tabla 47: Superficie desde la que es visible al menos una de las instalaciones que se proyectan, ya sea aerogenerador, módulo fotovoltaico o apoyo eléctrico, dentro de un radio de 10 km .....	193
Tabla 48: Cuenca visual generada en función del tipo del proyecto: PFV, PE y LAAT .....	194
Tabla 49: División de la cuenca visual de la PFV en función de superficie ya afectada por otros proyectos y superficie de nueva afección .....	195
Tabla 50: Distancias a espacios Red Natura 2000 del proyecto .....	196
Tabla 51: Potencia total instalada en los municipios afectados por el proyecto .....	199
Tabla 52: Cálculo estimado del pago de impuestos. Valores aproximados de ratios de impuestos sobre MW .....	203
Tabla 53: Cálculo estimado del número de personas contratadas durante la fase de explotación .....	209

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localización de la planta fotovoltaica .....	16
Figura 2: Emplazamiento de la planta fotovoltaica y su poligonal .....	17
Figura 3: Localización de la alternativa 1 .....	47
Figura 4: Uso del suelo en las parcelas ocupadas por la PFV.....	60
Figura 5: Litología en la zona del proyecto .....	61
Figura 6: Detalle de Hábitat de Interés comunitario cercano a las instalaciones.....	66
Figura 7: Panorámica del entorno de la implantación del recinto 1. A la izquierda se encuentra el vallado de la PFV Centaurus Solar y a la derecha el P.E. Becerril II-B.....	86
Figura 8: Panorámica del entorno de la implantación del recinto 2. A la derecha se ve la Ermita San Gregorio y a la izquierda el Parque Eólico Becerril II-B .....	86
Figura 9: Panorámica desde carretera PP-9533 del entorno de implantación del recinto 2 ..	86
Figura 10: Carretera PP-9533. El recinto 3 se encuentra a la derecha de la carretera. La vegetación existente entre la carretera y la planta fotovoltaica creará una pantalla vegetal que reducirá el impacto visual. ....	87
Figura 11: Panorámica del entorno de la implantación del recinto 3.....	87
Figura 12: Evolución del número de habitantes del municipio de Villaumbrales durante los últimos diez años.....	88
Figura 13: Categorías del suelo en la zona del proyecto según las Normas Urbanísticas Municipales de Villaumbrales .....	91
Figura 14: Zonas excluidas para fotovoltaica según el Decreto-Ley 2/2022 en la zona del proyecto. Fte: visor IDECYL .....	95
Figura 15: Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables en la zona del proyecto .....	96
Figura 16: Sensibilidad ambiental para aves esteparias en la zona del proyecto .....	98
Figura 17: Radiación global media [1983-2005] (kWh/m <sup>2</sup> -día). Fte.:SolarGIS .....	99
Figura 18: Función de transformación para calcular la calidad ambiental.....	159
Figura 19: Función de transformación para calcular el valor relativo del paisaje .....	175

## 0. IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

### 0.1. TÍTULO:

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

### 0.2. MOTIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objeto del presente proyecto es la realización de la hibridación con fotovoltaica del Parque Eólico Becerril II-B.

La planta fotovoltaica (PFV) proyectada, denominada PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B, de 18 MWn y con una superficie de afección de 41,96 ha, se encuentra sometida a evaluación de impacto ambiental simplificada en aplicación de lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, al estar incluida en su Anexo II, Grupo 4, apartado i) «Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinadas a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos, y que ocupen una superficie mayor de 10 ha» y en el apartado b) «Plantas de captación de energía solar con potencia nominal igual o superior a 10 MW» del Anexo I del texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León aprobado por Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre.

No obstante, en virtud de lo establecido en el artículo 7.1.d) de la citada Ley 21/2013, el promotor puede solicitar que el proyecto sea objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria

Por tanto, Parque Eólico Tierra de Campos, S.L. solicita someter el proyecto directamente a procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, motivo por el cual se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

Por otra parte, mediante el Decreto-ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica, se aprobaron una serie de medidas para contribuir a establecer un marco que gradualmente impulsara una recuperación frente a la crisis económica y la inflación, las cuales se vieron agravadas por la invasión militar rusa a Ucrania. Entre estas medidas, el capítulo IV de la citada norma recoge las relativas a la sostenibilidad ambiental que van dirigidas a agilizar e impulsar los procedimientos de autorización de proyectos de energías renovables, estableciendo en el artículo 13 una serie de criterios para la autorización de proyectos de energías renovables.

Posteriormente, con el objetivo de cumplir con lo previsto en el Acuerdo del Consejo Extraordinario de Ministros de Energía, en la reglamentación y recomendaciones comunitarias, acomodar la regulación existente y flexibilizar los criterios para la autorización de ciertos proyectos de energías renovables, el Decreto-ley 4/2022, de 27 de octubre, modificó varios artículos del Decreto-ley 2/2022.

El artículo 2 del Decreto-ley 4/2022 titulado *modificación del Decreto-ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica*, modificó el artículo 13, apartado 2 del Decreto-ley 2/2022.

En el artículo modificado se indica que las instalaciones de generación de energías renovables que consistan en plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras auxiliares situadas en suelo rústico NO deberán situarse en las siguientes superficies para ser autorizables:

<b>Cumplimiento criterios Decreto-ley 4/2022, de 27 de octubre</b>	<b>Cumplimiento</b>
a) Los terrenos incluidos en la Red de Áreas Naturales Protegidas definida en el artículo 49 de la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, salvo en los montes catalogados de utilidad pública que sustenten aprovechamientos agrícolas autorizados.	SÍ
b) Los terrenos incluidos en áreas críticas de las especies protegidas que cuenten con un plan de conservación o recuperación.	SÍ
c) Los montes arbolados, independientemente de su titularidad. A los solos y exclusivos efectos de aplicación de este Decreto-ley se consideran montes arbolados “las tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ”.	SÍ
d) Los terrenos ubicados a menos de 500 metros de un bien de interés cultural, midiéndose tal distancia desde el límite de protección del bien, o de su entorno cuando exista, hasta cualquier elemento de la instalación de generación.	SÍ
e) Los terrenos ubicados a menos de 500 metros de los núcleos urbanos, midiéndose tal distancia desde el límite del suelo urbano, o en su defecto desde el perímetro del núcleo urbano, hasta cualquier elemento de la instalación de generación. Se respetará la misma distancia respecto a centros educativos, centros sanitarios o de atención sociosanitaria y otras instalaciones de servicio público ubicadas en suelo rústico. Se exceptúan de esta limitación de distancia las instalaciones de generación de energías relacionadas o vinculadas a polígonos industriales.	SÍ
f) Los terrenos sobre los que se hayan desarrollado zonas regables, bien mediante la transformación de secano a regadío, o bien mediante la modernización de regadíos, declaradas de interés general o utilidad pública del estado o de la comunidad autónoma, o que hayan contado con inversiones públicas. Se exceptúan de esta limitación las instalaciones de generación de energía renovable que estén vinculadas al regadío.	SÍ

No obstante, el apartado 3 de dicho artículo indica que se exceptúan de lo previsto en el apartado 2 las instalaciones de generación de energías renovables cuyo objetivo sea la hibridación con instalaciones de generación ya existentes, como es el caso de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B.

Aun así, y como se ha señalado en la tabla anterior, las instalaciones proyectadas cumplen todas las distancias indicadas en el artículo 13, apartado 2 del Decreto-ley 2/2022, modificado por el artículo 2 del Decreto-ley 4/2022.

### 0.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

La planta fotovoltaica se encuentra en el término municipal de Villaumbrales, en la provincia de Palencia (Castilla y León).

### 0.4. PROMOTOR DEL PROYECTO:

Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.

### 0.5. EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO:

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido realizado por AGAZOS MEDIOAMBIENTE, mediante un grupo de técnicos que conforman un equipo acreditado por la Junta de Castilla y León para la realización de estudios de impacto ambiental, de conformidad con la Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León y con el Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.

N.º de acreditación: AMA-1999098913

Tfno. de Contacto: 987405776

En el equipo de trabajo, integrado por técnicos constituyentes del equipo mencionado, han participado las siguientes personas:

Nombre:	Francisco Álvarez Orallo
Titulación:	Lic. en Ciencias Químicas y Máster en E.I.A.
Nº de acreditación personal:	96-121081.FAO
DNI:	10.063.678-M

Nombre: Pedro García Merayo  
Titulación: Ingeniero Industrial e Ingeniero de Minas  
Nº de acreditación personal: 2000070173PGM  
DNI: 10.083.656-L

Nombre: Fernando Silván Sánchez  
Titulación: Ingeniero Industrial  
Nº de acreditación personal: 2002040108FSS  
DNI: 10.203.436-S

Nombre: Daniel Vecín Arias  
Titulación: Ingeniero Técnico Forestal, Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural y Máster en Geoinformática para la Gestión de Recursos Naturales  
DNI.: 71.517.711-Q

Nombre: Alejandro Álvarez Álvarez  
Titulación: Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  
DNI.: 71.522.155-K

**0.6. UBICACIÓN EN ESPACIOS NATURALES O RED NATURA:**

NO

**0.7. FECHA:**

Diciembre de 2023

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Exposición de motivos

A lo largo de los últimos años, el número y la relevancia de las modificaciones realizadas en la legislación española en materia de evaluación de impacto ambiental pone de manifiesto la necesidad de aprobar un texto refundido que, en aras del principio de seguridad jurídica, regularice, adapte y armonice las disposiciones vigentes en materia de evaluación de impacto ambiental de proyectos. Esta refundición quedará recogida en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre).

Del mismo modo, las comunidades autónomas, como consecuencia del traspaso de competencias, han elaborado su legislación específica sobre la materia, que afecta a aquellos proyectos que son competencia de organismos que forman parte de la Administración autonómica. En este sentido, en la comunidad de Castilla y León, el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

En el artículo 49 del citado Decreto legislativo se establece que se someterán a evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad para los que así se establezca en la legislación básica en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA).

La EIA es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas administraciones públicas competentes.

## 1.2. Objeto y justificación de la necesidad del proyecto

El objeto del presente proyecto es la realización de la hibridación con fotovoltaica del Parque Eólico Becerril II-B.

Para promover el desarrollo sostenible, con el máximo respeto al medio ambiente, es preciso utilizar las fuentes de energías limpias e inagotables, entre las que se encuentra la energía solar.

La producción de energía eléctrica no puede ser ajena a este planteamiento y es preciso disponer de centrales que utilicen energías renovables en los emplazamientos donde se dispone de estos recursos y trasportarla y distribuirla hasta los puntos de consumo.

Asimismo, es imprescindible que las instalaciones de interconexión tengan el menor impacto medioambiental, la mínima ocupación del territorio y el coste más reducido.

Con este fin, y siempre que sea posible, las instalaciones de evacuación deben ser comunes para varias instalaciones productoras de energía eléctrica, aunque se trate de titulares distintos, tal como se establece en el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, en su apartado 5 del Anexo XI.

Como consecuencia de todo ello, el promotor Parque Eólico Tierra de Campos, S.L. tiene prevista la hibridación del Parque Eólico Becerril II-B con una planta fotovoltaica. Esto permitirá el aprovechamiento de una infraestructura de conexión a red ya existente, los accesos al parque eólico y la infraestructura de evacuación existente.

Así, atendiendo a criterios de generación de energía eléctrica a partir de energías renovables, adoptados en la política energética europea, nacional y regional, además de a

criterios técnicos y ambientales, el proyecto referido queda debidamente justificado para conseguir un desarrollo sostenible en las zonas mencionadas, siempre que se adopten las medidas correctoras, protectoras y compensatorias oportunas para reducir el impacto ambiental.

### **1.3. Metodología.**

Aunque cualquier estudio de impacto ambiental debe plantearse de forma específica para cada caso, siempre es aconsejable seguir una línea de trabajo en forma de una secuencia lógica de tareas concretas que, en líneas generales, tratan de seguir el contenido que exige la normativa para este tipo de estudios. El contenido del estudio de impacto ambiental y el procedimiento están regulados en el artículo 35 (desarrollado en el Anexo VI) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Así, el estudio de impacto ambiental deberá incluir al menos, los siguientes datos:

- a) Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.
- b) Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1, que sean técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- c) Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.
- d) Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- e) En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35.
- f) Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

- g) Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
- h) Documento de síntesis.

Asimismo, para la realización del presente Estudio se han tenido en cuenta:

- Instrucción 4/FYM/2020, de 15 de junio, de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal, sobre los contenidos mínimos exigibles a los estudios de EIA de instalaciones de energía renovables para su compatibilidad con los hábitats naturales, la flora y la fauna.
- Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación, editada por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente en marzo de 2022.

#### **1.4. Normativa aplicable**

A continuación, se hace una recopilación de la normativa de aplicación para el proyecto que nos ocupa haciendo una diferenciación según el ámbito de aplicación (estatal o autonómica).

#### **Normativa Ambiental**

##### Normativa Estatal

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad medioambiental (modificada por Ley 40/2010 y Real Decreto-ley 8/2011).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. (Título III. Sostenibilidad medioambiental).

- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Orden AAA/1601/2012, de 26 de junio, por la que se dictan instrucciones sobre la aplicación en el Departamento de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. (BOE núm. 172 de 19 de julio de 2012).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1057/2022, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

#### Normativa Autonómica Castilla y León

- 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 se establece su régimen de protección.
- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.
- Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.

- Acuerdo 15/2015, de 19 de marzo, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan Director para la Implantación y Gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León.
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

## **Normativa Sector energético**

### Normativa Estatal

- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, del 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

#### Normativa Autonómica Castilla y León

- Resolución de 6 de abril de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se hace público el Dictamen Medioambiental sobre el Plan Eólico de Castilla y León. Documento Provincial de Palencia.
- Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. (BOCyL de 03-12-2010).
- Decreto-Ley 4/2022, de 27 de octubre, de modificación del Decreto-Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, del Decreto -Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica y por el que se actualizan.
- Decreto 46/2022, de 24 de noviembre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones eléctricas en Castilla y León

## Otra normativa de aplicación

### Normativa Estatal

- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el R.D. 111/86, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. (modificado por Ley 11/2005 y Ley 51/2007).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas. (modificado por Ley 24/2001, Ley 16/2002, Ley 53/2002, Ley 13/2003, Ley 62/2003, Ley 11/2005, Real Decreto- Ley 4/2007, Ley 42/2007, Ley 25/2009, Real Decreto-ley 8/2011, Real Decreto Ley 12/2011).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (modificado por Real Decreto 524/2006).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (modificado por Real Decreto-ley 8/2011).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (modificado por Ley 10/2006, Ley 25/2009).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (modificada por Real Decreto 1367/2007).

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental

#### Normativa Autonómica Castilla y León

- Ley 10/2002, de 10 de julio, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 12/2002 de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

## 2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Definición del proyecto

La empresa Parque Eólico Tierra de Campos, S.L. promueve la construcción y puesta en funcionamiento de la planta fotovoltaica (PFV) Hibridación Parque Eólico Becerril II-B, cuyas instalaciones se sitúan en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

La planta fotovoltaica se hibridará con el Parque Eólico Becerril II-B, de 31,05 MW, y en funcionamiento desde junio de 2022. Ambas instalaciones compartirán acceso a la red conforme a lo establecido en el Real Decreto Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica y en el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, originando una instalación híbrida de generación eléctrica de origen renovable.

Esto permitirá el aprovechamiento de una infraestructura de conexión a red ya existente, optimizando el punto de conexión; los accesos a la planta fotovoltaica, que serán los mismos del parque eólico; y la infraestructura de evacuación existente, consistente en la subestación P.E. Becerril II-B 30/220 kV y la línea eléctrica aérea de alta tensión (LAAT) de 220 kV SET Ampudia – SET Canto Blanco (ubicadas en los términos municipales de Ampudia y Grijota, respectivamente), así como la interconexión entre esta última subestación y el Nudo Grijota 400 kV para su conexión a la red de transporte.

## 2.2. Ubicación

La PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se sitúa en parcelas rústicas del término municipal de Villaumbrales, en la provincia de Palencia. En la Figura 1 se muestra su localización.

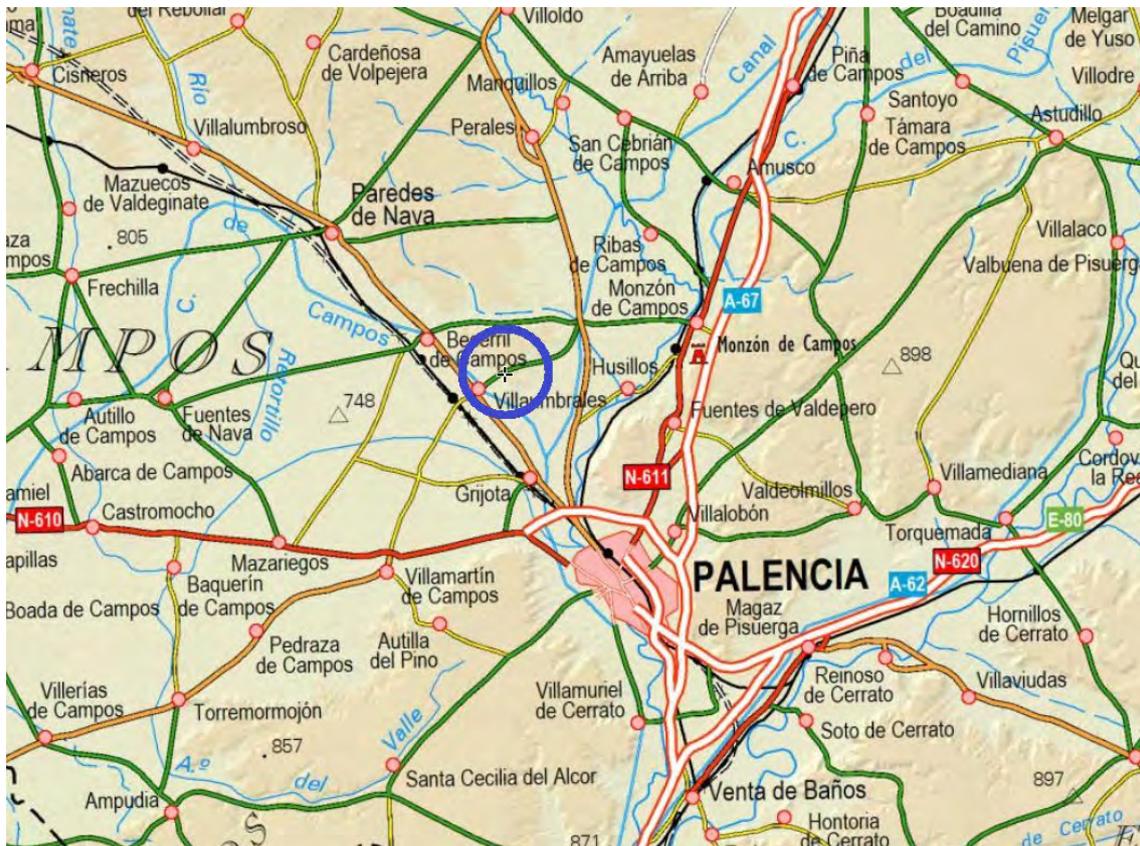


Figura 1: Localización de la planta fotovoltaica

Existen dos accesos a los tres recintos de la planta fotovoltaica. A los recintos 1 y 2 (situados al este) se accederá por el vial de acceso existente al Parque Eólico Becerril II-B (alineación aerogeneradores A-1 a A-5). Este vial comunica directamente con la carretera PP-9533, en el punto kilométrico 4-5. Al recinto 3 (situado al oeste) se accederá directamente desde la carretera PP-9533, en el punto kilométrico 5-6.

La superficie del emplazamiento de la planta fotovoltaica está constituida por la poligonal que comprende los siguientes vértices (ver Tabla 1 y Figura 2):

Poligonal PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B (Coordenadas EPSG 25830 - ETRS89 30N)		
Vértice	X (m)	Y (m)
A	367.000	4.662.100
B	369.000	4.662.100
C	369.000	4.661.100
D	367.000	4.661.100

Tabla 1: Coordenadas EPSG 25830 de la poligonal de la planta fotovoltaica

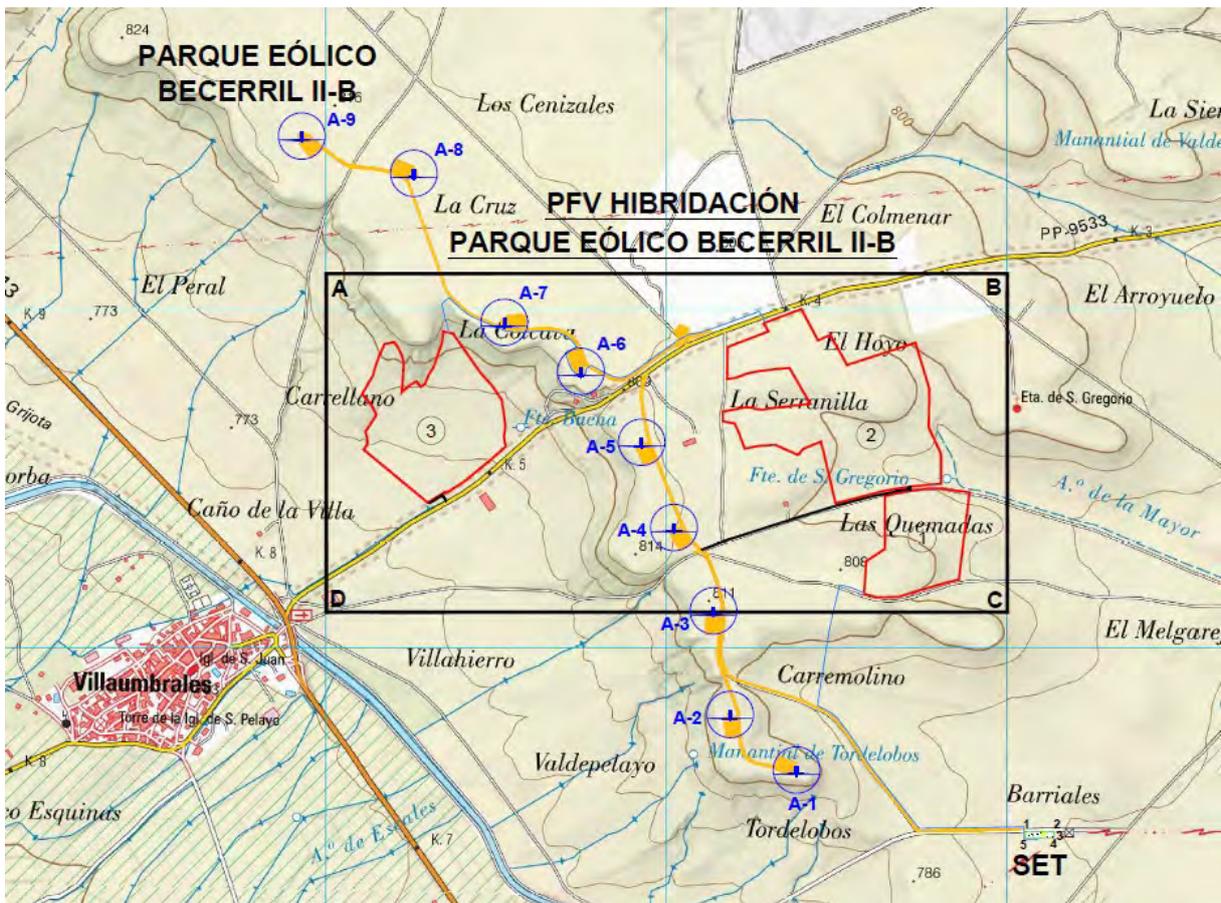


Figura 2: Emplazamiento de la planta fotovoltaica y su poligonal

### 2.3. Características técnicas del proyecto

La PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se ha diseñado cumpliendo con el código de red, tanto de manera independiente como conjunta con el parque eólico.

En la Tabla 2 se muestran las características generales de la planta fotovoltaica y en la Tabla 3 se resumen sus características técnicas y su bloque tipo.

<b>Nombre de la PFV</b>	PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B
<b>Promotor de la PFV</b>	Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.
<b>Dirección</b>	General Gómez Núñez nº 2 - 3°. 24402 Ponferrada (León) Teléfono: 987405776 / CIF: B-24569261
<b>Ubicación</b>	Término municipal de Villaumbrales (Palencia) Coordenadas ETRS89 30N: 368.590 m, 4.661.660 m
<b>Potencia pico</b>	23,09 MWp
<b>Potencia nominal</b>	18 MWn Limitada por sistema de control de potencia de planta
<b>Módulo fotovoltaico</b>	Trinasolar Vertex TSM-DEG21C.20 de 660 Wp bifacial o similar
<b>Tipo de tecnología</b>	Célula bifacial de silicio monocristalino
<b>Dimensiones</b>	2384 × 1303 × 35 mm
<b>Número de módulos</b>	34.992 módulos
<b>Seguidor</b>	TrinaTracker Agile 550-1P o similar
<b>Estructura del seguidor</b>	Seguidor solar doble fila a un eje N-S
<b>Número de seguidores</b>	288 seguidores de 108 módulos (54 módulos x 2 filas) 72 seguidores de 54 módulos (27 módulos x 2 filas)
<b>Dimensiones</b>	Seguidor de 108 módulos: 72 m aprox. Seguidor de 54 módulos: 36 m aprox.
<b>Separación seguidores (pitch)</b>	6 m entre ejes
<b>Inversor</b>	Huawei SUN2000-250KTL-H1 de 250 kW o similar
<b>Número de inversores</b>	72 inversores
<b>Centros de transformación (CT)</b>	Ectricol de 6000 kVA y 3500 kVA o similar
<b>Número de CT</b>	5 CT
<b>Número de circuitos MT</b>	1
<b>Tensión</b>	30 kV
<b>Tipo de conductor</b>	HEPR-Z1 AL 18/30 kV
<b>Superficie PFV</b>	41,96 ha (vallado 41,22 ha + zanja M.T. 0,31 ha + accesos 0,43 ha)
<b>Producción anual</b>	45.824 kWh/año

Tabla 2: Información general de la planta fotovoltaica

Descripción	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	Total
Centro de Transformación (CT)	1	1	1	1	1	5
Inversores / CT	16	18	18	10	10	72
Strings / CT	288	324	324	180	180	1296
Seguidores 108 módulos / CT	64,5	79	72,5	36	36	288
Seguidores 54 módulos / CT	15	4	17	18	18	72
Seguidores totales / CT	-	-	-	-	-	360
Cajas de strings / CT	144	162	162	90	90	648
Módulos / CT	7776	8748	8748	4860	4860	34.992
Producción Energética (MWh / año)	-	-	-	-	-	45.824
Producción Especifica (kWh / kWp / año)	-	-	-	-	-	1984

Tabla 3: Descripción técnica de la planta fotovoltaica

Como se muestra en la tabla anterior, se instalarán 3 bloques de potencia tipo (CT1, CT2 y CT3, CT4 y CT5). Los tres primeros CT serán de 6000 kVA y los restantes de 3500 kVA. El número de módulos e inversores será variable en función del bloque tipo. Cada 27 módulos conectados en serie formarán un string y cada dos strings se unirán en una caja de strings. Los módulos estarán instalados sobre dos tipos de seguidores de doble fila a un eje, unos de 108 módulos (2 filas de 54 módulos) y otros de 54 módulos (2 filas de 27 módulos). En algunos casos, como puede ser el CT1, estarán formados por 64,5 seguidores, correspondiendo a 64 seguidores de doble fila y a una fila de otro seguidor.

Para el conjunto de la planta se ha calculado un total de 5 CT y 72 inversores de 250 kW. De este modo, la potencia nominal es de 18 MWn y la producción anual de 45.824 MWh/año. Los 34.992 módulos fotovoltaicos de 660 Wp que forman la planta estarán distribuidos en 360 seguidores. De ellos, 288 seguidores están formados por 108 módulos y 72 seguidores están formados por 54 módulos.

Se estima que la potencia aparente de inversor necesaria o número de inversores para dar cumplimiento a los requerimientos de tensión y reactiva que establece el Código de Red queda cubierta con esta capacidad de inversión. No obstante, se dejará preparada la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV para la instalación de una batería de condensadores u otros equipos a conectar en M.T. en caso de que fuera necesario suplementar el rango de funcionamiento de los inversores elegidos.

De cualquier forma, la planta fotovoltaica estará controlada por un Power Plant Contoler (PPC) y quedará limitada de forma que, en el Punto de Conexión, no se supere la Potencia Nominal Activa establecida en el Informe de Viabilidad de Acceso a Red de Red Eléctrica de España.

A continuación, se muestra a detalle las especificaciones técnicas de los elementos activos de la instalación solar fotovoltaica como son módulos, inversores, seguidores y centros de transformación.

### **2.3.1. Módulos fotovoltaicos**

El módulo fotovoltaico seleccionado para este proyecto es el modelo Trinasolar Vertex TSM-DEG21C.20 de 660 Wp bifacial o similar.

Trinasolar Vertex TSM-DEG21C.20	
Potencia	660 Wp
Eficiencia	21,20 %
Tensión de circuito abierto Voc	45,90 V
Tensión a máxima potencia Vmp	38,10 V
Corriente a máxima potencia Imp	17,35 A
Longitud	2.384 mm
Anchura	1.303 mm
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto $T_k (V_{oc}) \text{ %/}^{\circ}\text{C}$	-0,25 %/°C
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito $T_k (I_{sc}) \text{ mA/}^{\circ}\text{C}$	0,040 %/°C
Coef. Temperatura de potencia $T_k (P_n) \text{ %/}^{\circ}\text{C}$	-0,340 %/°C

Tabla 4: Características módulo fotovoltaico

La elección de este módulo va ligada a las demandas y ofertas del mercado respecto a las potencias y capacidades de fabricación de los proveedores, por lo que dicho modelo o su potencia podrá verse modificada durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.

Estos módulos se caracterizan por su elaboración y componentes de calidad. Contarán con células monocristalinas bifaciales de silicio que permiten un excelente rendimiento, incluso con poca irradiación solar. Las células solares estarán encapsuladas en EVA (Acetato de Etileno-Vinilo) resistente a la radiación ultravioleta.

El marco será de una aleación de aluminio anticorrosivo y a prueba de torsión, de forma que los módulos sean estables y puedan ser montados en diversas posiciones. La cubierta de los módulos estará hecha de vidrio solar templado de alta transmisividad. Este vidrio garantiza,

por una parte, una alta transparencia y, por otra, protege las células solares de agentes atmosféricos como granizo, nieve y hielo.

En lo referente a la potencia unitaria escogida, se ha intentado escoger una potencia que dentro del mercado sea suficientemente elevada para disminuir lo máximo posible el número de elementos como son soportes, conexiones, etc. Además, se tendrá en cuenta la capacidad de suministro de acuerdo a las exigencias del cliente.

Uno de los parámetros fundamentales de estos equipos es su tolerancia, valor por el cual se define la calidad de este. Por ello, los paneles a instalar tendrán una tolerancia positiva.

Los módulos solares están certificados según las exigencias internacionales vigentes IEC 61215, IEC 61730, entre otras. Los módulos fotovoltaicos garantizarán tanto su producto como la producción, dependiendo la duración y parámetros de cada uno de ellos del proveedor seleccionado.

Cada módulo llevará una caja de conexión en la parte posterior con cable solar de 4 mm<sup>2</sup> y conectores tipo multicontactos compatible con los conectores MC4 para realizar las asociaciones entre módulos fotovoltaicos. Los módulos conectarán en grupos de 27 módulos en serie formado un string. Cada grupo de módulos en serie se conectará bien directamente a una entrada MPP de inversor o a una entrada de la caja de agrupación de corriente continua mediante cable de Cu tipo solar de 2 x (1 x 6) mm<sup>2</sup>.

Con el objetivo de tener identificados los módulos de cada campo solar, se registrarán todos mediante pistola de código de barras.

Los módulos vendrán de fábrica previamente clasificados por intensidad y se distribuirán en central de tal modo que los de un mismo grupo se instalarán en una misma serie con el fin de no perjudicar la intensidad de la propia serie.

La recepción de los módulos deberá ser acompañada de su correspondiente Flash Report, de manera que se instalarán siguiendo la numeración y las características indicadas en él.

### **2.3.2. Seguidor solar**

El seguidor solar seleccionado para este proyecto es el TrinaTracker Agile 550-1P o similar. Los módulos estarán instalados sobre dos tipos de seguidores de doble fila a un eje, unos de 108 módulos (2 filas de 54 módulos) y otros de 54 módulos (2 filas de 27 módulos). La distancia entre estructuras (pitch) será de 6 m de eje a eje de estructura

La elección de seguidor va ligada a las demandas y ofertas del mercado y a las capacidades de fabricación de los proveedores, por lo que dicho modelo podrá verse modificado durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.

El seguidor está diseñado para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos. Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de módulos. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los módulos disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la central y su fijación al terreno mediante hincado directo quedará definido en la fase de construcción por el propio fabricante. En los casos particulares en los que no se pueda realizar un hincado en el terreno, se emplearán alternativas como el predriling. El seguidor estará diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 1 fila de módulos en posición vertical, que serán en acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la central fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -30°C y 60°C.
- Cumplirán todas las especificaciones de la normativa vigente.
- Se considerará una fijación mediante hincado directo del pilar, la profundidad de estas soluciones y su posibilidad dependerá de los resultados obtenidos en las pruebas a realizar por fabricante del seguidor seleccionado.

### **2.3.3. Inversor**

El inversor seleccionado para este proyecto es el Huawei SUN2000-250KTL-H1 de 250 kW o similar. Las características técnicas más relevantes del inversor se exponen en la siguiente tabla.

**Efficiency**

Item	SUN2000-250KTL-H3	SUN2000-280KTL-H0	SUN2000-300KTL-H0	SUN2000-330KTL-H1	SUN2000-330KTL-H2	SUN2000-250KTL-H1
Maximum efficiency	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%
Chinese efficiency	98.52%	98.52%	98.52%	-	-	-
European efficiency	-	-	-	98.8%	98.8%	98.8%

**Input**

Item	SUN2000-250KTL-H3	SUN2000-280KTL-H0	SUN2000-300KTL-H0	SUN2000-330KTL-H1	SUN2000-330KTL-H2	SUN2000-250KTL-H1
Maximum input voltage	1500 V					
Maximum input current (per MPPT)	85 A					
Maximum short-circuit current (per MPPT)	115 A					
Minimum operating voltage/startup voltage	500 V/550 V					
MPP voltage range	500–1500 V					
Rated input voltage	1080 V					
Number of inputs	28					
Number of MPPTs	8					

**Output**

Item	SUN2000-250KTL-H3	SUN2000-280KTL-H0	SUN2000-300KTL-H0	SUN2000-330KTL-H1	SUN2000-330KTL-H2	SUN2000-250KTL-H1
Rated output power	250 kW	280 kW	300 kW	300 kW	275 kW	250 kW
Maximum apparent power	275 kVA	308 kVA	330 kVA	330 kVA	330 kVA	275 kVA
Maximum active power (cosφ = 1)	275 kW	308 kW	330 kW	330 kW	330 kW	275 kW
Rated output voltage	800 V AC, 3W+PE					
Rated output current	180.5 A	202.1 A	216.8 A	216.8 A	198.5 A	180.5 A
Adapted power grid frequency	50 Hz			50 Hz/60 Hz		
Maximum output current	198.5 A	222.3 A	238.2 A	238.2 A	238.2 A	198.5 A
Power factor	0.8 leading and 0.8 lagging					
Maximum total harmonic distortion (rated power)	< 1%					

Tabla 5: Características técnicas del inversor

En función de la disponibilidad del mercado podrá variar la marca, modelo y potencia del inversor.

El inversor funciona como una fuente de corriente, es auto conmutado, realiza seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador y no funciona en modo aislado.

Además, cumple con las directivas de Seguridad eléctrica y Compatibilidad Electromagnética certificadas por el fabricante incorporando protecciones frente a cortocircuitos en alterna,

tensión de red fuera de rango, frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones y perturbaciones presentes en la red.

Estos equipos serán utilizados y programados para que cumplan en todo momento con el vigente Código de Red de España.

Los inversores estarán preparados para trabajar en ambientes como el del emplazamiento seleccionado.

La operación de los inversores se realiza de manera automática. El inversor vigila continuamente tanto la tensión y corriente del generador fotovoltaico como el estado de la red de corriente alterna. Cuando los módulos fotovoltaicos generan suficiente potencia el inversor se sincroniza con la red y comienza a inyectar potencia.

Los inversores fotovoltaicos tienen una potencia de entrada variable que les permite extraer, en todo momento, la máxima potencia que el generador fotovoltaico es capaz de generar.

Este mecanismo de extracción de la máxima potencia del campo fotovoltaico está implementado en el llamado sistema de búsqueda del punto de máxima potencia (MPPT). La calidad del algoritmo de búsqueda del punto de máxima potencia es determinante a la hora de evaluar la calidad de un inversor fotovoltaico. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Además del caso en que los paneles no produzcan energía suficiente, el inversor se desconectará en los supuestos siguientes:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica el inversor se encuentra en cortocircuito y, por tanto, se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.

- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración forzada con ventilador.

En cuanto a la contribución de los inversores a la estabilidad de la red eléctrica de REE, los inversores pueden entregar potencia reactiva, capacitiva e inductiva (según requerimientos de red), contribuir a la estabilidad de tensión y frecuencia de la red y, además, reaccionar ante huecos de tensión de red según exigencias de la compañía eléctrica.

#### **2.3.4. Centros de transformación**

Los CT seleccionados para este proyecto son los Ectricol de 3500 kVA y 6000 kVA o similar. Esta elección va ligada a las demandas y ofertas del mercado y a las capacidades de fabricación de los proveedores, por lo que dicho modelo podrá verse modificado durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.

La misión del CT es elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Estos equipos serán compactos y estarán ubicados en un mismo bastidor, en dicha plataforma se encontrarán el transformador, CGBT, y las celdas MT.

Los equipos se instalarán sobre una losa, de manera que las puertas de acceso estén lo más cerca posible al vial para facilitar las labores de operación y mantenimiento.

En el mismo bastidor se encontrarán instalados:

- Cajas de nivel II.
- Cuadro de protecciones de corriente alterna con equipo de medida.
- 1 cuadro de servicios auxiliares.
- 1 armario para el sistema de control.
- Convertidores de cable comunicaciones a fibra óptica.
- Armario de control.
- Transformador de potencia de aceite.
- Celdas de media tensión (tipo SF<sub>6</sub>).
- Equipos de ventilación que permite el correcto funcionamiento de la aparamenta.
- UPS de 40 kVA o similar.
- Transformador de SSAA de 15 kVA o similar.
- Red de tierras de protección y servicio.

El acceso se realizará a través de los viales interiores, garantizado el libre e inmediato acceso en todo momento para el personal de mantenimiento de la planta fotovoltaica y sus empresas colaboradoras. Las envolventes de los cuadros y/o tratamientos serán los adecuados para intemperie.

Estarán adecuadamente sellados y tendrán el aislamiento térmico necesario para garantizar la operación de la aparamenta integrada. Todas las partes metálicas (aparellaje, armaduras, etc.) se encuentran conectadas equipotencialmente al colector general de tierra de herraje o protección, mediante cable de cobre.

Alrededor de la losa se dispondrá de electrodos de tierra para conseguir una resistencia de tierra conforme a normativa. Las líneas de tierra hasta los electrodos estarán constituidas por cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Se integrarán también los siguientes equipos y protecciones:

- Cuadro de nivel II.
- Cuadro de protección en corriente alterna donde se ubicará la protección magnetotérmica según se muestra en planos.
- Como medida de protección complementaria de las personas frente a choques eléctricos, existe una toma de tierra para conectar las masas metálicas de todos los equipos. De esta forma, se evita que aparezcan tensiones peligrosas entre estas y tierra que puedan ser dañinas para las personas.
- Protección frente a sobretensiones: para la protección de los equipos electrónicos contra las sobretensiones inducidas ocasionadas por descargas atmosféricas en las proximidades o por fluctuaciones de la red eléctrica. Estos descargadores de sobretensión estarán integrados en el propio inversor (parte de CC), en las cajas CA y en el cuadro de protecciones de CA.

### **2.3.5. Transformadores**

Los transformadores deberán cumplir con las IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1, EN50588-1 que le correspondan, además de los estándares 2009/125/EC, regulación nº 548/2014, de 21 de mayo de 2014 y PR EN 50588 (estándar europeo para transformadores de alta tensión ≤ 36 kV) y la directiva EMC (Electromagnetic Compatibility). Deben ser de bajas pérdidas (0,1% en vacío y del 1% en carga) y sus características principales serán las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Potencia nominal	6000 kVA y 3500 kVA
Relación de transformación	$30,5 \pm \frac{1x10\%}{1x10\%} / 0,8kV$
Grupo de conexión	Dyn11
PaT	Rígidamente
Tensión de cortocircuito	7,15%
Relación X/R (estimada)	8,5
Tipo	LNAN-65

Tabla 6: Características eléctricas del transformador

### **2.3.6. Sistema de protección y cableado**

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de un circuito subterráneo que llegará a la subestación P.E. Becerril II-B 30/220 kV, desde donde evacuará conjuntamente con el Parque Eólico Becerril II-B. En la subestación se instalará una celda de línea para la recepción del circuito proveniente de la planta fotovoltaica. La tensión de salida de los centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz. En la subestación se procederá a la elevación hasta la tensión de servicio de 220 kV.

Un cableado adecuado debe limitar las caídas de tensión y aislar eléctricamente a las células y contactos del exterior, para evitar la posibilidad de contactos fortuitos que puedan ser peligrosos con voltajes elevados. Para ello, debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Disponer de cables incluidos en alguno de estos casos:
  - Estar aislados de la intemperie por un tubo protector.
  - Tener una funda aislante constituida por algún material cuya temperatura de servicio alcance los 90°C.

- Estar enterrado sobre un lecho de arena y en una zanja de al menos 40 cm de profundidad.
- Disponer de cables con una sección tal que asegure que la caída de tensión en el conjunto del generador y entre este y la entrada de la siguiente tapa de la instalación (regulador, inversor, etc.), no supere el 1,5% de la tensión nominal en cualquier condición de operación.
- Disponer de cajas de conexión (centros de seccionamiento y protección "C.S.P.") situadas entre 30 - 50 cm sobre el nivel del suelo.

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Este Real Decreto tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada, se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se deben cumplir:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.

- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobre intensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

En este caso, el mayor riesgo medioambiental es la posibilidad de que se produzcan incendios forestales debidos a las instalaciones.

### **2.3.7. Puesta a tierra**

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico.

Para la red de tierras de protección de B.T. se realizarán unos anillos de tierra en cada uno de los CT a base de cable de cobre de 95 mm<sup>2</sup> desnudo. De cada anillo, la tierra se distribuirá mediante cable desnudo de 50 mm<sup>2</sup> por las canalizaciones para ir conectando a él todas las estructuras metálicas (estructuras soporte, carcasas de cuadros, bandejas porta cables, etc.). Las cajas de protección de continua se conectarán también con el cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> desnudo.

Para justificar que  $R_t$  es lo suficientemente baja ( $R_t < 10\Omega$ ) se cumplirá lo especificado en los reglamentos. Cuando finalice la obra, se medirán las tensiones de paso y contacto y se

aseguraré que su valor sea inferior a los valores indicados en el Anexo de cálculos del proyecto.

- El cable de tierra que conforme el anillo de tierras deberá tener una sección mínima de 95 mm<sup>2</sup> de cobre.
- Se realizarán las mediciones de la resistencia de PAT que deberá ser inferior a la máxima admisible previo a la puesta en marcha de las instalaciones.
- Se instalará una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre de sección adecuada directamente enterrado en la zanja de cables y/o sobre bandeja portacables. Con este cable se realizará un circuito que garantice un valor de puesta a tierra inferior a 10 ohmios. El circuito de tierra de herrajes será único.

### **2.3.8. Red de Media Tensión en 30 kV**

El cableado de Media Tensión en 30 kV discurrirá en zanjas subterráneas mediante un circuito subterráneo por el lateral de los caminos o entre filas de seguidores, con cables de 95, 150, 240 y 630 mm<sup>2</sup> en aluminio, cable RHZ1 20L AL 18/30 kV. Este cableado enlazaré las celdas de los centros de transformación y conducirá la energía hasta la subestación.

### **2.3.9. Sistema de vigilancia**

El sistema de vigilancia persigue evitar la intrusión de personas y/o vehículos al recinto que delimita la planta fotovoltaica, proporcionando un perímetro hermético en el mayor grado posible y permitiendo detectar cualquier intento de intrusión.

Este sistema estará formado por los siguientes elementos clave:

- Detección de movimiento, que activará una alarma y redirigirá las cámaras. Esta detección de movimiento podrá ser una valla sensorizada o un sistema de detección de movimiento que cubra el área entre la valla y la planta fotovoltaica.

- También se podrán utilizar columnas con barreras de microondas o barreras de infrarrojos.

Se dispondrán cámaras de inspección en los siguientes lugares:

- Perimetrales, que permitan la visualización de todo el perímetro de la central.
- Junto a la entrada de la planta, el centro de control y el almacén.
- Lugares clave.

Todas las cámaras instaladas tendrán la posibilidad de acceso en remoto a la visualización de la instalación y estarán alimentadas mediante UPS.

La instalación estará vigilada las 24 horas mediante una central de recepción de alarmas, que estará directamente comunicada con el personal de supervisión y control de la fotovoltaica.

### **2.3.10. Obra civil**

Se realizarán las revisiones necesarias al terreno con el fin de establecer todos los trabajos que se deberán realizar.

Por ello, es necesario detallar todos los trabajos como pueden ser: movimiento de tierras, apertura de zanjas, limpieza y todos los demás trabajos de obra civil con el objetivo de adecuar y acondicionar el terreno.

#### ***Adecuación del terreno***

- Desbroce y limpieza del terreno y caminos por medios mecánicos.
- Apertura y cierre de zanjas.
- Transporte de tierras procedentes de excavaciones a vertedero.

- Vallado perimetral y portón de acceso.
- Base de capa de zahorra firme para viales.
- Parque de maquinaria, casetas de obra y zona de acopio de materiales.

El movimiento de tierras se ha reducido todo lo posible con el objeto de afectar a la menor superficie posible, minimizando con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos.

### ***Accesos y viales interiores***

Como se ha indicado en el epígrafe 2.2. Ubicación, el acceso a la planta fotovoltaica se realizará por la carretera PP-9533 y por los viales de acceso existentes del Parque Eólico Becerril II-B.

Los viales interiores de la planta fotovoltaica unirán todos los centros de transformación y seguidores de la planta fotovoltaica. Tendrán una anchura de 4 m y serán aptos para que los equipos pesados puedan circular durante la construcción y el mantenimiento de la planta.

### ***Centros de transformación***

Los CT dispondrán de sistema de alumbrado y emergencia, sistema de puesta a tierra y todos los elementos de protección y señalización mínimos como:

- Sistema aislante.
- Placas de señalización.
- Equipo de protección personal.
- Acceso local hasta obra totalmente terminada.

### ***Zanjas para Red de Media Tensión***

Se abrirán las zanjas para:

- El cableado de baja tensión 1500 V en corriente continua para el conexionado interno de la planta con los inversores y los centros de transformación.
- El cableado de media tensión en 30 kV que conectará los centros de transformación con la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV.

### ***Vallado perimetral***

Todos los vallados perimetrales a las instalaciones de la planta fotovoltaica respetarán los caminos públicos en toda su anchura y trazado. Serán permeables a la fauna, por lo que se empleará un vallado de tipo cinegético o ganadero, con la luz de malla amplia en la parte inferior más próxima al suelo, sin zócalo ni sujeción inferior al terreno. Incluso, con el fin de alcanzar la máxima permeabilidad posible para toda la fauna, se puede elevar la parte inferior de todo el vallado 20-30 cm por encima del terreno.

En ningún caso se utilizará mallas de simple torsión o tipo gallinero, ni contendrán alambre de espino ni otros elementos cortantes. La altura máxima del cerramiento no podrá exceder los 2 m.

## 2.4. Subestación transformadora P.E. Becerril II-B 30/220 kV

La SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV es una subestación existente en el municipio de Villaumbrales (Palencia), en la que evacúa la energía generada el Parque Eólico Becerril II-B. En la actualidad, dispone de cuatro celdas de línea: servicios auxiliares y medida, circuito 1 P.E. Becerril II-B, circuito 2 P.E. Becerril II-B y salida a trafo.

Se instalará una nueva celda de línea correspondiente al circuito que unirá los centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET (denominado circuito 3).

En la siguiente tabla se indican las coordenadas de los vértices de la SET.

SET P.E. BECERRIL II-B 30/220 kV (COORDENADAS EPSG 25830 - ETRS89 30N)		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
1	369.054	4.660.453
2	369.139	4.660.453
3	369.139	4.660.436
4	369.136	4.660.434
5	369.054	4.660.434

Tabla 7: Coordenadas EPSG 25830 de los vértices de la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV

### 3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y POTENCIALES IMPACTOS

#### 3.1. Alternativas

##### 3.1.1. Alternativa 0 (no realización del proyecto)

Se considera esta alternativa en cumplimiento del artículo 35.1.b) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. En él se exige la descripción de la alternativa cero o de no realización del proyecto.

##### Análisis de los potenciales impactos de la alternativa 0

Esta alternativa implicaría la no instalación de la planta fotovoltaica, evitando los potenciales impactos sobre el medio ambiente.

Los **impactos evitados** más significativos podrían considerarse los siguientes:

- **Sobre el paisaje.** Supone la no introducción de elementos nuevos en el entorno, manteniéndose el paisaje inalterado y con la calidad que posee actualmente.

Sin embargo, la planta fotovoltaica se sitúa en el entorno del Parque Eólico Becerril II-B y la PFV Centaurus Solar, por lo que se trata de una zona alterada. Según se ha evaluado en el Estudio paisajístico de este Estudio de Impacto Ambiental, la calidad visual intrínseca, por vistas directas y del fondo escénico, es baja-media y la fragilidad visual, consecuencia de las bajas pendientes y escasa y poco diversa vegetación, se evalúa como baja, habiéndose concluido, además, que la capacidad de acogida del medio es alta.

Además, aunque la planta fotovoltaica ocupa una amplia superficie de terreno, no supone una barrera visual debido a su escasa altura (inferior a 2,5 m en funcionamiento normal).

- **Sobre la fauna.** Supone evitar las molestias a la fauna durante la construcción y la posible ocupación del hábitat derivado del terreno ocupado durante la explotación.

A este respecto, ni la riqueza, ni abundancia de la fauna y la avifauna que hace uso de los hábitats identificados en la zona afectada por el proyecto resulta especialmente relevante, tal y como se deriva de la identificación y valoración de impactos de este Estudio, así como del Estudio de avifauna aportado en anexo aparte.

- **Sobre la vegetación.** Supone evitar la eliminación de la vegetación ubicada en las zonas afectadas por la planta solar y la línea eléctrica de evacuación subterránea.

No obstante, los terrenos sobre los que se ubicará el proyecto son terrenos agrícolas, por lo que no se afectará a vegetación relevante ni a arbolado.

- **Sobre el patrimonio cultural.** La planta fotovoltaica no supone afección alguna sobre el patrimonio cultural, aunque si no se construyera se evitaría la potencial afección la Colada de Venta de Valdemudo a Mazariegos, situada entre los recintos 2 y 3 de la planta fotovoltaica y que comparte recorrido con la carretera PP-9533.

Asimismo, también se evitaría la potencia afección a los bienes integrantes del patrimonio Cultural Las Quemadas y Alto la Cruz. A Las Quemadas no se le realizará ninguna afección porque únicamente se acondicionará un vial existente, sin ensancharlo ni crear mayores afecciones. En el caso del bien Alto la Cruz, la afección será mínima porque la zanja de M.T. discurrirá paralela al Parque Eólico Becerril II-B, por lo que no generará mayor afección que la generada por el propio parque eólico.

En todo caso, se minimizará la potencial afección y hará el proyecto compatible con los usos y la conservación de este bien al aplicar las medidas correctoras incorporadas en este Estudio.

Por otro lado, la no construcción de la planta fotovoltaica también supone **evitar los efectos positivos** derivados de esta instalación, como es la no generación de una energía limpia y renovable que deberá ser importada o generada mediante otro sistema más contaminante.

Así, el beneficio medioambiental más importante de la generación de electricidad mediante energías renovables es la reducción de los niveles de dióxido de carbono que se emite a la atmósfera del planeta asociados a los combustibles fósiles y la energía nuclear.

En este caso, la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B hibridará al Parque Eólico Becerril II-B, originando una instalación híbrida de generación eléctrica de origen renovable. Esto permitirá el aprovechamiento de una infraestructura de conexión a red y de evacuación ya existentes y utilizar los accesos de los parques eólicos existentes en la zona para poder acceder a la planta fotovoltaica.

Por otra parte, tampoco se produciría el impacto positivo sobre la socio-economía derivado del contrato de compra o arrendamiento de los terrenos afectados por la instalación y del beneficio generado para el Ayuntamiento por los impuestos correspondientes.

### Políticas energéticas y climáticas

Por otra parte, **la alternativa 0 resultaría incongruente con los objetivos de la Unión Europea y del Estado** en materia de energías renovables y clima.

En la Unión Europea se han fijado objetivos en materia de energías renovables como parte de su política de Acción Climática en dos horizontes temporales, 2020 y 2030. Estos horizontes han sido desarrollados con objetivos específicos en distintos marcos:

- El Paquete Clima y Energía 2020 que contiene legislación vinculante que garantizará el cumplimiento de los objetivos climáticos y de energía asumidos por la UE para 2020. En materia de energías renovables el objetivo vinculante es del 20% en 2020.
- El Marco Energía y Clima 2030, que contempla una serie de metas y objetivos políticos para toda la UE durante el periodo 2021-2030. Cada Estado miembro debe presentar su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, donde también es necesario incluir objetivos en materia de energías renovables en hitos intermedios 2022, 2025, 2027 y 2030.

En cuanto al Estado Español, el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030** (el PNIEC 2021-2030) forma parte del “Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo”, aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros y que incluye, además del PNIEC 2021-2030, el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia de Transición Justa.

A estos efectos, el PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030, con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y lograr una economía sostenible y

eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente. Todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París<sup>1</sup>.

Las metas definidas en el PNIEC se estructuran en cinco líneas principales:

**Descarbonización.** El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo, con el horizonte temporal de 2030, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

**Eficiencia energética.** Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030.

**Seguridad energética.** Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.

**Mercado interior y energía.** Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de

---

<sup>1</sup> Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21). El Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. España depositó ante Naciones Unidas el instrumento de ratificación del Acuerdo de París el 12 de enero de 2017

interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

**Investigación, innovación y competitividad.** Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c.

Para poder alcanzar en 2030 los objetivos mencionados, el PNIEC incluye una serie de medidas en materia medioambiental y energética. Se destacan algunas de ellas:

**La descarbonización** se plantea como un elemento clave para alcanzar los objetivos del PNIEC 2021-2030. El objetivo a largo plazo es convertir a España en un país neutro en carbono en 2050, mientras que el objetivo a medio plazo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990 en el año 2030.

Con el objetivo de que las renovables alcancen en 2030 el 42% sobre el uso final de la energía, se contemplan una serie de medidas encaminadas a la reducción del uso de combustibles fósiles y a la promoción de las fuentes de energías renovables en los tres usos de la energía (transporte, calefacción y refrigeración y electricidad):

- Impulso de grandes proyectos de generación, despliegue del autoconsumo y generación distribuida y medidas de integración de las renovables en el sistema y en el mercado eléctrico.
- Subastas como principal herramienta para el desarrollo de estas tecnologías.
- Propone trabajar junto con las comunidades autónomas y los agentes económicos y sociales, de cara a eliminar las barreras a la implantación de las renovables.

El Plan persigue el objetivo de mejora de eficiencia energética del 32,5% en 2030.

En cuanto a **la seguridad energética** se busca:

- Diversificar del mix energético nacional con una adecuada representación de las fuentes energéticas.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento con objeto de asegurar el acceso a los recursos necesarios.
- Fomentar el uso de fuentes autóctonas con objeto de diversificar el mix energético.
- Asimismo, se busca suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores, lo que implica:
  - Reducir la dependencia energética, en especial la importación de combustibles fósiles.

El Consejo Europeo ha aclarado que el objetivo para las energías renovables es vinculante para todos los Estados miembros y que cada uno de ellos debe contribuir a la concesión de los objetivos marcados. Por ello, el **PNIEC 2021-2030 debe entenderse como un instrumento para cumplir con el objetivo vinculante de descarbonización marcado por la Unión Europea.**

Además, en consonancia con su naturaleza de plan estratégico, el PNIEC 2021- 2030 servirá de marco de referencia para la futura autorización de proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental, así como de otros planes y programas a nivel estatal y autonómico.

Por otro lado, el Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia energética y en otros ámbitos para la reactivación económica, busca **impulsar la agenda de descarbonización y sostenibilidad**, así como impulsar el proceso de reactivación económica y la **implantación masiva de energías renovables mediante su desarrollo ordenado**, por lo que optar por la Alternativa 0 sería contradictorio con estos objetivos.

### Consideraciones finales

Además, es importante señalar que las instalaciones fotovoltaicas resultan ser, al contrario que la mayoría de las energías convencionales, prácticamente inocuas durante la fase de explotación.

En lo que se refiere al impacto socioeconómico, este se traduce en mayores posibilidades de inversión, creación de puestos de trabajo especializados y la consolidación de un nuevo tejido empresarial en sectores tecnológicos vinculados a las energías renovables. Pero, especialmente, el impulso de este tipo de energía puede constituir un potente recurso para desarrollar iniciativas de carácter energético, medioambiental y social vinculadas a la implantación de instalaciones fotovoltaicas.

A todo lo anterior hay que añadir la adecuada ubicación de la instalación solar, sobre parcelas que se reparten entre terrenos agrícolas, fuera de todo espacio natural protegido y en un área en la que no existen hábitats prioritarios ni factores paisajísticos relevantes.

Por último, al tratarse de una hibridación de un parque eólico existente, se aprovecharán las infraestructuras de conexión a red, de evacuación y los accesos, minimizando así las afecciones generadas al medio.

Con todo ello, se considera que la **alternativa 0 no resulta ser la alternativa óptima** para el proyecto evaluado, por lo que se pasa a evaluar otras alternativas.

### 3.1.2. Alternativa 1

La alternativa 1 se encuentra en las inmediaciones del Parque Eólico Becerril II-B y al norte de la PFV Centaurus Solar, a 600 m aprox. al noreste de Villaumbrales. Las instalaciones se ubican en los parajes de Carrellano, la Serranilla y las Quemadas y se representan en la Figura 3.

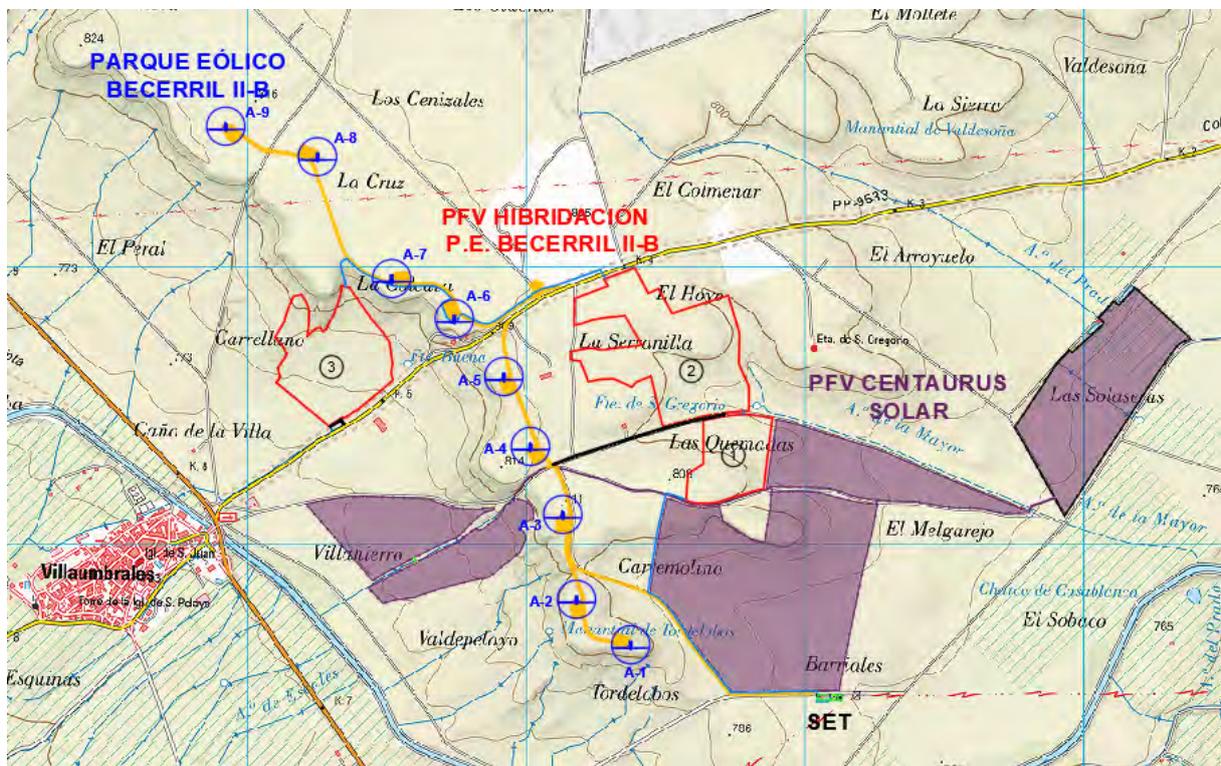


Figura 3: Localización de la alternativa 1

El vallado perimetral de la planta fotovoltaica delimita una superficie de 41,22 ha. Los terrenos son agrícolas, principalmente cultivos de secano y no existe vegetación arbórea que se afecte.

Las instalaciones están fragmentadas en 3 recintos debido a la presencia de pistas y carreteras.

Con esta alternativa no se afectan Espacios Naturales Protegidos, espacios incluidos en la Red Natura 2000, hábitats de interés comunitario ni cualquier terreno con alguna figura de protección.

### **3.1.3. Justificación de la planta solar fotovoltaica en el área elegida**

Se considera que la Alternativa 1 es la idónea por los siguientes motivos:

- Las instalaciones se encuentran a menos de 800 m de la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV. Además, la zanja subterránea irá paralela a las instalaciones de la PFV Centarus Solar desde la SET hasta el recinto 1, del recinto 1 al recinto 2 únicamente cruzará una pista existente y del recinto 2 al recinto 3 irá paralela al vial de acceso del Parque Eólico Becerril II-B. Por tanto, la afección de la línea de evacuación será mínima, tanto desde un punto de vista ambiental como paisajístico, y únicamente afectará a terrenos agrícolas. En ningún caso afectará a vegetación arbórea. Ubicar la planta en otros terrenos implicaría aumentar la línea de evacuación y, por consiguiente, las afecciones al medio.
- Las instalaciones utilizarán carreteras, pistas y los accesos existentes del parque eólico, por lo que se minimizarán las afecciones frente a otras ubicaciones, ya que no hay que crear nuevos accesos.
- Las instalaciones no afectan a ningún espacio que tenga una figura de protección ni que presente valores medioambientales de interés. Se ha evitado la afección a cursos de agua, masas de vegetación y pies aislados.
- En cuanto a los efectos sinérgicos sobre el paisaje, y como se detalla en el epígrafe 7.2.2., la escasa dispersión del Parque Eólico Becerril II-B, la PFV Centaurus Solar y el resto de proyectos existentes en la zona, origina que la planta fotovoltaica únicamente aumente en dos hectáreas la cuenca visual de todos estos proyectos. Para realizar este análisis se utilizó como zona de estudio un radio de 10 km alrededor de la fotovoltaica.

- En lo que respecta a la distribución de las instalaciones en la parcela, se ha buscado el máximo aprovechamiento de los terrenos.
- Las posibles alternativas para ubicar una planta fotovoltaica siempre vienen condicionadas a la disponibilidad de los terrenos y al acuerdo con los propietarios. En este caso, los propietarios de los terrenos afectados están interesados en la construcción de las instalaciones y existen acuerdos con ellos.

Por tanto, y a la vista de expuesto anteriormente, la Alternativa 1 es la Alternativa Elegida.

### 3.2. Potenciales impactos

Con este apartado se pretende reflejar una idea de las implicaciones medioambientales del proyecto que nos ocupa en aquellos aspectos que no se encuentren explícitos en la descripción técnica del proyecto.

En este sentido, cabe considerar:

#### ***El ahorro de combustible fósil y las emisiones asociadas.***

El funcionamiento de una planta fotovoltaica no produce la emisión de sustancias que alteren la calidad del aire. Por otra parte, se debe tener en cuenta que se trata de una fuente de energía renovable que, al sustituir a otras fuentes tradicionales, puede suponer un ahorro de combustible fósil y de las emisiones asociadas.

La planta proyectada supondrá una producción neta anual de 45.824 MWh/año.

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el solar, supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables). El ahorro de

energía primaria que se conseguirá a nivel nacional se ha obtenido a partir de los rendimientos proporcionados por la Orden de 7 de julio de 1982, del Ministerio de Industria y Energía sobre la obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico.

Los rendimientos energéticos en barras de centrales convencionales que se dan en dicha orden son los reflejados en la Tabla 8:

Fuel 1 (en centrales térmicas con caldera)	2.550 kcal/kWh
Combustibles líquidos (con motores diésel)	2.600 kcal/kWh
Hullas y antracitas	2.800 kcal/kWh
Lignitos negros	2.900 kcal/kWh
Lignitos pardos	3.180 kcal/kWh
Gas Natural	2.500 kcal/kWh

Tabla 8: Rendimientos energéticos en barras de centrales convencionales

Además, en los cálculos de ahorro energético que se conseguirá a nivel nacional se han considerado las pérdidas de producción y transporte. Las pérdidas de producción y transporte se han estimado, tal y como indica dicha Orden, en un 10,2% desde las barras de salida de la central hasta la acometida del autogenerador.

Con estas consideraciones, el ahorro energético que se consigue a nivel nacional resulta ser para los distintos tipos de combustibles fósiles el siguiente:

<b>Ahorro energético nacional (Tep/año)</b>	
Fuel 1 (en centrales térmicas con caldera)	11.685
Combustibles líquidos (con motores diésel)	11.914
Hullas y antracitas	12.831
Lignitos negros	13.289
Lignitos pardos	14.572
Gas Natural	11.456

Tabla 9: Ahorro energético nacional PFV Hibridación P.E. Becerril II-B

Igualmente, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En ese sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y escorias y cenizas.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones evitadas anualmente por la operación de la planta solar fotovoltaica.

<b>Contaminación evitada (toneladas)</b>					
<b>Centrales de carbón</b>		<b>Centrales de fuel</b>		<b>Centrales de gas</b>	
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	216	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	249	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	5
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	90	Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	83	Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	62
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	45.541	Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	34.753	Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	25.192

Tabla 10: Contaminación evitada en toneladas PFV Hibridación P.E. Becerril II-B

La energía generada por la planta cubrirá las necesidades de energía de unas 9333 personas.

## Ruidos

En este apartado se indican los niveles de presión sonora generados por los distintos equipos y los sistemas de atenuación sonora contemplados en el proyecto. Para ello se diferenciará la fase de construcción de la de explotación.

### Fase de construcción.

A continuación, se muestra una relación de los equipos que serán utilizados durante la fase de construcción y sus correspondientes niveles de presión sonora (NPS) obtenidos experimentalmente.

Equipo	NPS	NPS a 1 m
Camión	90 dB(A) a 1 m	90 dB(A)
Excavadora	95 dB(A) a 2 m	101 dB(A)
Hormigonera	85 dB(A) a 2 m	99 dB(A)
Grúa	75 dB(A) a 6 m	91 dB(A)
Compresor	80 dB(A) a 5 m	94 dB(A)
Equipo de soldadura	90 dB(A) a 3 m, con picos eventuales de 85 dB(A)	90 dB(A) con picos eventuales de 95 dB(A)

Tabla 11: Equipos que se usarán en fase de construcción y sus niveles de presión sonora (NPS)

El máximo nivel de ruido durante la fase de construcción se producirá cuando todos los equipos y maquinaria estén funcionando al mismo tiempo.

### Fase de explotación

El ruido producido por la planta en su fase de funcionamiento será mínimo, tan solo los inversores y los centros de transformación originarán niveles apreciables de ruido desde el entorno inmediato a los mismos, pero serán insignificantes.

Por tanto, la instalación fotovoltaica proyectada no implica un aumento de los niveles sonoros actualmente presentes (tránsito de vehículos y maquinaria ligados a actividades agrícolas), por lo que es compatible con los objetivos de calidad acústica que figuran en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

### ***Vertido de efluentes líquidos***

La producción de energía fotovoltaica, al contrario que la mayoría de las técnicas de producción de electricidad, no requiere el uso del agua. Las ventajas de esto son que se contribuye al ahorro de este recurso y no se produce ningún tipo de vertido líquido como consecuencia del proceso de producción.

### ***Generación de residuos***

En lo que respecta a la generación de residuos conviene diferenciar entre los propios de la fase de construcción y los que se pueden generar en la fase de explotación.

### Fase de construcción

Como residuos generados en la fase de construcción se pueden considerar los lubricantes (aceites, grasas, etc.) de las máquinas de la obra civil. Todos ellos se recogerán en recipientes adecuados, para que empresas acreditadas puedan realizar su posterior tratamiento.

Además, también cabe considerar como residuos a los restos vegetales procedentes de los desbroces de las zonas que serán ocupadas por las instalaciones, con carácter previo a la retirada de la capa de tierra vegetal.

Los restos finos serán triturados “in situ” y retirados y almacenados junto con la tierra vegetal para ser empleados en las posteriores restauraciones de los terrenos. Esto se realizará en aquellas zonas que vayan a quedar ocupadas por las instalaciones.

En las zonas que no vayan a quedar físicamente ocupadas por las instalaciones, como calles de líneas eléctricas y zonas libres entre los seguidores, los restos vegetales triturados quedarán esparcidos sobre el terreno y retirados, junto con la capa de tierra vegetal en todas aquellas zonas donde sea necesario hacer desmontes o excavaciones.

Finalmente, también se pueden considerar como residuos los sobrantes de los movimientos de tierra y sobrantes de los materiales de construcción, que deberán ser llevados a vertederos autorizados.

#### Fase de explotación

En esta fase, el volumen de residuos que se puede generar es mínimo, por lo que tan solo cabe considerar como tales a los aceites usados de los engranajes de la maquinaria y los fluidos dieléctricos de los transformadores en caso de sustitución.

En todos los casos, se almacenarán estos residuos en contenedores adecuados y se entregarán a un gestor autorizado.

### ***Cubierta vegetal afectada por el proyecto***

Las 41,22 ha afectadas por la planta fotovoltaica están ocupadas, principalmente, por cultivos de secano. El trazado de la zanja de media tensión hasta la SET se ha diseñado paralelo a los viales de acceso del parque eólico y paralelo a las instalaciones de la PFV Centaurus Solar. De este modo, las 0,31 ha ocupadas por la zanja afectarán a cultivos de secano. Los viales de acceso a la planta fotovoltaica serán los mismos que los del parque eólico existente. La adecuación de pistas se producirá en 0,43 ha.

La distribución de los distintos tipos de cubierta vegetal afectada por el proyecto se recoge en el siguiente cuadro:

Tipo de cubierta vegetal	Instalación	Superficie afectada	Totales
Cultivos de secano	PFV	41,09 ha	41,54 ha
	Zanja M.T.	0,27 ha	
	Vial	0,18 ha	
Erial	PFV	0,13 ha	0,14 ha
	Zanja M.T.	0,01 ha	
	Vial	0,00 ha	
Alterado (pista)	PFV	0,00 ha	0,28 ha
	Zanja M.T.	0,03 ha	
	Vial	0,25 ha	
TOTAL	-	41,96 ha	41,96 ha

Tabla 12: Tipos de cubierta vegetal afectada por el proyecto

### ***Aspectos Socio-Económicos. Creación de puestos de trabajo.***

La generación de electricidad por medio de sistemas de conversión de energía solar presenta grandes beneficios desde la doble perspectiva socio-medioambiental.

El efecto positivo de la energía fotovoltaica queda reflejado medioambientalmente hablando en las emisiones gaseosas evitadas respecto a las producidas por centrales de combustión

fósil de similar potencia. Comparativamente con otras energías, la fotovoltaica resulta ser claramente ventajosa no solo en aspectos de emisión de sustancias contaminantes, sino también en la producción de residuos tóxicos, peligrosos o radiactivos, al calentamiento global de la atmósfera por emisión de CO<sub>2</sub>, la lluvia ácida o el agotamiento de recursos. Aspectos todos ellos en los que la energía fotovoltaica está desvinculada por no coincidir con ellos

Asimismo, la repercusión de la energía fotovoltaica en el medio socio-económico es altamente positiva porque genera puestos de trabajo, tanto directos como indirectos, derivados del volumen de suministros contratados en la región y de la realización de infraestructuras estables que incluyen accesos y líneas eléctricas.

#### Fase de construcción

Además de todo lo relacionado con la industria de la soleas de silicio y de las células solares, en la construcción de una planta fotovoltaica están implicados un gran número de sectores industriales. Se requiere la participación de la industria del metal, de los subsectores de fundición, mecanizados y acabados de superficies, de actividades de mecánica, electricidad, obra civil, construcción y de mantenimiento industrial.

La creación de puestos de trabajo en la región se ha potenciado al máximo, de modo que se desarrollará localmente la mayor parte posible de la ingeniería, montaje, instalación y operación comercial de la planta a través de subcontratos y acuerdos con empresas implantadas en la zona.

En la fase de construcción de la planta fotovoltaica se empleará un número variable de personas que alcanza 150 personas en determinadas fases de la obra.

### Fase de explotación

En esta fase se llevarán a cabo labores de operación y mantenimiento de la planta. Estas actividades engloban aquellas de carácter administrativo (gestión de stocks, suministros, operación y recursos) y las de producción energética (gestión, asistencia técnica y seguimiento). El principal soporte de estas tareas será el equipo de monitorización y la toma de datos centralizadas.

El objetivo de las labores de mantenimiento es asegurar la fiabilidad de las instalaciones a los niveles de diseño originales. Las actividades programadas consisten en la revisión de instalaciones y la solución a problemas y averías que puedan producirse.

En esta fase, la cantidad de puestos de trabajo directos generados por la planta será de 8 a 10 personas para los años sucesivos en las tareas de gestión, operación y mantenimiento.

Por otra parte, cabe considerar la economía inducida que generará la explotación de la planta debido a los cánones de ocupación que se abonen a los propietarios de los terrenos durante toda la vida útil de la planta, que serán superiores a los rendimientos obtenidos actualmente.

Por todo ello, la planta fotovoltaica contribuirá a la creación y diversificación de la infraestructura energética y a un aumento de la riqueza local.

En definitiva, la implantación del proyecto tendría como principal consecuencia directa una reactivación de la actividad económica comarcal, disminución del paro por el empleo de mano de obra local, efectos demográficos como la fijación de población joven, mejoras en la calidad de vida por las inversiones en equipamientos e infraestructuras (accesos, redes de distribución eléctrica, etc.) etc. Otra consecuencia directa es el sustancial incremento de los presupuestos municipales y el beneficio que ello conlleva para sus habitantes.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Las condiciones medio ambientales y socio-económicas de la zona en la que se implantará el proyecto sirven de base para determinar la capacidad de acogida de sus elementos ante cualquier tipo de acción.

### 4.1. Situación geográfica

La PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B está localizada en el término municipal de Villaumbrales (Palencia), en los parajes de Carrellano, la Serranilla y las Quemadas (Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000).

Topográficamente, se sitúa en la hoja 273 (Palencia) de la distribución del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, situadas en la parte sur de la provincia de Palencia.

Administrativamente, se trata de terrenos agrícolas de particulares destinados, principalmente, al cultivo de cereal.

### 4.2. Núcleos de población

El núcleo de población habitado más cercano a los lugares previstos para las instalaciones es Villaumbrales (654 habitantes, INE 2021) a 600 m aprox. en dirección suroeste. Le siguen en cercanía la Urbanización El Hito (2.496 habitantes, INE 2021) a 1,7 km aprox. al sureste y el núcleo de Becerril de Campos (761 habitantes, INE 2021) a 2,4 km aprox. al noroeste.

### 4.3. Vías de comunicación y accesos

Existen dos accesos a los tres recintos de la planta fotovoltaica. A los recintos 1 y 2 (situados al este del parque eólico) se accederá por el vial de acceso existente al Parque Eólico Becerril II-B (alineación aerogeneradores A-1 a A-5). Este vial comunica directamente con la carretera PP-9533, en el punto kilométrico 4-5. Al recinto 3 (situado al oeste del parque eólico) se accederá directamente desde la carretera PP-9533, en el punto kilométrico 5-6.

### 4.4. Geomorfología

La zona del proyecto es un páramo con la superficie bastante uniforme, lo que da lugar a una pendiente inferior al 10% y una variación de pendientes mínima. La altitud varía desde los 810 m en las cotas más altas hasta los 771 m en las cotas más bajas, situándose la altitud media en 793 m.

### 4.5. Usos del suelo

Como se puede apreciar en la siguiente figura, el terreno en el que se pretende realizar la instalación fotovoltaica presenta un uso agrícola. En rojo se representa el vallado de la planta (41,22 ha), en azul la línea de media tensión (0,31 ha), en negro la adecuación de viales ya existentes (0,43 ha). En lo que respecta al resto de proyectos de energías renovables cercanos, las instalaciones del P.E. Becerril II-B están representadas en naranja (viales de acceso) y azul (aerogeneradores) y la PFV Centaurus Solar está representada en violeta (vallado y zanja M.T.).

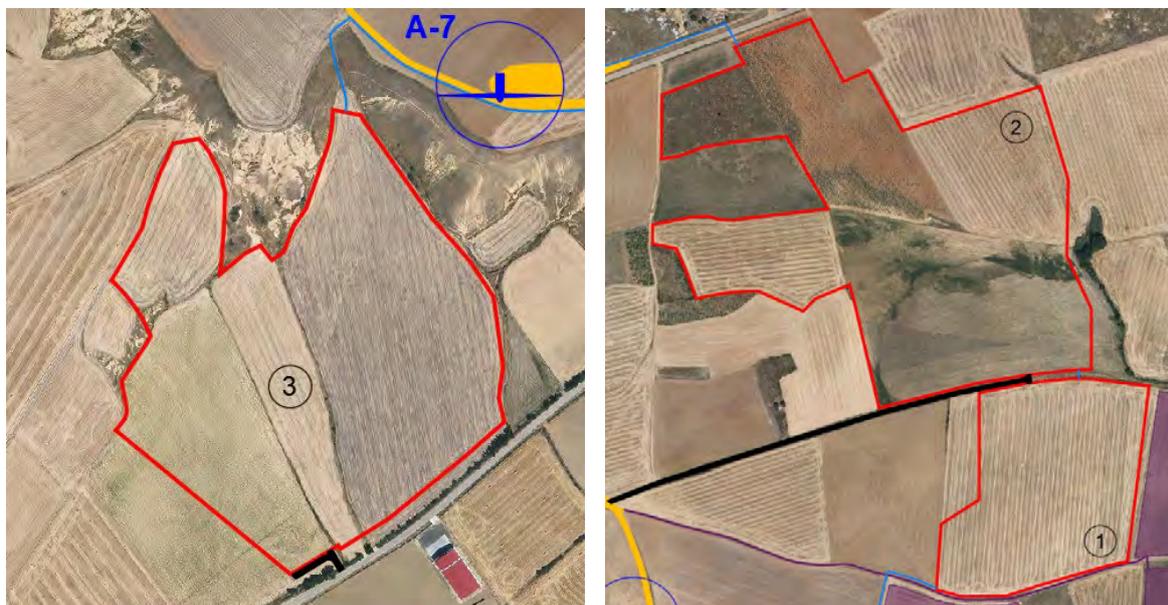


Figura 4: Uso del suelo en las parcelas ocupadas por la PFV

#### 4.6. Clima

Según los datos obtenidos del ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León) en colaboración con la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología), esta zona se encuentra situada en un área que goza de un clima oceánico de verano seco, según la clasificación climática de Köppen, o mediterráneo templado, según la clasificación climática de J. Papadakis.

Los valores medios de las principales variables climáticas en la zona de estudio son los siguientes:

Municipio	T	D.l.h.	P	R	EPT	I.a.
Villaumbrales	11,3	198	431	6,1	693	0,8

T: Temperatura media anual (°C)

D.l.h.: Días libres de heladas(días)

P: Precipitación media anual(mm)

R: Radiación solar (GJ/m2. año)

EPT: Evapotranspiración potencial (l/m<sup>2</sup> año)

I.a.: Índice de aridez (s.u.)

Tabla 13: Principales variables climáticas del municipio de Villaumbrales (Palencia)

## 4.7. Geología

Desde el punto de vista geológico, la zona del proyecto corresponde al periodo Terciario.

La litología predominante en la parte oeste de la planta fotovoltaica corresponde a la era cenozoico, periodo mioceno medio-superior y está formado por arcillas y limos, areniscas, microconglomerados, areniscas y margas. La parte este comprende dos tipos de litología, correspondientes a la misma era, un tipo está formado por bloques, cantos, arcillas y limos del período del pleistoceno, mientras que el otro es de gravas y cantos en una matriz arenosa-limosa del período pleistoceno-holoceno.

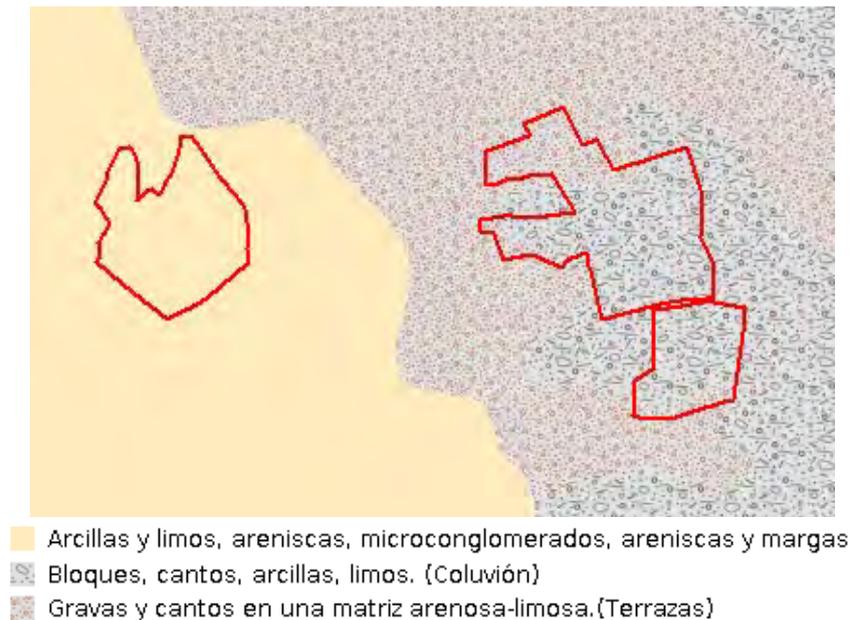


Figura 5: Litología en la zona del proyecto

## 4.8. Hidrogeología

La red hidrográfica es más que suficiente para el abastecimiento, aunque las características de la región estudiada no la hacen idónea para la explotación hidrogeológica.

Según el Mapa Hidrogeológico de España, la fotovoltaica se encuentra dentro de la unidad hidrogeológica Central del Duero y en la parte central de la Cuenca Hidrográfica del Duero. La permeabilidad se distingue en dos zonas y se describe una como formaciones generalmente extensas, en general de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional; y otra zona de acuíferos generalmente extensos muy permeables y productivos.

En la zona de proyecto no se localizan acuíferos de interés que puedan verse afectados por el proyecto. Asimismo, se ha realizado una consulta de los puntos de agua inventariados en la base de datos del IGME, no encontrándose ninguno.

#### **4.9. Hidrología**

El lugar previsto para la implantación del proyecto tiene un único cauce fluvial cercano, el arroyo de La Mayor (identificador CHDuero 1812905), situado a 10 m al norte del recinto 1 de la planta. No obstante, una pista separa el recinto fotovoltaico del arroyo, por lo que no se producirá una afección sobre el mismo. El río Carrión (identificador CHDuero 1800005) se encuentra situado a unos 3,5 km al sureste.

Según la cartografía disponible en el visor de la CHDuero, la zanja de media tensión se encuentra a 58 m de un espejo de agua innominado con código identificador 615502.

Por lo tanto, la zona que será directamente afectada por el proyecto no presenta cursos de agua permanentes ni estacionarios.

Debido a ello, la única posibilidad de afección a este factor sería por escorrentía en caso de fuertes precipitaciones y en un grado muy bajo dada la distancia existente hasta los cursos de agua más cercanos.

#### 4.10. Edafología

Aproximadamente la mitad de la zona prevista para la implantación del proyecto presenta un nivel erosivo bajo de tipo 1. La otra mitad presenta niveles 2 y 3 y una zona puntual con un nivel tipo 4.

En la zona de estudio los suelos están formados en la zona este por la asociación de Luvisol crómico (LVx) + Luvisol cálcico (LVk), y en la zona más occidental por la asociación de Cambisol calcárico (CMc) + Luvisol cálcico (LVk).

A continuación, se muestran los datos de la muestra tomada en el entorno más próximo posible a la zona donde se ubicará el proyecto (a 1,3 km aprox.). El tipo de suelo se considera franco limoso, con las siguientes características (Fte. [http://suelos.itacyl.es/visor\\_datos](http://suelos.itacyl.es/visor_datos)):

Id muestra	ACOR201812629	Arcilla porcentaje	24,88
Origen	Acor	Textura	Franco limoso
Campaña	2018	Valoración suelo	Suelo Medio
Materia orgánica porcentaje	0,62	pH	8,70
Materia orgánica	Muy bajo	Caliza activa porcentaje	9,88
Arena porcentaje	25,12	Profundidad inicial muestra	0
Limo porcentaje	50,00	Profundidad final muestra	25

Tabla 14: Características del tipo de suelo en la zona del proyecto

#### 4.11. Flora y vegetación

La vegetación potencial presente en la zona corresponde al piso supramediterráneo castellano-maestrazgo-manchea basófilo de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

En la zona directamente afectada por el proyecto no quedan relictos de la vegetación potencial al ser terrenos de cultivos ocupados principalmente por especies herbáceas (cerealistas) y no existir robledales o pies aislados.

La cartografía de los tipos de vegetación puede verse en el Plano 4 Vegetación que se adjunta en el Anexo Planos.

A continuación, se indican las especies vegetales recogidas en la cuadrícula 30TUM66 (de 10 x 10 km), que recoge una amplia zona del proyecto y de su entorno. Dicho listado ha sido realizado a través del programa ANTHOS, que se trata de un programa desarrollado al amparo de un convenio específico entre la Fundación Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Real Jardín Botánico (Ministerio de Educación y Ciencia) para mostrar en Internet información diversa sobre las plantas de España.

<i>Aira praecox</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Polypogon maritimus</i>
<i>Asphodelus albus</i>	<i>Hordeum marinum</i>	<i>Puccinellia fasciculata</i>
<i>Bromus hordaceus</i>	<i>Isatis tinctoria</i>	<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>
<i>Bromus madritensis</i>	<i>Lactuca saligna</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Lavandula pedunculata</i>	<i>Rhamnus infectoria</i>
<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Leontodon saxatilis subsp. rothii</i>	<i>Salvia aethiopsis</i>
<i>Camphorosma monspeliaca subsp. monspeliaca</i>	<i>Lepidium campestre</i>	<i>Salvia lavandulifolia</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Lepidium heterophyllum</i>	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Silene legionensis</i>
<i>Centaurea jacea subsp. angustifolia</i>	<i>Mercurialis tomentosa</i>	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>
<i>Ceratocephala falcata</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Teesdalia nudicaulis</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Ononis spinosa</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>

<i>Cruciata pedemontana</i>	<i>Pentaglottis sempervirens</i>	<i>Trifolium tomentosum</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>	<i>Vulpia bromoides</i>

Tabla 15: Especies vegetales presentes en la cuadrícula del proyecto (cuadrícula 30TUM66)

#### 4.11.1. Categorías de protección y grado de conservación

##### A nivel Comunitario

Ninguna de las especies vegetales que figuran en el listado anterior se incluye en el Anexo V “Especies vegetales de interés comunitario, cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión”, de la Directiva Hábitats.

##### A nivel Estatal

Ninguna de las especies vegetales que figuran en el listado anterior se incluye en el “Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España” o también conocida como Lista Roja Actualizada 2010 de la Flora Vasculosa Española.

Además, se ha comprobado que tampoco están incluidas en el “Catálogo Nacional de Especies Amenazadas”, según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

##### Comunidad Autónoma de Castilla y León

Ninguna de las especies citadas se haya incluida en el “Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León”.

#### 4.12. Hábitat de Interés Comunitario

En la ubicación de la planta fotovoltaica no existen Hábitats de Interés Comunitario ni vestigios de los hábitats anteriormente presentes.

El Hábitat de Interés Comunitario más cercano a las instalaciones, formado por vegetación hidrofítica en un 20% de su superficie, se encuentra a unos 20 m al este del recinto 3. Sin embargo, dicha zona se encuentra ocupada por terrenos de cultivo y terrenos alterados con alguna edificación y arbolado.



Figura 6: Detalle de Hábitat de Interés comunitario cercano a las instalaciones

### 4.13. Fauna

Para el estudio de este factor no se puede pretender analizar la fauna de una parcela de un modo aislado, ya que las relaciones de los animales con un espacio físico son mucho más complejas que en el caso de los vegetales. Así tenemos que las funciones de alimentación, reproducción, refugio, etc. precisan de distintos marcos geográficos, variando incluso en función de la edad de los individuos, sexo o época del año.

Este apartado se repasarán las principales características de la fauna que puebla la zona de estudio o que en algún momento la utiliza como lugar de campeo en búsqueda de alimento, haciendo notar desde un principio que los medios representados influyen directamente en la fauna que los habita.

Los grupos faunísticos que se asocian a los cultivos cerealistas y que pueden verse más afectados por el proyecto, principalmente por la ocupación del suelo, serán pequeños invertebrados y pequeños mamíferos roedores.

También se verán afectadas el grupo de las aves que nidifiquen en las zonas que vayan a ser directamente ocupadas por las instalaciones del proyecto, ya que se verán obligadas a buscar nuevos lugares de nidificación. Sin embargo, en una amplia zona del entorno encontrarán hábitats similares en los que encontrar cobijo y alimento.

Para la realización del inventario de fauna se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres, estructurado en cuadrículas UTM 10x10 km, siendo la cuadrícula 30TUM66 la considerada en la zona del proyecto.

Por otro lado, se han realizado diferentes itinerarios para el inventariado de vertebrados e invertebrados. Asimismo, se ha acudido a información bibliográfica y propia (conocimiento de los hábitats y vertebrados de la zona) para completar los listados.

Se ha realizado un esfuerzo mayor al estudiar la zona de proyecto directamente afectada por el proyecto. Además, se ha consultado el Atlas y Libro Rojo de los Peces continentales de España, el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y la Directiva Hábitats.

También se han elaborado las listas correspondientes al resto de vertebrados (anfibios, reptiles, mamíferos y aves) incluyendo sus categorías de conservación específicas considerando la normativa actualizada que se expone a continuación.

### **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA)**

El funcionamiento y contenido del Catálogo Nacional fue regulado por una normativa específica, el Real Decreto 439/1990 (R.D.), donde aparecían incluidas los primeros 448 taxones: 75 en "En peligro de extinción" (Anexo I) y 372 en "De interés especial" (Anexo II). Desde entonces, el Catálogo ha experimentado sucesivas modificaciones con inclusiones y exclusiones de especies, además de cambios de categoría en especies ya incluidas.

Se ha tenido en cuenta la inclusión de las especies en el "Catálogo Nacional de Especies Amenazadas" del "Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas", en el que se definen las siguientes categorías:

- "Peligro de Extinción" (PE): son aquellas especies, subespecies o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

- “Vulnerable” (VU): son aquellas especies, subespecies o poblaciones de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

Junto a las anteriores categorías, otras de menor protección reflejadas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de publicaciones anteriores, serían:

- “Sensible a la alteración del hábitat” (SH)
- “De Interés Especial” (IE)
- “Descatalogada” (DC)

#### **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPB)**

Se ha comprobado la inclusión de las especies en los Anexos de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPB), los cuales se citan a continuación:

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

**Directiva 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la Protección de los Hábitats Naturales y la Flora y Fauna Silvestre (D.H.)**

Cuando se haga referencia en las tablas a la directiva hábitats la nomenclatura utilizada será la siguiente:

- “II” Anexo II, en el que se incluyen especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- “IV” Anexo IV, en el que se incluyen especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- “V” Anexo V, en el que se incluyen especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

**Libro Rojo de los Vertebrados de España (UICN)**

Las referencias a la lista roja de las tablas son para la situación de la especie que se trate en España (ESP) y a nivel mundial (MUN). La nomenclatura utilizada en este caso es la siguiente: (Ex) extinta, (E) en peligro, (V) vulnerable, (R) rara, (I) indeterminada, (K) insuficientemente conocida y (NA) no amenazada.

Las categorías utilizadas para identificar la situación y grado de amenaza de las especies según la UICN. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) versión 3.01 (UICN, 2001) es la siguiente: (NE) no evaluada, (DD) datos insuficientes, (EX) extinta, (EW) extinta en estado silvestre, (CR) en peligro crítico, (EN) en peligro, (VU) vulnerable, (NT) casi amenazada y (LC) de preocupación menor.

En los listados se han incluido todas las especies presentes en una amplia banda a partir de la franja que ocuparía exclusivamente el proyecto. Así, se incluyen tanto la fauna que utiliza la zona de proyecto, como la susceptible de atravesarlo en sus desplazamientos habituales y que por tanto, se podría ver potencialmente afectada.

Además, se ha contrastado la información contenida en las Bases de Datos correspondientes al Inventario Nacional de Biodiversidad (INB) del año 2008. Los datos son los que integran los diferentes Atlas y Libros Rojos. Para el caso de las aves se incluyen, además, datos correspondientes a los programas de seguimiento actualmente en curso en el Parque Eólico Becerril II-B.

A continuación, se exponen las especies animales que pueden estar presentes de manera segura o casi segura en la zona de estudio. Sin embargo, ello no implica la presencia en la zona de todas las especies inventariadas dado el tamaño de la cuadrícula considerada.

Dentro del grupo de **invertebrados** destaca la presencia en la zona de especies de Coleópteros, comúnmente conocidos como escarabajos, tales como *Lucanus cervus*.

Dentro del gran grupo de los **vertebrados** diferenciamos los siguientes:

### Anfibios

Aunque no es probable la presencia de anfibios dentro de la zona de proyecto, asociados a los cursos fluviales del entorno, en las cuadrículas inventariadas podrían aparecer las siguientes especies: sapo partero común (*Alytes obstetricans*), sapo corredor (*Bufo calamita*), ranita de San Antonio (*Hyla arborea*), rana verde (*Pelophylax perezi*), rana común (*Rana perezi*) y el gallipato (*Pleurodeles waltl*).

Todas las especies de anfibios identificadas están catalogadas por la UICN como de “Preocupación menor”, a excepción del sapo partero común y el gallipato, catalogado como “Casi amenazado”.

Nombre científico	Nombre común	Categoría UICN	LPB	CNEA	D.H
Fam. BUFONIDAE					
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	Mundial: LC Para España: LC	V	IE	-
Fam. BUFONIDAE					
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	Mundial: LC Para España: NT	V	IE	-
Fam. RANIDAE					
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana verde	Mundial: LC Para España: LC	-	-	-
<i>Rana perezi</i>	Rana común	Mundial: LC Para España: LC	VI	-	-
Fam. SALAMANDRIDAE					
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	Mundial: NT Para España: NT	-	-	-

Tabla 16: Listado de anfibios con posible presencia en la zona del proyecto

## Reptiles

Las especies de reptiles que pueden aparecer en la zona de estudio son la culebra viperina (*Natrix maura*) y la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*).

Todas ellas se encuentran ampliamente distribuidas por toda la zona y tienen la catalogación de especies de “Preocupación menor”.

Nombre científico	Nombre común	Categoría UICN	LPB	CNEA	D.H
<b>Fam. COLUBRIDAE</b>					
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	Mundial: LC Para España: LC	-	IE	-
<b>Fam. LACERTIDAE-</b>					
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	Mundial: No catalogada. Para España: LC	-	IE	-

Tabla 17: Listado de reptiles con posible presencia en la zona del proyecto

## Mamíferos

Dentro de este grupo destaca la posible presencia en la zona del proyecto de micromamíferos como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el ratón moruno (*Mus spretus*), el ratón casero (*Mus musculus*), la rata de agua (*Arvicola sapidus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*), el topo ibérico (*Talpa occidentalis*), el topillo lusitano (*Microtus lusitanicus*), el topillo campesino (*Microtus arvalis*), el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), la musaraña gris (*Crocidura russula*), el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*), el lirón careto (*Eliomys quercinus*) y el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*).

Como especies de quirópteros presentes en las cuadrículas inventariadas se citan el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) y el murciélago enano o común (*Pipistrellus pipistrellus*), catalogados como de “Preocupación menor”.

Otros mamíferos con categoría de especies cinegéticas que podrían estar presentes en la zona de estudio son el zorro (*Vulpes vulpes*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

Nombre científico	Nombre Común	Categoría			
		UICN (2001) <sup>1</sup>	LPB	CNEA	D.H
ERINACEOMORFOS					
<b>Fam. ERINACEAE</b>					
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	DD	-	-	IV
<b>Fam. TALPIDAE</b>					
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	LC	-	-	-
SORICOMORFOS					
<b>Fam. SORICIDAE</b>					
<i>Crocidura russula*</i>	Musaraña común o gris	LC	-	-	-
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	LC	-	-	-
CHIROPTEROS					
<b>Fam. VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago Enano	LC	-	IE	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	LC	-	-	-
CARNIVOROS					
<b>Fam. CANIDAE</b>					
<i>Canis lupus</i>	Lobo	NT <sup>2</sup>	VI	IE	V
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	-	-	-
<b>Fam. MUSTELIDAE</b>					
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	-	-	-	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	-	-	-
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	-	-	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LC	VI	IE	II, IV
ARTIODÁCTILOS					
<b>Fam. SUIDAE</b>					
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	-	-	-
ROEDORES					
<b>Fam. MURIDAE</b>					

<sup>1</sup> Palomo, L. J. y Gisbert, J. 2005. Atlas de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NE: No Evaluado; DD: Datos Insuficientes.

<sup>2</sup> Actualización del "Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España". Categorías UICN para España (2006). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid. EN: En Peligro; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; NE: No Evaluado; DD: Datos Insuficientes.

Nombre científico	Nombre Común	Categoría			
		UICN (2001) <sup>1</sup>	LPB	CNEA	D.H
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	LC	-	-	-
<i>Microtus lusitanicus</i> *	Topillo lusitano	LC	-	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	LC	-	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU A2ace+ 3ce <sup>2</sup>	-	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	LC	-	-	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	LC	-	-	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	-	-	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	LC	-	-	-
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	-	-	-
<b>Fam. GLIRIDAE</b>					
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	LC	-	-	-
LAGOMORFOS					
<b>Fam. LEPORIDAE</b>					
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre Ibérica	LC	-	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	VU A2abde	-	-	-

Tabla 18: Listado de mamíferos con posible presencia en la zona de estudio

## Aves

Para la caracterización general de la avifauna en el ámbito de estudio, se ha recurrido a información bibliográfica, salidas de campo e informes sobre avifauna realizados en la zona. Todo ello ha proporcionado información sobre la avifauna existente en un entorno relativamente amplio al lugar de ubicación del proyecto, así como sus características en lo que respecta al uso de la zona por las mismas (nidificantes, migradoras, sedentarias, etc.) y al estatus de protección de las especies más significativas.

En el Anexo II se adjunta un estudio de la avifauna de la zona.

Se ha elaborado una tabla en la que se refleja la relación de las aves inventariadas y en la zona de estudio, sus Categorías de Amenaza y conservación, así como sus Categorías SPEC, Categoría de abundancia o número medio de parejas, régimen de protección (según la Catalogación Nacional RD 439/90 y la Directiva Aves, así como categoría de protección en la Lista Roja a nivel nacional y a nivel mundial).

A continuación, se explica cada una de las categorías que van a aparecer en la tabla:

En la clasificación del grado de amenaza de las especies, atendiendo a los criterios correspondientes a la **Lista Roja (UICN 2021) en Europa**, se consideran las siguientes categorías:

- Extinto (EX)
- Extinto en estado silvestre (EW)
- Extinto a nivel regional (RE)
- En peligro crítico (CR)
- Amenazado (EN)
- Vulnerable (VU)
- Casi amenazado (NT)
- Preocupación menor (LC)
- Datos insuficientes (DD)
- No aplicable (NA)
- No evaluado (NE)

En cuanto a la **Clasificación SPEC (Species of European Conservation Concern)**, que agrupa a las especies de aves presentes en Europa según su grado de amenaza, se han incluido datos

---

<sup>1</sup> MARTÍ, S. & DEL MORAL, J.C. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

de las categorías SPEC de 2017 tomados como referencia del informe “*Las Aves en Europa*”, en donde se evaluaron 541 especies, catalogándolas de acuerdo con las siguientes categorías:

**SPEC 1:** Especies motivo de preocupación a nivel mundial.

**SPEC 2:** Especies con un estado de conservación desfavorable en Europa, donde se concentra más de la mitad de su población reproductora o invernante mundial.

**SPEC 3:** Especie con un estado de conservación desfavorable en Europa, donde su población reproductora o invernante es inferior a la mitad de sus efectivos mundiales.

En cuanto a la cuantificación de las especies, se ha tenido en cuenta el **Mapa de Categorías de abundancia** del “Atlas de las aves reproductoras de España”, establecido para la especie en la cuadrícula que representan a la zona de estudio, quedando definidas así las siguientes categorías según el número de parejas medio, por lo que se establece un número medio aproximado en la cuadrícula correspondiente de 10x10 km dentro de la que se encuentre la zona de estudio:

- entre 1-9 parejas
- entre 10-99 parejas
- entre 100-999 parejas
- entre 1.000-9.999 parejas
- > de 9.999 parejas
- Sin cuantificar
- (En los casos en que no se ha inventariado la zona, se pone “ - “)

Según la Directiva 79/409/CE referente a la conservación de la Aves Silvestres (modificada por la **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009) relativa a la conservación de las aves silvestres:

I: taxones incluidos en el anexo I, que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat.

II: taxones incluidos en el anexo II, cazables.

III: taxones incluidos en el anexo III, comercializables.

Se ha tenido en cuenta la inclusión de las especies en el **“Catálogo Nacional de Especies Amenazadas” (CNEA)** actualizado (octubre 2009), en el que se definen las siguientes categorías:

Peligro de extinción (PE)

Sensible a la alteración del hábitat (SH)

De interés especial (IE)

Vulnerable (VU)

Descatalogada (DC)

Se ha comprobado la inclusión de las especies en los Anexos de la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPB)**, los cuales se citan a continuación:

- Anexo II “Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación”.
- Anexo IV “Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y reproducción en su área de distribución”.
- Anexo V “Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta”

- Anexo VI “Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión”.

Asimismo, a la hora de considerar los distintos biotopos, se han tenido en cuenta tanto los existentes en la propia zona de implantación como los del entorno más o menos próximo, ya que el espacio vital de las aves suele ser considerablemente amplio, al tener en cuenta tanto su lugar de nidificación y su área de campeo.

A continuación, figura un listado de especies de aves con **posible presencia** en el área de estudio considerada:

Como puede verse, la tabla recopila un gran número de aves al abarcar no solo la zona de proyecto sino una amplia zona del entorno en la que se incluye la superficie considerada en la cuadrícula UTM (10x10 km) 30TUM66.

Teniendo en cuenta el tipo de vegetación presente en la zona de proyecto, se pueden encontrar varias especies de aves ligadas a los cultivos cerealistas como son: el aguilucho cenizo, milano negro, mochuelo europeo, la lechuza, alcaraván, alondras, codornices, terreras, cornejas, collalbas, etc.

Desde un punto de vista conservacionista (Libro rojo de las aves de España) las especies más interesantes son: el vencejo común, la avefría europea, el sisón común, la perdiz roja y la codorniz con categoría de casi amenazado y tórtola común, la avutarda común y la ganga ortega con categoría de vulnerable.

El resto de especies que pueden aparecer sobrevolando la zona y que nidifican en ambientes urbanos son golondrinas, gorriones, etc., que no presentan ningún grado de amenaza.

Nombre común	Nombre científico	UICN 2021	SPEC 2017	Categorías de abundancia (n° medio de parejas)	Directiva Aves	CNEA	LPB
<b>Fam. ACCIPITRIDAE</b>							
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	LC	-	1-9 pp	I	IE	IV
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	LC	-	1-9 pp	-	IE	-
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	LC	3	1-9 pp	I	IE	IV
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aerugiosus</i>	LC	-	Sin cuantificar	I	IE	IV
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	LC	-	1-9 pp	I	VU	IV
<b>Fam. ALAUDIDAE</b>							
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	LC	2	10-99 pp	I	IE	IV
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	LC	3	10-99 pp	I	IE	IV
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	LC	3	10-99 pp	II	-	-
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	LC	3	10-99 pp	I	IE	IV
<b>Fam. ANATIDAE</b>							
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-
<b>Fam. APODIDAE</b>							
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	NT	3	100-999 pp	-	IE	-
<b>Fam. BURHINIDAE</b>							
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	3	1-9 pp	I	IE	IV
<b>Fam. CERTHIIDAE</b>							
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	-	10-99 pp	I	IE	IV
<b>Fam. CHARADRIIDAE</b>							
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	NT	1	1-9 pp	II	-	-
<b>Fam. CICONIIDAE</b>							
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	-	Sin cuantificar	I	IE	IV
<b>Fam. COLUMBIDAE</b>							
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	1	10-99 pp	II	-	-
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	-	10-99 pp	II/III	-	-
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	LC	-	1000-9999 pp	II	-	-
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	LC	-	1-9 pp	II	-	-
<b>Fam. CORVIDAE</b>							
Urraca	<i>Pica pica</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-

Nombre común	Nombre científico	UICN 2021	SPEC 2017	Categorías de abundancia (n° medio de parejas)	Directiva Aves	CNEA	LPB
Corneja	<i>Corvus corone</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	LC	-	1-9 pp	-	-	-
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	NE	-	1-9 pp	II	-	-
<b>Fam. CUCULIDAE</b>							
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	LC	-	1-9 pp	-	IE	-
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. EMBERIZIDAE</b>							
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	NE	2	100-999 pp	-	-	-
<b>Fam. FALCONIDAE</b>							
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	LC	3	Sin cuantificar	I	IE	IV
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	LC	-	1-9 pp	-	IE	-
<b>Fam. FRINGILLIDAE</b>							
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	2	10-99 pp	-	-	-
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	-	10-99 pp	-	-	-
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	LC	-	10-99 pp	-	-	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	LC	2	100-999 pp	-	-	-
<b>Fam. HIRUNDINIDAE</b>							
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. LANIIDAE</b>							
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor meridionalis</i>	LC	3	1-9 pp	-	-	-
<b>Fam. MEROPIDAE</b>							
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. MOTACILLIDAE</b>							
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	NE	3	10-99 pp	-	IE	-
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. ORIOLIDAE</b>							
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. OTIDIDAE</b>							
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	NT	1	1-9 pp	I	PE	IV
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	VU	1	10-99 pp	I	IE	IV

Nombre común	Nombre científico	UICN 2021	SPEC 2017	Categorías de abundancia (n° medio de parejas)	Directiva Aves	CNEA	LPB
<b>Fam. PARIDAE</b>							
Carbonero común	<i>Parus major</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Herrillero común	<i>Parus caeruleus</i>	LC	4	-	-	-	-
<b>Fam. PASSERIDAE</b>							
Gorrion molinero	<i>Passer montanus</i>	LC	3	10-99 pp	-	-	-
Gorrion común	<i>Passer domesticus</i>	LC	3	100-999 pp	-	-	-
<b>Fam. PHASIANIDAE</b>							
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	NT	2	10-99 pp	II/III	-	-
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	NT	3	100-999 pp	II	-	-
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-
<b>Fam. PICIDAE</b>							
Pito real	<i>Picus viridis</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. PTEROCLIDAE</b>							
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	LC	3	1-9 pp	I	VU	IV
<b>Fam. PODICIPEDIDAE</b>							
Zampullín común	<i>Tachibaptus ruficollis</i>	LC	-	1-9 pp	-	IE	-
<b>Fam. PTEROCLIDAE</b>							
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	3	1-9 pp	I	IE	IV
<b>Fam. RECURVIROSTRIDAE</b>							
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	-	Sin cuantificar	I	IE	IV
<b>Fam. STRIGIDAE</b>							
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
Búho chico	<i>Asio otus</i>	LC	-	1-9 pp	-	IE	-
<b>Fam. STURNIDAE</b>							
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	LC	-	100-999 pp	-	-	-
<b>Fam. SYLVIIDAE</b>							
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	-	1-9 pp	-	-	-
<b>Fam. TURDIDAE</b>							

Nombre común	Nombre científico	UICN 2021	SPEC 2017	Categorías de abundancia (n° medio de parejas)	Directiva Aves	CNEA	LPB
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-
Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i>	LC	-	10-99 pp	-	-	-
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>	LC	-	10-99 pp	II	-	-
<b>Fam. TYTONIDAE</b>							
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	LC	3	10-99 pp	-	IE	-
<b>Fam. UPUPIIDAE</b>							
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	LC	-	10-99 pp	-	IE	-

Tabla 19: Listado de aves con posible presencia en la zona del proyecto

### Conclusiones

Como aspecto más significativo en lo que respecta a la fauna, cabe decir que la instalación fotovoltaica únicamente puede producir una mínima afección tanto durante la fase de construcción como durante la fase de funcionamiento.

La red de líneas de M.T., que podría suponer una afección a la avifauna, irá subterránea. Asimismo, el vallado perimetral, que podría suponer una afección al resto de la fauna, será permeable (luz de malla amplia, posibilidad de elevar la parte inferior, etc.).

### 4.14. Paisaje

La zona de estudio cabe englobarla dentro de la unidad paisajística “*Campiñas de Tierra de Campos*”, en el grupo de las “*Campiñas de la Meseta Norte*” según el Atlas de los Paisajes de España.

El tratamiento del paisaje encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos hay un componente subjetivo. Debido a ello existen metodologías muy variadas, aunque casi todas coinciden en tres apartados importantes: la **visibilidad**, la **calidad paisajística** y la **fragilidad visual**.

En lo que respecta a **la visibilidad** cabe decir que dado el tipo de actuación que se proyecta, como es la instalación de una planta fotovoltaica, con un gran número seguidores con una altura máxima de 2,25 m, que corresponde con la altura máxima que alcanza el módulo fotovoltaico, no van a ser visibles desde cierta distancia.

Sin embargo, este proyecto está implantado en una zona donde predomina una orografía plana, por lo que no van a existir ni elementos naturales ni artificiales que puedan apantallar visualmente el proyecto.

Todo ello, el relieve uniforme de la zona de estudio, la superficie que ocupan y el contraste cromático y reflejo de los módulos fotovoltaicos dan lugar a una cuenca de visibilidad estimada en 9.994 ha aproximadamente.

Dicha cuenca visual se muestra en el Plano 6 del Anexo Planos y se resume en la Tabla 20. Para realizarla se han utilizado las hojas 235-4, 236-3, 273-1, 273-2, 273-3, 273-4, 274-1, 274-3, 311-2 del Modelo Digital de Superficies (MDS02) del Instituto Geográfico Nacional y se han procesado con el Sistema de Información Geográfica ArcGIS. La altura del observador se ha establecido en 1,80 m y la altura de los seguidores en 2,25 m. Como área de estudio se utilizó 10 km alrededor de las instalaciones, obteniendo un área de estudio de 35.999 ha.

Proyectos	Sup. cuenca visual (ha)	Área de estudio (radio 10 km)	Cuenca visual respecto al total (%)
PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B	9.994	35.999	27,76

Tabla 20: Datos de la cuenca visual de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B

Como se puede observar en el plano, las áreas desde las que se ven las instalaciones (sombreado verde) se originan en el entorno cercano de la planta fotovoltaica, y en menor medida en zonas puntuales elevadas localizadas en otros páramos del entorno.

En lo que respecta a **la calidad paisajística**, las parcelas a ocupar por la planta fotovoltaica y el entorno a la misma presentan un paisaje agrícola que se destina, principalmente, a cultivos de secano.

Todo esto condiciona que la calidad paisajística de la zona no sea especialmente importante, por lo que el impacto añadido por parte del proyecto que nos ocupa será compatible con las características paisajísticas existentes, adoptando algunas medidas correctoras.

Como observadores habituales se podrían considerar los habitantes de los núcleos de población del entorno y desde los que existirá una cierta visibilidad de las instalaciones según la cuenca visual realizada, como pueden ser Villaumbrales (654 habitantes y situada a 0,6 km al suroeste de las instalaciones), Grijota (2.496 habitantes y situada a 2 km al sureste), Becerril de Campos (761 habitantes y situada a 2,6 km al noroeste), Cascón de la Nava (404 habitantes y situada a 4,6 km al suroeste), Husillos (313 habitantes y situada a 4,6 km al suroeste), Fuentes de Valdepero (429 habitantes y situada 7 km al este), Monzón de Campos (610 habitantes y situada a 7,7 km al este) y Palencia (78.619 habitantes y situada a 8 km al sureste), entre otros. No obstante, estas últimas localidades se encuentran muy alejadas, por lo que la visibilidad de la planta será prácticamente nula. Tal y como se muestra en el Plano 6, dicha visibilidad se producirá únicamente desde algunos puntos de las poblaciones.

En lo que respecta a los observadores esporádicos, las instalaciones serán parcialmente visibles desde algunos tramos de la A-65 (6 km al sur), A-67 (8 km al este), N-610 (6 km al

sur), CL-613 (2 km al suroeste), CL-615 (2,6 km al sureste) y otras carreteras como PP-9533 que pasa junto a las instalaciones. Asimismo, también será visible de manera puntual desde algunas líneas de ferrocarril como la 130 Venta de Baños-Gijón (2 km al suroeste). Por todo ello, se estima que el posible número de observadores habituales y esporádicos será medio.

A continuación, se presentan algunas fotografías que reflejan las características paisajísticas de la zona de estudio.



Figura 7: Panorámica del entorno de la implantación del recinto 1. A la izquierda se encuentra el vallado de la PFV Centaurus Solar y a la derecha el P.E. Becerril II-B



Figura 8: Panorámica del entorno de la implantación del recinto 2. A la derecha se ve la Ermita San Gregorio y a la izquierda el Parque Eólico Becerril II-B



Figura 9: Panorámica desde carretera PP-9533 del entorno de implantación del recinto 2



Figura 10: Carretera PP-9533. El recinto 3 se encuentra a la derecha de la carretera. La vegetación existente entre la carretera y la planta fotovoltaica creará una pantalla vegetal que reducirá el impacto visual.



Figura 11: Panorámica del entorno de la implantación del recinto 3.

#### 4.15. Descripción del medio socioeconómico.

##### *Núcleos de población*

La planta fotovoltaica se encuentra en el municipio de Villaumbrales, en la provincia de Palencia.

En la siguiente tabla se exponen los datos de población, superficie y densidad de población del municipio implicado, referido al Padrón municipal publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de enero de 2022.

Municipio	Población	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )
Villaumbrales	650	42,06	16,07

Tabla 21: Datos del padrón municipal de Villaumbrales a fecha 1 de enero de 2022

Durante los últimos diez años, este municipio ha experimentado un fuerte decrecimiento de la población, reduciéndose de 722 habitantes en 2013 a 650 habitantes en 2022 (Fte. INE).

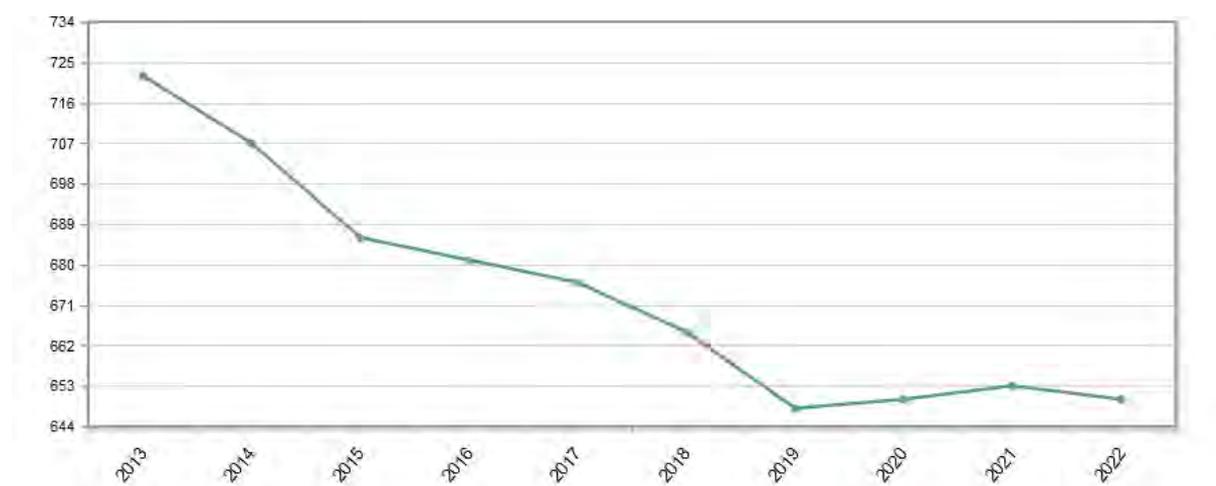


Figura 12: Evolución del número de habitantes del municipio de Villaumbrales durante los últimos diez años

### Contexto socioeconómico

En el municipio, uno de los principales sectores es la agricultura de secano y regadío, además de contar con una industria alimentaria, ganadera y otras empresas dedicadas a los sectores de la construcción, turístico, etc.

Los datos de paro por sexo y edad en el municipio indicado son los siguientes: (Fte. Servicio Público de Empleo Estatal, septiembre 2023).

PARO POR SEXO Y EDAD							
MUNICIPIO	HOMBRES			MUJERES			TOTAL
	<25	25-44	>=45	<25	25-44	>=45	
Villaumbrales	-	<5	<5	-	5	6	14

Tabla 22: Paro por sexo y edad en el municipio de Villaumbrales

Los datos de paro por sector de actividad registrados en el municipio indicado son los siguientes: (Fte. SEPE, septiembre 2023).

PARO POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA					
INDICADOR	AGRICULTURA	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS	SIN EMPLEO ANTERIOR
Villaumbrales	<5	<5	<5	5	<5

Tabla 23: Paro por sector de actividad económica en el municipio de Villaumbrales

Según los datos más actualizados que disponemos, proporcionados por el SEPE (septiembre 2023), el número de contratos de trabajo creados por sector de actividad económica en el municipio es:

Nº CONTRATOS DE TRABAJO POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA				
INDICADOR	AGRICULTURA	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
Villaumbrales	-	-	-	<5

Tabla 24: Número de contratos de trabajo creados por sector de actividad económica en el municipio de Villaumbrales

De los datos reflejados en las tablas anteriores se deduce que, en septiembre de 2023, el sector servicios fue el sector de actividad que más paro registró y el que más contratos de trabajo creó.

#### *Infraestructuras viarias*

La principal vía de comunicación de la zona es la carretera PP-9533, situada entre los recintos 2 y 3 y que conecta la Urbanización la Venta con Villaumbrales.

#### *Planeamiento Urbanístico*

El Planeamiento Urbanístico vigente en el municipio de Villaumbrales son las Normas Urbanísticas Municipales, con fecha de acuerdo 21/11/2002 y publicadas el 16/12/2002.

Las Normas Urbanísticas clasifican los terrenos donde se localizará la planta fotovoltaica como suelo rústico común y, en zonas cercanas a la carretera PP-9533, suelo rústico de protección de infraestructuras.

En este tipo de suelo, como usos autorizables, figuran los declarados de utilidad pública o interés social, como sería el caso de este proyecto.

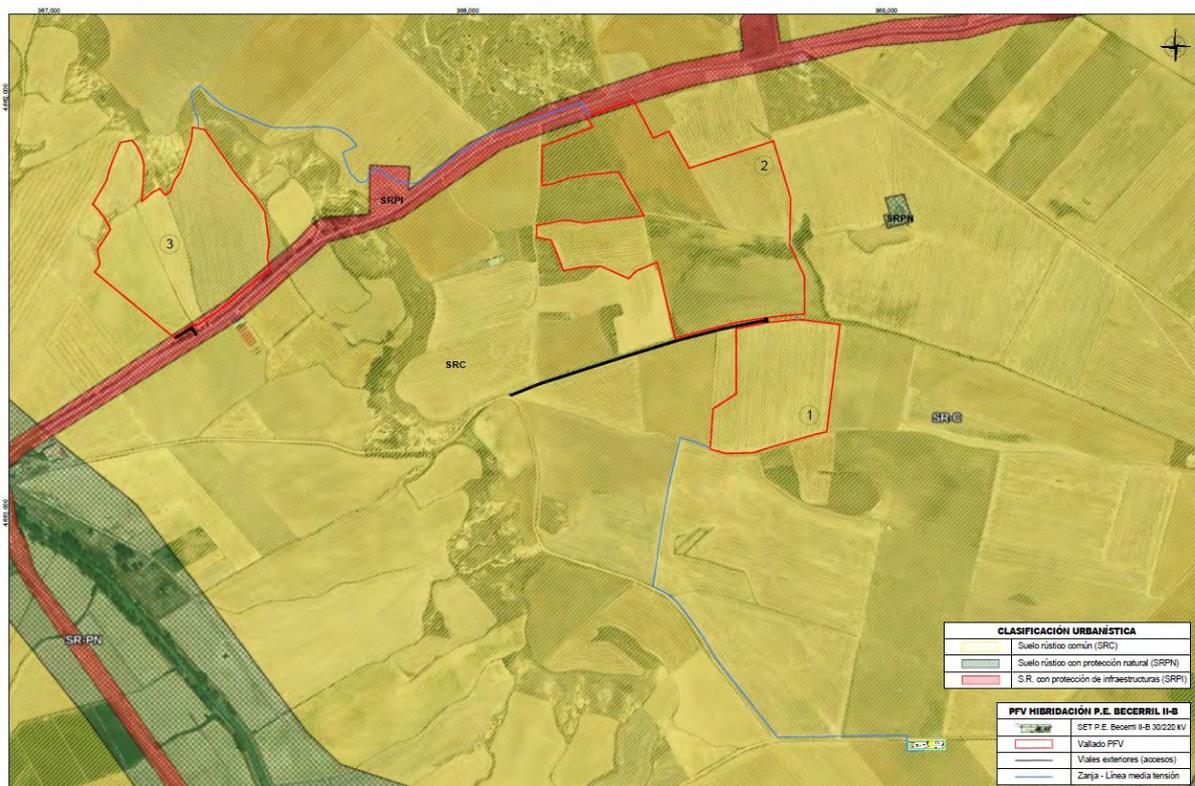


Figura 13: Categorías del suelo en la zona del proyecto según las Normas Urbanísticas Municipales de Villaumbrales

#### 4.16. Red Natura 2000, Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas de Especial Conservación (ZEC)

En la zona del proyecto no existen espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. El más próximo se encuentra a 1,25 km al sureste (Lagunas del Canal de Castilla, ZEC y ZEPA ES0000205).

En el Plano 5 Espacios Naturales Protegidos del Anexo Planos se observan los límites del espacio mencionado respecto a la planta fotovoltaica.

#### 4.17. Red de Áreas Naturales Protegidas (RANP)

Se ha comprobado que las instalaciones no afectan a los espacios incluidos en la Red de Áreas Naturales Protegidas.

- Red de Espacios Naturales Protegidos
  - Parques Naturales
  - Parques Regionales
  - Parques Naturales
  - Reservas Naturales
  - Monumentos Naturales
  - Paisajes Protegidos
- Red Natura 2000
  - Zonas Especiales de Conservación (ZEC)
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
  - Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
- Red de Zonas Naturales de Interés Especial
  - Montes catalogados de utilidad pública
  - Montes protectores
  - Las zonas húmedas de interés especial
  - Vías pecuarias de interés especial
  - Zonas naturales de esparcimiento
  - Micro-reservas de flora y fauna
  - Árboles notables
  - Lugares geológicos o paleontológicos de interés especial
- Otras figuras de protección
  - Reservas de biosfera
  - Áreas RAMSAR en Castilla y León

En lo que respecta a las vías pecuarias, entre los recintos 2 y 3 se encuentra la colada de Venta de Valdemudo a Mazariegos, que comparte recorrido con la carretera PP-9533. Dicha vía se respetará y únicamente se realizará el acondicionamiento del acceso al recinto 3 de la planta fotovoltaica.

#### **4.18. Otros espacios de interés natural o cultural**

Asimismo, las instalaciones tampoco afectan otros espacios de interés natural o cultural.

- Geoparques
- Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)
- Áreas críticas de fauna
- Ámbito de aplicación de especies protegidas
- Planes de recuperación o conservación de especies protegidas
- IBA
- Bienes de Interés Cultural (BIC)

El BIC más cercano es el Canal de Castilla, situado a 550 m al oeste del recinto 3. Debido a la escasa altura de las instalaciones proyectadas, no se valora establecer cautelas ni un área de protección respecto al mismo.

En cuanto a los yacimientos arqueológicos, según las Normas Urbanísticas Municipales no existen en la zona afectada por el proyecto Suelos Rústicos con Protección Cultural (SRPC). Sin embargo, no se puede descartar la posible existencia de yacimientos arqueológicos no inventariados, por lo que se deben adoptar medidas protectoras en la ejecución del proyecto.

Al sur del vial de acceso a los recintos 1 y 2 existe un bien integrante del patrimonio cultural denominado Las Quemadas (código del bien 136231). A dicho bien no se le realizará ninguna

afección porque únicamente se acondicionará el vial existente, sin ensancharlo ni crear mayores afecciones.

La zanja de media tensión irá paralela y junta al vial del Parque Eólico Becerril II-B. En las cercanías al aerogenerador 7 cruzará un bien integrante del patrimonio cultural denominado Alto la Cruz (código del bien 136200). No obstante, la afección será mínima, ya que discurrirá paralela al parque eólico, por lo que no generará mayor afección que la generada por el propio parque eólico.

En todo caso, como Anexo a este Estudio de Impacto Ambiental se incluirá un Estudio de Afecciones al Patrimonio Cultural que incluye una prospección arqueológica de los terrenos afectados por el proyecto.

#### **4.19. Zonas excluidas para proyectos fotovoltaicos**

En la siguiente figura se muestra la cartografía de los terrenos sobre los que no serán autorizables los proyectos de instalaciones de energías renovables fotovoltaicas y sus infraestructuras auxiliares conforme al artículo 13 del Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica (Fte.: <https://idecyl.jcyl.es/vcig/>).

Para la delimitación de la zona de exclusión de plantas fotovoltaicas se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Red de Áreas Naturales Protegidas, salvo en los montes catalogados de utilidad pública que sustenten aprovechamientos agrícolas autorizados.
- Áreas críticas de especies protegidas con plan de conservación o recuperación.
- Montes arbolados.

- Distancia a menos de 500 metros de un bien de interés cultural.
- Distancia a menos de 500 metros de núcleos urbanos.
- Distancia a menos de 500 de centros educativos, centros sanitarios y sociosanitarios ubicados en suelo rústico.
- Zonas de regadíos.

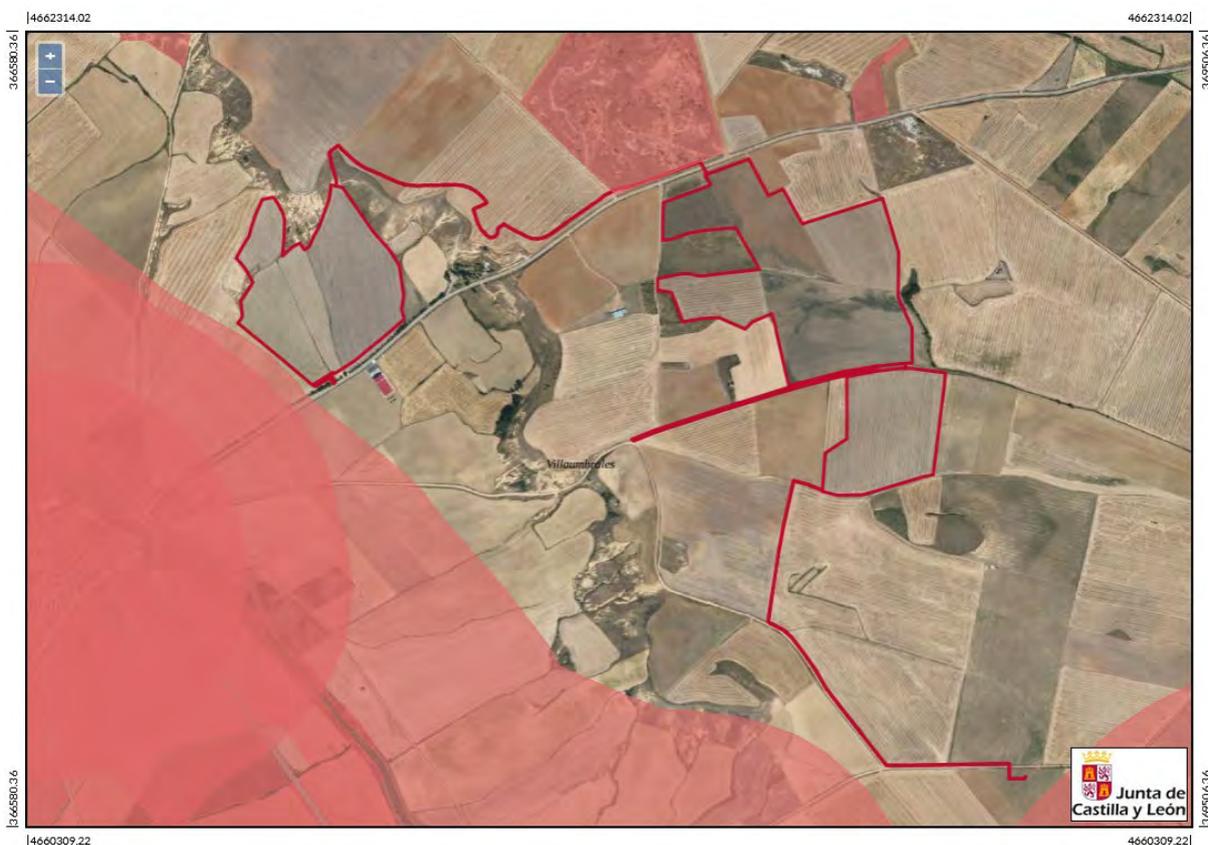


Figura 14: Zonas excluidas para fotovoltaica según el Decreto-Ley 2/2022 en la zona del proyecto. Fte: visor IDECYL

Como se puede observar en la figura anterior, la planta fotovoltaica se encuentra en terrenos en los que sí se permite la instalación de infraestructuras fotovoltaicas.

#### 4.20. Zonas de sensibilidad ambiental

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

Según cartografía elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la zona de proyecto se incluye en una Zona de Sensibilidad Ambiental para la energía fotovoltaica calificada como baja.

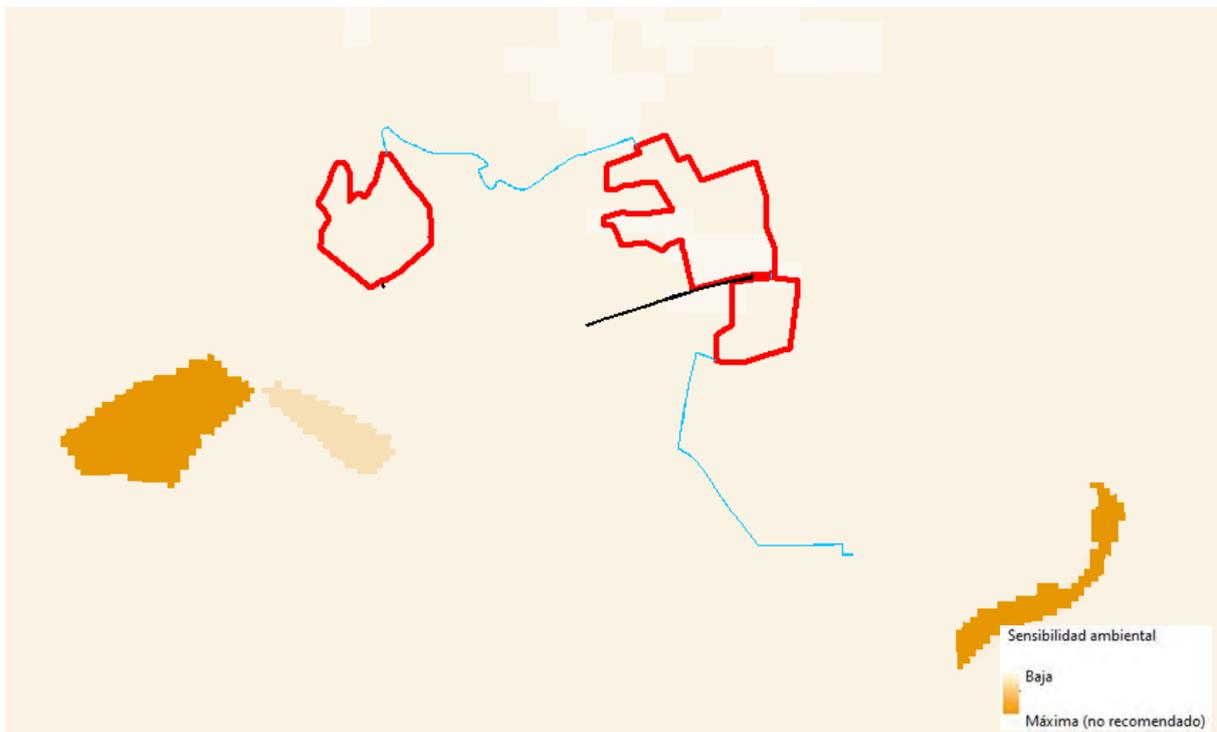


Figura 15: Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables en la zona del proyecto

#### 4.21. Zonas de sensibilidad ambiental para aves esteparias

Por otro lado, ante el considerable aumento del número de proyectos de energías renovables diseñados en el marco de la consecución de los objetivos planteados en el Plan Integrado Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, que se tienen previsto desarrollar en Castilla y León, se ha considerado que la ejecución y sinergias de estos proyectos de energías renovables, especialmente de plantas solares fotovoltaicas, podrían acarrear una incidencia especialmente relevante sobre el estado de conservación del grupo de las aves esteparias, conformado por un conjunto de especies que se encuentran en una grave situación de amenaza o que han visto como su estado de conservación se ha visto empeorado a todas las escalas durante los últimos años.

Con el fin de ofrecer una información de partida sobre la sensibilidad ambiental de las aves esteparias ante la generación de proyectos de energías renovables en el territorio de Castilla y León, se ha elaborado un mapa sobre este grupo de aves esteparias, que busca servir de orientación a los promotores sobre las zonas en las que se pueda estar evaluando la idoneidad para el diseño y ubicación de los potenciales proyectos de energías renovables, especialmente de energía solar fotovoltaica.

Teniendo en cuenta la cartografía elaborada con las Zonas de Sensibilidad Ambiental de las aves esteparias, se elabora la siguiente figura donde se observa la situación de las instalaciones en una zona de Sensibilidad ambiental para las aves esteparias media.



Figura 16: Sensibilidad ambiental para aves esteparias en la zona del proyecto

## 4.22. Recurso solar

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Se debe tener en cuenta que, para alcanzar la superficie terrestre, la radiación solar emitida debe atravesar la atmosfera donde experimenta diversos fenómenos de reflexión, absorción y difusión que disminuyen la energía final recibida.

La radiación global incidente sobre una superficie inclinada en la superficie terrestre se puede calcular como la suma de tres componentes: la componente directa, la componente difusa y la componente de albedo (o reflejada).

La provincia de Palencia presenta unas condiciones de irradiación solar favorables, encontrándose en la zona centro norte del país donde se pueden observar valores altos de radiación solar. En la siguiente figura se muestra la radiación global media para la región peninsular de España.



Figura 17: Radiación global media [1983-2005] (kWh/m<sup>2</sup>-día). Fte.:SolarGIS

El emplazamiento de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se ha identificado como un punto excelente para el aprovechamiento y explotación comercial de la energía solar a través de módulos fotovoltaicos.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial solar de un emplazamiento son:

- Orientación respecto al Sol.
- Facilidad de accesos hacia el emplazamiento.
- Tipología del terreno.
- Ausencia de valles u obstáculos similares alrededor.

En este caso, los terrenos que serán ocupados por la planta solar son, principalmente, cultivos de cereal. Son terrenos de fácil acceso, con baja pendiente uniforme y bien orientados respecto a la trayectoria solar.

Estos criterios han sido confirmados por software de simulación (PVSyst), que asegura la existencia de una radiación suficientemente buena para la explotación de la planta.

Para determinar las condiciones de recurso en el emplazamiento se ha utilizado PVSyst como software principal, ya que tiene acceso a las bases de datos meteorológicas de Meteonorm y NASA, que aportan una información esencial para la posición en estudio. Adicionalmente, se han considerado otras bases de datos meteorológicas tales como PVGIS y AEMET.

Una vez finalizado el análisis del recurso es muy importante analizar la topografía y la influencia de las sombras que causan diferentes elementos y/o los mismos paneles sobre otros.

Además, es importante analizar el tipo de módulo e inversor, ya que esto nos permitirá predecir otro conjunto de pérdidas adicionales en el sistema eléctrico como ser pérdidas por temperatura, suciedad, cableado, miss mach (acoplamiento), etc.

El análisis integral de todos los elementos anteriores nos permitirá calcular las producciones mensuales, anuales, horas específicas de trabajo del sistema diseñado mediante los programas PVSyst y METEONORM con otros factores importantes como el Performance Ratio (Factor de Rendimiento).

El estudio de producción se ha realizado a partir de los datos proporcionados por PVGIS y METEONORM para el emplazamiento:

Mes	GHI	DHI	Tª
Enero	52,8	22,86	3,76
Febrero	77,4	37,83	5,11
Marzo	132,5	46,13	8,41
Abril	163,4	68,28	10,73
Mayo	201,6	79,77	14,88
Junio	214,5	72,84	19,70
Julio	229,1	54,77	22,37

Mes	GHI	DHI	Tª
Agosto	205,0	51,19	22,09
Septiembre	152,6	44,38	18,02
Octubre	101,7	35,26	13,32
Noviembre	62,6	25,35	7,18
Diciembre	43,9	21,03	4,44
Anual	1637,2	559,71	12,55

GHI: Irradiación en plano horizontal (kWh/m2/day)

DHI: Irradiación difusa (kWh/m2/day)

Tª: Temperatura promedio (°C)

Tabla 25: Datos de Irradiación y Temperatura - PVGIS Y METEONORM – Año Meteorológico Tipo

Previo a realizar el cálculo energético se hizo un análisis de pérdidas generales en el sistema, lo que permitió calcular el performance ratio y la energía generada por la planta fotovoltaica, valores que se detallan en la siguiente tabla:

Mes	EGEN (MWh)	PR (%)
Enero	1565	0,93
Febrero	2212	0,94
Marzo	3911	0,93
Abril	4565	0,92
Mayo	5473	0,89
Junio	5747	0,88
Julio	6164	0,86

Mes	EGEN (MWh)	PR (%)
Agosto	5773	0,88
Septiembre	4380	0,90
Octubre	2961	0,92
Noviembre	1834	0,93
Diciembre	1238	0,92
Anual	45.824	0,90

Tabla 26: Cálculo Energético Mensual y Performance Ratio a lo largo de 25 años.

Según los datos observados la producción anual en el primer año de explotación esperada es de 45.824 MWh. La producción de esta energía, supondrá el suministro de energía eléctrica a 9333 personas.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 5.1. Identificación de impactos

La identificación de los impactos se efectúa mediante un análisis del medio y del proyecto y es el resultado de la consideración de todas las interacciones posibles durante las distintas fases del proyecto. Para una mejor identificación y valoración de las mismas se considera conveniente diferenciar entre las interacciones o impactos propios de la fase de construcción y los que tendrán lugar durante la fase de explotación o funcionamiento.

#### 5.1.1. Fase de construcción

La mayor parte de los impactos producidos durante la fase de construcción del proyecto son comunes a los asociados a la construcción de infraestructuras dentro del medio rural.

#### ***Impactos sobre la calidad del aire***

Los impactos sobre la calidad del aire que se pueden producir son los siguientes:

- Contaminación del aire debido a las emisiones de polvo originadas durante las tareas de movimiento de tierra y preparación de los accesos, así como la realización de excavaciones para las cimentaciones de los pedestales sobre los que se asentarán los seguidores fotovoltaicos y de zanjas para el soterramiento de las líneas eléctricas de interconexión.
- Contaminación del aire debido a la emisión de polvo como consecuencia del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Contaminación del aire debido a las emisiones de gases producidos por los vehículos y la maquinaria empleada en las tareas de instalación de los módulos fotovoltaicos y las líneas eléctricas.

### ***Impactos sobre el nivel de ruido***

Se producirá contaminación acústica como consecuencia de funcionamiento de la maquinaria, tanto de construcción como de transporte, lo que provocará un aumento del nivel de ruido en la zona.

### ***Impactos sobre los suelos***

Como impacto sobre el medio edáfico se considera la alteración o destrucción de los suelos existentes en las zonas que serán usadas provisional o definitivamente para la construcción del proyecto.

Esta alteración puede ser originada por ocupación del suelo, por compactación, por contaminación o por la aparición de fenómenos erosivos y se puede manifestar en los siguientes efectos:

- Afección en cuanto a su uso.
- Afección de sus características edáficas y posibilidad de erosión.
- Afección por eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
- Afección por apertura de caminos y rozas, tránsitos rodados, etc.

### ***Impactos sobre la hidrología***

En este aspecto se puede señalar como impactos:

- La generación de escorrentías procedentes de las superficies alteradas como consecuencia de desmontes y explanaciones y de las zonas de vertido de sobrantes de tierras, con un arrastre de materia en suspensión, que pudieran alcanzar los cursos de agua más próximos. No obstante, ninguna de las instalaciones que se proyectan afectarán ni se localizarán próximas a los cauces fluviales del entorno.

- La posibilidad de vertidos accidentales de materiales o productos que pudieran dar lugar a la contaminación de las aguas superficiales.

### ***Impactos sobre la vegetación***

Como impactos sobre este factor se pueden señalar:

- Destrucción de la vegetación en las zonas que serán ocupadas por las instalaciones, los accesos y las áreas alteradas por la maquinaria de obras.
- Además, el polvo que se produzca durante el desarrollo de las actividades de construcción alcanzará puntualmente a la vegetación más inmediata produciendo temporalmente una disminución del crecimiento de esta.

### ***Impactos sobre la fauna***

Los impactos que se producirán sobre la fauna son los siguientes:

- Alteración del hábitat de las especies animales que ocupan la zona en la que se pretende implantar el proyecto.
- Reducción de la calidad del aire del entorno inmediato.
- Molestias producidas por los ruidos provocados por las actividades propias de la construcción y el transporte de materiales, maquinaria y equipos.
- Atropello de animales durante las fases de desmonte y preparación del terreno. Los animales más afectados en este caso serán invertebrados edáficos y reptiles.
- Incremento de la competencia ínter e intraespecífica en el entorno como consecuencia de los desplazamientos que se ven obligados a realizar las especies animales para sobrevivir.
- Limitación de la movilidad de la fauna por cerramientos de los terrenos de implantación de la planta.
- Colisiones con el vallado perimetral.

- Colisión de las aves con los paneles en el caso de aquellas aves que beben en vuelo rasante y que confunden la superficie lisa y reflectante del panel con un cuerpo de agua.
- Mortalidad e insectos acuáticos que se ven atraídos por la luz polarizada.

### ***Impactos sobre el paisaje***

Los impactos paisajísticos que se producirán en la zona como consecuencia de las actividades son los siguientes:

- Contraste cromático como consecuencia de la desaparición de la cubierta vegetal de las superficies usadas para la construcción del proyecto como consecuencia de la realización de explanaciones y destierres y de la presencia de zanjas en el terreno para las líneas eléctricas y de huecos para las cimentaciones de los centros de transformación.
- Presencia de la maquinaria, instalaciones de obra y de otros elementos como son las nuevas instalaciones, que modifican el paisaje anteriormente existente.

### ***Impactos sobre los espacios naturales***

No se producirá afección directa a ningún espacio natural protegido o espacio incluido en la Red Natura 2000, por lo que se entiende que no se produce ningún impacto sobre este factor.

### ***Impactos sobre el medio socioeconómico y el patrimonio cultural***

Se deben considerar como potenciales impactos:

- El incremento del tráfico en los viales de acceso a la zona como consecuencia del transporte de personal, materiales y maquinaria.
- Las molestias ocasionadas por el aumento de nivel de ruidos en el entorno próximo.

- Perturbación del aprovechamiento agrícola, forestal o cinegético del que son objeto los terrenos de la zona prevista para la implantación del proyecto.
- Otro impacto producido es la creación de empleo directo sobre las personas activas de los núcleos de población cercanos como consecuencia de las tareas de construcción.
- No es previsible la generación de impactos sobre el Patrimonio Arqueológico por afección directa sobre yacimientos, aunque no por ello se deben descartar posibles hallazgos inesperados.

Por consiguiente, con los impactos identificados y descritos anteriormente se puede construir la siguiente matriz de efectos:

### MATRIZ DE EFECTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES					
		Ocupación del suelo	Adecuación de accesos	Destierres, zanjas y cimentaciones	Instalación de módulos fotovoltaicos y vallado	Instalación de líneas eléctricas	Gestión y almacenam. de materiales y residuos
A. AIRE	Calidad						
B. RUIDO	Nivel						
C. SUELOS	Alteración			I			
D. AGUA	Subterránea						
	Superficial			I			
E. VEGETACIÓN	Arbolado						
	Cultivos	I		I			
F. FAUNA	Alteración del hábitat			I			
	Colisiones con vallado / panel						
G. PAISAJE	Morfología			I	I		
	Contraste visual			I	I		
H. ESPACIOS NATURALES	Valores Ambientales						
I. FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	Cambio de uso del suelo				I		
	Empleo			I	I	I	
	Economía inducida	I		I	I		
	Molestias						
	Patrimonio cultural						



Interacciones Genéricas



Interacciones Importantes

Tabla 27: Matriz de efectos en la fase de construcción

### **5.1.2. Fase de Explotación.**

Las operaciones durante la fase de explotación y los impactos generados por cada una de ellas se pueden clasificar de la siguiente manera:

#### ***Incremento sobre la calidad del aire y el clima***

Una de las características de la generación de energía eléctrica a partir de la energía solar es la total ausencia de emisiones, por lo que no se producirá ningún impacto negativo sobre este factor durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que el fin último del proyecto es la producción de energía eléctrica de origen renovable y la consiguiente sustitución de la demanda de otras fuentes de energía convencionales mucho más contaminantes, principalmente en lo que se refiere a las emisiones a la atmósfera. Esto pone de manifiesto que el proyecto tendrá un impacto positivo indirecto sobre la calidad del aire.

Como operaciones negativamente impactantes sobre este factor durante la fase de explotación solo cabría considerar las tareas de mantenimiento, cuya afección a la calidad del aire se considera de escasa significación.

En cuanto a la captación de radiación solar por parte de los paneles al medio ambiente circundante, que en teoría podría modificar el microclima local, es necesario recordar que aproximadamente solo el 10% de la energía solar incidente por unidad de tiempo sobre la superficie del campo fotovoltaico es transformada y transferida a otro lugar en forma de energía eléctrica, siendo el 90% restante reflejada o transferida a través de los módulos.

### ***Impactos sobre el nivel de ruido***

No se producirá ningún impacto sobre este factor durante la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica.

### ***Impactos sobre la edafología***

Cabe considerar la posible contaminación de los suelos por parte de los residuos que se puedan generar durante la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica, que prácticamente se limitan a líquidos limpiadores de los paneles fotovoltaicos y a los aceites y grasas utilizadas en operaciones de engrase y mantenimiento.

Sin embargo, esto es bastante improbable que suceda si se realiza una utilización adecuada de los fluidos de engrase y una gestión adecuada de los residuos generados.

No obstante, algunos de los impactos generados sobre este factor durante la fase de construcción persistirán durante la fase de explotación debido a su carácter prolongado o permanente. Entre ellos cabe considerar:

- Afección en cuanto a su uso.
- Afección por procesos erosivos.
- Afección de sus caracteres edáficos.

### ***Impactos sobre la hidrología***

Al igual que en el caso de los suelos, solamente cabe considerar la posible contaminación de las aguas por parte de los residuos que se puedan generar durante la fase funcionamiento, que prácticamente se limitan a líquidos limpiadores de los paneles fotovoltaicos y las grasas y fluidos en engrase de los seguidores.

Sin embargo, esto es bastante improbable si se realiza una gestión adecuada de los residuos generados.

### ***Impactos sobre la fauna***

En este apartado se mantienen algunos de los impactos que tienen su inicio en la fase de construcción por su efecto continuado:

- Limitación de la movilidad de la fauna por cerramientos de los terrenos de implantación de la planta.
- Colisiones con el vallado perimetral.
- Colisión de las aves con los paneles en el caso de aquellas aves que beben en vuelo rasante y que confunden la superficie lisa y reflectante del panel con un cuerpo de agua.
- Mortalidad e insectos acuáticos que se ven atraídos por la luz polarizada.

### ***Impactos sobre el paisaje***

Los impactos paisajísticos son debidos a la presencia de las instalaciones fotovoltaicas:

- Contraste cromático como consecuencia de la presencia de las instalaciones con especial incidencia en el caso de los paneles solares y los reflejos que generan.

### ***Impactos sobre los espacios naturales***

No se producirá afección directa a ningún espacio natural protegido o espacio incluido en la Red Natura 2000, por lo que se entiende que no se produce ningún impacto sobre este factor.

### ***Impactos sobre el medio socioeconómico y cultural***

En lo que respecta a la valoración de este impacto cabe considerar los siguientes aspectos:

#### Impacto positivo sobre la economía local

La instalación de una planta fotovoltaica genera incremento de ingresos tanto para las empresas suministradoras de materiales como para el municipio afectado. El impacto en este caso es positivo y, por tanto, COMPATIBLE.

#### Impacto positivo sobre la economía nacional

La industria de la energía solar es una fuente de generación de empleo en un gran rango de trabajos asociados al desarrollo de esta industria. Desde proyectistas de materiales, fabricantes, consultoras planificando futuros proyectos de plantas solares fotovoltaicas, hasta los empleados de la construcción.

También se deben considerar como potenciales impactos los siguientes:

- Perturbación del aprovechamiento agrícola o cinegético del que son objeto los terrenos de la zona prevista para la implantación del proyecto.
- Un impacto positivo importante y ya señalado en la fase de explotación, pero que tienen un carácter permanente durante la fase de explotación de la planta, será el Impuesto de Actividades Económicas que recaudará el ayuntamiento del municipio implicado durante todo el periodo de explotación de la planta fotovoltaica.
- Otro impacto producido es la creación de empleo directo constituido por el personal encargado del mantenimiento y explotación de la planta fotovoltaica.
- Finalmente, teniendo en cuenta que la finalidad de la planta es la producción de energía eléctrica de origen solar, su explotación supondrá el poder sustituir parcialmente la producción de energía a partir de otras fuentes no renovables y mucho más

contaminantes. Esto se traducirá a su vez en un ahorro de combustibles fósiles y en una reducción de las emisiones atmosféricas asociadas.

En la fase de explotación no es previsible ningún impacto directo sobre el Patrimonio Arqueológico ni sobre el resto del Patrimonio Histórico-Artístico en general, ya que la explotación de un proyecto de tales características no implica ninguna actuación adicional sobre el suelo después de las efectuadas en la fase de construcción.

Por consiguiente, con los impactos identificados y descritos anteriormente se puede construir la siguiente matriz de efectos:

### MATRIZ DE EFECTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES				
		Presencia de la instalación fotovoltaica	Funcionamiento de la instalación fotovoltaica	Producción de energía eléctrica.	Mantenimiento de las instalaciones	Presencia de las líneas eléctricas
A. AIRE/CLIMA	Calidad			<b>I</b>		
B. RUIDO	Nivel					
C. SUELOS	Alteración					
	Limitaciones uso	<b>I</b>				
D. AGUA	Subterránea					
	Superficial					
E. VEGETACIÓN	Arbolado					
	Cultivos					
F. FAUNA	Alteración hábitat					
	Colisiones con el vallado o paneles					
G. PAISAJE	Contraste visual					
	Reflejos solares/ Deslumbramientos					
H. ESPACIOS NATURALES	Valores Ambientales					
I. FACTORES SOCIOECONÓMIC. Y CULTURALES	Cambio de uso del suelo			<b>I</b>		
	Empleo			<b>I</b>	<b>I</b>	
	Economía inducida		<b>I</b>	<b>I</b>		
	Molestias					
	Patrimonio Cultural					



Interacciones Genéricas



Interacciones Importantes

Tabla 28: Matriz de efectos en fase de explotación

### 5.1.3. Fase de Desmantelamiento

El periodo de explotación del proyecto que nos ocupa, con un mínimo de 25 años, se considera suficientemente largo como para que la fase de desmantelamiento se considere muy remota y no aparezca contemplada en el proyecto.

Sin embargo, sí se considerarán en el presente Estudio de Impacto Ambiental aquellos aspectos más significativos de un futuro desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

Las operaciones de desmontaje a realizar son las siguientes:

- Desconexión del conjunto de los cableados eléctricos.
- Desmontaje de todos y cada uno de los módulos solares.
- Desmontaje de los sistemas eléctricos:
  - o Inversores
  - o Controladores de seguidor
  - o Motores
  - o Protecciones
  - o Aparatos de medida
- Desmontaje de las estructuras de soporte.
- Arranque de todos y cada uno de los soportes de hormigón de todas las estructuras de soporte.
- Apertura de zanjas.
- Retirada de cables enterrados.
- Cerrado de zanjas y allanamiento del terreno.
- Clasificación, por tipologías diferenciadas, de los materiales desmontados y transporte a los centros de gestión de materiales correspondientes.

Los principales impactos asociados al desmantelamiento de un proyecto de este tipo son casi todos ellos de carácter positivo excepto los referentes al medio socioeconómico:

- El desmantelamiento de la planta generará un gran número de residuos sobre los cuales es necesario realizar una gestión adecuada, en la que se debe incluir la reutilización y el reciclado.
- Asimismo, se producirá un aumento del nivel de ruidos debido a la maquinaria utilizada en las diversas tareas de desmantelamiento. Este aumento del nivel de ruidos será de las mismas características y magnitud que el generado durante la fase de construcción. Será un impacto temporal mientras duren las labores de desmantelamiento y restauración.
- Creación de empleo temporal por las labores de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, pero cesan los ingresos anuales provenientes de los impuestos y cánones que suponían una importante fuente de ingresos para el municipio.
- Se produce la recuperación de elementos afectados por la construcción de la planta como los suelos y la cubierta vegetal mediante las tareas de restauración, cuyo objetivo es la recuperación total del medio.
- Desaparece el efecto barrera y la alteración del hábitat para la fauna y aumentará la naturalidad del entorno.
- Desaparece la intrusión visual que provocaba la presencia de las instalaciones sobre el entorno. Se recuperará la naturalidad del paisaje que afectaba a los observadores potenciales situados en los puntos de especial visibilidad de los mismos, como núcleos de población, carreteras y rutas turísticas.

## 5.2. Clasificación y valoración de impactos

En este apartado se realiza una valoración de los impactos identificados en el punto anterior, agrupados en función del factor ambiental sobre el que inciden.

Con el fin de efectuar una valoración de los impactos, se emplean métodos cualitativos para conocer las características de los impactos identificados, además de su magnitud y signo (+ beneficioso y – adverso), con respecto al estado previo de la actuación.

En la Tabla 30 y Tabla 31 se caracterizan los impactos para cada una de las acciones principales de la actividad, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, de acuerdo con los siguientes criterios:

Característica relativa a:	Valor nota	Definiciones
1. Carácter genérico del impacto	Beneficioso  Adverso	Consideración positiva respecto al estado previo a la actuación.  Consideración negativa respecto al estado previo a la actuación.
2. Tipo de acción del impacto	Directa  Indirecta	Indica el modo de producirse la acción sobre los elementos o características ambientales.
3. Sinergia o acumulación	Sí  No	Existencia de efectos poco importantes individualmente considerados, que pueden dar lugar a otros de mayor entidad actuando en su conjunto; o posible inducción de impactos acumulados.
4. Proyección en el tiempo	Temporal  Permanente	Si se presenta de forma intermitente mientras dura la actividad que lo provoca.  Si aparece de forma continuada o tiene un efecto intermitente pero sin final.
5. Proyección en el espacio	Localizado  Extensivo	Si el efecto es puntual.  Si se hace notar en una superficie más o menos extensa.
6. Cuenca espacial del impacto	Próximo a fuente  Alejado de	Si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación.  Si el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación.

Característica relativa a:	Valor nota	Definiciones
7. Reversibilidad (por la sola acción de los mecanismos)	Reversible	Si las condiciones originales reaparecen al cabo de un cierto tiempo.
	Irreversible	Si la sola acción de los procesos naturales es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.
8. Recuperación	Recuperable	Cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras viables que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no alcanzar o mejorar las condiciones originales.
	Irrecuperable	Cuando no son posibles tales medidas correctoras.

Tabla 29: Criterios para caracterizar a los impactos

Se incluye en las mismas tablas de valoración global del efecto de la acción, su magnitud, según la siguiente escala de niveles:

- **Compatible:** impacto de poca entidad. En el caso de impactos compatibles adversos habrá recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción. No se precisan prácticas correctoras.
- **Moderado:** la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo y es aconsejable la aplicación de medidas correctoras.
- **Severo:** la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones iniciales del medio, la introducción de prácticas correctoras. La recuperación, aun con estas prácticas, exige un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación de dichas condiciones. Es poco factible la introducción de prácticas correctoras.

Igual que en el proceso de identificación de impacto se considera conveniente distinguir entre la fase de construcción y la fase de explotación:

### 5.2.1. Fase de construcción

#### *Impactos sobre la calidad del aire*

Los impactos que habían sido identificados sobre este factor durante la fase de construcción son la **contaminación del aire debido a las emisiones de polvo originadas durante las tareas de preparación de terrenos y la contaminación del aire debido a las emisiones de gases producidos por los vehículos y por la maquinaria empleada en las tareas de construcción.**

El incremento de partículas en suspensión tiene un efecto negativo y directo sobre la calidad del aire. No presenta sinergia o acumulación al no potenciar otros efectos. Es temporal, ya que solo sucederá en la fase de construcción durante el período diurno. Es localizado, ya que afectará a la zona de obras y a sus inmediaciones. Se considera próximo a la fuente, ya que este tipo de contaminación (principalmente polvo) se deposita en lugares bastante próximos al foco de emisión. Es reversible, ya que puede ser asimilado por el medio en un breve período de tiempo. Y es recuperable, ya que cabe la posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Por todo ello, dada la entidad de las emisiones y con la aplicación de las medidas correctoras que se proponen en el apartado correspondiente, este impacto se considera de importancia baja y COMPATIBLE.

En lo que respecta a la contaminación del aire debido a la emisión de gases de la maquinaria se considera COMPATIBLE dada su escasa significación.

### ***Impactos sobre el nivel de ruido***

Como impacto sobre este factor se había identificado la **contaminación acústica** como consecuencia de funcionamiento de la maquinaria tanto de construcción como de transporte, lo que provocará un aumento del nivel de ruido en la zona.

El efecto es negativo y directo sobre la fauna y los habitantes de los núcleos de población cercanos. No presenta sinergia o acumulación al no potenciar otros efectos. Es temporal, ya que solo sucederá en la fase de construcción durante el período diurno. Es localizado, ya que afectará a la zona de obras y a sus inmediaciones. Se considera próximo a la fuente al disminuir el nivel sonoro con la distancia. Es reversible y recuperable al volver a las condiciones originales tras el cese de la acción y ser de aplicación medidas correctoras como puede ser el cumplimiento de la normativa de niveles sonoros de la maquinaria empleada en las tareas de construcción.

La predicción de los niveles sonoros producidos por la maquinaria de construcción durante su operación en el trabajo es difícil de realizar *a priori*, debido a que el ruido generado dependerá de una multiplicidad de factores, tales como: simultaneidad de funcionamiento de la maquinaria y medios de transporte de distinto tipo, concentración de maquinaria en una zona de trabajo, ritmo del trabajo, etc.

La importancia del impacto se reduce considerablemente al tener en cuenta la temporalidad del periodo de construcción, hasta el punto de resultar COMPATIBLE.

También el efecto del ruido sobre la fauna puede tener una cierta repercusión, pudiendo provocar migraciones temporales de algunas especies, alcanzando al menos una importancia MODERADA.

Por todas las consideraciones anteriores se considera este impacto COMPATIBLE.

### ***Impactos sobre los suelos***

Sobre este factor ambiental se había identificado como impacto **la alteración y el cambio de uso del suelo** en la zona que será usada provisional o definitivamente para la construcción del proyecto. En dicha acción las operaciones principales que se van a llevar a cabo son los destierres y explanaciones, las excavaciones, las cimentaciones y las operaciones de instalación de las líneas eléctricas y de los módulos fotovoltaicos.

Esta alteración del suelo puede ser originada por ocupación, compactación, contaminación o por la aparición de fenómenos erosivos.

El impacto por la **alteración del suelo** posee un efecto negativo y directo sobre el suelo. No presenta sinergia o acumulación al no potenciar otros efectos y será temporal para el caso de las superficies ocupadas provisionalmente y permanente en el caso de las zonas que serán ocupadas definitivamente por las instalaciones de la planta.

El impacto es localizado, ya que se pueden definir a priori las superficies que serán alteradas. Se considera irreversible para el caso de las zonas alteradas definitivamente y reversible para las zonas que serán ocupadas provisionalmente, que recuperarán sus condiciones actuales una vez termine la fase de construcción. Y se considera irrecuperable en el caso de las zonas ocupadas definitivamente.

En este sentido, hay que tener en cuenta que las parcelas previstas para la ubicación de la planta solar fotovoltaica se encuentran ocupadas por terrenos agrícolas, no existiendo especies arbóreas repartidas de manera aislada o formando una masa.

En lo que respecta al trazado de la línea de media tensión, discurrirá por terrenos alterados (pistas existentes) y por terrenos de cultivos agrícolas, no afectando a arbolado.

Por todo lo anterior, los impactos añadidos por el proyecto en lo que a la alteración del suelo se refiere serán insignificantes y, por lo tanto, COMPATIBLES.

En lo que se refiere al **cambio de uso del suelo**, este impacto resulta positivo y directo, puesto que la actividad que se proyecta supondrá un beneficio económico para la zona. Además, no presenta sinergia o acumulación al no potenciar otros efectos y será permanente, puesto que el impacto es previsible que se mantenga durante un largo periodo de tiempo. Es localizado ya que el impacto se ciñe a las parcelas que serán utilizadas por las instalaciones de la planta. Es reversible e recuperable, pues el impacto desaparecerá después de la fase de desmantelamiento. Por lo que este impacto también resulta MODERADO.

Finalmente, la contaminación por vertidos puede estar causada por cualquiera de las acciones de construcción, aunque es más probable en aquellas tareas que cuenten con un mayor número de máquinas. Este impacto se considera accidental y si se aplican las medidas cautelares adecuadas, como realizar los cambios de aceite y lubricante en zonas destinadas al efecto y, en cualquier caso, siempre con la consideración de evitar vertidos accidentales, el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### ***Impactos sobre el agua***

Sobre este factor se habían identificado como posibles impactos el **incremento de sólidos en suspensión** como consecuencia del polvo originado en las operaciones de preparación del terreno. Además, es posible la **contaminación por vertidos accidentales** procedentes del lavado y mantenimiento de la maquinaria empleada en las tareas de construcción.

El impacto debido a la contaminación de las aguas superficiales por sólidos en suspensión se considera poco significativo, puesto que el movimiento de tierras será mínimo y no generarán gran cantidad de sólidos en suspensión.

En lo que respecta a la posible **contaminación por vertidos accidentales** en la construcción de la planta fotovoltaica, los materiales o productos que pueden dar lugar a contaminación se reducen a los combustibles y aceites de la maquinaria empleada y al cemento empleado en las cimentaciones. Otra posible causa de contaminación puede ser la gestión inadecuada y el depósito de dichos residuos en lugares inadecuados.

Aunque la probabilidad de que se produzca este impacto es muy baja, en caso de tener lugar, tendrá un efecto negativo y directo sobre la calidad del agua. Será temporal hasta que por dilución se recuperen las condiciones iniciales. El efecto es localizado, ya que los contaminantes no serán transportados a grandes distancias debido al escaso caudal que presentan las cunetas y los arroyos cercanos. No presenta sinergia o acumulación al no potenciar otros efectos. Será reversible en un periodo medio de tiempo y recuperable al poder aplicarse medidas correctoras.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y la escasa probabilidad de ocurrencia si los productos y residuos mencionados se manejan y gestionan adecuadamente, este impacto se considera de baja importancia y COMPATIBLE.

### ***Impactos sobre la vegetación***

El principal impacto que había sido identificado sobre este factor es la **destrucción o eliminación de la vegetación** en las zonas que serán ocupadas por las instalaciones, los accesos y las áreas alteradas por la maquinaria de obras.

Este impacto posee un efecto negativo y directo, será permanente e irreversible, dado que una parte de las superficies afectadas quedarán ocupadas permanentemente. Será localizado únicamente sobre la superficie de las parcelas de ubicación del proyecto. Y será irrecuperable para las especies arbóreas que se vean afectadas y recuperable para las especies herbáceas y arbustivas, ya que es posible la restauración y revegetación con estas especies de parte de las superficies que no queden ocupadas por las instalaciones.

En la descripción del inventario ambiental de la zona se refleja la escasa diversidad de la vegetación existente por tratarse de cultivos de secano. Las superficies alteradas serán las zonas ocupadas por pistas existentes. La zanja de media tensión hasta la subestación afectará a terrenos alterados (pistas), zonas sin vegetación (eriales) y cultivos de secano. Todo ello hace que se considere este impacto como COMPATIBLE mediante la aplicación de las correspondientes medidas correctoras.

En lo que respecta al efecto del polvo sobre la vegetación más inmediata, ya ha sido analizado al caracterizar los impactos sobre la calidad del aire.

### ***Impactos sobre la fauna***

Sobre este factor se habían identificado como impactos la **alteración del hábitat** de las especies animales que ocupan la zona en la que se pretende implantar el proyecto; la **reducción de la calidad del aire** del entorno inmediato; **molestias producidas por los ruidos** provocados por las actividades propias de la construcción y el transporte de materiales, maquinaria y equipos; el **atropello de animales** durante las fases de desmonte y preparación del terreno; la posibilidad de **colisión de algunas aves e insectos con el vallado o los paneles solares**; y el **incremento de la competencia ínter e intraespecífica en el entorno** como

consecuencia de los desplazamientos que se ven obligados a realizar las especies animales para sobrevivir.

Los efectos de la reducción de la calidad del aire y las molestias por ruidos ya han sido caracterizados en los apartados anteriores.

En lo que respecta al **atropello de animales**, durante las tareas de desmonte y preparación del terreno, tiene un efecto negativo y directo sobre la fauna. El impacto será temporal durante el tiempo que duren estas actividades. Es localizado e irreversible en el caso de muerte de los animales atropellados y es irrecuperable en estos mismos casos, aunque cabe la posibilidad de adoptar medidas correctoras para disminuir su probabilidad.

Las especies más afectadas serían los invertebrados edáficos y reptiles. Sin embargo, dichas especies animales tendrán posibilidad de huida siempre que los desmontes se realicen fuera del periodo de letargo, dado que el desmonte se producirá sobre una pequeña extensión.

Por todo ello se considera el impacto de baja importancia y COMPATIBLE mediante la aplicación de las correspondientes medidas correctoras.

El **resto de los impactos identificados** traerán como consecuencia la **migración** de la fauna afectada, con el consiguiente aumento de la competencia inter e intraespecífica en el entorno y la presencia de **barreras** como consecuencia de las obras e instalaciones.

Por tanto, tendrán un efecto negativo y directo sobre la fauna que será temporal en el caso de la migración para algunas especies que retornarán a la zona cuando cesen las actividades de construcción, y será permanente en el caso de existencia de barreras constituidas por elementos o instalaciones de carácter permanente, como puede ser el caso del vallado de los terrenos de la planta fotovoltaica. Los impactos se consideran irreversibles para aquellos

efectos de carácter permanente o de efecto continuado y recuperable ya que es posible la adopción de medidas correctoras que mitiguen las consecuencias de los mismos.

Las consideraciones anteriores, la temporalidad del período de construcción y la moderada singularidad de la fauna afectada, sobre las que el impacto será menor si las obras especialmente molestas se realizan fuera del periodo reproductivo, hacen que el impacto se considere COMPATIBLE durante la fase de construcción.

### ***Impactos sobre el paisaje***

Como impactos sobre este factor se habían identificado el **contraste cromático** como consecuencia de la desaparición de la cubierta vegetal de la superficie usada para la construcción del proyecto y la presencia de la maquinaria, instalaciones de obra y otros elementos que suponen una **modificación del paisaje anteriormente existente**.

Ambos impactos tendrán su inicio durante la fase de construcción y tendrán un efecto continuado durante la fase de explotación, por lo que tendrán un carácter permanente e irreversible. Su efecto será negativo y directo sobre el paisaje. El impacto será extensivo, ya que la cuenca de visibilidad de la planta solar se produce en áreas alejadas situadas a mayor altitud, siendo el impacto más localizado en el entorno inmediato, y se puede considerar recuperable ya que la aplicación de medidas correctoras aminorará dicho impacto.

En lo que se refiere al contraste cromático como consecuencia de la desaparición de la cubierta vegetal, se produce por la mejora y/o apertura de accesos, por los destierres y explanaciones, por las excavaciones y cimentación de los soportes para los módulos fotovoltaicos y por la instalación de las líneas subterráneas. Este impacto perdurará durante la fase de explotación.

En lo que respecta a la intrusión visual, se debe a la introducción de elementos nuevos en el paisaje. Está producida por las mismas acciones que causan el contraste cromático, a las que se añaden el transporte y acopio de material y el montaje de las instalaciones, que también son acciones de carácter temporal.

Por todo ello, teniendo en cuenta el carácter temporal del periodo de construcción y considerando que los impactos sobre el paisaje generados durante esta fase tendrán un efecto continuado en el tiempo, prolongándose durante la fase de funcionamiento del mismo, este impacto se considera MODERADO durante la fase de construcción.

#### ***Impactos sobre los espacios naturales***

Tal como aparece reflejado en la identificación de impactos, no se ha identificado ningún impacto directo sobre este factor ambiental.

#### ***Impactos sobre la socioeconomía y el patrimonio cultural***

Como impactos sobre este factor habían sido identificados el **incremento del tráfico en los viales de acceso a la zona**, como consecuencia del transporte de personal, materiales y maquinaria; **las molestias ocasionadas por el aumento de nivel de ruidos** en el entorno próximo; la **perturbación del aprovechamiento agrícola y cinegético** del que podrían ser objeto los terrenos de la zona prevista para la implantación del proyecto; **la creación de empleo directo** sobre las personas activas de los núcleos de población cercanos, como consecuencia de las tareas de construcción; y las posibles, aunque no previsibles, **afecciones sobre el patrimonio arqueológico y cultural**.

Las molestias ocasionadas por el **aumento del nivel de ruidos** en el entorno ya han sido estudiadas en el apartado correspondiente a este factor.

El impacto que supone el **incremento del tráfico en los viales de acceso** a la zona se considera algo significativo, ya que con las posibilidades de acceso existentes sería necesario atravesar algún núcleo de población.

La **creación de empleo directo** sobre las personas activas de los núcleos de población cercanos se considera el impacto más significativo sobre el medio socioeconómico, dado el número de puestos de trabajo directos e indirectos que se pueden generar, al menos temporalmente durante la fase de construcción del proyecto.

Por lo tanto, dicho impacto tendrá un efecto positivo y directo sobre la creación de empleo e indirecto sobre la economía inducida. Se considera temporal ya que presentará su mayor intensidad durante el tiempo que duren las actividades de construcción y extensivo, ya que en la construcción de una planta fotovoltaica están implicados un gran número de sectores industriales. Se requiere la participación de la industria del metal, de los subsectores de fundición, mecanizados y acabados de superficies, de la industria del silicio para las células fotovoltaicas, de actividades de mecánica, electricidad, obra civil, construcción y de mantenimiento industrial.

Por todo ello, se debe considerar este impacto como SEVERO, dadas las especiales necesidades de industrialización que presentan las zonas del entorno que contribuyan a rebajar los índices de paro existentes.

En lo que respecta a la **perturbación del aprovechamiento agrícola o cinegético** del que podrían ser objeto los terrenos de implantación del proyecto, es una de las consecuencias del cambio de uso del suelo. Sin embargo, la economía inducida que generará este

cambio de uso del suelo compensará sobradamente esta pérdida parcial de aprovechamiento, ya que los cánones de ocupación, arrendamiento o compra de los terrenos serán superiores a los rendimientos obtenidos actualmente.

Por tanto, el cambio de uso del suelo tendrá un efecto positivo y directo y, por consiguiente, se considera COMPATIBLE.

La posible **afección a los yacimientos arqueológicos** existentes en la zona debe ser considerado como un impacto de importancia siempre que se produzca una afección directa sobre los mismos.

No obstante, y como se ha comentado anteriormente, la única afección directa que se producirá sobre un bien integrante del patrimonio cultural es el tramo de zanja de M.T. que discurrirá paralela al vial del parque eólico en la zona del aerogenerador A-7, afectando al bien denominado Alto la Cruz.

Sin embargo, este impacto se considera casi inexistente, ya que la afección que se producirá será la de abrir una zanja al lado del vial existente. No obstante, con el fin de evitar cualquier afección sobre los yacimientos catalogados o sobre posibles yacimientos desconocidos, se presentará un Estudio de Afecciones al Patrimonio Cultural realizado por un técnico competente y se tendrán en consideración las medidas propuestas en el apartado de medidas correctoras.

En lo que se refiere al resto de los elementos del patrimonio cultural se encuentran en lugares sensiblemente alejados de la zona de ubicación del proyecto.

Un impacto significativo por parte del proyecto es la **repercusión económica** que dicha planta tendrá sobre el municipio implicado, debido al impuesto de actividades económicas para el ayuntamiento.

Este impacto tendrá un efecto positivo y directo en algunos casos e indirecto en otros para los habitantes del municipio implicado, que tendrá su inicio en la fase de construcción y en el caso del impuesto de actividades económicas tendrán un efecto continuado durante todo el periodo de explotación de la planta.

Por ello, este impacto englobado dentro de la economía inducida por el proyecto debe ser considerado MODERADO durante la fase de construcción y SEVERO considerando globalmente el proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los impactos clasificados y jerarquizados durante la fase de construcción del proyecto:

**CARACTERIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS - FASE DE CONSTRUCCIÓN**

ELEMENTOS, CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS		CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS											VALORACIÓN GLOBAL									
		1 Carácter		2 Tipos de Acción		3 Sinergia		4 Proyecc. Tiempo		5 Proyecc. Espacio		6 Cuenca espacial		7 Reversib.		8 Recuper ac.		9 MAGNITUD				10
		Beneficioso	Adverso	Directa	Indirecta	Acumulación o Sinergia		Temporal	Permanente	Localizado	Extensivo	Próximo a fuente	Alejado de fuente	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Compatible	Moderado	Severo	Crítico	Ausencia
SI	NO																					
A. AIRE	Calidad		X		X		X	X		X		X		X		X						
B. RUIDO	Nivel		X	X			X	X		X		X		X		X						
C. SUELOS	Alteración		X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X						
D. AGUA	Subterránea																				X	
	Superficial		X	X			X	X		X		X		X		X						
E. VEGETACIÓN	Arbolado																				X	
	Cultivos		X	X			X		X		X		X	X		X						
F. FAUNA	Alteración del hábitat		X	X			X	X		X			X		X	X						
	Col. c. vallado o paneles		X	X			X	X		X			X		X	X						
G. PAISAJE	Morfología		X	X			X		X		X		X		X		X					
	Contraste visual		X	X			X		X		X	X		X		X		X				
H. ESPACIOS NATURALES	Valores Ambientales																				X	
I. FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Cambio de uso del suelo	X		X			X		X		X		X		X	X						
	Empleo	X		X		X		X		X		X	X		X				X			
Y CULTURALES	Economía inducida	X			X	X		X		X		X		X	X			X				
	Molestias		X		X	X		X		X	X		X		X		X					
	Patrimonio cultural																				X	

Tabla 30: Caracterización y jerarquización de impactos durante la fase de construcción

### 5.2.2. Fase de explotación

#### ***Impactos sobre la calidad del aire y el clima***

Según lo reflejado en el apartado de identificación de impactos no se producirá ningún impacto negativo sobre la calidad del aire, ya que una de las características de la generación de energía eléctrica a partir de la energía solar es la total ausencia de emisiones.

El objetivo de las instalaciones es la producción de energía eléctrica de origen renovable y la consiguiente sustitución de la demanda de otras fuentes de energía convencionales mucho más contaminantes, principalmente en lo que se refiere a las emisiones a la atmósfera. Esto pone de manifiesto que el proyecto tendrá un impacto positivo indirecto sobre la calidad del aire. Dicho impacto será permanente durante el tiempo de explotación de la planta y extensivo, ya que la reducción de emisiones se producirá en cualquier punto donde la energía producida mediante este proyecto sustituya parcialmente a la generada por métodos convencionales.

En lo que respecta a los posibles cambios en el microclima local debidos al “robo” de radiación solar por parte de los paneles al medio ambiente circundante, se consideran inapreciables teniendo en cuenta que aproximadamente solo el 10% de la energía solar incidente por unidad de tiempo sobre la superficie del campo fotovoltaico es transformada y transferida a otro lugar en forma de energía eléctrica, siendo el 90% restante reflejada o transferida a través de los módulos.

Por ello, los efectos solamente serían mínimamente apreciables en zonas donde se ubicasen un gran número de plantas fotovoltaicas ocupando miles de hectáreas.

Por tanto, dado que este proyecto tan solo ocupará unas pocas hectáreas, la pérdida de radiación solar en la zona resultaría inapreciable y, por tanto, el impacto se considera COMPATIBLE.

### ***Impactos sobre el nivel de ruido***

No se producirá ningún impacto sobre este factor durante la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica.

### ***Impactos sobre la edafología***

Como impacto más significativo sobre este factor durante la fase de explotación de la planta se puede considerar las **limitaciones de uso de los terrenos** ocupados por las instalaciones por ser de efecto continuado.

Este impacto es consecuencia del cambio de uso del suelo y posee un efecto negativo y directo sobre el suelo e indirecto sobre la vegetación. No presenta sinergia o acumulación al no potenciar otros efectos y será permanente durante toda la fase de explotación de la planta.

En lo que respecta a las limitaciones de uso de las zonas de instalación de los módulos fotovoltaicos, su importancia será moderada ya que, aunque el uso potencial de los terrenos es agrícola y cinegético, dichos terrenos se encuentran sin explotar.

Por todo ello, globalmente este impacto tendrá una importancia COMPATIBLE.

También cabe señalar en esta fase la persistencia de posibles fenómenos erosivos como consecuencia de las labores de obra civil efectuadas durante la fase de construcción. Sin

embargo, esta afección permanecerá durante la fase de explotación, sobre todo en los viales de acceso (ya existentes en la actualidad), sobre los que con un firme adecuado los efectos erosivos serán mínimos, por lo que este impacto se puede considerar COMPATIBLE durante la fase de explotación.

Por último, en el caso de que se depositaran sobre el suelo los residuos y subproductos generados en las labores de mantenimiento, sin que se realizara previamente sobre ellos una gestión adecuada, se producirá un impacto por contaminación del suelo. Como dicha acción es improbable que suceda, el impacto se considera COMPATIBLE.

### ***Impactos sobre el agua***

En este apartado solamente cabe considerar la posible contaminación de las aguas por parte de los residuos que se puedan generar durante la fase funcionamiento, que prácticamente se limitan a líquidos limpiadores de los paneles fotovoltaicos y los lubricantes usados. Sin embargo, esto es bastante improbable si se realiza una gestión adecuada de los residuos generados, por lo que el impacto se considera INEXISTENTE.

### ***Impactos sobre la vegetación***

Durante la fase de explotación, como impacto sobre este factor, cabe considerar la afección sobre la vegetación que de manera espontánea podría surgir en torno a las instalaciones. Aun así, debido a que únicamente se eliminarían malas hierbas, no supondría un impedimento para el correcto funcionamiento de la instalación. Por ello este impacto se considera de importancia baja y COMPATIBLE.

### ***Impactos sobre la fauna***

En la fase de funcionamiento se siguen manteniendo los impactos generados en la fase de construcción, como son la discontinuidad persistente en el hábitat, el riesgo de colisión de algunas aves e insectos con el vallado o los paneles solares o el aumento de la competencia ínter e intraespecífica en el entorno. Sin embargo, dichos impactos se consideran de baja importancia y COMPATIBLES.

### ***Impactos sobre el paisaje***

Tal como aparece reflejado en el apartado de identificación de impactos, en la fase de explotación del proyecto, se mantendrán algunos de los impactos generados en la fase de construcción por ser de efecto continuado. La presencia de la planta fotovoltaica con la introducción de elementos artificiales supone una modificación del paisaje anteriormente existente.

El impacto es negativo y directo sobre el paisaje. Será permanente y extensivo en un entorno alejado.

Por todo ello, y teniendo en cuenta la calidad paisajística del entorno al tratarse de un paisaje rural-agrario, este impacto se considera MODERADO con la aplicación de medidas correctoras.

Las molestias que se puede producir para los observadores (deslumbramientos o reflejos solares sobre los observadores habituales de los núcleos de población o sobre los usuarios de las carreteras más cercanas) deben ser considerados cuando menos MODERADOS y deben ser corregidos mediante la aplicación de pantallas visuales, como se especifica en el apartado de medidas correctoras.

### ***Impactos sobre los espacios naturales***

Al igual que en la fase de construcción, sobre este factor no se ha identificado ningún impacto significativo durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica.

### ***Impactos sobre la socioeconomía y patrimonio cultural***

Como impactos sobre este factor durante la fase de explotación habían sido identificados la **perturbación del aprovechamiento agrícola y cinegético**, del que pueden ser objeto los terrenos de la zona prevista para la implantación del proyecto; la **creación de empleo directo** constituido por el personal encargado del mantenimiento y explotación de la planta; y teniendo en cuenta que la finalidad de dicho proyecto es la producción de energía eléctrica de origen solar, su explotación supondrá el poder sustituir parcialmente la producción de energía a partir de otras fuentes no renovables y mucho más contaminantes. Esto se traducirá a su vez en un **ahorro de combustibles fósiles y en una reducción de las emisiones atmosféricas asociadas**.

La **perturbación del aprovechamiento agrícola y cinegético** del que pueden ser objeto los terrenos de implantación del proyecto es una de las consecuencias del cambio de uso del suelo. Sin embargo, la economía inducida que generará este cambio de uso del suelo compensará sobradamente esta pérdida parcial de estos aprovechamientos, ya que los beneficios económicos generados durante toda la vida útil de la planta serán superiores a los rendimientos obtenidos actualmente.

Por lo tanto, el cambio de uso del suelo tendrá un efecto positivo y directo y se considera COMPATIBLE.

La **creación de empleo directo** constituido por el personal de mantenimiento y explotación de la planta tendrá un efecto positivo y directo sobre la creación de empleo e indirecto sobre la economía inducida. Se considera permanente, ya que afecta a toda la vida útil de la planta y será extensivo, ya que los puestos de trabajo, algunos de ellos especializados, pueden recaer sobre personas activas de un entorno amplio. Por ello, este impacto se considera COMPATIBLE y positivo, dadas las especiales necesidades de creación de empleo que presente en las zonas del entorno.

En lo que respecta al impacto sobre el patrimonio cultural, como se ha dicho anteriormente, no se considera que se produzcan mayores impactos que los ocasionados por el Parque Eólico Becerril II-B. Por lo tanto, este impacto es considerado COMPATIBLE.

Finalmente, el ahorro de agua y combustibles fósiles y la reducción de las emisiones propias de otros procesos de generación de energía eléctrica debe ser considerados de gran importancia por el beneficio ambiental que esto supone y por su contribución al desarrollo de energías renovables.

En la siguiente tabla se muestran los impactos clasificados y jerarquizados durante la fase de explotación del proyecto:

**CARACTERIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS - FASE DE EXPLOTACIÓN**

ELEMENTOS, CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS		CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS													VALORACIÓN GLOBAL								
		1 Carácter		2 Tipos de Acción		3 Sinergia		4 Proyecc. tiempo		5 Proyecc. espacio		6 Cuenca espacial		7 Reversib.		8 Recuperac.		9 MAGNITUD				10	
		Beneficioso	Adverso	Directa	Indirecta	Acumulación	Sinergia	Temporal	Permanente	Localizado	Extensivo	fuente	Próximo a la	Alejado de la	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irecuperable	Compatible	Moderado	Severo	Crítico	Ausencia
SI	NO																						
A. AIRE / CLIMA	Calidad	X			X	X		X		X		X	X		X		X						
B. RUIDO	Nivel																						X
C. SUELOS	Alteración																						X
	Limitaciones de uso		X	X		X		X	X		X		X		X		X						
D. AGUA	Subterránea																						X
	Superficial																						X
E. VEGETACIÓN	Arbolado																						X
	Cultivos																						X
F. FAUNA	Alteración del hábitat		X		X	X		X	X		X		X		X		X		X				
	Col. c. vallado o paneles		X	X		X	X		X		X		X	X		X		X					
G. PAISAJE	Contraste visual		X	X		X		X		X		X	X		X		X		X				
	Reflejos		X		X	X		X	X		X		X		X		X		X				
H. ESPACIOS NATURALES	Valores Ambientales																						X
I. FACTORES SOCIOECONOMICOS	Cambio de uso del suelo	X		X		X		X	X		X		X		X		X		X				
	Empleo	X		X		X		X	X		X	X	X		X		X		X				
Y CULTURALES	Economía inducida	X			X	X		X		X		X		X		X		X		X			
	Molestias		X		X	X		X		X	X	X		X		X		X		X			
	Patrimonio cultural		X		X	X		X	X		X		X		X		X		X				

Tabla 31: Caracterización y jerarquización de impactos durante la fase de construcción

## 6. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

A continuación, se realiza una valoración más profunda de los impactos identificados con el fin de detectar aquellos que resulten más significativos por su repercusión sobre los factores ambientales afectados o por la importancia de dichos factores, según lo reflejado en el inventario ambiental de la zona de estudio.

Para ello, se ha elaborado una matriz de Leopold modificada en la que se valoran los impactos descritos. Se trata de una valoración cualitativa de tipo intuitivo, en la que las entradas según columnas son acciones del proyecto que pueden incidir en el medio ambiente y las entradas según filas son características del entorno (factores ambientales) que pueden ser alteradas. De esta forma quedan definidas las interacciones existentes y cada casilla de cruce da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Para la utilización de la matriz de Leopold, en cada casilla de cruce se efectúa un análisis para la medición cualitativa de la importancia del impacto, de forma que cada celda está ocupada por la valoración correspondiente a siete símbolos, siguiendo el orden espacial reflejado en la Tabla 32, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los seis primeros símbolos anteriores.

El significado de estos símbolos que conforman los elementos tipos de la matriz de valoración cualitativa es el siguiente:

### 1. Signo

El signo del impacto refleja el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

## 2. Intensidad

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración está comprendido entre 1 y 16, en el que el 16 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias.

## 3. Extensión

Se refiere al área teórica de influencia del impacto en relación con el proyecto.

Si la acción produce un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de efectos puntuales, pero que se produzcan en un lugar crítico, se le atribuirá un valor próximo a 8.

## 4. Momento

Es el plazo de manifestación del impacto teniendo en cuenta el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_i$ ) sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, se le asignará un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 3 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de tres años, largo plazo (1).

Si existiese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

#### 5. Persistencia

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto a partir de su aparición.

Si dura menos de un año, se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 3 años, temporal (2); entre 4 y 10 años, pertinaz (4) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera el efecto como permanente, asignándole un valor (8).

#### 6. Reversibilidad

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2), si es a largo plazo (4) y si es irreversible el valor (8). Los intervalos de tiempo son los mismos a los asignados en el parámetro anterior.

Cuando el impacto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como humana) se le asigna el valor (20).

#### 7. Medidas correctoras

La posibilidad y el momento para introducir acciones o medidas correctoras para paliar o remediar los impactos se testimonia de manera temporal. Si no existe posibilidad, lo simbolizamos con la letra (N), en fase de proyecto (P), en fase de obra o construcción (O) y en fase de funcionamiento (F).

Los impactos irrecuperables imposibilitan la introducción de medidas correctoras, siendo por el contrario los recuperables los que las hacen posibles.

#### 8. Importancia del impacto

Se representará por un número que se deduce en función al valor asignado a los símbolos considerados mediante el siguiente modelo:

$$\text{Importancia} = \pm (3I + 2E + M + P + R)$$

La importancia del impacto toma valores entre 8 y 100.

#### 9. Banderas rojas

Se remarcan las casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes y se tratarán detalladamente para buscar soluciones que los disminuyan o eliminen en el caso de que estos sean perjudiciales para el entorno.

### ANÁLISIS PARA LA MEDICIÓN CUALITATIVA DE LA IMPORTANCIA

<p><b>SIGNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto beneficioso + 1</li> <li>- Impacto perjudicial - 1</li> </ul>	<p><b>INTENSIDAD (I)</b> (Destrucción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja 1</li> <li>- Media 2</li> <li>- Alta 4</li> <li>- Muy alta 8</li> <li>- Total 16</li> </ul>
<p><b>EXTENSIÓN (E)</b> (Área de Influencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntual 1</li> <li>- Parcial 2</li> <li>- Extenso 4</li> <li>- Total 8</li> <li>- Crítico &gt;8</li> </ul>	<p><b>MOMENTO (M)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Largo Plazo 1</li> <li>- Medio plazo 2</li> <li>- Inmediato 4</li> <li>- Crítico (+1, +4)</li> </ul>
<p><b>PERSISTENCIA (P)</b> (Permanencia del efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fugaz 1</li> <li>- Temporal 2</li> <li>- Pertinaz 4</li> <li>- Permanente 8</li> </ul>	<p><b>REVERSIBILIDAD (R)</b> (Reconstrucción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corto plazo 1</li> <li>- Medio plazo 2</li> <li>- Largo plazo 4</li> <li>- Irreversible 8</li> <li>- Irrecuperable 20</li> </ul>
<p><b>MEDIDAS CORRECTORAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En proyecto P</li> <li>- En obra O</li> <li>- En funcionamiento F</li> <li>- Sin posibilidad N</li> </ul>	<p><b>IMPORTANCIA (I)</b></p> $I = 1 * (3I + 2E + M + P + R)$

Tabla 32: Análisis para la medición cualitativa de la importancia

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se elabora la matriz de valoración cualitativa. La justificación de las celdas que representan impactos y los valores asignados a los símbolos anteriormente descritos están detallados en los epígrafes 5.1. Identificación de impactos y 5.2. Clasificación y valoración de impactos.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos

valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores del medio.

Asimismo, la suma de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de las actividades que se contemplan.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, a continuación, se reflejan las matrices de valoración tanto para la fase de construcción como para la fase de explotación:

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA – FASE DE CONSTRUCCIÓN

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES										"X" IMPORTANCIA TOTAL SOBRE CADA FACTOR		
		Ocupación del suelo		Adecuación de accesos		Destierres, zanjas y cimentacione s		Instalación de módulos fotovoltaicos y vallado		Instalación de líneas eléctricas			Gestión y almacenamien to de materiales y residuos	
A. AIRE/CLIMA	Calidad	--	--	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	--	--	-44
		--	--	1	4	1	4	1	4	1	4	--	--	
		--	--	0	1	0	1	0	1	0	1	--	--	
		--	--	1	-11	1	-11	1	-11	1	-11	--	--	
B. RUIDO	Nivel	--	--	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	--	--	-52
		--	--	1	4	1	4	2	4	2	4	--	--	
		--	--	2	1	2	1	2	1	2	1	--	--	
		--	--	O	-12	O	-12	O	-14	O	-14	--	--	
C. GEOLOGIA	Inestabilidad de taludes	--	--	-1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	-11
		--	--	1	4	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	P	-11	--	--	--	--	--	--	--	--	
E. SUELOS	Alteración	--	--	-1	1	-1	4	--	--	-1	1	-1	1	-75
		--	--	2	4	-2	8	--	--	2	4	-2	4	
		--	--	1	1	-5	1	--	--	1	1	-1	1	
		--	--	P	-13	N	-36	--	--	P	-13	P	-13	
D. AGUA	Subterránea	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	-1	1	-1	1	-1	1	--	--	-1	1	
		--	--	1	4	1	4	1	4	--	--	1	4	
G. VEGETACION	Arbórea	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-73
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
F. FAUNA	Atropellos	-1	2	-1	1	-1	1	--	--	--	--	--	--	-42
		2	4	2	4	2	4	--	--	--	--	--	--	
		8	8	2	8	2	8	--	--	--	--	--	--	
		P	-30	P	-11	O	-21	--	--	--	--	--	--	
J. PAISAJE	Morfología	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	--	--	-62
		2	4	2	4	2	4	-1	4	-1	4	--	--	
		8	8	1	1	1	1	8	8	1	1	--	--	
		P	-30	P	-11	P	-11	P	-40	P	-11	--	--	
I. ESPACIOS NATURALES	Contraste visual	--	--	--	--	-1	2	-1	4	-1	1	--	--	-69
		--	--	--	--	2	4	4	4	1	4	--	--	
		--	--	--	--	2	2	8	8	1	1	--	--	
		--	--	--	--	P	-18	P	-40	P	-11	--	--	
K. FACTORES SOCIOECONOMICOS Y CULTURAES	Valores ambientales	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Cambión de usos del suelo	-1	1	--	--	--	--	1	4	-1	1	--	--	18
		2	2	--	--	--	--	4	4	2	2	--	--	
		1	1	--	--	--	--	8	8	1	1	--	--	
Empleo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78	
	--	--	--	--	1	2	1	8	1	4	--	--		
	--	--	--	--	2	4	2	4	2	2	--	--		
	--	--	--	--	N	18	N	36	N	24	--	--		
Economía inducida	1	4	--	--	1	2	1	4	1	2	--	--	108	
	4	4	--	--	2	2	4	4	4	4	--	--		
Molestias	4	4	--	--	2	2	4	4	4	4	--	--	-52	
	N	32	--	--	N	18	N	32	N	26	--	--		
Patrimonio cultural	-1	1	--	--	-1	1	-1	1	-1	1	--	--	-22	
	2	4	--	--	2	4	2	4	2	4	--	--		
IMPORTANCIA TOTAL DE LAS ACCIONES INDIVIDUALMENTE CONSIDERADAS		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	
		-69	32	-117	0	-198	36	-183	108	-99	50	-25	0	

\* Impactos permanentes o de efecto continuado

-- Ausencia de impactos

Tabla 33: Matriz de valoración cualitativa – Fase de construcción

**MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA – FASE DE EXPLOTACIÓN**

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES IMPACTANTES										"X" IMPORTANCIA TOTAL SOBRE CADA FACTOR	
		Presencia de la instalación fotovoltaica		Funcionamiento de la instalación fotovoltaica		Producción de energía eléctrica		Mantenimiento de las instalaciones		Presencia de líneas eléctricas			
A. AIRE/CLIMA	Calidad	--	--	-1	1	1	4	--	--	--	--	23	
		--	--	2	2	4	4	--	--	--	--		
		--	--	4	4	8	8	--	--	--	--		
		--	--	O	-17	N	40	--	--	--	--		
B. RUIDO	Nivel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
E. SUELOS	Limitaciones de uso	-1	4	--	--	--	--	--	--	-1	2	-66	
		4	4	--	--	--	--	--	--	1	2		
		8	8	--	--	--	--	--	--	8	8		
		P	-40	--	--	--	--	--	--	P	-26		
	Procesos erosivos	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
D. AGUA	Subterránea	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Superficial	--	--	--	--	--	--	-1	1	--	--	-15	
--	--	--	--	--	--	--	--	2	4	--	--		
--	--	--	--	--	--	--	--	2	2	--	--		
		--	--	--	--	--	--	O	-15	--	--		
G. VEGETACION	Arbórea	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Herbácea / Arbustiva	-1	1	--	--	--	--	-1	1	--	--	-30	
2	4	--	--	--	--	2	4	--	--				
2	2	--	--	--	--	2	2	--	--				
		O	-15	--	--	--	--	O	-15	--	--		
F. FAUNA	Discontinuidad hábitat	-1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	-28	
		2	2	--	--	--	--	--	--	--	--		
		8	8	--	--	--	--	--	--	--	--		
		P	-28	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Colisiones con el vallado o los paneles	-1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	-28	
2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
8	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
		P	-28	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Electrocución de avifauna	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
J. PAISAJE	Contraste visual	-1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	-28	
		2	2	--	--	--	--	--	--	--	--		
		8	8	--	--	--	--	--	--	--	--		
		P	-28	--	--	--	--	--	--	--	--		
	Reflejos/ deslimbramientos	-1	1	-1	1	--	--	--	--	--	--	-28	
2	4	1	4	--	--	--	--	--	--	--			
2	2	2	2	--	--	--	--	--	--	--			
		P	-15	P	-13	--	--	--	--	--	--		
I. ESPACIOS NATURALES	Valores ambientales	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	
K. FACTORES SOCIOECONOMICOS Y CULTURAES	Cambio de uso del suelo	--	--	--	--	1	2	--	--	--	--	34	
		--	--	--	--	4	4	--	--	--	--		
		--	--	--	--	8	8	--	--	--	--		
			--	--	1	4	1	4	1	4	--	--	90
	--	--	4	4	4	4	4	4	4	4	--	--	
--	--	4	4	4	4	4	4	4	4	--	--		
		--	--	N	26	N	32	N	32	--	--		
	Economía inducida	--	--	1	4	1	4	--	--	--	--	80	
--	--	4	4	4	4	4	4	--	--	--	--		
--	--	8	8	8	8	8	8	--	--	--	--		
		--	--	P	40	P	40	--	--	--	--		
	Molestias	-1	1	-1	1	--	--	--	--	--	--	-50	
1	4	1	4	--	--	--	--	--	--	--			
8	8	8	8	--	--	--	--	--	--	--			
		P	-25	P	-25	--	--	--	--	--	--		
IMPORTANCIA TOTAL DE LAS ACCIONES INDIVIDUALMENTE CONSIDERADAS		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+		
		-179	0	-55	66	0	146	-30	32	-26	0		

\* Impactos permanentes o de efecto continuado

-- Ausencia de impactos

Tabla 34: Matriz de valoración cualitativa – Fase de explotación

Tras las matrices de valoración expuestas se observan como impactos negativos más significativos: el **impacto sobre los suelos**, como consecuencia de la instalación de la planta y las limitaciones de uso durante todo el periodo de explotación de la misma; el **impacto sobre la vegetación**, como consecuencia de la eliminación de los cultivos de secano y de la vegetación herbácea en aquellas zonas que queden ocupadas de manera permanente por las instalaciones; el **impacto sobre la fauna**, como consecuencia de la alteración del hábitat que tiene su inicio en la fase de construcción y que se mantiene durante el periodo de funcionamiento; y el **impacto sobre paisaje**, debido al contraste visual generado con la implantación de la planta acentuado por los reflejos generados por los paneles solares.

En contraposición, cabe señalar como impactos positivos la **generación de empleo**, de especial importancia durante la fase de construcción de la planta; y la **economía inducida** generada por el proyecto debido a los arrendamientos de los terrenos y las tasas e impuestos generados para el municipio.

Antes de pasar a describir los aspectos más significativos de las matrices de valoración expuestas, es necesario reseñar que se trata de un método de valoración cualitativo donde los valores de importancia asignados a las celdas que representan interacciones pretenden significar únicamente las características propias de tales interacciones o impactos, con el fin de analizar la situación ambiental actual con respecto a la que se producirá como consecuencia del proyecto, prestando especial atención en aquellas interacciones que se presentan como más significativas.

Sin embargo, los valores reflejados en las matrices de valoración contemplados junto con la descripción de los factores del medio realizada en el inventario ambiental de la zona de estudio, sirven para dar una noción de la verdadera significación de los impactos de las acciones del proyecto sobre los factores del medio.

Con esto se pretende poner de manifiesto que se debe tener en cuenta todos los aspectos del presente Estudio para contemplar de manera objetiva la verdadera significación de los impactos descritos.

A continuación, se realiza un estudio de los impactos cualitativamente más significativos reflejados en las matrices de valoración (banderas rojas).

La metodología seguida para la valoración de los impactos consiste en determinar la admisibilidad de cada impacto en función de la calidad de cada factor (Índice de Calidad Ambiental) y del grado de interacción causa-efecto (importancia del impacto).

#### Índice de Calidad Ambiental (C.A.)

Es el valor que un determinado parámetro tiene en una situación dada. Siendo este índice, en muchas ocasiones, medible físicamente. Su valor es muy variable y a cada uno le corresponde un cierto grado de calidad entre el extremo peor y el óptimo. Para obtener grados de calidad comparables, al óptimo se le asigna el 1 y al pésimo 0, quedando entre ambos valores intermedios para definir los estados de calidad del parámetro.

La valoración para estos parámetros se realizará mediante el modelo Battelle, que indica sistemas para establecer las funciones de transformación de calidad ambiental. Los valores de calidad ambiental se darán en escala 1-100 para homogeneizarlos con el resto de parámetros y las funciones de transformación nos darán la calidad del parámetro sin proyecto (CSP).

### Valoración del impacto (V.I.)

La calidad de un parámetro con proyecto (CCP) es función directa de la calidad sin proyecto (CSP) e inversamente proporcional a la importancia del impacto (I), por lo que se aplicará la siguiente ecuación:

$$CCP = k(CSP/I)$$

Dado que, necesariamente, existe una interrelación si existe proyecto, la importancia nunca será nula, por lo que se deduce que el valor de la constante k será el necesario para que se cumpla que, en el caso de que la acción del proyecto no altere significativamente el medio, la calidad final sea igual a la inicial (CCP = CSP cuando I = 8). Por lo tanto, el valor mínimo de la constante será k = 8.

El valor del impacto (V.I.) se obtendrá del valor ambiental del factor tras el proyecto (calidad con proyecto CCP) por diferencia con el valor inicial (calidad sin proyecto CSP):

$$V.I. = (CSP - CCP)$$

La admisibilidad del impacto será función del valor del impacto según el siguiente rango:

Compatible	$0 \leq V.I. \leq 24,9$
Moderado	$25 \leq V.I. \leq 49,9$
Severo	$50 \leq V.I. \leq 74,9$
Crítico	$75 \leq V.I. \leq 100$

A continuación, se procede a valorar aquellos impactos negativos identificados como más significativos que son los siguientes:

### **Alteración de los suelos**

La alteración de los suelos por ocupación y por efecto del desmonte, explanaciones para ubicación de los seguidores y centros de transformación, además de la adecuación de accesos, presenta una intensidad alta ya que supone una alteración completa de los suelos existentes en aquellas zonas que serán ocupadas por el proyecto y, además, tiene un carácter permanente e irreversible para aquellas zonas que serán ocupadas permanentemente por el proyecto. Todo ello justifica que se le atribuya un valor de importancia cualitativa "-36".

La alteración de los suelos, como se ha reflejado en los apartados de identificación y caracterización de impactos, puede ser originada por ocupación, por compactación, por contaminación o por la aparición de fenómenos erosivos.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que se utilizarán viales ya existentes, por lo que la afección a nuevos terrenos por la construcción o adecuación de accesos será mínima.

De modo que para valorar la afección de los suelos consideraremos principalmente las tareas propias de implantación de los seguidores y centros de transformación.

Para la evaluación de la calidad de los terrenos afectados se usa la función de transformación propuesta por el modelo Batelle:

$$((\sum S_i P_i)/S_t) * 100$$

Siendo:

$S_i$  = superficie afectada de cada tipo de suelo

$P_i$  = indicador del factor de ponderación:

Natural: .....1  
 Forestal: ..... 0,8  
 Agrícola-ganadero: ..... 0,6  
 Erial: ..... 0,5  
 Residencial: ..... 0,4  
 Comercial:..... 0,2  
 Industrial: ..... 0,1  
 Alterado: ..... 0,1

Las superficies afectadas en función de los diferentes tipos o usos del suelo son las siguientes:

CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	TIPOS DE SUELOS	
		(m <sup>2</sup> )	
Ubicación Planta + zanjas de media tensión + accesos	419.600	Agrícola	415.400
		Erial	1.400
		Alterado	2800

Tabla 35: Superficies afectadas por el proyecto en función de los diferentes tipos o usos de suelo

Por lo tanto, en este caso:

$$\text{Calidad Ambiental (C.A.)} = 100 (415.400 \times 0,6 + 1400 \times 0,5 + 2800 \times 0,1) / 419.600 = 60$$

$$\text{Calidad sin proyecto} = 60$$

Después de la fase de construcción se estima que aproximadamente el 50 % de la superficie quedará ocupada físicamente por las instalaciones y los viales de servicio. En el resto de los terrenos se puede mantener la capa de suelo sobre la que podrá surgir vegetación herbácea con aprovechamiento ganadero, que contribuiría a mantener limpio el recinto la planta y protegido contra incendios de manera natural.

De este modo:

Calidad con proyecto =  $100 (207.700 \times 0,6 + 700 \times 0,5 + 2800 \times 0,1) / 424.500 = 30$

Valor del Impacto = CSP – CCP = 60 – 30 = 30

Admisibilidad:  $25 \leq V.I. \leq 49,9$  Moderado

Se considera que el impacto sobre el suelo es de carácter MODERADO, aunque con un valor muy próximo a ser COMPATIBLE, por lo que será necesario el mantenimiento de la capa de tierra vegetal y la restauración de todos los terrenos que no queden ocupados físicamente por las instalaciones.

### ***Eliminación de vegetación como consecuencia de la instalación de la planta***

Las 41,22 ha afectadas por la planta fotovoltaica están ocupadas, principalmente, por cultivos de secano. Las 0,31 ha afectadas por la zanja de media tensión también están ocupadas por cultivos de secano. El acondicionamiento de viales que se realizará en 0,43 ha afectará a superficie alteradas, como pistas existentes, y a terrenos de cultivos.

A continuación, se analizan los parámetros que determinarán la valoración cuantitativa de la vegetación afectada por el proyecto:

#### Superficie ocupada

Para una valoración cuantitativa es necesario aplicar un factor de corrección con el fin de establecer un valor más real de la superficie ocupada por cada uno de los tipos vegetales representados. Esto es, la superficie ocupada por un bosque de frondosas no tiene el mismo valor que la misma superficie ocupada por matorral. El factor de corrección establecido es el siguiente:

$$Eq = f = c.c. / 2 = m / 4 = p.m / 6 = p.p / 8$$

Donde: f = frondosas y formaciones de interés comunitario; c.c = cultivos agro-forestales; m = matorral; p.m = pastizal con matorral; p.p = prados y pastizales y Eq: Hectáreas equivalentes.

Aplicando este valor a las hectáreas reales ocupadas por cada especie, se obtiene el valor de las hectáreas equivalentes. En un principio se supondrá que la superficie que se verá afectada por la instalación de la planta fotovoltaica se corresponderá con la zona de ocupación de los seguidores fotovoltaicos y los centros de transformación, además de la adecuación de accesos.

En lo que se refiere al conjunto del proyecto, las superficies ocupadas en función de las unidades de vegetación existentes serán las siguientes:

Superficies vegetación afectadas por el proyecto	Superficie (ha)
Cultivos	41,54 ha
Erial	0,14 ha
Alterado	0,28 ha
TOTAL	41,96 ha

Tabla 36: Superficies vegetación afectadas por el proyecto

Aplicando los factores de corrección, se obtienen las hectáreas equivalentes:

$$41,54/2 + 0,14/8 = \mathbf{20,79 \text{ ha equivalentes}}$$

Diversidad: Valora la riqueza en especies de la biocenosis vegetal. La diversidad se considera baja en las áreas ocupadas por cultivos. Por todo lo anterior, la diversidad de la vegetación del área afectada puede considerarse **baja**.

Singularidad: Valora el grado de representación de la biocenosis vegetal dentro de la provincia de Palencia. Algunas de estas comunidades y, en mayor medida, los cultivos de

cereal, resultan poco singulares porque son muy abundantes en la provincia, por lo que la singularidad se considera **baja**.

Grado de conservación: Valora el estado de conservación de la biocenosis vegetal caracterizando un cierto grado de empobrecimiento a causa de influencias desfavorables que muestran un espacio vegetal. En lo que respecta al área de la planta, el estado de conservación puede calificarse de **bajo** al haber desaparecido la práctica totalidad de la vegetación potencial.

Fragilidad: Valora el grado de vulnerabilidad de la biocenosis vegetal a una determinada actividad. En este caso, el proyecto implica la eliminación de la mayor parte de la vegetación, pudiendo conservarse posteriormente la vegetación herbácea en algunas zonas. Por lo que, la fragilidad se considerará **media**.

FORMACIÓN VEGETAL	ESPECIES INDICADORAS	SUPERFICIE		DIVERSIDAD			SINGULARIDAD			GRADO DE CONSERVACIÓN			FRAGILIDAD		
		Ha reales	Ha equiv	Poco diverso	Bastante	Muy diverso	Muy abundante	Abundante	Escaso	Degradado	Medio	Bueno	Relativ. resistente	Frágil	Muy frágil
Cultivos	<i>Triticum aestivum</i> , <i>Avena sp.</i> , <i>Secale cereale</i> , <i>Sedum sp.</i> , <i>Phleum sp.</i> , <i>Nardus sp.</i> , etc.	41,96	20,79	1			1			1				2	

Tabla 37: Superficie, diversidad, singularidad, grado de conservación y fragilidad de las formaciones vegetales afectadas por el proyecto

### Valor máximo

Será el valor que adoptaría la flora existente en caso de hallarse en estado óptimo de desarrollo. En ese caso, considerando las series de vegetación potencial, toda la superficie ocupada por la planta estaría ocupada en un 50% por encinares, en un 25% por matorral (brezales, tomillares, etc.) y en un 25% por herbáceas (pastizales).

La diversidad sería máxima, la singularidad también y lo mismo ocurriría con el grado de conservación y fragilidad. En condiciones óptimas la vegetación adoptaría un valor de 20,79 ha de quejigares x (3 + 2 + 3 + 3) + 10,40 ha Matorral x (2 + 1 + 2 + 3) + 10,40 ha Herbáceas x (1 + 1 + 2 + 2) = 228,69 + 83,20 + 62,40= 374,29 que representaría la calidad 100.

### Valor de la vegetación existente

Siguiendo la metodología señalada, la vegetación existente adoptará el siguiente valor:

Cultivos: 41,96 ha x (1 + 1 + 1 + 2) = 209,80

El valor total será: 209,80 que representará una calidad en la escala de 1 a 100 de  $(209,80 \times 100/374,29) = 56,05$

Después de esto, suponiendo el caso mantenimiento de la vegetación herbácea en las zonas que no queden físicamente ocupadas por los viales y las instalaciones, que se estima en un 50 % y que podrían ser asimilables a pastizales:

Pastizales: 20,79 ha x (1 + 2 + 1 + 1) = 103,95

El valor total será 103,95 que representará una calidad en la escala de 1 a 100 de  $(103,95 \times 100/374,29) = 27,77$

Con estos datos la valoración del impacto sobre la vegetación sería la siguiente:

Calidad sin proyecto = 56,05

Calidad con proyecto = 27,77

Valor del Impacto = CSP – CCP = 56,05 – 27,77 = 28,28

Admisibilidad:  $25,0 \leq V.I. \leq 49,9$  Moderado

Se considera que el impacto sobre la vegetación es MODERADO teniendo en cuenta las características de la vegetación afectada y se puede minimizar aún más con la aplicación de medidas protectoras y correctoras, como mantener la vegetación herbácea en las zonas que no queden físicamente ocupadas por los viales y las instalaciones. Así, esta vegetación contribuirá a la reducción del impacto paisajístico, estabilizará pendientes, disminuirá la erosión, influirá en la infiltración y calidad de agua, será el hábitat de especies animales y su fuente de alimento, etc.

### **Alteración del hábitat y su efecto sobre la fauna**

La alteración del hábitat como consecuencia de la instalación y explotación de la planta fotovoltaica tendrá diferente repercusión en función de los grupos faunísticos existentes y su fragilidad ante las alteraciones del medio.

En este caso, entre otros factores, se debe tener en cuenta:

- La limitación de la movilidad de la fauna por cerramiento de importantes superficies de terreno.
- Colisiones con el vallado perimetral.

- Colisión de aves con los paneles, si bien todo parece indicar que no es significativa y únicamente en relación a especies que beben en vuelo rasante y que confunden la superficie lisa y reflectante del panel con un cuerpo de agua. En ningún caso se considera que existan indicios de un número significativo de colisiones de quirópteros.
- Perturbaciones en el comportamiento e incluso incompatibilidad con especies de aves que requieren grandes superficies abiertas y rehúyen las infraestructuras, como las aves acuáticas que se agrupan en grandes bandos o las aves esteparias.
- Mortalidad de insectos acuáticos que se ven atraídos por la luz polarizada. Aunque este efecto se considera muy improbable por la ausencia de superficies de agua en el entorno del proyecto.

Por otra parte, dado que el riesgo sobre la fauna es selectivo en cuanto a las especies, el impacto influirá directamente en la diversidad haciendo que esta disminuya en el caso de producirse el impacto.

Por ello, para la valoración de la calidad ambiental de este factor, se toma como indicador de impacto un índice VE, que informa del valor ecológico del biotopo a través de su calidad y abundancia.

$$VE = \frac{axb + c + 3d}{e} + 10(f + g)$$

Siendo la escala de valores de cada uno de los parámetros la siguiente:

Ratio	Símbolo	Cuantificación
Abundancia de especies	A	Muy abundante 5 Abundante 4 Medianamente abundante 3 Escaso 2 Muy escaso 1
Diversidad de especies	B	Excepcional 5 Alta 4 Aceptable 3 Baja 2 Uniformidad faunística 1
Número de especies protegidas que habitan en el área.	C	De 1 a 10
Diversidad de biotopo	D	Igual que b
Abundancia de biotopo	E	Igual que a
Rareza de biotopo	F	Muy raro 5 Raro 4 Relativamente raro 3 Común 2 Muy común 0
Endemismos	G	Si, 5; No, 0

Nota: F y G son excluyentes

Tabla 38: Escala de valores del índice del valor ecológico

La unidad de medida del índice del valor ecológico del biotopo, vendrá expresada como un rango adimensional de 1 a 100.

En este caso tendremos:

$$VE = \frac{3 \times 3 + 2 + 3 \times 3}{3} + 10(2 + 0) = 26,7$$

Para determinar la calidad ambiental, se utilizará la siguiente función de transformación:

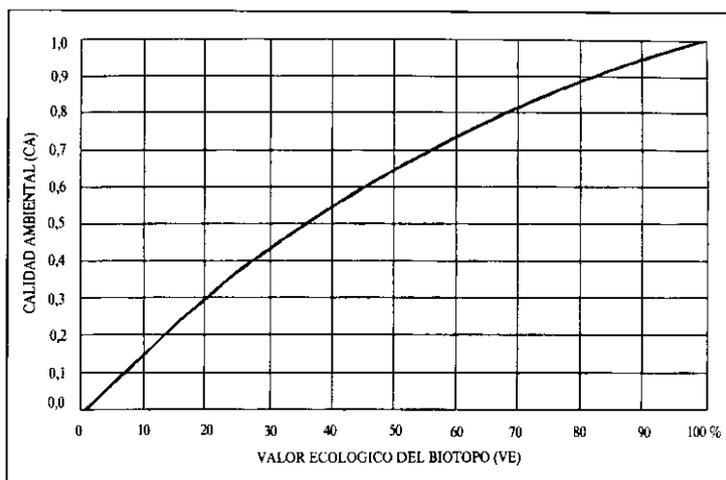


Figura 18: Función de transformación para calcular la calidad ambiental

Con lo que se obtiene un valor de calidad ambiental de 0,39, que en la escala de 1 a 100:

$$(CA) = 39$$

Con estos datos la valoración del impacto sobre la avifauna sería la siguiente:

$$\text{Importancia (I)} = 32$$

$$\text{Calidad Ambiental (C.A.)} = 39$$

$$\text{Calidad sin proyecto} = 39$$

$$\text{Calidad con proyecto} = 8 \times (39/32) = 9,75$$

$$\text{Valor del Impacto} = \text{CSP} - \text{CCP} = 39 - 9,75 = 29,25$$

$$\text{Admisibilidad: } 25 \leq \text{V.I.} \leq 49,9 \text{ Moderado}$$

El impacto de la presencia de la planta sobre la fauna tendrá una admisibilidad MODERADA.

### ***Alteración del paisaje***

La alteración del paisaje como consecuencia de la presencia física de la planta fotovoltaica es un impacto que tiene su inicio en la fase de construcción del proyecto y presenta un efecto continuado durante toda la vida útil del mismo.

En lo que respecta a la alteración del paisaje como consecuencia de la presencia de elementos artificiales como son los módulos fotovoltaicos, los centros de transformación y el vallado perimetral, que tendrá su mayor repercusión en lo que respecta a la distribución de la cuenca de visibilidad y al número de posibles observadores tanto esporádicos como habituales.

A todo ello se debe añadir el efecto de los reflejos generados por los paneles solares en determinados momentos y direcciones que aumentarán considerablemente la visibilidad de las instalaciones.

En el inventario ambiental se refleja la cuenca de visibilidad, es decir, las zonas que resultan visibles desde los lugares previstos para las instalaciones, o lo que es lo mismo, las zonas desde las que será posible la visualización de parte de las instalaciones en un radio de 10 km. Dicho plano ha sido obtenido mediante el estudio de datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente y tamaño y altura de las instalaciones.

En un área de análisis de 35.999 ha (359,99 km<sup>2</sup>), se estima la superficie de la cuenca de visibilidad en 9994 ha aproximadamente (27,76% del total del área de análisis). En su mayor parte desde espacios cercanos al lugar de ubicación de las instalaciones del proyecto y en algunos lugares lejanos situados al norte que se encuentran a una mayor altitud y al suroeste que se encuentran a una menor altitud.

Para conocer el impacto del proyecto sobre el paisaje se analizará la cuenca visual afectada por el proyecto mediante la utilización de la herramienta de análisis de cuencas visuales del programa ArcGIS, a través de la cual se calcula e indica cartográficamente las superficies desde la cuales serán visibles los elementos de la línea. Esta cuenca de visibilidad se expone en el Plano 6 del Anexo Planos.

Para cuantificar el impacto es necesario tener en cuenta la calidad del paisaje sobre el que incide la infraestructura eléctrica visualmente, ya que no tendrá el mismo valor el impacto sobre un paisaje singular que sobre un espacio de baja calidad perceptual.

Por ello, siguiendo lo reflejado en el inventario ambiental en lo que se refiere a calidad paisajística intrínseca (geomorfología, vegetación, hidrología superficial y valores culturales) y de la capacidad de recepción de vistas (tamaño de la cuenca visual, vías de comunicación, poblaciones y puntos de interés turístico) y el Atlas de los Paisajes de España, se pueden definir las siguientes unidades de paisaje (dentro del radio de 10 km a las instalaciones):

#### ***CLASE I: Campiñas de Tierra de Campos***

Esta unidad paisajística se corresponde con la zona del proyecto.

Como núcleos de población localizados dentro de dicha unidad se encuentran: Becerril de Campos, La Venta, Paredes de Nava y Villaldavín. No obstante, las instalaciones únicamente serán visibles desde algunos puntos de Becerril de Campos, situado a 2,8 km aprox. al noroeste de las instalaciones y Villaldavín, situada a 6,8 km al noreste.

En lo que respecta a vías de comunicación, se encuentran la N-611, CL-613, P-984, P-960, P-953 y la PP-9533. Sin embargo, la planta fotovoltaica únicamente será visible desde algún

tramo de la P-960, situada a 7,5 km al norte y los tramos más cercanos a la planta de la CL-613 y PP-9533.

Como elementos de interés cultural a destacar dentro de esta unidad y a una distancia inferior a 10 km, se encuentra el BIC Canal de Castilla, BIC Iglesia de Santa Eugenia, BIC Iglesia de Santa María, BIC Villa de Becerril de Campos y el BIC Museo de la Iglesia de Santa Eulalia. La planta fotovoltaica se observará desde el BIC Canal de Castilla (1,3 km al sureste) y el BIC Villa de Becerril de Campos y sus iglesias (2,8 km al noroeste).

Por último, como elementos de interés natural, en dicha unidad se incluye la ZEC y ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205), formados por varios humedales situados a más de 1,3 km al sureste y 2,5 km al este, respectivamente.

Es importante recordar que la altura máxima de los paneles colocados en los seguidores es de 2,25 m y que la altura que tendrá el vallado es de 2 m, por lo que estamos hablando de unas instalaciones con una altura pequeña que, a diferencia de un parque eólico, no serán apreciables a partir de una distancia media. El núcleo de población más cercano desde el que serán visibles las instalaciones es Becerril de Campos, situado a casi 3 km de distancia. Debido a la escasa altura de las instalaciones, la distancia existente y el efecto barrera que hacen los edificios, las instalaciones serán visibles desde los pisos y los tejados de las edificaciones más altas. Esto implica que, aunque el análisis muestre visibilidad en la población, para ver las instalaciones habría que subirse a los pisos y tejados de los edificios más altos.

La visibilidad desde carreteras, exceptuando la PP-9533 y la CL-613 que pasan muy cerca de la planta fotovoltaica (a una distancia inferior a 500 m), será también muy reducida debido a la altura de las instalaciones, a la distancia existente y a la velocidad de los vehículos.

En cuanto a los espacios naturales y culturales, al igual que ocurre con las poblaciones, la distancia existente y la escasa altura de las instalaciones hacen la planta fotovoltaica casi imperceptible.

### ***CLASE II: Vega del Carrión al Norte de Palencia***

Esta unidad paisajística se encuentra al este de la planta fotovoltaica.

Como núcleos de población localizados dentro de ella se encuentran: Husillos, Monzón de Campos, Ribas de Campos, Villafruela y varias urbanizaciones como Casablanca, El Paramillo, Tres Aguas y El Altillo. No obstante, las instalaciones únicamente serán visibles desde las Urbanizaciones El Paramillo (2,3 km al este), El Barberillo (3,4 km al este), Tres Aguas (3,5 km al este) y las localidades de Husillos (4,5 km al este) y Monzón de Campos (8 km al noreste).

En lo que respecta a vías de comunicación, tenemos la N-611, CL-615, P-984, P-990, P-991, PP-4107 y la línea de ferrocarril 160 - Palencia-Santander. La planta fotovoltaica será visible desde algunos puntos de la P-990 (6 km al noreste) y N-611 (6,8 km al este).

Como Bienes de Interés Cultural a destacar se encuentran el BIC Canal de Castilla, BIC Iglesia de Santa María y Antigua Abadía, BIC Castillo de Monzón de Campos y BIC Monasterio de Santa Cruz de la Zarza. Será visible desde el Canal de Castilla, a 2,2 km al este; la Iglesia de Santa María y Antigua Abadía, ubicada en Husillos, a 4,8 km al este; y el Castillo de Monzón de Campos, cercano a Monzón de Campos y situado a 7,8 km al este.

En dicha unidad se incluye la ZEC y ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205) y la ZEC Riberas del Río Carrión y afluentes (ES4140077). Las instalaciones serán visibles desde uno de los humedales de las Lagunas del Canal de Castilla a 2,1 km al este, y desde algunos puntos de las Riberas del Río Carrión y afluentes, a 5,7 km.

En conclusión, al igual que ocurre con la unidad paisajística Campiñas de Tierra de Campos, la altura de las instalaciones y la distancia existente hasta cada elemento estudiado hacen que las instalaciones sean únicamente visibles desde las primeras viviendas de las Urbanizaciones más cercanas, algunos tramos del BIC Canal de Castilla y alguna zona de las Lagunas del Canal de Castilla. En el resto de lugares las instalaciones serán inapreciables.

### ***CLASE III: Páramo del Cerrato entre Palencia y Astudillo***

Como núcleos de población localizados dentro de los límites de dicha unidad se encuentran: Palencia, Villalobón, Urbanización Cubas Viejas, Fuentes de Valdepero. De ellos, según el análisis realizado, las instalaciones únicamente serán visibles desde Fuentes de Valepero (7,2 km al sureste) y Palencia (9,2 km al sureste).

En lo que respecta a vías de comunicación, la planta fotovoltaica será visible desde algunos puntos de las carreteras la N-611 (8,7 km al este) y A-67 (9,1 km al este). Desde las carreteras A-65, P-12, P-405 y PP-4103 no será visible.

Como elementos de interés cultural será visible desde el BIC Castillo de Fuentes de Valdepero, a 7,2 km al sureste.

En conclusión, el elemento más cercano a las instalaciones desde el que existe visibilidad a la planta fotovoltaica es el municipio de Fuentes de Valdepero, situado a 7,2 km. Realmente, desde esa distancia, unas instalaciones que tienen una altura de 2,25 m como máximo pasarán desapercibidas y solo serán visibles desde los tejados o edificios más altos.

#### ***CLASE IV: Vegas del Carrión en Palencia***

El único municipio que se encuentra en la zona estudiada, dentro de esta unidad paisajística, es Palencia, situado a más de 8,5 km al sur de las instalaciones.

En cuanto a vías de comunicación, las instalaciones son visibles desde la A-65 (6,4 km al sur) y la N-610A (7,5 km al sur). Desde la CL-615, PP-9008 y PP-9006 no existirá visibilidad.

En cuanto a los BIC, las instalaciones serán visibles desde algunos puntos del Canal de Castilla (7,6 km al sur) y el conjunto histórico de la ciudad de Palencia (7,8 km al sur).

En definitiva, el elemento más cercano desde el que serán visibles las instalaciones es un tramo de la A-65 que se encuentra a 6,4 km, por lo que, teniendo en cuenta la distancia, altura de las instalaciones y velocidad de los vehículos, se puede concluir que las instalaciones serán imperceptibles. En cuanto a la población de Palencia, situada a más de 8,5 km, y como se ha indicado en las demás unidades paisajísticas, la distancia existente y la altura de las instalaciones hace que la visibilidad de las instalaciones sea casi nula, observándose solo desde los primeros edificios más altos.

#### ***CLASE V: Páramo de los Torozos***

El único núcleo desde el que las instalaciones serán visibles es la Urbanización Mirabuena, situada a 7,3 km al sur.

Dentro del radio de 10 km estudiado, en esta unidad paisajística no existen BIC o espacios naturales protegidos. Como elemento de interés desde el que se pueden ver las instalaciones podemos destacar la Cañada Real Leonesa (7,5 km al sur).

En conclusión, las instalaciones pasarán desapercibidas desde esta unidad paisajística.

#### ***CLASE VI: Campiñas de Tierra de Campos al noreste de los Torozos***

Como elementos de interés en esta unidad paisajística destacan las poblaciones de Villamartín de Campos (9,7 km al suroeste), la N-610 (8,8 km al suroeste), la ZEC Laguna de la Nava ES4140136 (9,2 km al oeste) y la ZEPA La Nava-Campos Norte ES4140036 (9,2 km al oeste).

En conclusión, las instalaciones serán invisibles desde esta unidad paisajística, ya que las carreteras más cercanas desde las que existe visibilidad se encuentran a casi 9 km .

#### ***CLASE VII: Campiñas de la Nava***

La unidad paisajística Campiñas de la Nava es una de las más grandes y está situada colindante al proyecto por la parte oeste.

Según el análisis visual realizado, las instalaciones serán visibles desde Villaumbrales (600 m al oeste), Urbanización la Majada (1,8 km al sur), Urbanización el Hito (2 km al sur), Urbanización los Machones (2,3 km al sur), Becerril de Campos (3 km al noroeste), Urbanización Jardín de la Pinilla (3,2 km al sur), Urbanización el Tiento (3,4 km al suroeste), Urbanización Ceazo (3,5 km al sur), Urbanización Verdeguera (4 km al sur), Grijota (4,7 km al sur), Cascón de la Nava (4,7 km al suroeste), Urbanización Dos Pasos (5,9 km al sur), Urbanización Hoyo de la Plata (6 km al sur) y Urbanización Puente Don Guarín (6,1 km al sur).

En cuanto a vías de comunicación, las instalaciones son visibles desde la CL-613 (1,6 km al suroeste), PP-9535 (1,7 km al oeste), PP-9405 (3,5 km al noroeste), PP-9404 (4,2 km al

suroeste), CL-615 (4,9 km al sureste), P-954 (5,2 km al suroeste), A-65 (6,1 km al sur), N-610 (7 km al noroeste), P-953 (7,8 km al noroeste) y PP-9531 (8,4 km al noroeste). Asimismo, también serán visibles desde las líneas de ferrocarril 084 - BIF. Venta de Baños – León y 130 - Venta de Baños-Gijón-Sanz Crespo, ambas a 1,9 km al oeste.

Como Bienes de Interés Cultural a destacar se encuentran el BIC Canal de Castilla (550 m al oeste), la Villa de Becerril de Campos (3 km al noroeste) y la Iglesia de San Juan (3,2 km al noroeste).

Por último, como elementos de interés natural, en dicha unidad se incluye la ZEPA La Nava-Campos Norte (ES4140036) a 8,7 km al oeste y la ZEC Laguna de la Nava (ES4140136) a 9,3 km al oeste.

En conclusión, las instalaciones únicamente serán visibles desde las primeras viviendas de Villaumbrales y las urbanizaciones más cercanas, situadas a 2 km. En el resto de urbanizaciones y poblaciones, debido a la distancia existente y la altura de las instalaciones proyectadas, la cuenca visual únicamente muestra visibilidad desde las edificaciones más altas, quedando ocultas para el resto. Incluso se puede dar el caso de que esta visibilidad se produzca en varias viviendas únicamente desde los tejados, no siendo visible desde los pisos superiores. Lo mismo ocurre con los BIC, a excepción del tramo más cercano a la planta del Canal de Castilla. En cuanto a los ZEC y ZEPA, al encontrarse a casi 9 km de distancia, no será apreciable.

## VALORACIÓN DEL PAISAJE

En el caso del paisaje, y a expensas de la subjetividad que puede entrañar esta valoración, esta se realizará en función de los dos parámetros estudiados: calidad intrínseca y capacidad

de recepción de vistas. Para cada uno de ellos se analizan distintos factores o elementos del paisaje y se valoraron con la calificación del 1 al 5.

En la siguiente tabla se otorga a cada elemento un valor numérico con el fin de extraer, como conclusión, un valor cuantitativo que representará la calidad de cada unidad estudiada y permitirá identificar y cuantificar el impacto del proyecto.

	Calidad total $\Sigma x_i/4$	Calidad Intrínseca				Capacidad de Recepción de Vistas			
		Morfología singular	Flora y Fauna	Agua	Elementos culturales	Tamaño C. V.	Accesibilidad	Poblaciones	Interés turístico
Clase I	5	2	3	2	3	4	2	1	3
Clase II	5,5	2	4	3	3	3	2	2	3
Clase III	4,25	3	3	2	2	2	2	1	2
Clase IV	4,25	1	2	3	4	1	1	1	4
Clase V	3	2	3	2	1	2	1	0	1
Clase VI	3	1	2	1	1	3	2	1	1
Clase VII	5,5	2	2	3	3	4	2	3	3

Tabla 39: Cálculo del valor cuantitativo de la calidad intrínseca y la capacidad de recepción de vistas del paisaje en la zona del proyecto

La afección del proyecto sobre el paisaje será en función del valor que cada unidad tenga para este elemento, resultando un mayor impacto si el proyecto se percibe desde un paisaje singular que si las instalaciones son visibles desde áreas muy alteradas y con menor calidad intrínseca.

A continuación, se detalla el impacto sobre cada una de las unidades paisajísticas y de los elementos que la componen. Para calcular los porcentajes de cuenca afectada y sin afectar se calculó la cuenca visual en cada unidad paisajística, siendo el 100% la superficie desde la que es visible o no visible la planta fotovoltaica en esa unidad paisajística.

<b>CLASE I: Campiñas de Tierra de Campos</b>	Calidad Inicial = 5	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
P-960, CL 613 y PP 9533		1* (0,22)	99,00
Pistas agrícolas-forestales		5	95,00
Localidades (Becerril de Campos y Villaldeván)			
		1* (0,12)	99,00
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural:			
BIC Canal de Castilla, BIC Villa de Becerril de Campos y sus iglesias		1* (0,10)	99,00
ZEC y ZEPA Lagunas del Canal de Castilla		1* (0,07)	99,00
		<b>Calidad con Proyecto = 5 x 98,20% = 4,91</b>	

<b>CLASE II: Vega del Carrión al Norte de Palencia</b>	Calidad Inicial = 5,5	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
Pistas agrícolas-forestales		5	95,00
P-990 y N-611		1* (0,25)	99,00
Localidades (Urbanización El Paramillo, Tres Aguas, el Barberillo, Husillos y Monzón de Campos)			
		1,04	98,96
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural:			
BIC Canal de Castilla, BIC Iglesia de Santa María y Antigua Abadía y BIC Castillo de Monzón de Campos		1* (0,07)	99,00
ZEC y ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205) y la ZEC Riberas del Río Carrión y afluentes (ES4140077)		4,17	95,83
		<b>Calidad con Proyecto = 5,5 x 97,56% = 5,37</b>	

<b>CLASE III: Páramo del Cerrato entre Palencia y Astudillo</b>	Calidad Inicial = 4,25	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
N-611 y A-67		1* (0,63)	99,00
Pistas agrícolas y forestales		5	95,00
Localidades (Fuentes de Valdepero y Palencia)		1,04	98,96
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural: BIC Castillo de Fuentes de Valdepero		1* (0,15)	99,00
			<b>Calidad con Proyecto = 4,25 x 97,99% = 4,16</b>

<b>CLASE IV: Vegas del Carrión en Palencia</b>	Calidad Inicial = 4,25	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
Pistas agrícolas y forestales		5	95,00
A-65 y N-610A		1,55	98,45
Localidades (Palencia)		14,13	85,87
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural: BIC Canal de Castilla y el conjunto histórico de la ciudad de Palencia		7,18	92,82
			<b>Calidad con Proyecto = 4,25 x 93,04% = 3,95</b>

<b>CLASE V: Páramo de los Torozos</b>	Calidad Inicial = 3	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
Pistas agrícolas y forestales		5	95,00
Localidades Urbanización Mirabuena		1* (0,13)	99,00
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural:		0	100,00
			<b>Calidad con Proyecto = 3,00 x 98% = 2,94</b>

<b>CLASE VI: Campiñas de Tierra de Campos al noreste de los Torozos</b>	Calidad Inicial = 3	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
Pistas agrícolas y forestales		5	95,00
N-610		1* (0,56)	99,00
Localidades (Villamartín de Campos)		1* (0,31)	99,00
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural: ZEC Laguna de la Nava (ES4140136) y la ZEPA La Nava-Campos Norte (ES4140036)		23,20	76,80
<b>Calidad con Proyecto = 3,00 x 92,45%= 2,77</b>			

<b>CLASE VII: Campiñas de la Nava</b>	Calidad Inicial = 5,5	% Cuenca Afectada	% Cuenca sin afectar
Accesos:			
Pistas agrícolas y forestales		5	95,00
CL-613, PP-9535, PP-9405, PP-9404, CL-615, P-954, A-65, N-610, P-953, PP-9531 y Líneas de ferrocarril 084 - BIF. Venta de Baños – León y 130 - Venta de Baños-Gijón-Sanz Crespo		1,07	98,93
Localidades (Villaumbrales, Urbanización la Majada, Urbanización el Hito, Urbanización los Machones, Becerril de Campos, Urbanización Jardín de la Pinilla, Urbanización el Tiento, Urbanización Ceazo, Urbanización Verdeguera, Grijota, Cascón de la Nava, Urbanización Dos Pasos, Urbanización Hoyo de la Plata y Urbanización Puente Don Guarín).		1* (0,68)	99,00
Puntos de Interés cultural-etnográfico-natural: BIC Canal de Castilla, la Iglesia de San Juan y la		1* (0,14)	99,00

Villa de Becerril de Campos ZEPA La Nava-Campos Norte -ES4140036- y la ZEC Laguna de la Nava -ES4140136	2,12	97,88
		Calidad con Proyecto = 5,5 x 97,96%= 5,39

Tabla 40: Elementos afectados por las instalaciones del proyecto en cada una de las unidades paisajísticas

Con el objetivo de sobredimensionar las posibles afecciones paisajísticas, se ha redondeado a 1% los porcentajes superiores a 0% e inferiores a 1% de la cuenca visual afectada que corresponde a las localidades, accesos y puntos de interés cultural-etnográfico-natural. Entre paréntesis se ha puesto el valor real obtenido en el análisis.

De esta forma, la valoración del impacto sobre cada una de las unidades paisajísticas consideradas sería la siguiente:

Valor del Impacto = (C.S.P –C.C.P) x10			
	Calidad sin proyecto	Calidad con Proyecto	Valoración
Clase I	5	4,91	0,9
Clase II	5,5	5,37	1,3
Clase III	4,25	4,16	0,9
Clase IV	4,25	3,95	3,0
Clase V	3	2,94	0,6
Clase VI	3	2,77	2,3
Clase VII	5,5	5,39	1,1
IMPACTO GLOBAL			10,10

Tabla 41: Comparativa entre la calidad paisajística sin realizar el proyecto y realizándolo

Admisibilidad 0 < V.I.< 25 Compatible

Admisibilidad 25 < V.I.< 50 Moderado

Admisibilidad  $50 < V.I. < 75$  Severo

Admisibilidad  $75 < V.I. < 100$  Crítico

El impacto sobre el paisaje resulta COMPATIBLE en todos los casos, lo que hace que a su vez el impacto global del proyecto resulte COMPATIBLE.

Otro método para evaluar el impacto paisajístico del proyecto en su conjunto, con respecto a todo el entorno de la zona de implantación, será utilizando la siguiente metodología donde se contemplan las características generales del entorno y se desarrolla en las siguientes fases:

**Valoración directa subjetiva**, que se realiza a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, sin disgregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas.

Fines utiliza una escala universal de valores absolutos (**Va**).

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Tabla 42: Escala universal de valores absolutos de Fines para realizar una valoración directa subjetiva del paisaje

Se establece una malla de puntos de observación donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística mediante la media aritmética.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de estas y a la población potencial de observadores, obteniéndose un valor relativo.

$$V_R = K \times V_a$$

Siendo:

$$K = 1,125 \left[ \frac{P}{d} * A_c * S \right]^{1/4}$$

Donde:

- P = Ratio. Función del tamaño medio de las poblaciones próximas.
- d = Ratio. Función de la distancia media en km a las poblaciones próximas.
- Ac = Accesibilidad a los puntos de observación o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).
- S = Superficie desde la que es percibida la actuación (cuenca visual) en función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

Nº habitantes	P	Distancia (km)	d
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
>1000000	10	>50	10

Tabla 43: Valores de P y d en función del número de habitantes y la distancia

Tomamos como indicador del impacto el **valor relativo del paisaje (V<sub>R</sub>)**, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango **adimensional** de 0 a 100.

En el caso que nos ocupa tendríamos los siguientes datos:

$$K = 1,125 \left[ \frac{1}{2} * 3 * 2 \right]^{1/4} = 1,48 \quad \text{y} \quad V_R = 1,48 * 6 = 8,88$$

Según esto y utilizando la siguiente función de transformación se obtiene un valor de calidad ambiental de 0,3, que sobre una escala de 0 a 100 representa un valor de 30.

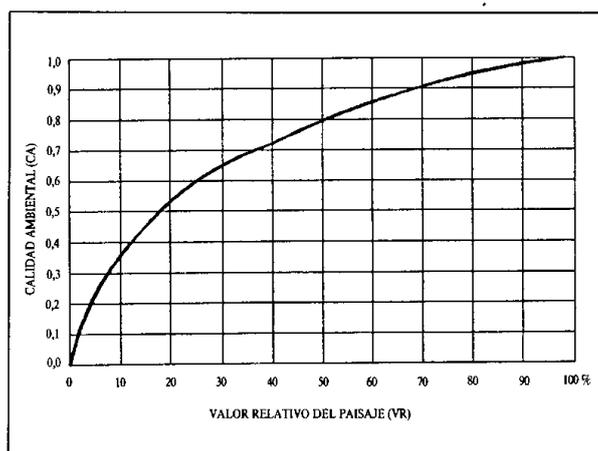


Figura 19: Función de transformación para calcular el valor relativo del paisaje

Con estos datos la valoración del impacto sobre el paisaje sería la siguiente:

Importancia (I) = 40

Calidad Ambiental (C.A.) = 30

Calidad sin proyecto = 30

Calidad con proyecto =  $8 \times (30/40) = 6$

Valor del Impacto =  $CSP - CCP = 30 - 6 = 24$

Admisibilidad  $0 < V.I. < 25$  Compatible

**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**



Por lo tanto, a pesar de la importancia del impacto, las condiciones del entorno en lo que se refiere a cuenca de visibilidad, distancia a los núcleos de población y número de posibles observadores, tanto esporádicos como habituales, hacen que el impacto se considere COMPATIBLE.

Aun así, se adoptarán algunas medidas correctoras como las indicadas posteriormente en el apartado correspondiente.

## 7. VALORACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS

En relación con el estudio de los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos de la planta fotovoltaica prevista en el área de estudio, en especial los que se refieren a los riesgos derivados de la presencia de la infraestructura sobre determinados factores ambientales (suelo, paisaje, flora y fauna), es necesario recordar la definición de algunos de los conceptos utilizados en la caracterización de los impactos. Estos conceptos, referidos a la tipología de los impactos según la interrelación de acciones y/o efectos, se recogen en el siguiente cuadro y han sido extraídos de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su art. 8 conceptos técnicos:

**Efecto simple.** *Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.*

**Efecto acumulativo.** *Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*

**Efecto sinérgico.** *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*

El impacto acumulativo se produce cuando el impacto aumenta a medida que perdura en el tiempo la acción que genera el impacto. Por otro lado, el impacto sinérgico es aquel que se produce cuando la existencia de efectos individuales (efecto simple), pueden dar lugar a otros de mayor entidad actuando en conjunto. Es decir, se produce cuando la coexistencia

de varios efectos simples produce un efecto de rango superior al que provocaría la suma de sus efectos simples.

En el caso que nos ocupa, la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se localiza próxima a otros proyectos que se proyectan en la zona, como son el Parque Eólico Becerril II-B (en funcionamiento) y la PFV Centarus Solar (en construcción).

En siguientes apartados se describen los posibles efectos sinérgicos y acumulativos derivados de la instalación de la planta fotovoltaica analizada.

## 7.1. Estudio de sinergias sobre la fauna y los hábitats

La rápida proliferación de infraestructuras asociadas al fomento de energías renovables (parques eólicos, plantas de biomasa, plantas fotovoltaicas, etc.) en España hace necesaria que exista una adecuada planificación, seguimiento y valoración de impactos que potencialmente pueden ocasionar sobre distintos factores del medio ambiente.

- **Efecto barrera:** *La planta fotovoltaica supone un obstáculo al movimiento de la fauna, principalmente por el vallado perimetral que se crea entorno a la misma, afectando de manera particular a especies de mamíferos. En el caso de los parques eólicos y de las líneas eléctricas de evacuación, estas instalaciones suponen un obstáculo al movimiento de la fauna, efecto que se presenta de manera particular para el caso de las aves, ya sea en pasos migratorios como en desplazamientos entre zonas de alimentación y de descanso.*

*La necesidad de esquivar las instalaciones mencionadas supone para las especies de fauna un esfuerzo adicional y gasto energético que puede comprometer su supervivencia y éxito reproductor.*

*El efecto barrera también puede producirse por las molestias propias de las instalaciones que pueden dar lugar a desplazamientos de las poblaciones. También el ruido y el trasiego de personas durante las obras y mantenimiento suponen un elevado grado de molestias para la fauna que puede llegar a propiciar que esta se desplace a otros hábitats. El problema puede surgir si en las zonas aledañas no existen hábitats propicios con la extensión suficiente para asegurar la pervivencia de las especies y su éxito reproductor.*

- **Alteración del hábitat:** derivado de la ocupación del territorio por parte de estas instalaciones. Ello supone una degradación de los hábitats que deriva en el abandono y no ocupación de estos terrenos por parte de las especies faunísticas.

#### **7.1.1. Metodología**

Con el objeto de analizar los posibles efectos que sobre la fauna pudiera ocasionar la implementación de la planta fotovoltaica, se ha recopilado y analizado cuanta información ha sido posible relativa a:

- ✓ Aspectos técnicos y de localización de la instalación.
- ✓ Zonas de mayor interés para la fauna, donde sea más probable su presencia.
- ✓ Corredores faunísticos donde potencialmente pueda existir flujo de individuos.

Cruzando toda esa información se ha procedido a realizar el análisis de las afecciones potenciales a la fauna.

#### **7.1.2. Proyectos existentes y en tramitación en la zona**

Se ha establecido un área de estudio de 10 km alrededor de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B (35.999 ha).

En la siguiente tabla se indican los proyectos, estado de tramitación (si no están en funcionamiento o construidos se indicará el último trámite que tiene aprobado), características y el número de apoyos o aerogeneradores que están dentro de la zona de estudio. En el caso de las plantas fotovoltaicas, únicamente se han tenido en consideración aquellas iguales o mayores de 10 MWn. En lo que respecta a las líneas eléctricas aéreas, únicamente se han considerado aquellas que son de alta tensión.

Parque eólico	Estado	Nº aerogeneradores	Potencia (MW)
P.E. Becerril	Funcionamiento	3	6
P.E. Ampliación Becerril	Funcionamiento	1	2
P.E. Becerril II-B	Funcionamiento	9	31,05
P.E. Grijota	Funcionamiento	6	4,98
P.E. Monte Becerril	Autorización Administrativa Previa	3	21,6
P.E. Valdepero	Funcionamiento	15	30
P.E. Perales	Autorización Administrativa Previa	10	48
P.E. Villaumbrales	Autorización Administrativa Previa	8	48
P.E. Salguero fusión	Autorización Administrativa Previa	5	31

Tabla 44: Parques eólicos existentes o en tramitación que se encuentran a menos de 10 km de la PFV

Planta fotovoltaica	Estado	Potencia nominal (MWn)
PFV Alcornoque Solar	Autorización Administrativa Previa	47,16
PFV Apamate Solar	Autorización Administrativa Previa	47,16
PFV Retama Solar	Autorización Administrativa Construcción	47,16
PFV Centaurus Solar	En construcción	49,88
PFV Almendro Solar	Autorización Administrativa Construcción	47,16
PFV Grijota I	Autorización Administrativa Construcción	49,59
PFV Grijota II	Autorización Administrativa Construcción	49,59
PFV Grijota III	Autorización Administrativa Construcción	49,59
PFV Grijota IV	Autorización Administrativa Construcción	49,59
PFV Grijota V	Autorización Administrativa Construcción	49,59
PFV Grijota VI	Autorización Administrativa Construcción	13,59

Tabla 45: Plantas fotovoltaicas en construcción o en tramitación, iguales o mayores de 10 MWn, que se encuentran a menos de 10 km de la PFV

Línea aérea alta tensión	Estado	Dentro del radio de 10 km	
		Nº apoyos	Longitud LAAT (km)
LAAT SE de Palencia unión con LAAT Vallejera - La mudarra	Existente	4	1,61
LAAT Central Hidroeléctrica de Villarino - SE Grijota	Existente	38	12,68
LAAT Central Hidroeléctrica de Villarino - SE Grijota	Existente	23	8,32
LAAT SE Becerril de Campos TAV - SE Grijota	Existente	21	6,31
LAAT SE de Ampudia - SE Grijota	Existente	45	14,26
LAAT SE de Barcina - SE Grijota	Existente	24	8,24
LAAT SE de Ezkio-Itsaso - SE Grijota	Existente	19	6,89
LAAT SE de Herrera de Pisuerga - SE Grijota	Existente	29	10,91
LAAT SE de Hornillos - SE Grijota	Existente	18	6,88
LAAT SE La mudarra - SE Grijota	Existente	27	11,50
LAAT SE San Sebastián de los Reyes - SE Grijota	Existente	17	6,99
LAAT SE Vallejera - SE La Mudarra	Existente	55	17,35
LAAT SET Centaurus Solar - SET Husillos	A.A.C.	3	0,77 (tramo aéreo)

Tabla 46: LAAT existentes que se encuentran a menos de 10 km de la PFV

En total existen: 9 parques eólicos, 5 de ellos en funcionamiento y 4 con Autorización Administrativa Previa; 11 plantas fotovoltaicas en tramitación, construyéndose algunas de ellas en la actualidad; y 13 líneas eléctricas de alta tensión, que suman un total de 320 apoyos y 111,94 km de trazado construidos y 3 apoyos y 3,43 km en tramitación (0,77 km aéreos y 2,66 km soterrados).

### **7.1.3. Análisis del efecto sinérgico sobre la fauna**

Antes de exponer el criterio utilizado para identificar las afecciones a la fauna derivadas de la implantación de la planta fotovoltaica y del conjunto de proyectos cercanos existentes, conviene tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dado que las parcelas en la que pretende desarrollarse el proyecto están ocupadas por cultivos cerealistas, los grupos faunísticos que se asocian a este tipo de biotopos y que pueden verse más afectados por el proyecto, principalmente por la ocupación

del suelo, serán pequeños invertebrados, además de pequeños mamíferos roedores e incluso algún anfibio o reptil.

- El grupo de las aves que nidifiquen en las zonas que vayan a ser directamente ocupadas por la instalación que se proyecta se verá afectado debido a que se verán obligadas a buscar nuevos lugares de nidificación. Sin embargo, en una amplia zona del entorno encontrarán hábitats similares en los que encontrar cobijo y alimento.

Según quedó reflejado en el inventario faunístico, la vegetación presente, dominada por extensas superficies de cultivos, predisponen una mayor presencia de especies ligadas a ellos como el zorro, el conejo, la liebre ibérica y micromamíferos como los topillos (lusitano, mediterráneo o campesino), los ratones (casero, moruno y de campo), el erizo común, el musgaño de Cabrera, la musaraña gris, etc.

Además, puede destacarse la existencia de varias especies de aves rapaces que pueden utilizar la zona de estudio como área de campeo. Algunas de estas especies son: el busardo ratonero, el aguilucho cenizo, la lechuza común, el mochuelo europeo, terrera común, el milano negro, etc.

Otras especies que han sido inventariadas (como la gallineta común) y que cuentan con alguna categoría de protección, en parte están ligadas a hábitats acuáticos, por lo que probablemente se han identificado en el inventario debido a que la cuadrícula UTM considerada tiene un tamaño de 10x10 km, incluyendo parcialmente la zona asociada a cursos fluviales y masas de agua suficientemente alejadas de las zonas de ubicación de la instalación fotovoltaica que se analiza en el presente apartado.

Para las especies faunísticas mencionadas, el principal impacto que se produce es la alteración o pérdida del hábitat en aquellas zonas que serán directamente ocupadas por las

instalaciones que se proyectan y el efecto barrera que se produce por la presencia de estas instalaciones.

A continuación, se valoran las posibles sinergias que dichos impactos pueden originar por la presencia del conjunto de instalaciones mencionadas:

### **Efecto barrera**

Uno de los principales efectos de la construcción de la planta fotovoltaica es la potencial creación de un obstáculo, con el vallado perimetral y la presencia de sus instalaciones, al movimiento de la fauna, efecto que se presenta de manera particular para el caso de los mamíferos terrestres (principalmente topillos, ratones, musarañas, conejos, zorros, reptiles, etc.) que nidifican en el subsuelo o en madrigueras construidas en áreas de cultivo abandonadas o en lindes de parcelas trabajadas.

En el caso de los parques eólicos y la línea eléctrica de evacuación hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El grupo faunístico más sensible, por razones evidentes, son las aves. Sus desplazamientos, ya sea por procesos migratorios o por movimientos diarios entre zonas de campeo y nidificación, les convierte en los principales afectados de manera directa por la instalación de los aerogeneradores e infraestructuras auxiliares.
- Dentro de las aves, son las de mayor tamaño las que pudieran verse más afectadas. Los vuelos los realizan a mayor altura y con toda probabilidad su dependencia de las corrientes térmicas y relativa capacidad de rectificación en vuelo les hace más susceptibles a colisiones con los aerogeneradores o líneas eléctricas. Estas aves, considerando los datos del inventario, son principalmente rapaces diurnas.

- Los desplazamientos de estas aves ocurrirán favorablemente a través de pasillos o corredores naturales asociados a ríos, embalses y, en todo caso, por los pasos existentes a menor altitud.
- Los parques eólicos también suponen un riesgo para los quirópteros.
- Se ha realizado un Estudio de avifauna que puede ser tomado como base para evaluar efectos sinérgicos, ya que se contempla la zona de estudio y se da continuidad a la misma. Se entiende que este estudio adicional permite extrapolar las conclusiones y ampliar con ello el conocimiento de la avifauna del conjunto de la zona, teniéndose información suficiente para valorar la potencial existencia o inexistencia de efectos significativos sobre especies de interés.

Como conclusiones principales, de toda la información recopilada en el Estudio de avifauna, puede destacarse la existencia de varias especies de aves rapaces diurnas y nocturnas como son el aguilucho pálido, el aguilucho cenizo, el cernícalo vulgar, el buitre leonado, el milano negro, el milano real, etc., así como multitud de especies de pequeño porte (gorriones, lavanderas, tarabillas, bisbitas, alondras, golondrinas, mosquiteros, estorninos, currucas, etc.), además de la presencia puntual de otras aves (cuco, tórtolas, palomas, etc.) y multitud de perdices rojas. De las especies de aves citadas, algunas de ellas cuentan con categorías de protección, como es el caso del milano real, catalogado “En peligro de extinción”, el aguilucho cenizo, catalogado como “vulnerable”, según el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En este estudio no ha sido observado ningún grupo de aves con alguna categoría de protección crítica. Además, no se observan áreas críticas ni densidades fuera de los valores normales para otras especies de interés.

En el caso de los quirópteros, la zona de estudio presenta una zona de bajo interés para los quirópteros, dado que los hábitats existentes tienen una calidad media para albergar

poblaciones de murciélagos, al ser escasos los bosques maduros, así como inexistentes los puntos de agua.

Por todo ello, se reafirma la conclusión relativa a la inexistencia de efectos significativos sobre especies faunísticas de interés.

De esta manera, se procede a realizar un análisis del potencial efecto barrera que podrían tener las instalaciones consideradas sobre el movimiento de la fauna, teniendo en cuenta la siguiente zonificación:

- **Áreas Núcleo:** se han tomado como base las Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA), en las que la comunidad ornitológica desarrolla la mayor parte de su ciclo vital, al poseer esas zonas unos especiales valores ambientales que les han hecho merecedores de la catalogación como ZEPA.

Asimismo, se han tenido en cuenta como Áreas núcleo otro tipo de espacios como las Zonas de Especial Conservación (ZEC), los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y los espacios de la Red de Espacios Naturales de Castilla y León (Ley 5/2015, de 24 de marzo de Patrimonio Natural de Castilla y León); ya que se entiende que presentan unos valores y una estructura (especialmente arbórea) aptas para el refugio y alimentación tanto de las aves como de otras especies de fauna.

- **Conectores:** Teniendo en cuenta la presencia de las áreas núcleo, se ha tratado de determinar los “conectores” que potencialmente las aves pudieran usar en sus desplazamientos entre Áreas Núcleo, especialmente aves migradoras.

Sin duda, las riberas de los ríos constituyen uno de los principales corredores ecológicos para el movimiento de especies, por lo que se han considerado como conectores de primer orden

los principales cursos fluviales de la zona de estudio. Asimismo, se ha tomado como base el Modelo Digital del Terreno (MDT02), a fin de observar los potenciales corredores ecológicos que pudiera formar el relieve de la zona, principalmente en las zonas de valles y vallejos que forman las laderas de los páramos presentes y que podrían generar corrientes de aire que fueran utilizadas por la avifauna en sus desplazamientos.

Como es lógico, la mayor parte de los cauces coincidirán con estas zonas bajas y estarán delimitados por las laderas, por lo que los conectores tendrán una coincidencia espacial en gran parte.

Para evaluar el efecto barrera y su carácter sinérgico, se han tenido en cuenta todas las instalaciones (fotovoltaica, eólica y eléctrica) que se proyectan y que existen en la zona, ya que este impacto requiere de una escala mayor por su naturaleza (potenciales formaciones de barreras al movimiento de la avifauna).

En el Plano 8 Efecto barrera, que se presenta en el Anexo Planos, puede observarse la presencia de las instalaciones estudiadas y de los corredores biológicos, además del posible flujo o movimientos de la avifauna entre dichos corredores, a fin de poder analizar el potencial efecto barrera.

Según se observa en ese plano, la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se sitúa a 1,25 km al noroeste de la ZEC y ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205), pertenecientes a la Red Natura 2000. En cuanto a los corredores biológicos, se encuentra a 10 m de un pequeño arroyo denominado Ciruelo.

El efecto barrera que genera una planta fotovoltaica, con una altura máxima de los módulos fotovoltaicos de 2,25 m, es mínimo en comparación con el que genera el Parque Eólico Becerril II-B (situado en las inmediaciones) o cualquiera de los parques eólicos cercanos. Por

tanto, la construcción de la fotovoltaica apenas supondrá un incremento del efecto barrera para las especies de avifauna. Las aves que se encuentren sobrevolando las zonas más inmediatas a las instalaciones tendrán como barrera la presencia de los aerogeneradores, y en lo que respecta a las instalaciones fotovoltaicas, dichas especies tendrán la capacidad de sobrevolar las instalaciones fotovoltaicas sin riesgo de colisión de impacto para ellas.

En el caso de otras especies de fauna, como mamíferos y reptiles, el efecto barrera se produce con el cierre perimetral de la fotovoltaica, sin que se produzca un efecto sinérgico con el resto de plantas fotovoltaicas, ya que el vallado se elevará sobre el terreno 20-30 cm para facilitar el paso de la fauna, ni con los parques eólicos, ya que no tienen un cierre perimetral.

#### **Pérdida o alteración del hábitat**

En algunos casos, la degradación del hábitat derivada de la ocupación de las instalaciones estudiadas en el terreno genera impactos sinérgicos. Si bien, en este caso se estima que este efecto no es significativo, ya que la planta fotovoltaica se construirá en terrenos agrícolas y no afectará a arbolado, ya sean masas adultas o pies aislados. Aunque existen varios parques eólicos y plantas fotovoltaicas que están en tramitación y todavía no se han construido, el tipo de paisaje afectado por todas ellas es muy común en la zona (terrenos agrícolas), por lo que, la fauna encontrará en una amplia zona del entorno hábitats similares en los que encontrar cobijo y alimento. Por todo ello, y debido a la presencia de varias líneas eléctricas aéreas, es de mayor relevancia el efecto expuesto anteriormente (efecto barrera).

Además, tal y como se expone a lo largo del epígrafe 4 Descripción del entorno, la planta fotovoltaica no afectará a espacios naturales protegidos, ni afectará directamente a hábitats de interés, por lo que la pérdida de hábitat no se considera significativa.

#### 7.1.4. Valoración del efecto sinérgico sobre la fauna

Teniendo en cuenta todo el análisis realizado sobre la fauna en este apartado, puede concluirse lo siguiente:

1. Las instalaciones proyectadas presentan unas características comunes que, en conjunto, pueden derivar en afecciones a la fauna en forma de efecto barrera por la presencia de los cierres perimetrales en el caso de las plantas fotovoltaicas, por la presencia de los aerogeneradores en el caso del parque eólico y por la presencia del tendido eléctrico y los apoyos de la LAAT.

La existencia conjunta de estas instalaciones supondrá un incremento del efecto barrera para distintos grupos faunísticos, siendo las especies de avifauna las más susceptibles a sufrir colisiones con los aerogeneradores y con las líneas de evacuación existentes en la zona, ya que dichas especies tendrán la capacidad de sobrevolar las instalaciones fotovoltaicas sin riesgo de colisión de impacto para ellas.

En el caso de mamíferos y reptiles, el efecto barrera que la planta fotovoltaica generará sobre estas especies se considera que no generará **impactos sinérgicos** con el resto de instalaciones proyectadas, al menos en la fase de explotación, ya que la distancia existente entre el resto de instalaciones que se proyectan posibilita el paso de estas especies de unos lugares a otros. En la fase de construcción del proyecto estudiado habrá que poner en práctica medidas protectoras y correctoras oportunas para que el movimiento de tierras y de maquinaria evite la afección de estos grupos faunísticos más susceptibles.

2. La planta fotovoltaica no afecta hábitats de interés comunitario. A excepción de unas pequeñas zonas sin vegetación (eriales), todos los terrenos ocupados tienen una

condición agrícola. La ocupación de terrenos agrícolas no supondrá alteraciones sobre la comunidad faunística, dado que se trata de biotopos bien representados en una vasta extensión en la zona, por lo que ni a nivel de calidad ni a nivel de extensión puede considerarse el **impacto por pérdida o alteración del hábitat** como significativo o sinérgico.

## 7.2. Estudio de sinergias sobre el paisaje

En el análisis visual debe tenerse en cuenta la presencia de diferentes proyectos (doce plantas fotovoltaicas, nueve parques eólicos y trece líneas eléctricas de alta tensión) en la zona de estudio, lo que puede ocasionar efectos sinérgicos o acumulativos que aumenten los efectos negativos individuales por encima de la simple suma de ellos.

A nivel de análisis, la consideración del paisaje en los estudios ambientales viene enmarcada por dos aspectos fundamentales: el concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de absorción que tiene un paisaje a las actuaciones que producen los proyectos.

El tratamiento del paisaje encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Debido a ello, existen metodologías muy variadas, aunque casi todas coinciden en cinco apartados importantes:

- La definición de unidades de paisaje.
- La calidad paisajística de cada una de ellas.
- Su fragilidad paisajística.
- Su visibilidad intrínseca de las infraestructuras.
- La accesibilidad paisajística.

Tras haberse analizado las tres primeras variables expuestas (unidades de paisaje, calidad paisajística y fragilidad) que han servido para presentar una descripción y valoración general del medio perceptual en estudio en el epígrafe 4.14. Paisaje, se pasa a continuación a analizar la visibilidad de las infraestructuras y su accesibilidad visual, así como su interacción con la calidad y la fragilidad de las distintas unidades, para posteriormente evaluar el impacto sinérgico y/o acumulativo que genera la planta fotovoltaica y el resto de infraestructuras existentes y proyectadas en un entorno cercano.

Debe indicarse que, dado el carácter del análisis realizado, se han tenido en consideración las dimensiones de las instalaciones que se proyectan, es decir, la altura y la superficie de la planta fotovoltaica, la altura de los aerogeneradores de los parques eólicos y la altura de los apoyos eléctricos, de manera que se tienen en cuenta todas las instalaciones que serán visibles para calcular las cuencas de visibilidad. No se han incluido otras infraestructuras como las líneas eléctricas de interconexión, ya que todas ellas irán en subterráneo hasta la subestación, o líneas eléctricas de baja o media tensión, ya que la altura de los apoyos es inferior y su impacto paisajístico será muy reducido.

En resumen, el principal impacto de este tipo de proyectos es, sin duda, el impacto acumulativo que origina la visibilidad de las instalaciones que forman parte del conjunto de proyectos estudiados.

### **7.2.1. Visibilidad cuencas visuales**

En primer lugar, es importante conocer la visibilidad intrínseca de cada uno de los proyectos. Para ello, se ha realizado la cuenca visual de cada proyecto, considerando un radio de 10 km desde la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B.

De este modo, se ha realizado la cuenca visual utilizando un Sistema de Información Geográfico (ArcGis). Como base cartográfica se empleó el Modelo Digital de Superficie (MDS02) del Instituto Geográfico Nacional para varias hojas (235-4, 236-3, 273-1, 273-2, 273-3, 273-4, 274-1, 274-3, 311-2), dada la gran superficie de terreno a analizar. El MDS02 es un modelo digital de superficies de 2ª cobertura (año 2019), con paso de malla de 2 m.

Para realizar las cuencas visuales de cada proyecto se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- Altura del observador: 1,80 m.
- Altura buje P.E. Becerril: 80 m.
- Altura buje P.E. Ampliación Becerril: 100 m.
- Altura buje P.E. Becerril II-B: 110 m.
- Altura buje P.E. Grijota: 55 m.
- Altura buje P.E. Monte Becerril: 125 m.
- Altura buje P.E. Valdepero: 61,4 m.
- Altura buje P.E. Perales: 101 m.
- Altura buje P.E. Villaumbrales: 115 m.
- Altura buje P.E. Salguero fusión: 125 m.
- Altura variable de los apoyos LAAT: 27 m.
- Altura PFV Hibridación P.E. Becerril II-B: 2,25 m (altura máxima aproximada de los módulos fotovoltaicos sobre los seguidores en disposición 1V).
- Altura PFV Alcornoque Solar: 3,13 m (disposición 3H).
- Altura PFV Apamate Solar: 3,13 m (disposición 3H).
- Altura PFV Retama Solar: 3,13 m (disposición 3H).
- Altura PFV Centaurus Solar: 4 m (disposición 2V).
- Altura PFV Almendro Solar: 3,13 m (disposición 3H).
- Altura Grijota I: 4 m (disposición 2V).

- Altura Grijota II: 4 m (disposición 2V).
- Altura Grijota III: 4 m (disposición 2V).
- Altura Grijota IV: 4 m (disposición 2V).
- Altura Grijota V: 4 m (disposición 2V).
- Altura Grijota VI: 4 m (disposición 2V).
- Azimuth: 360° (Ángulo de barrido de la vista, considerando todas las orientaciones posibles).
- Ángulo vertical: De 90° a – 90° (Ángulo en la vertical, considerando el horizonte con ángulo 0°).
- Zona de estudio: 10 km desde las instalaciones de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B. En total son 35.999 ha.

Una vez obtenidas las cuencas visuales de cada proyecto y de su conjunto, se ha realizado el Plano 7 Cuencas visuales de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B y otros proyectos de la zona, con la cuenca de visibilidad global que generan todos los proyectos considerados. En él se compara la cuenca visual que generan todos los proyectos existentes con la generada por la planta fotovoltaica, y que se valorará en el siguiente epígrafe.

### **7.2.2. Valoración del efecto sinérgico sobre el paisaje**

Para la valoración de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos generados por todos los proyectos considerados, se ha llevado a cabo el análisis del Plano 7, donde se hace visible la escasa dispersión en el territorio de la planta fotovoltaica proyectada con el resto de proyectos (parques eólicos, plantas fotovoltaicas y líneas eléctricas) en tramitación o construidos, con las repercusiones que ello conlleva en la cuenca visual de los observadores.

En la siguiente tabla se muestra para cada proyecto la superficie observada y el porcentaje respecto al total del área de estudio.

Proyecto	Superficie cuenca visual visible (ha)	% cuenca visual respecto al total (35.999 ha)
PFV Hibridación P.E. Becerril II-B	9.994	27,76
P.E. Becerril	24.078	66,89
P.E. Ampliación Becerril	21.531	59,81
P.E. Becerril II-B	25.198	70,00
P.E. Grijota	23.833	66,20
P.E. Monte Becerril	20.879	58,00
P.E. Valdepero	29.523	82,01
P.E. Perales	18.592	51,65
P.E. Villaumbrales	25.251	70,14
P.E. Salguero fusión	23.632	65,65
PFV Alcornoque Solar	7.766	21,57
PFV Apamate Solar	8.862	24,62
PFV Retama Solar	9.371	26,03
PFV Centaurus Solar	11.608	32,25
PFV Almendro Solar	6.209	17,25
PFV Grijota I	7.143	19,84
PFV Grijota II	4.352	12,09
PFV Grijota III	4.176	11,60
PFV Grijota IV	3.494	9,71
PFV Grijota V	2.709	7,53
PFV Grijota VI	7.644	21,23
LAAT SE de Palencia unión con LAAT Vallejera - La mudarra	2.424	6,73
LAAT Central Hidroeléctrica de Villarino - SE Grijota	20.487	56,91
LAAT Central Hidroeléctrica de Villarino - SE Grijota	24.005	66,68
LAAT SE Becerril de Campos TAV - SE Grijota	19.326	53,68
LAAT SE de Ampudia - SE Grijota	18.006	50,02
LAAT SE de Barcina - SE Grijota	23.962	66,56
LAAT SE de Ezkio-Itsaso - SE Grijota	25.508	70,86
LAAT SE de Herrera de Pisuerga - SE Grijota	12.457	34,60
LAAT SE de Hornillos - SE Grijota	22.280	61,89
LAAT SE La mudarra - SE Grijota	19.148	53,19
LAAT SE San Sebastián de los Reyes - SE Grijota	24.204	67,24
LAAT SE Vallejera - SE La Mudarra	20.799	57,78
LAAT SET Centaurus Solar - SET Husillos	4.005	11,13

Tabla 47: Superficie desde la que es visible al menos una de las instalaciones que se proyectan, ya sea aerogenerador, módulo fotovoltaico o apoyo eléctrico, dentro de un radio de 10 km

La tabla anterior muestra cómo, de todos los proyectos considerados, las plantas fotovoltaicas son las instalaciones que generen una menor cuenca visual. Esto se debe a que están más concentradas en el territorio y que su altura máxima es muy inferior a la de un aerogenerador o apoyo eléctrico. Aunque la planta fotovoltaica proyectada es la que tiene una menor altura máxima debido a la disposición de sus paneles en los seguidores (1V frente a 3H y 2V), obtiene una cuenca visual mayor al resto porque se encuentra en el centro del área de estudio.

Si se agrupan los proyectos en función de su tipología, obtenemos que las plantas fotovoltaicas proyectadas (a excepción de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B) generan una cuenca visual en el 64,78% de la zona de estudio. Los parques eólicos generan una cuenca visual en el 95,01% y las líneas eléctricas un 92,25%. En su conjunto, todas estas instalaciones generan una cuenca visual en el 97,22% del territorio analizado.

<b>Proyecto</b>	<b>Superficie cuenca visual visible (ha)</b>	<b>% cuenca visual respecto al total (35.999 ha)</b>
PFV Hibridación P.E. Becerril II-B	9.994	27,76
Conjunto plantas fotovoltaicas	23.321	64,78
Conjunto parques eólicos	34.203	95,01
Conjunto LAAT	33.209	92,25
Conjunto proyectos radio 10 km	34.999	97,22

Tabla 48: Cuenca visual generada en función del tipo del proyecto: PFV, PE y LAAT

La visibilidad que genera la planta fotovoltaica proyectada se solapa en un 99,98% con la generada por el resto de proyectos (ver Plano 7). Únicamente habrá 2 ha en la que solo se verá la instalación fotovoltaica (0,02% del territorio analizado). Ello es indicativo de la escasa dispersión de los proyectos en el territorio ocupado.

Proyecto	Superficie cuenca visual visible(ha)	(%)
PFV Hibridación – Solape superficies ya afectadas	9.992	99,98
PFV Hibridación – Superficie nueva afección	2	0,02
PFV Hibridación P.E. Becerril II-B	9.994	-

Tabla 49: División de la cuenca visual de la PFV en función de superficie ya afectada por otros proyectos y superficie de nueva afección

Es indudable que el mero hecho de la presencia de varias instalaciones eólicas, fotovoltaicas y eléctricas próximas en la zona estudiada produce un incremento del impacto paisajístico, lo que se traduce en un efecto sinérgico al localizarse próximos en el territorio, puesto que todos ellos se localizarán en la misma zona de la cuenca visual del observador.

En todo caso, y a pesar de estos apantallamientos puntuales, el efecto sobre el paisaje derivado de la construcción de la planta fotovoltaica será muy pequeño en relación con el resto de proyectos existentes, generando un impacto sinérgico de muy baja importancia.

No obstante, recalcar que, a pesar de la visibilidad de todas las instalaciones consideradas y su carácter sinérgico, la zona de estudio se constituye en una zona sin elementos paisajísticos de especial interés, influenciado por el tradicional uso agrícola de estos terrenos que ha ido provocando la eliminación de la cobertura arbórea, con una topografía llana sin elementos geomorfológicos de interés, con numerosas infraestructuras existentes (líneas eléctricas de alta tensión, parques eólicos, plantas fotovoltaicas, carreteras provinciales, autovías, líneas de ferrocarril, etc.) y por todo ello con una buena capacidad de acogida para albergar este tipo de proyectos.

### **7.3. Estudio de sinergias sobre los espacios naturales protegidos**

La planta fotovoltaica se localiza fuera de los límites de espacios naturales protegidos o espacios incluidos en la Red Natura 2000. Teniendo en cuenta que el resto de proyectos que

forman parte del estudio de sinergias tampoco se encuentran en espacios naturales protegidos, el efecto sinérgico sobre estos espacios será inexistente.

Las distancias a los espacios que forman la Red Natura 2000 más cercanos a la planta fotovoltaica son las siguientes:

Red Natura 2000	Distancia
ZEC+ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205)	1,25 km al sureste
ZEC+ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205)	2,15 km al este
ZEC+ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205)	2,3 km al este
ZEC Riberas del Río Carrión y afluentes (ES4140077)	3,5 km al sureste

Tabla 50: Distancias a espacios Red Natura 2000 del proyecto

De las distancias reflejadas en la tabla anterior, se deduce que la situación de la planta fotovoltaica a los espacios incluidos en la Red Natura más cercanos es suficiente para asegurar que no se produce afección directa sobre los mismos.

### **7.3.1. Potenciales efectos sinérgicos sobre los espacios protegidos. Corredores**

Al no existir afección directa, el principal efecto sinérgico que sobre los espacios naturales protegidos pueden tener estos proyectos es la afección a su funcionalidad como corredores ecológicos.

De este modo, al no haber coincidencia espacial entre el proyecto estudiado y la figura de especial protección, no existirán afecciones significativas sobre valores propios de esos espacios como la vegetación y los hábitats de interés.

Los espacios naturales tienen una función como corredores ecológicos, entre los que puede desplazarse la comunidad faunística aquí presente, especialmente los grupos con mayor movilidad (aves).

De este modo, el principal impacto que podría tener lugar sobre los espacios naturales y su función como corredor (conectividad ecológica) será el “efecto barrera” que pueda suponer la ejecución de la planta fotovoltaica.

Por tanto, se entiende que dichos efectos se encuentran debidamente valorados en los epígrafes 7.1.2. *Análisis del efecto sinérgico sobre la fauna* y 7.1.3. *Valoración del efecto sinérgico sobre la fauna*, por lo que sus resultados pueden incorporarse en este punto (ver Plano 8 Efecto barrera del Anexo Planos).

#### **7.4. Estudio de sinergias sobre el suelo**

Dado el tipo de proyecto, es necesario una valoración de los efectos sinérgicos sobre el suelo, teniendo en cuenta aspectos como la ocupación, pérdida de uso y afección.

En lo que respecta a la ocupación del suelo para el proyecto estudiado, se consideran las superficies que quedarán ocupadas provisional y definitivamente por las instalaciones proyectadas (módulos fotovoltaicos, zanjas para cables, pistas, etc.) durante la construcción y funcionamiento del proyecto.

Como se ha indicado en epígrafes anteriores, el uso que actualmente tienen las parcelas donde se pretende realizar el proyecto es agrícola, ya que prácticamente toda la superficie son terrenos arables dedicados al cultivo de cereales. De ahí que la pérdida de uso no se considere de excesiva relevancia dado que los cánones de ocupación que percibirán los propietarios de los terrenos compensarán, durante el tiempo que los proyectos estén en funcionamiento, las pérdidas de aprovechamiento agrícola.

La afección que se producirá sobre el suelo por las obras de construcción de las instalaciones que se proyectan se deberán a los movimientos de tierras para el enterrado de las conducciones, cimentaciones de los seguidores, etc., que tendrán los siguientes efectos:

- *Pérdida de horizontes orgánicos.* Los horizontes superficiales del suelo son los más ricos en materia orgánica y nutrientes, albergando la mayor parte de microflora y microfauna edáfica.
- *Desorganización del suelo.* La excavación de terrenos da lugar a una desorganización de los perfiles.
- *Compactación de los suelos.* El paso de maquinaria da lugar a una compactación del suelo, disminuyendo su permeabilidad y creando una barrera física a la colonización de los vegetales.

Al igual que en el caso de las aguas, solamente cabe considerar la posible contaminación de los suelos por parte de los residuos que se puedan generar durante la fase de construcción y explotación de los proyectos.

En todos los casos, los residuos generados se almacenarán en contenedores adecuados y se entregarán a un gestor autorizado.

Teniendo en cuenta lo anterior, el efecto sobre el suelo de la planta fotovoltaica está identificado, clasificado y valorado en el epígrafe 5. *Identificación y valoración de impactos ambientales.*

## 7.5. Estudio de sinergias sobre el medio socioeconómico

### 7.5.1. Indicadores de Impacto socioeconómico derivado de la implantación del proyecto

#### *a) Base de cálculo*

De entrada, se deben tener en consideración los proyectos productores de energía a implantar en la zona a estudiar, según los municipios afectados y la potencia instalada (en MW).

Municipio	Proyecto	Potencia total (MWn)	Potencia total municipal a instalar (MWn)
Villaumbrales	PFV Hibridación P.E. Becerril II-B	18	18

Tabla 51: Potencia total instalada en los municipios afectados por el proyecto

#### *b) Análisis preliminar*

El impacto socioeconómico de la implantación del proyecto en la zona estudiada se puede medir desde una perspectiva que contemple, de base, las siguientes premisas:

- Se promocionará el desarrollo de las energías renovables mediante el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Se compatibilizará el aprovechamiento de la energía solar y eólica (hibridación del Parque Eólico Becerril II-B) con la conservación y mantenimiento de los valores ambientales del medio natural.
- Se garantizará la viabilidad técnica y económica de los proyectos, así como la seguridad de las instalaciones.
- Se impulsará la creación de infraestructuras industriales en el marco de un desarrollo sostenible, la generación de empleo, así como el desarrollo socioeconómico y tecnológico de la zona, en las áreas de influencia socioeconómica de las instalaciones

generadoras de energía solar y de energía eólica. Las energías renovables se caracterizan por un sector muy intensivo en cuanto a mano de obra, por lo que se genera más empleo respecto a la media del sector de la energía por unidad de PIB creada.

La viabilidad económica de las energías renovables suele evaluarse a partir de un balance económico que considera la inversión a realizar y los costes e ingresos de explotación.

Sin embargo, existen también costes y beneficios externos que en la actualidad no se consideran al evaluar la viabilidad de un proyecto (el caso más claro es el del beneficio sobre el medio ambiente o externalidades positivas) pero que, de internalizarse y ser cuantificados en términos económicos, inclinarían claramente la balanza hacia el lado de las energías renovables en general, y de la energía solar en particular.

Entre los beneficios que proporciona la energía solar, como energía renovable, desde el punto de vista social y económico se pueden destacar los siguientes:

- ✓ Reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que tiene consecuencias tanto en el bienestar de la sociedad (mitigación del cambio climático) como económicas (coste de la tonelada emitida e impactos y medidas de mitigación evitadas). Contribuyen a la diversificación de las fuentes de energía mediante recursos energéticos propios que garantizan el suministro energético y permiten reducir las importaciones evitando la excesiva dependencia exterior, por lo tanto, potencian la independencia energética a partir de recursos autóctonos, no sujetos a debacles y contextos internacionales.
- ✓ Cada megavatio-hora (MWh) fotovoltaico o eólico introducido en la red eléctrica permite evitar prácticamente todo el CO<sub>2</sub> de cada MWh procedente de centrales térmicas desplazadas. Con niveles de penetración tan altos como un 50%, el efecto del viento es acumulativo y las reducciones alcanzarían un 80%, no siendo, por lo tanto, una sustitución equivalente, pero sí muy elevada.

- ✓ Hacen posible el suministro energético en emplazamientos sin acceso a las redes eléctricas de distribución.
- ✓ Favorecen el desarrollo de actividades industriales y económicas a nivel regional y local, tanto en la fase de inversión como en la de explotación. Es el motor de las comunidades rurales en las que se instala (creación de empleo en mayor grado durante la fase de construcción, compras a proveedores locales, demanda de servicios).
- ✓ Crea puestos de trabajo especializados, estables y altamente productivos.
- ✓ Contribuyen decisivamente al equilibrio territorial porque suelen instalarse allí donde está el recurso, fundamentalmente en zonas rurales, fijando la población y favoreciendo la vertebración del territorio.
- ✓ Potencian el desarrollo de tecnologías propias.

*c) Indicadores económicos*

Por un lado, se deben tener en consideración cuestiones relacionadas con el impacto económico:

- El valor generado como resultado de producir electricidad a partir de energía solar o energía eólica tiene una incidencia significativa en el PIB, mientras que si se añade la facturación media de todas las empresas con actividad en su ámbito (ingenierías contabilizadas en el sector servicios, fabricantes de equipos incluidos en el sector industria, promotores en el sector energía, etc.) este aporte dobla su incidencia económica.
- En cuanto al valor añadido, se puede considerar gran parte del valor añadido del ciclo solar y casi el 100% de valor añadido del ciclo eólico procede de factores de producción nacionales, por lo que se obtienen diferenciales fiscales muy positivos a nivel estatal.

- Además, el carácter autóctono de la energía, tanto eólica como solar, implica que su aprovechamiento reduce importaciones de energía y, consecuentemente, el déficit comercial.
- Se debe considerar también la dimensión temporal y espacial de la energía solar. En el largo plazo, con unos precios elevados de la tonelada de CO<sub>2</sub>, la energía solar y eólica resultará especialmente competitiva.
- En cuanto a impacto local, la ubicación dispersa de este tipo de tecnologías otorga recursos económicos a varias comunidades locales y a sus ayuntamientos.
- La implantación de este conjunto de proyectos supondría a nivel provincial una inversión directa muy elevada.
- En este sentido, son de destacar las aportaciones por pago de cánones por alquiler de terrenos a particulares, Juntas Vecinales y Ayuntamientos; y, por otro lado, por el pago de impuestos a los Ayuntamientos: Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO), Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) e Impuesto de Actividades Económicas (IAE).
- En este caso, la implantación del proyecto mencionado en la zona estudiada repercutirá en el ayuntamiento Villaumbrales, mediante el pago del IBI y el IAE anual, así como el ICIO inicial, licencia de obras y también en los cánones por ocupación del terreno.

Además, el desarrollo de plantas fotovoltaicas, a nivel regional, genera un flujo económico representado por la contratación de servicios de asistencia técnica a empresas, ingenierías y/o consultorías locales (en redacción y desarrollo de Proyectos, Estudios de Impacto Ambiental, seguimientos en Planes de Vigilancia Ambiental, estudios geotécnicos, topográficos, arqueológicos, biológicos, implantación de Sistemas de Gestión Ambiental, Gestión de la Calidad, Planes de seguridad y Salud, etc.).

Para establecer un método analítico estimativo del efecto de las energías renovables sobre indicadores económicos, la metodología más utilizada se fundamenta en la estimación de coeficientes o ratios que cuantifican el impacto económico generado a nivel municipal por unidad de potencia instalada o electricidad generada a partir de las energías consideradas. Este método analítico, de ratio por MW, será el utilizado dada su aplicabilidad y funcionalidad, aplicado específicamente en ratios derivados del impacto de la energía solar.

En relación a la potencia instalada, por tanto, se procede al cálculo de ratios por MW. De esta forma, se contabilizan valores medios estimados de 2.500 €/MW en relación al IBI, 1.500 €/MW en relación al IAE, 5.000 €/MW en relación al ICIO (3% del presupuesto de la Obra Civil) y 1.000 €/MW por ocupación del terreno.

El pago de impuestos, tanto inicial como anual (tras el primer año), se desglosa de la siguiente manera:

Municipio	Pago anual			Pago inicial
	IBI (€)	IAE (€)	Ocupación del terreno (€)	ICIO (€)
Villaumbrales	45.000	27.000	42.450	90.000

Tabla 52: Cálculo estimado del pago de impuestos. Valores aproximados de ratios de impuestos sobre MW

Como se puede observar, los ingresos municipales derivados de la instalación del proyecto suponen un aumento muy importante en los presupuestos del Ayuntamiento.

También se generará un **flujo de demanda en cuanto a suministros de construcción** (derivados de la obra civil, hormigones, zahorras, acero, etc.) y la contratación a empresas locales (ubicadas en el municipio afectado o en su área de influencia más inmediata).

Así, las empresas locales se verán directamente beneficiadas del flujo económico generado por la instalación de la nueva actividad, dinamizando la suya propia y redundando en un beneficio socioeconómico a nivel local.

En este sentido, se considera que el papel predominante dentro de las energías renovables lo va a seguir ostentando la energía solar y la energía eólica, ya que se trata de una tecnología completamente introducida en el funcionamiento del mercado económico con vías ya establecidas de financiación y participación activa de los agentes privados. A esto hay que unir factores determinantes de los que se está en disposición, como las excelentes condiciones climáticas de muchos puntos geográficos para su implantación y funcionamiento y la existencia de un tejido industrial relacionado con este sector.

En cuanto a las actividades empresariales en torno a la explotación de este tipo de energía, son muchas y abarcan todos los eslabones de la cadena de valor del negocio energético, desde el diseño y la fabricación de componentes, pasando por el ensamblaje, hasta el montaje de la planta fotovoltaica, así como la explotación y mantenimiento.

Por otro lado, durante la fase de construcción, es habitual disponer de los **servicios de proveedores de suministros para la construcción de plantas fotovoltaicas** en ámbitos locales, con lo que esto supone en cuanto a repercusión en la economía local derivada de la actividad de estas empresas (contratistas para realizar la obra civil, gestores de residuos, empresas de suministros de materiales y servicios, etc.).

Por otra parte, se deben considerar otras ventajas de índole económica asociadas al desarrollo de estos proyectos a nivel provincial, en lo referente a la **contratación de ingenierías locales para el desarrollo y construcción de los mismos**. Aquí se incluyen las siguientes contrataciones: anteproyecto para competencia, proyecto básico, levantamiento topográfico de camino de acceso, estudios geotécnico y geoléctrico, proyecto de ejecución,

anexos y modificados, proyecto constructivo, sondeos arqueológicos de acceso, EsIA y EsIPC, estudio de sinergias, proyecto de restauración ambiental, seguimiento medioambiental y arqueológico, seguimiento medioambiental en la explotación por año, memoria de proyecto de medidas compensatorias, ensayos de hormigón y acero, replanteo, pruebas eléctricas y parametrización de contadores, coordinación de seguridad y salud y trabajos técnicos complementarios para la ejecución de obra.

Además, se generará una **actividad económica** de indudable importancia en el entorno derivada de la cubrición de necesidades básicas (como alojamiento o restauración) de índole técnico (transporte, asistencias técnicas, etc.), dietas específicas, o actividades derivadas (en relación al ocio).

#### *d) Indicadores sociales*

Por otro lado, se deben analizar cuestiones de evidente **impacto social**.

Además de los beneficios medioambientales de las energías renovables y su impacto sobre el PIB, hay otros efectos positivos de tipo socioeconómico más difíciles de cuantificar, pero no menos importantes. Entre ellos, se pueden destacar la **generación de empleo, la especialización profesional o los efectos sobre la demografía del territorio**.

El sector solar genera cifras considerables de puestos de trabajo, fundamentalmente en actividades relacionadas con el diseño, la construcción y el mantenimiento de los parques fotovoltaicos. Los empleos directos se originan, principalmente, en actividades de construcción, fabricación, instalación, operación y mantenimiento y, en menor medida, en administración, comercialización y proyectos de ingeniería.

Al igual que el sector energético, la mayor parte de las actividades en el sector fotovoltaico demandan mano de obra especializada, por lo que su desarrollo puede verse potenciado por un sistema formativo con capacidad para proporcionar al mercado laboral profesionales con los perfiles más adecuados.

La formación reglada (ciclos formativos de formación profesional y titulaciones universitarias) carecen en la actualidad de títulos específicos en energías renovables, por lo que normalmente los empleos de este sector son cubiertos por profesionales que se especializan mediante cursos y años de experiencia.

Por último, el carácter autóctono de las energías renovables hace que su explotación contribuya a la **vertebración territorial y la descentralización económica**, asentando población allí donde se localiza el recurso y provocando un efecto arrastre sobre otras actividades. Este tipo de empleo contribuye al desarrollo comarcal y a evitar el abandono de tierras y pueblos.

Dado que las empresas del sector de las energías renovables se establecen allí donde se encuentra el recurso, es de esperar que muchos de estos nuevos empleos se crearán en áreas donde las oportunidades laborales son menores, ayudando a corregir ciertos desequilibrios (consecuencia de que gran parte de la actividad productiva se concentre en capitales o grandes urbes).

La generación de empleo en el sector de la energía fotovoltaica depende en gran medida de la construcción de nuevas plantas fotovoltaicas, aunque también se generan oportunidades de empleo en el mantenimiento de las mismas y en diversas labores de estudios de impacto y seguimiento ambiental, entre otras.

Un aspecto relacionado a tener en cuenta es la necesidad de profesionales que se involucren en la gestión energética de las empresas y/o las instalaciones desde la perspectiva del ahorro y del uso racional de la energía, para lo que las energías renovables puede ser una respuesta.

Finalmente, la promoción de grandes instalaciones de generación eléctrica a partir de energías renovables centrará la actividad de muchas empresas y profesionales con habilidades y competencias hasta ahora no muy demandadas por el sector, como el uso de sistemas de información geográfica, gestión de la propiedad, topografía, técnicas comerciales, etc.

En un contexto de crisis energética como el actual en el que se está procediendo al cierre de muchas centrales térmicas, la utilización de las políticas energéticas sostenibles (promoción de las renovables y el ahorro energético) como instrumento de creación de empleo ha adquirido una enorme relevancia, entendidas bajo un enfoque que aborda los objetivos de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), de mejora de la seguridad energética a través de la disminución de la dependencia de combustibles fósiles y de creación de “empleos verdes”.

En este sentido, existe un potencial doble impacto positivo conocido como “doble dividendo”, ya que por un lado reduce las externalidades ambientales negativas y, por otro, contribuye a la optimización de la asignación de recursos en la economía.

Teniendo en cuenta estas consideraciones para estimar el **efecto de la energía fotovoltaica sobre el empleo**, las metodologías utilizadas pueden ser clasificadas, principalmente, en dos categorías: procedimientos basados en “análisis input-output energéticos” y en métodos analíticos.

El primero de ellos exige disponer de amplia información, por lo que su aplicación en ámbitos regionales resulta muy limitada.

Por su parte, los métodos analíticos se basan generalmente en la estimación de coeficientes o ratios que cuantifican el empleo creado por unidad de potencia instalada o electricidad generada a partir de las energías consideradas. Este método analítico, de ratio por MW, será el utilizado dada su aplicabilidad en fase de explotación.

Se ha de considerar, a este respecto, que en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 y en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, en España, se establecen ratios de generación de empleo para energías renovables.

Por un lado, la creación de puestos de trabajo locales durante la **construcción** del proyecto estudiado se estima sobre un máximo de empleos demandados en las fases que requieren más mano de obra (caso de la construcción y el montaje de los módulos fotovoltaicos, o la apertura de zanjas y acondicionamiento de pistas). Esta demanda de mano de obra puede alcanzar picos máximos de unas 150 personas por planta fotovoltaica, que dinamizarían el mercado laboral local mediante la contratación directa de empresas locales, que emplean a sus propios trabajadores, o mediante la contratación de personal local por parte de empresas externas o subcontratas.

Por otro lado, la creación de puestos de trabajo locales durante la **explotación** de los proyectos estudiados, en cuanto a personal de mantenimiento y operación, será calculada en base a un valor estimado medio de **0,15 personas/MW** (en el caso de una planta solar fotovoltaica).

Municipio	Creación puestos trabajo fase explotación
Villaumbrales	3

Tabla 53: Cálculo estimado del número de personas contratadas durante la fase de explotación

Además, la construcción de la planta fotovoltaica supone un beneficio en cuanto a la repercusión en mejoras para la calidad de vida de la comunidad local y la mejora del entorno, como ocurre con las inversiones en equipamientos e infraestructuras, la mejora de redes de distribución eléctrica, la apertura de nuevos accesos (para uso forestal, para evitar incendios, para incentivar el turismo...), el diseño y ejecución de actividades de educación y divulgación (relacionadas con las energías renovables), la conservación y/o rehabilitación del patrimonio histórico, las mejoras medioambientales en el entorno de los proyectos (medidas compensatorias como: reforestación, hidrosiembra, mejoras cinegéticas, etc.), el apoyo a la administración en el estudio de las condiciones meteorológicas de la zona, la posible repercusión al Fondo de Mejora de Montes, etc.

### **7.5.2. Conclusión valoración de las sinergias sobre el medio socioeconómico**

Así, en base al diagnóstico socioeconómico previo y al posterior análisis de indicadores de evolución, se concluye que la construcción de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B será positiva en lo relativo a sus efectos socioeconómicos sobre el municipio de Villaumbrales.

No se ha estimado oportuno, por lo expuesto, un análisis más detallado de posibles impactos sinérgicos sobre el medio socioeconómico puesto que los impactos potenciales serán netamente positivos, generando una dinamización económica y demográfica en el municipio.

## 8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS

Es necesario tener en cuenta que las alteraciones sobre el medio pueden reducirse en gran medida si durante la construcción se tienen en cuenta y se aplican una serie de prácticas de buen hacer, de modo que se eviten en lo posible destrucciones de vegetación innecesarias, alteraciones en las redes de drenaje, destrucción o pérdida de suelo, etc.

Son medidas preventivas las adoptadas en las fases de diseño y de ejecución, ya que su fin es evitar o reducir los impactos del proyecto antes de la finalización de la obra.

Son medidas correctoras las que se adoptarán una vez ejecutados los trabajos y cuyo fin es regenerar el medio o reducir o anular los impactos residuales.

### 8.1. Medidas protectoras del entorno

#### Movimiento de maquinaria

La maquinaria empleada en la ejecución de las obras limitará sus movimientos a los caminos señalados y las zonas propiamente de obras. Para impedir movimientos incontrolados de maquinaria puede ser necesario limitar mediante cintas o vallas sus zonas de movilidad. Esto evitará la alteración innecesaria de suelos por compactación y la destrucción de la vegetación en dichas zonas.

En los movimientos de tierras, los maquinistas no soltarán el cazo desde cierta altura, sino que depositarán la tierra del modo que lo hacen para la apertura de zanjas.

### Calidad del aire

Riego de todas aquellas zonas de la obra en las que se produzca un importante movimiento de maquinaria pesada, con especial dedicación en los meses de verano.

Asimismo, las vías acondicionadas para el movimiento de la maquinaria de obras y otros vehículos de transporte serán previamente señalizadas con una velocidad no superior a los 30 km/h y 20 km/h en épocas secas y sensibles a la generación de polvo.

### Zonas de préstamos y vertederos

Se reducirán al mínimo los movimientos de tierras para evitar el inicio de procesos erosivos.

Se procurará compaginar, en la medida de lo posible, las excavaciones y los rellenos de forma que se puedan aprovechar al máximo los huecos generados y así reducir el volumen de materiales destinado a escombreras o los préstamos necesarios.

En caso de precisarse áridos, estos procederán de canteras autorizadas, no debiendo aceptarse la extracción en la zona de obras.

### Accesos

Teniendo en cuenta las pistas ya existentes, se evitará, en la medida de lo posible, la construcción de nuevos caminos o pistas para la ejecución de las obras, aprovechando o adecuando la red existente.

### Nivel de ruido

Si bien, el ruido generado por la obra civil a realizar para la construcción del proyecto resulta ser localizado, se proponen una serie de recomendaciones para reducir dicho nivel de ruido:

- Utilización de maquinaria que cumpla las directivas CEE en cuanto a niveles de emisión de ruido.
- Uso adecuado de la maquinaria con el fin de reducir al máximo los niveles sonoros (evitar aceleraciones fuertes).

### Medidas protectoras para la fauna

Deben evitarse, en la medida de lo posible, las actividades especialmente ruidosas durante la época reproductora, que para la mayoría de las especies existentes coincide con el periodo comprendido entre los meses de abril y julio. Durante este periodo también deben evitarse las operaciones nocturnas.

Por otra parte, se tendrán en cuenta una serie de medidas destinadas a la protección de la fauna, entre las que cabe señalar las siguientes:

- Permeabilización para la fauna silvestre de los cerramientos de la planta fotovoltaica para evitar alteraciones en los desplazamientos de la fauna.
- Realizar los desbroces y explanaciones de dentro a fuera del área a afectar con el fin de facilitar el escape de los animales.

### Construcciones derivadas de la obra y parques de maquinaria

Las construcciones temporales que conlleve la obra, tales como casetas y parques de maquinaria, se situarán en zonas de bajo valor, preferiblemente en terrenos degradados como pistas o terrenos baldíos.

Una vez finalizadas las obras e instalación de los equipos, deben ser desmanteladas todas las infraestructuras que hayan sido utilizadas accesoriamente para la ejecución del proyecto y se precederá a la restauración de los terrenos afectados.

Durante la fase de construcción se habilitarán zonas adecuadas para llevar a cabo las labores de mantenimiento de la maquinaria y el almacenamiento de materiales y residuos, que según su condición serán entregados a un gestor autorizado.

#### Medidas preventivas y correctoras de impactos sobre la vegetación y los suelos

Entre estas medias cabe señalar las siguientes:

- No se eliminará el horizonte superficial del suelo en aquellas zonas donde no sea estrictamente necesario.
- No se utilizarán productos químicos para el control de la vegetación bajo los paneles ni para la limpieza de los paneles.

#### Medidas preventivas y correctoras del impacto sobre el paisaje

1. Se evitará asfaltar las pistas para reducir impactos visuales. Se propone la creación de taludes de terraplén de poca pendiente (3H:2V) en donde sea posible que mejoren la visual reduciendo la impresión de corte en el terreno (efecto barrera).

En cualquier caso, es potestad del Ayuntamiento afectado por el proyecto y de los Órganos autónomos competentes para la autorización urbanística dictar normas o imponer condiciones de diseño y tratamiento exterior en los casos en que se consideren afectados desfavorablemente los valores medioambientales.

Además, se respetarán las servidumbres señaladas en el Reglamento de Líneas de Baja Tensión.

2. Se recuperarán las superficies abiertas para la construcción que tras la finalización de las obras queden sin uso, como son los parques de maquinaria, con las labores de siembra y plantaciones oportunas.

### Medidas preventivas y correctoras del impacto socioeconómico

Con el fin de mejorar la aceptación social del proyecto entre los propietarios y habitantes de la zona, se recomienda tener en cuenta una serie de criterios, además de los acuerdos económicos e indemnizaciones que correspondan para la constitución de servidumbres:

1. Se señalarán adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
2. Se controlarán las obras con el fin de causar el menor daño posible a los propietarios.
3. Se procurará la limpieza de polvo y barro para la seguridad de los usuarios de las carreteras aledañas.
4. Se evitará, siempre que sea posible, el paso por los núcleos urbanos más próximos de camiones pesados y maquinaria durante la construcción.
5. Las indemnizaciones a los afectados directamente por el posible el proyecto y sus servidumbres son medidas correctoras para compensar los daños que se hayan producido durante la fase de obras y posterior funcionamiento, como por ejemplo el pago de la cantidad estipulada por el propietario como compensación a la pérdida en el uso agrícola y cinegético de los terrenos y como compensación al establecimiento de servidumbres.
6. El contratista queda obligado a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean

imputables a estos. En este concepto se hallan incorporadas diversas afecciones no previstas en un principio y provocadas por la ejecución de la obra:

- Daños en las vías de acceso.
  - Desprendimientos de muros, etc.
7. Las propiedades que hayan sido alteradas, bien por la construcción de accesos, bien por la creación de una zona de trabajo alrededor de la planta fotovoltaica, serán restauradas.

#### Medidas protectoras contra incendios

Durante toda la fase de construcción será necesario tomar toda clase de precauciones, sobre todo en verano, para evitar la generación de incendios. Asimismo, será necesario que, en todo momento, se disponga en obra de un mínimo equipo de extinción.

#### Medidas protectoras del patrimonio cultural y arqueológico

Del análisis de lo reflejado en anteriores capítulos se puede concluir que el entorno de la zona de ubicación de la planta fotovoltaica no presenta ningún yacimiento arqueológico inventariado, a excepción del yacimiento Alto la Cruz.

Sin embargo, no se puede descartar completamente la posible aparición de otros yacimientos arqueológicos inesperados, por lo que siempre será necesario adoptar determinadas medidas protectoras que minimicen el riesgo de afección sobre posibles yacimientos arqueológicos no descubiertos actualmente. Por ello, se deben adoptar determinadas medidas protectoras.

Entre estas medidas protectoras cabe considerar las siguientes:

- Como medida de prevención se considera necesario que, durante toda la fase de construcción, se mantengan contactos con la entidad competente, a fin de recibir la inspección de un arqueólogo especialista que compruebe la presencia o no de restos de interés, rescatando en todo caso con las técnicas adecuadas que consideren los especialistas en la materia los restos que pudiesen encontrarse.
- En caso de aparición de restos arqueológicos significativos se considerará la posibilidad de una reubicación de las instalaciones en otros lugares próximos exentos de restos arqueológicos.

#### Otras medidas protectoras

Todas las circunstancias señaladas anteriormente aconsejan una cierta flexibilidad en la ubicación de las instalaciones, con la posibilidad de efectuar pequeños cambios en la ubicación de algunos de los elementos de la planta fotovoltaica en el momento de la realización del replanteo y alzamiento topográfico del proyecto, con el fin de evitar afecciones puntuales sobre alguno de los elementos reflejados en el inventario ambiental, así como elementos del patrimonio cultural que puedan aparecer y respetar las zonas de protección de infraestructuras, como vías de comunicación y líneas eléctricas.

- *Finalmente, como medida protectora, se propone la presencia de un técnico especialista en medio ambiente durante la fase de construcción, con el objetivo de lograr un seguimiento continuado de las obras con el menor coste ambiental posible.*

## **8.2. Medidas correctoras y compensatorias**

En general, se trata de la recuperación de todas aquellas zonas alteradas con motivo de la ejecución de las obras con el fin de devolverlas a su estado original, mejorándolo siempre que sea posible y evitando, en todo caso, su progresiva degradación.

Esta recuperación contemplará los siguientes apartados:

#### Desbroce o eliminación de la vegetación

El desbroce o eliminación de la vegetación se realizará con carácter previo a la retirada de la capa de tierra vegetal en todas aquellas zonas ocupadas provisional o definitivamente para la ejecución del proyecto, sobre las que se vaya a efectuar algún tipo de desmonte o explanación.

Todas las operaciones de desbroce se realizarán siempre por medios mecánicos poco erosivos, sin recurrir en ningún caso a productos fitotóxicos.

Los restos finos serán triturados “in situ” y retirados y almacenados junto con la tierra vegetal para ser empleados en las posteriores restauraciones de los terrenos. Esto se realizará en aquellas zonas que vayan a quedar ocupadas por las instalaciones.

En lo que respecta a los elementos gruesos que no sean susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertederos autorizados.

#### Retirada y acopio de tierra vegetal

En todos los terrenos afectados por movimiento de tierras, y una vez realizado el desbroce, se retirarán los primeros 10 cm de suelo, que son los más ricos en materia orgánica y en microflora y microfauna edáfica.

Con ello se consiguen los siguientes objetivos:

- Disminuir los impactos identificados como consecuencia de la pérdida de horizontes orgánicos.

- Proporcionar a la vegetación a implantar con posterioridad un medio más adecuado para su desarrollo.
- Aumentar la riqueza de propágulos de las especies vegetales del territorio, que permanecerán en esta capa de tierra, de modo que se refuercen siembras y plantaciones posteriores y se aumente su riqueza.
- Permitir la subsistencia de una flora y fauna edáfica idéntica a la preexistente, que podría verse modificada, al menos temporalmente, en caso de aportar tierras vegetales de otras procedencias, cuya composición, cantidad de materia orgánica, pH y textura podrían ser diferentes.
- Evitar la entrada de especies que puedan ser indeseables y que pudieran estar presentes en tierras de otras procedencias.

Toda la tierra vegetal retirada se acopiará en el perímetro de la parcela formando un montículo continuo y que en ningún caso superará los 2 metros de altura. Posteriormente, este montículo será perfilado y revegetado adecuadamente y contribuirá a minimizar el impacto visual del proyecto y posibles problemas de reflejos y deslumbramientos.

#### Diseño y construcción de accesos

Todos los terrenos afectados por la construcción o adecuación de accesos deberán ser restaurados según se indica en el apartado de restauración de la cubierta vegetal.

Asimismo, se deberá controlar la accesibilidad generada por nuevos caminos, impidiendo que un aumento de accesibilidad en zonas antes no comunicadas suponga unos impactos inducidos por afluencia humana.

Por otra parte, se debe mantener la integridad de todas las pistas o caminos existentes y la accesibilidad a los terrenos que actualmente la tengan.

## Adecuación de los suelos

### *Descompactación*

Como consecuencia de la circulación de maquinaria pesada durante la fase de construcción es previsible que, en determinadas zonas, así como en los lugares de ubicación de los parques de maquinaria y construcciones temporales de obra, se produzca una compactación de los suelos.

Esta compactación supone una barrera física para los vegetales, tanto para los que posteriormente vuelvan a ser objeto de cultivo, los colonizadores espontáneos, como para los que se propone introducir en la restauración de la cubierta vegetal de aquellos terrenos afectados temporalmente que no queden ocupados definitivamente por las instalaciones.

Por otra parte, con la compactación, se reduce la capacidad de infiltración del suelo, aumenta la escorrentía y dificulta la penetración y el desarrollo de las raíces, por lo que ralentizaría el proceso de colonización vegetal.

Con el fin de corregir esta alteración del suelo se propone una preparación del terreno que rompa esa compacidad y aumente la aireación. Esta preparación consistirá en un laboreo mediante grada de discos con una profundidad no inferior a 25 cm. Para desterronar y alisar las superficies labradas se propone realizar una labor final. Esta preparación deberá ser anterior a la extensión de tierra vegetal.

Esta medida no podrá ser ejecutada en todas aquellas zonas que permanecerán ocupadas definitivamente durante la fase de explotación de la planta, que serán las zonas ocupadas directamente por los módulos fotovoltaicos y las que se deben adecuar alrededor de los

mismos como zona de maniobras y resguardo en las que no será posible la restitución de la vegetación.

#### *Extendido de tierra vegetal*

Con el objetivo de restaurar las zonas que se han ocupado temporalmente, una vez realizada la labor agronómica, se extenderá la tierra vegetal que ha sido retirada y almacenada anteriormente. Los suelos que hayan resultado afectados de forma no previsible, sin una retirada previa de tierra vegetal, tras la labor se realizará un abonado y enmienda orgánica para recuperar su riqueza. Para ello, se propone un abono de origen animal procedente de explotaciones ganaderas de la zona. La dosis media será de 2.500 kg/ha, que en caso de existencia de tierra vegetal se reducirá a 1.000 kg/ha y, en caso contrario, se ampliará a 4.000 kg. Preferentemente se realizará uno o dos meses antes de la siembra, aunque puede simultanearse con esta.

#### Restauración de la cubierta vegetal

Esta restauración supone la amortiguación de muchos de los impactos detectados sobre la flora y vegetación, la fauna, el paisaje y los riesgos por erosión.

El principal fin que se persigue con esta restauración es disminuir el impacto paisajístico producido por la planta fotovoltaica.

Una vez realizada la adecuación de los suelos en las zonas ocupadas temporalmente o las resultantes de construcción de accesos, así como sobre el montículo de tierra vegetal dispuesto sobre el perímetro de las parcelas, se procederá a la restitución de la cubierta vegetal mediante siembra.

Para ello, se emplearán especies propias de la flora local, con una distribución y abundancia natural, junto con alguna especie herbácea de rápida implantación, puesto que los vegetales herbáceos son los encargados de colonizar los suelos desnudos, comenzando las labores de fijación del mismo, así como los procesos edafogenéticos.

La siembra se realizará a voleo, procediendo a un rastrillado superficial para su tapado. En lo que respecta a la época del año adecuada, según el estudio climático recogido en el inventario ambiental, el período más adecuado para realizar estas operaciones es el mes de marzo, puesto que, a partir de dicho mes, los vegetales implantados podrán aprovechar la primavera desde su inicio.

Otra opción son las siembras otoñales, apropiadas para zonas de clima cálido.

Con estas siembras se puede conseguir la creación de un hábitat natural mediante la siembra de especies herbáceas bajo los paneles.

Como posibles medidas correctoras y compensatorias adicionales cabe señalar las siguientes:

- Aprovechamiento de la superficie de la planta fotovoltaica mediante pastoreo.
- Plantación de superficies continuas de formaciones arbustivas y/o arbóreas a modo de refugio de fauna y flora.
- Instalación de cajas nido para diferentes tipos de aves, refugios de quirópteros o majanos para mamíferos y reptiles.
- Creación de charcas para anfibios, aves esteparias, etc.

### 8.3. Integración de las medidas protectoras y correctoras en la obra

Las medidas protectoras y correctoras deberán integrarse como una parte más de la obra, simultaneándose con esta y no considerándose como una parte aislada de su conjunto. Esta medida evitará impactos innecesarios y facilitará la corrección de los generados con la mayor brevedad posible y con ello la integración de la obra en el medio.

Por otra parte, es importante considerar las épocas adecuadas para las distintas medidas que vendrán determinadas principalmente por factores como la climatología, periodo reproductor de la fauna terrestre, etc.

## 9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

El plan de vigilancia y seguimiento ambiental comprende tres objetivos principales:

- Determinación de las afecciones reales del proyecto.
- Seguimiento directo de los trabajos de construcción.
- Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones de protección del medio ambiente previstas en el apartado anterior de medidas protectoras y correctoras.

Con el fin de asegurar la calidad de la recuperación medioambiental, evitar afecciones innecesarias al medio y corregir alteraciones no previstas, este plan deberá llevarse a cabo durante las fases de construcción y explotación del proyecto.

### Fase de construcción

#### Antes del comienzo de las obras

De forma previa al comienzo de las obras, deberían ser realizadas las siguientes medidas de control de las medidas protectoras del entorno propuestas:

- Replanteo de las obras y vallado, en su caso, de las zonas más valiosas para evitar su afección.
- Redacción de un acta donde se señale la vegetación a desbrozar y los pies arbóreos que se deben apear.
- Se planificará la fase de instalación de modo que no se realicen obras en aquellas áreas de mayor valor ecológico por formar parte de hábitats de especies especialmente sensibles.

### Durante el desarrollo de las obras

En esta fase se deben realizar las siguientes operaciones de vigilancia y control:

- Se vigilarán posibles afecciones innecesarias a los suelos y la vegetación.
- Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de caminos existentes y que los accesos se encuentran convenientemente señalizados con el fin de que los vehículos no se salgan de la pista.
- Se comprobará la retirada y eliminación de los residuos (restos de desbroces, tierras procedentes de las excavaciones, materiales sobrantes de las obras, etc). Los restos vegetales finos podrán triturarse. Los otros residuos se deberán retirar a vertederos autorizados.
- Se verificará la ubicación de los parques de maquinaria y construcciones derivadas de las obras.
- Será objeto de control la eliminación de la vegetación, que deberá realizarse, en la medida de lo posible, fuera de las épocas de cría y reproducción de la fauna.
- Se supervisará la retirada y acopio de tierra vegetal. Se vigilará que el espesor retirado sea el indicado y que el acopio se hace de forma correcta y en zonas adecuadas.
- Se efectuará una supervisión periódica de la zona afectada por las obras de forma que se compruebe que, tanto el almacenamiento de los materiales como la gestión de los residuos producidos durante las obras, son correctos. En caso de detectarse posibles vertidos accidentales o vertidos incontrolados de materiales de desecho, se procederá a la retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- Durante las obras deberá asegurarse el acceso permanente a todos los terrenos que actualmente lo tengan.
- Se controlarán las medidas tomadas para evitar incendios, así como para su extinción en caso de producirse.

- Se verificará que los equipos se corresponden a lo reflejado en el proyecto, especialmente en lo que se refiere al diseño, forma y demás especificaciones destinadas a la corrección de los impactos significativos.
- Se verificará la correcta restauración de los suelos según lo reflejado en el apartado de medidas correctoras. Se controlará la ejecución de las labores señaladas y la extensión de tierra vegetal con el espesor mínimo señalado.
- Se verificarán las tareas de recuperación de la cubierta vegetal. Se verificará su ejecución en todas las zonas afectadas, adaptándose a las técnicas y especies señaladas. También será objeto de control la época de ejecución y la calidad de los materiales empleados.

Semillas. Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie elegida. Para todas las partidas de semilla se exigirá el certificado de origen.

El peso de la semilla pura y viva contenida en cada lote no será inferior al 80% del peso del material envasado. No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cerrados, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

- Control del desmantelamiento de las instalaciones de obra. Se deberá verificar que, al término de las obras, todas las obras que hayan sido necesarias para su ejecución hayan sido desmanteladas, así como que, en los lugares donde se hayan ubicado, se realice una restauración de la cubierta vegetal conforme a las pautas recogidas en el presente estudio.

En general, tanto durante la fase de obras como en su finalización, se deben controlar y comprobar que se están llevando a efecto todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en la fase de construcción, así como la existencia de las condiciones adecuadas para poner operativas las medidas correspondientes a la fase de explotación.

## Fase de explotación

Durante esta fase el programa de vigilancia se centrará en los siguientes aspectos:

- Determinar las afecciones reales que la instalación fotovoltaica y sus accesos suponen sobre el medio.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras propuestas que se proyectaron en la fase de construcción.

El seguimiento durante la fase de explotación deberá contemplar, al menos los siguientes factores:

- Control sobre los posibles procesos erosivos debiendo tomar las medidas correctoras oportunas en el caso de observarse.
- Verificación final de las medidas correctoras propuestas para la vegetación y la fauna.
- Seguimiento de la evolución de siembras y plantaciones, realizándose en las épocas adecuadas las resiembras y reposiciones de marras necesarias.
- Vigilancia de los daños que puedan presentar los vegetales instalados como consecuencia de plagas o enfermedades, debiéndose adoptar las medidas pertinentes para su erradicación.
- Finalmente, debe hacerse un seguimiento detallado de cualquier afección al medio que pudiera aparecer durante el período de explotación de la planta fotovoltaica y que no hubiera sido previsto anteriormente.
- Durante el primer año, búsqueda intensiva de cadáveres o cualquier resto de animales en torno al vallado y dentro de la superficie de la planta fotovoltaica. Se persigue detectar mortalidad por colisión tanto con los paneles como con la valla del cerramiento. Se realizará una visita mensual, recorriendo la totalidad de los pasillos entre los paneles. Se efectuará también un recorrido siguiendo el borde exterior del vallado.

El planteamiento del segundo y posteriores años deberá ser consecuente con los resultados del primer año de seguimiento, adaptándose a ellos.

Por otro lado, si durante el proceso de evaluación se ha constatado la presencia de fauna especialmente susceptible a cambios en el paisaje, aunque se haya considerado compatible con el proyecto, será preciso evaluar la modificación de su comportamiento antes y después de la instalación de la planta fotovoltaica. Para ello, durante el primer año de funcionamiento de la planta se aplicará un seguimiento igual al realizado para el EsIA con el fin de poder comparar los resultados con idéntica metodología.

- Seguimiento de la utilización de la superficie de la planta fotovoltaica por parte de la fauna. Aprovechando la búsqueda de cadáveres deberá realizarse también una búsqueda de rastros de fauna, con el fin de determinar el uso que se hace de esa superficie.

### 9.1. Elaboración y presentación de informes

Los objetivos principales de los Informes de vigilancia y seguimiento son los siguientes:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en este documento.
- Hacer accesible la información.
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

Para que el Plan de Vigilancia Ambiental sea ejecutado conforme a lo especificado en apartados anteriores y se plasme en informes útiles tanto para el Promotor como para el Organismo Ambiental Competente, se describe a continuación el cronograma de las actuaciones referentes al seguimiento y vigilancia ambiental, así como los momentos en los que se presentan informes y el tipo de informe.

### 9.1.1 Antes del inicio de las obras

Antes del inicio de las obras será necesario redactar los siguientes informes:

- **Informe del estado preoperacional**, incluyendo el análisis y mediciones realizadas, reportaje fotográfico y visitas a la obra e inspecciones visuales.
- **Programa de Vigilancia Ambiental** durante la fase de construcción: informe que incluya detalladamente el PVA, con la frecuencia y los puntos de control, así como aquellos aspectos que condicione la Declaración de Impacto Ambiental.

### 9.1.2 Fase de construcción

Durante esta fase se realizará una vigilancia de las obras. De cada una de las cuestiones revisadas se realizará acta de visita (procedente del análisis de los datos recogidos en los partes de comprobación).

Asimismo, se realizarán informes trimestrales en los que se detallan, al menos:

- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se están llevando a cabo y, en caso de existir, partes de no conformidad. Las materias mínimas a tratar son: protección del sistema hidrológico, protección arqueológica, prevención de la contaminación acústica y atmosférica, localización de vertederos e instalaciones auxiliares, protección de la vegetación y la fauna, protección de suelos e integración paisajística.

Previo a la emisión del Acta de Recepción de las Obras se realizará un Informe que detalle al menos:

- Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.

- Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.

### **9.1.3 Fase de explotación**

Durante la fase de explotación del proyecto se realizarán **informes periódicos** que tendrán al menos carácter semestral donde se recogerán los resultados obtenidos durante el periodo de seguimiento en los siguientes aspectos:

- Control de la aparición de fenómenos erosivos.
- Control de restauración e integración paisajística.
- Control de la afecciones a la fauna.

Asimismo, se realizarán **informes extraordinarios** ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En particular, se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales y su posterior arrastre.
- Accidentes producidos que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Cualquier episodio sísmico.

Se realizarán también informes especiales siempre que se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

## 10. CONCLUSIONES

Uno de los grandes problemas de la humanidad es su dependencia de los combustibles fósiles, ya que provocan un fuerte impacto ambiental y diversos trastornos económicos. El reto está en conseguir que las energías alternativas y renovables vayan sustituyendo paulatinamente a esos combustibles. La principal ventaja de las energías renovables es la de su menor impacto ambiental, ya que reducen el número de contaminantes a la atmósfera, pero además su distribución territorial es más dispersa y menos concentrada.

Otras ventajas de las energías renovables son las siguientes:

- No emiten CO<sub>2</sub> a la atmósfera y evitan así el proceso de calentamiento terrestre como consecuencia del efecto invernadero.
- No contribuyen a la formación de lluvia ácida.
- No dan lugar a la formación de NO<sub>x</sub>.
- No necesitan sofisticadas medidas de seguridad.
- No producen residuos tóxicos de difícil o imposible tratamiento o eliminación.

Los impactos derivados de estas energías son de menor dimensión y más localizados. Por lo tanto, más fácilmente corregibles o controlables. Además, sus efectos no son permanentes, ya que no se prolongan después de la utilización de la fuente energética.

En lo que respecta a la energía fotovoltaica, se puede afirmar que, por sus características, es la fuente renovable más respetuosa con el medio ambiente.

Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones, ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido gracias a que, por su disposición en módulos, pueden adaptarse a la morfología de los lugares en los que se instalan. Además, producen energía cerca de los lugares de consumo, evitando las pérdidas que se producen en el transporte.

Por tanto, se confirma que el uso de este recurso es una alternativa viable y de importancia significativa para lograr un desarrollo armónico y sostenible entre el incremento de la demanda energética y la protección y conservación medioambiental.

En el caso de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B, se realizará una hibridación con el Parque Eólico Becerril II-B, actualmente en funcionamiento, originando una instalación híbrida de generación eléctrica de origen renovable. Esto permite optimizar una infraestructura de conexión a red ya existente y aprovechar los accesos e infraestructura de evacuación ya existentes, reduciendo de manera considerable los impactos generados al medio en caso de situar las instalaciones en otra ubicación (creación de nuevos viales de acceso e infraestructura de evacuación hasta la subestación).

Sin embargo, el impacto ambiental de la energía fotovoltaica no puede considerarse nulo. Algunos de los problemas y los tipos de impactos ambientales que pueden influir de forma negativa en la percepción de las instalaciones fotovoltaicas por parte de la ciudadanía son los siguientes:

- La contaminación que produce el proceso productivo de los componentes.
- La utilización del territorio.
- El impacto visual.
- El impacto sobre la flora y la fauna.

La contaminación producida en la fabricación de los componentes de los paneles fotovoltaicos y las emisiones de contaminantes que producen, dependen de la tecnología utilizada. Los sistemas fotovoltaicos más utilizados son los basados en el silicio (elemento extremadamente abundante en la tierra) monocristalino, policristalino y amorfo.

El proceso de fabricación por sí mismo no implica una utilización apreciable de sustancias peligrosas o contaminantes y hay que considerar también que, con las actuales proporciones del mercado fotovoltaico, parte del silicio puede obtenerse del reciclaje de los deshechos de la industria electrónica.

Con respecto al resto de los impactos, dadas las características del lugar de ubicación del presente proyecto, sobre terrenos sin vegetación relevante y en un entorno agrícola, se puede considerar que el único impacto realmente significativo e importante es el impacto paisajístico o visual, tanto por la distorsión del paisaje en sí mismo como por los posibles trastornos de reflejos y deslumbramientos ocasionados por los paneles solares.

Sin embargo, el impacto paisajístico pierde parte de su relevancia al considerar globalmente la calidad paisajística del entorno inmediato de ubicación del proyecto

Asimismo, este impacto, junto con los trastornos de reflejos y deslumbramientos, se reducen considerablemente mediante las medidas protectoras y correctoras propuestas, principalmente mediante la colocación de una pantalla vegetal en el perímetro de las parcelas.

En lo que respecta a los impactos negativos detectados, es destacable su escasa magnitud, resultando todos compatibles o moderados, por lo que después de haber analizado detenidamente todas las implicaciones ambientales del Proyecto Hibridación con Fotovoltaica Parque Eólico Becerril II-B, se considera que dicho proyecto no origina ningún impacto negativo severo o crítico sobre ninguno de los factores del medio.

Asimismo, se considera que con la adopción de las medidas protectoras y correctoras recogidas en este documento, el impacto global del proyecto resulta compatible por lo que se puede considerar **VIABLE** desde el punto de vista ambiental.

Ponferrada, diciembre de 2023.

Fdo:

AGAZOS MEDIOAMBIENTE

**Francisco Alvarez Orallo**



Licenciado en C. Químicas y Master en E.I.A  
DNI: 10.063.678-M

**Fernando Silván Sánchez**



Ingeniero Industrial  
DNI: 10.203.436-S

**Daniel Vecín Arias**



Ingeniero Técnico Forestal

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Máster en Geoinformática para la Gestión de Recursos Naturales

DNI: 71.517.711-Q

**Pedro Garcia Merayo**



Ingeniero Industrial e Ingeniero de Minas  
DNI: 10.083.656-L

**Alejandro Álvarez Álvarez**



Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DNI: 71.522.155-K

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## 11. ANEXO PLANOS

### I.II PLANOS

## **ÍNDICE DE PLANOS**

PLANO 1: SITUACIÓN

PLANO 2: ORTOFOTOMAPA

PLANO 3: PLANTA GENERAL

PLANO 4: VEGETACIÓN

PLANO 5: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

PLANO 6: CUENCA VISUAL PFV HIBRIDACIÓN P.E. BECERRIL II-B

PLANO 7: IMPACTOS SINÉRGICOS - CUENCAS VISUALES

PFV HIBRIDACIÓN P.E. BECERRIL II-B Y OTROS PROYECTOS DE LA ZONA

PLANO 8: EFECTOS SINÉRGICOS - EFECTO BARRERA

360000

365000

370000

375000

4665000

4665000

4660000

4660000

4655000

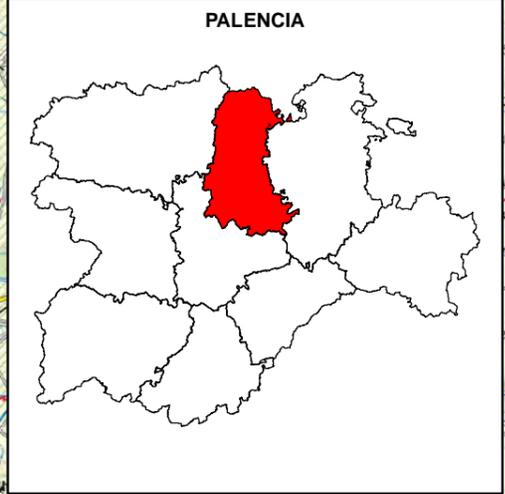
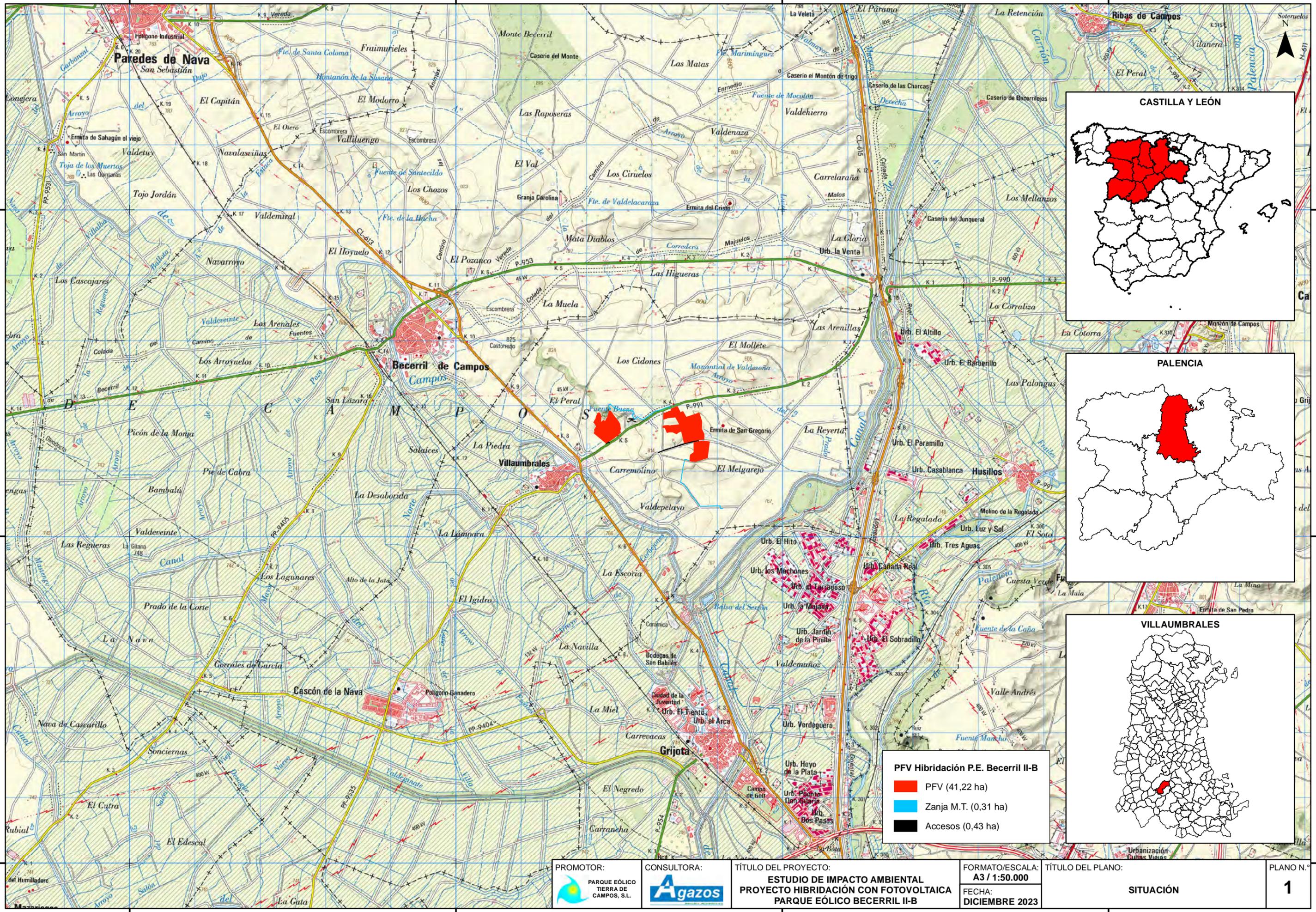
4655000

360000

365000

370000

375000



**PfV Hibridación P.E. Becerril II-B**

<span style="color: red;">■</span>	PfV (41,22 ha)
<span style="color: blue;">■</span>	Zanja M.T. (0,31 ha)
<span style="color: black;">■</span>	Accesos (0,43 ha)

PROMOTOR:  PARQUE EÓLICO TIERRA DE CAMPOS, S.L.	CONSULTORA:  Agazos	TÍTULO DEL PROYECTO:	FORMATO/ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO:	PLANO N.º
		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B	A3 / 1:50.000  FECHA: DICIEMBRE 2023	SITUACIÓN	1



P.E. BECERRIL II-B

PFV HIBRIDACIÓN  
P.E. BECERRIL II-B

PFV CENTAURUS SOLAR

SET

A-7

A-6

A-5

A-4

A-3

A-2

A-1

2

1

3

PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B	
	Aerogeneradores P.E.
	Viales y plataformas P.E.
PFV CENTAURUS SOLAR	
	Vallado y zanja M.T.
PFV HIBRIDACIÓN P.E. BECERRIL II-B	
	SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV
	Vallado PFV
	Viales exteriores (accesos)
	Zanja - Línea media tensión

PROMOTOR:

CONSULTORA:

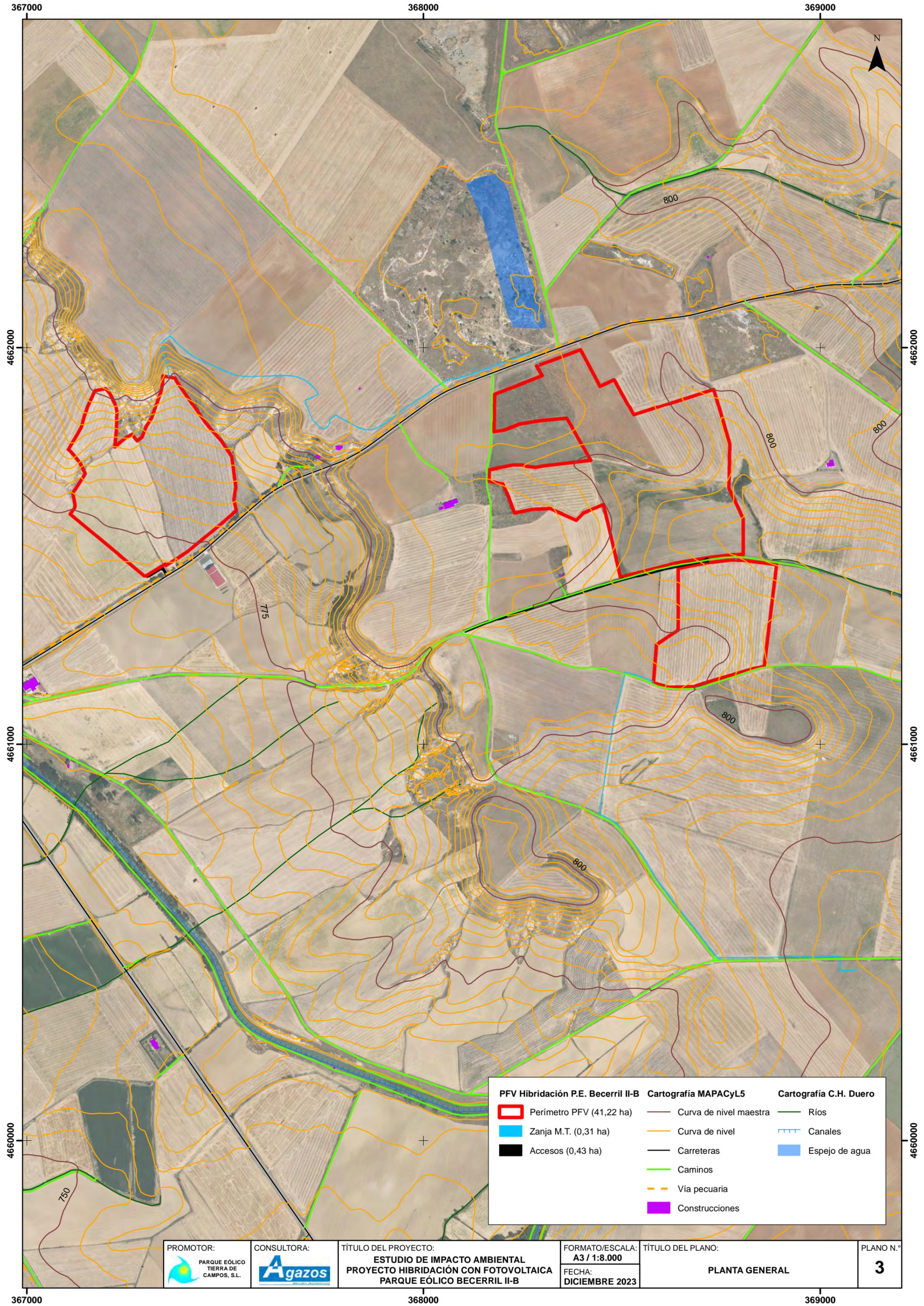
TÍTULO DEL PROYECTO:  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

FORMATO/ESCALA:  
A3 / 1:7.000  
FECHA:  
DICIEMBRE 2023

TÍTULO DEL PLANO:  
ORTOFOTOGRAFÍA

PLANO N°:  
2

4.662.000  
4.661.000



PFV Hibridación P.E. Becerril II-B	Cartografía MAPACyL5	Cartografía C.H. Duero
Perímetro PFV (41,22 ha)	Curva de nivel maestra	Ríos
Zanja M.T. (0,31 ha)	Curva de nivel	Canales
Accesos (0,43 ha)	Carreteras	Espejo de agua
	Caminos	
	Vía pecuaria	
	Construcciones	

PROMOTOR:  
 PARQUE EÓLICO TIERRA DE CAMPOS, S.L.

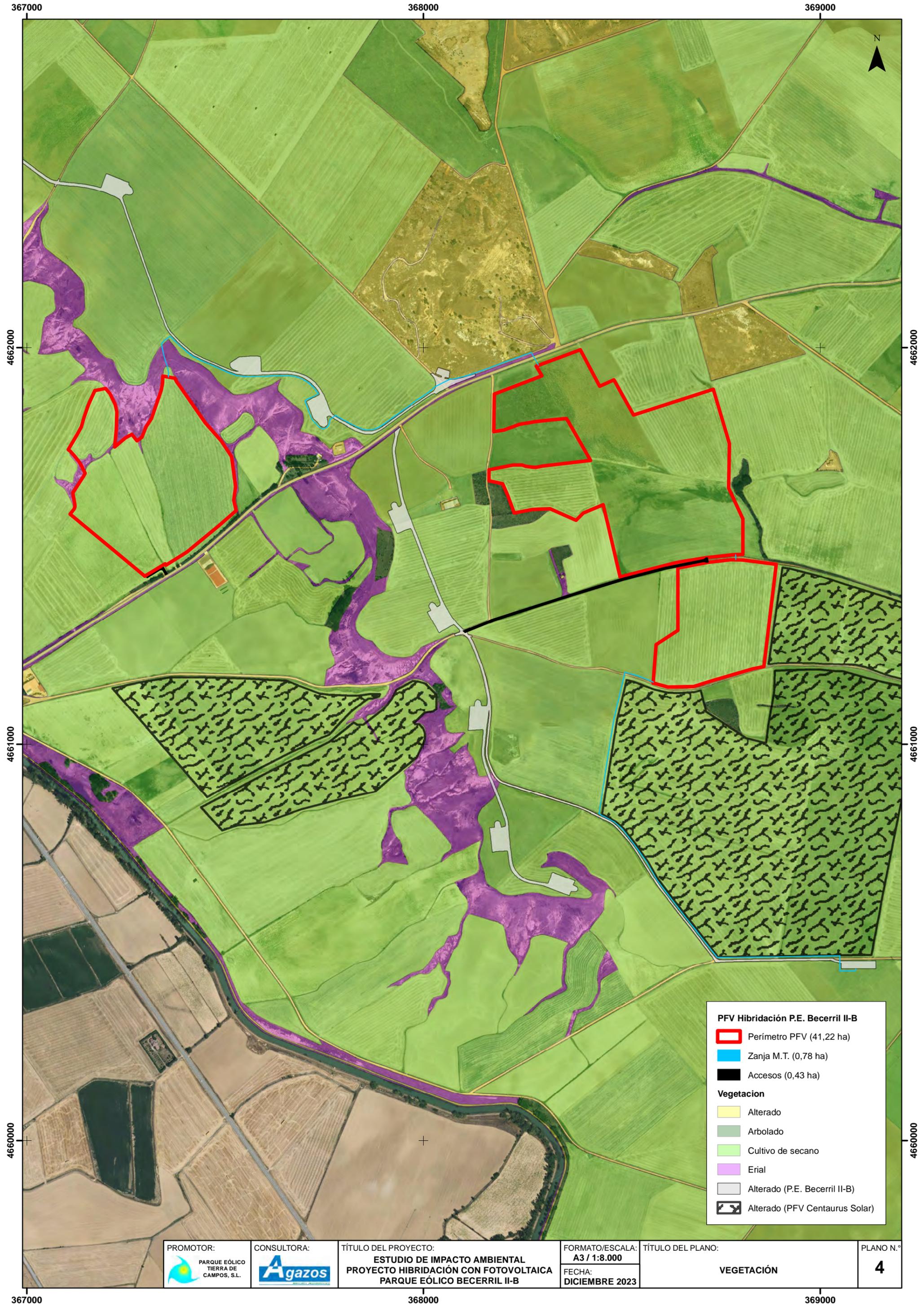
CONSULTORA:  
 Agazos

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA**  
**PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

FORMATO/ESCALA:  
**A3 / 1:8.000**  
 FECHA:  
**DICIEMBRE 2023**

TÍTULO DEL PLANO:  
**PLANTA GENERAL**

PLANO N.º  
**3**



**PFV Hibridación P.E. Becerril II-B**

- Perímetro PFV (41,22 ha)
- Zanja M.T. (0,78 ha)
- Accesos (0,43 ha)

**Vegetación**

- Alterado
- Arborado
- Cultivo de secano
- Erial
- Alterado (P.E. Becerril II-B)
- Alterado (PFV Centaurus Solar)

PROMOTOR:  
 PARQUE EÓLICO  
 TIERRA DE  
 CAMPOS, S.L.

CONSULTORA:  
 Agazos

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
 PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
 PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

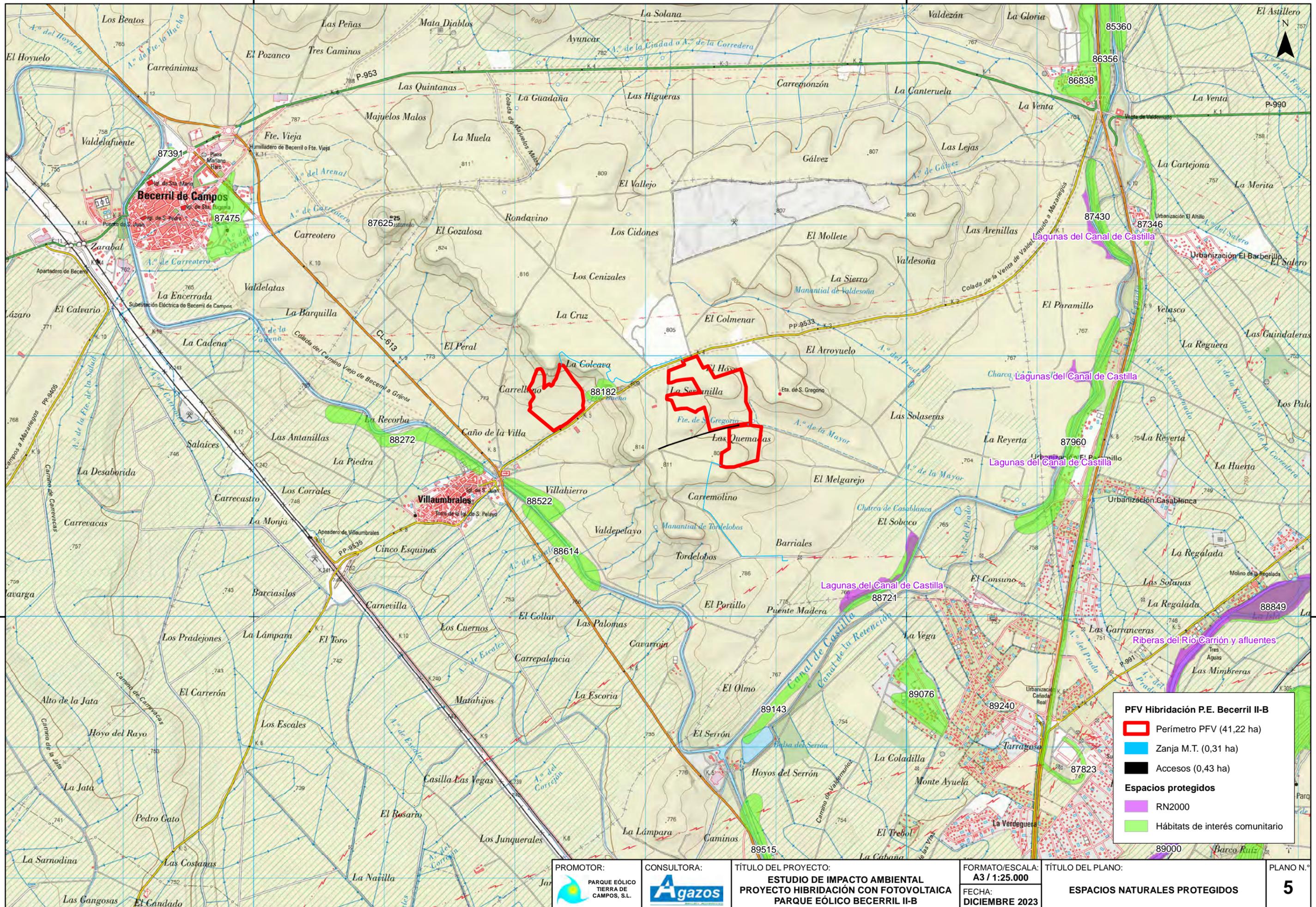
FORMATO/ESCALA:  
**A3 / 1:8.000**  
 FECHA:  
**DICIEMBRE 2023**

TÍTULO DEL PLANO:  
**VEGETACIÓN**

PLANO N.º  
**4**

365000

370000



**PFV Hibridación P.E. Becerril II-B**

- Perímetro PFV (41,22 ha)
- Zanja M.T. (0,31 ha)
- Accesos (0,43 ha)

**Espacios protegidos**

- RN2000
- Hábitats de interés comunitario

PROMOTOR:  

**PARQUE EÓLICO TIERRA DE CAMPOS, S.L.**

CONSULTORA:  

**Agazos**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
 PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
 PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

FORMATO/ESCALA:  
**A3 / 1:25.000**  
 FECHA:  
**NOVIEMBRE 2023**

TÍTULO DEL PLANO:  
**ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

PLANO N.º  
**5**

365000

370000

4660000

4660000

35000

36000

37000

38000

467000

467000

466000

466000

465000

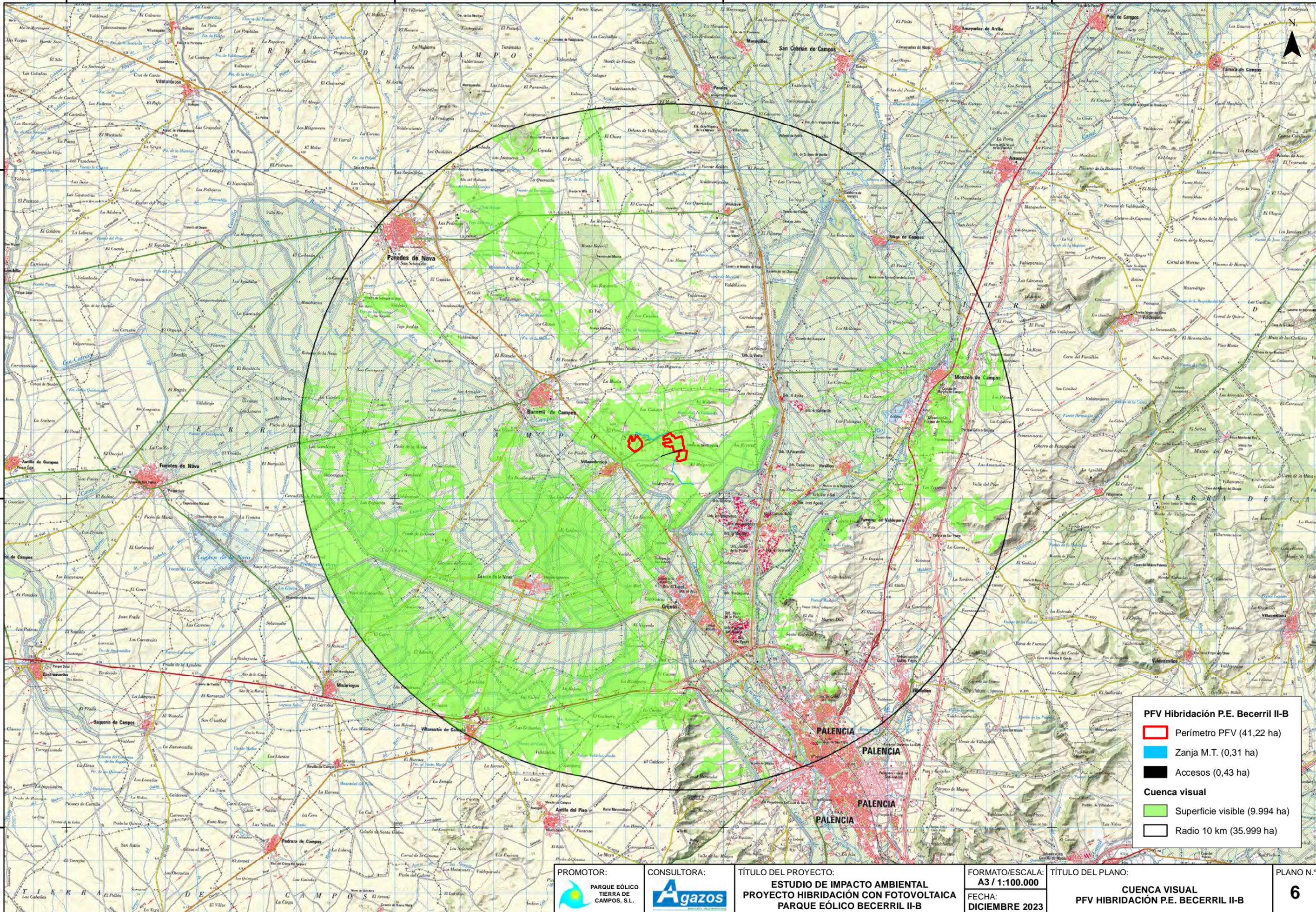
465000

35000

36000

37000

38000

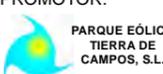


**PFV Hibridación P.E. Becerril II-B**

- Perímetro PFV (41,22 ha)
- Zanja M.T. (0,31 ha)
- Accesos (0,43 ha)

**Cuenca visual**

- Superficie visible (9.994 ha)
- Radio 10 km (35.999 ha)

PROMOTOR:  

**PARQUE EÓLICO TIERRA DE CAMPOS, S.L.**

CONSULTORA:  

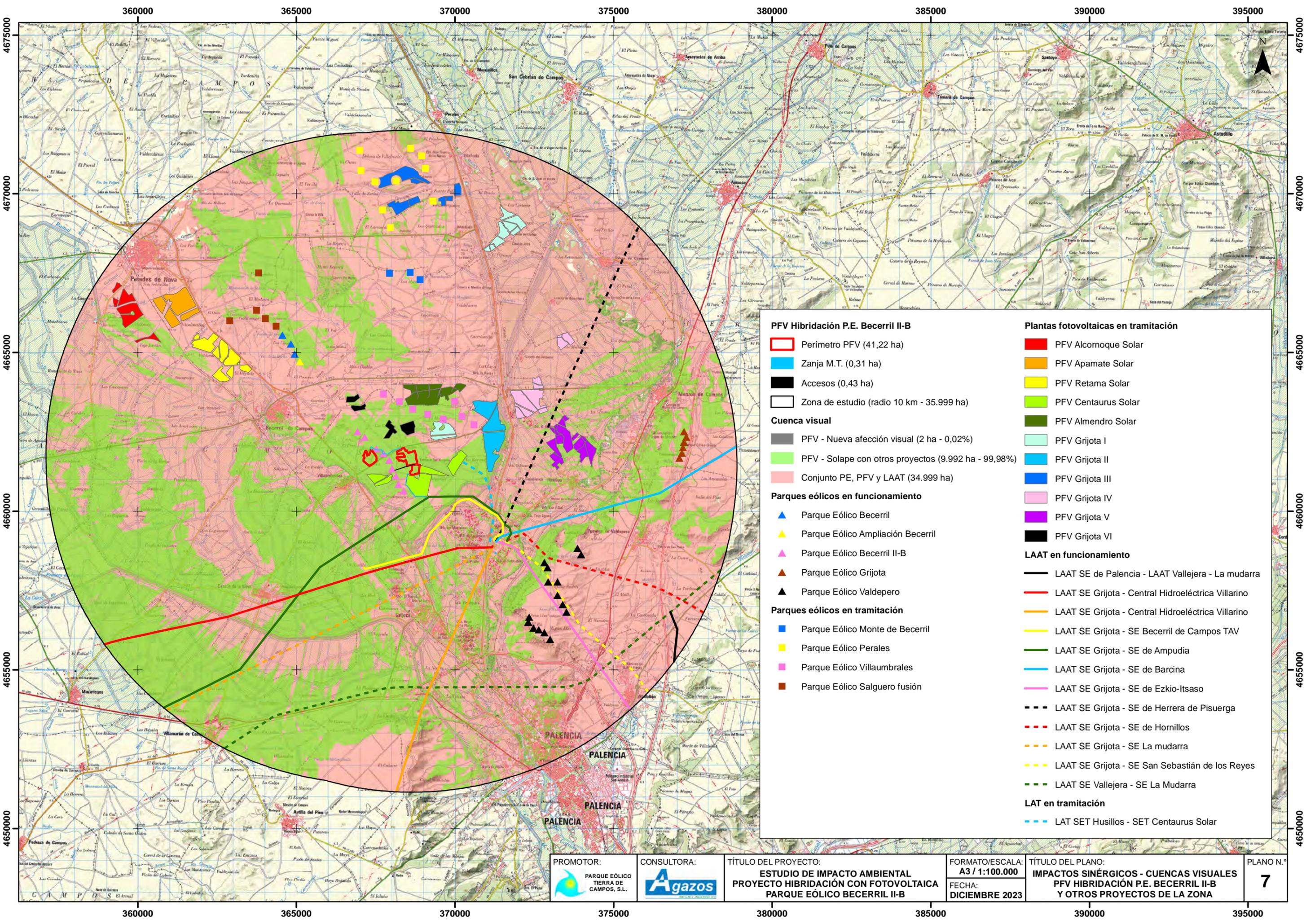
**Agazos**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
 PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
 PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

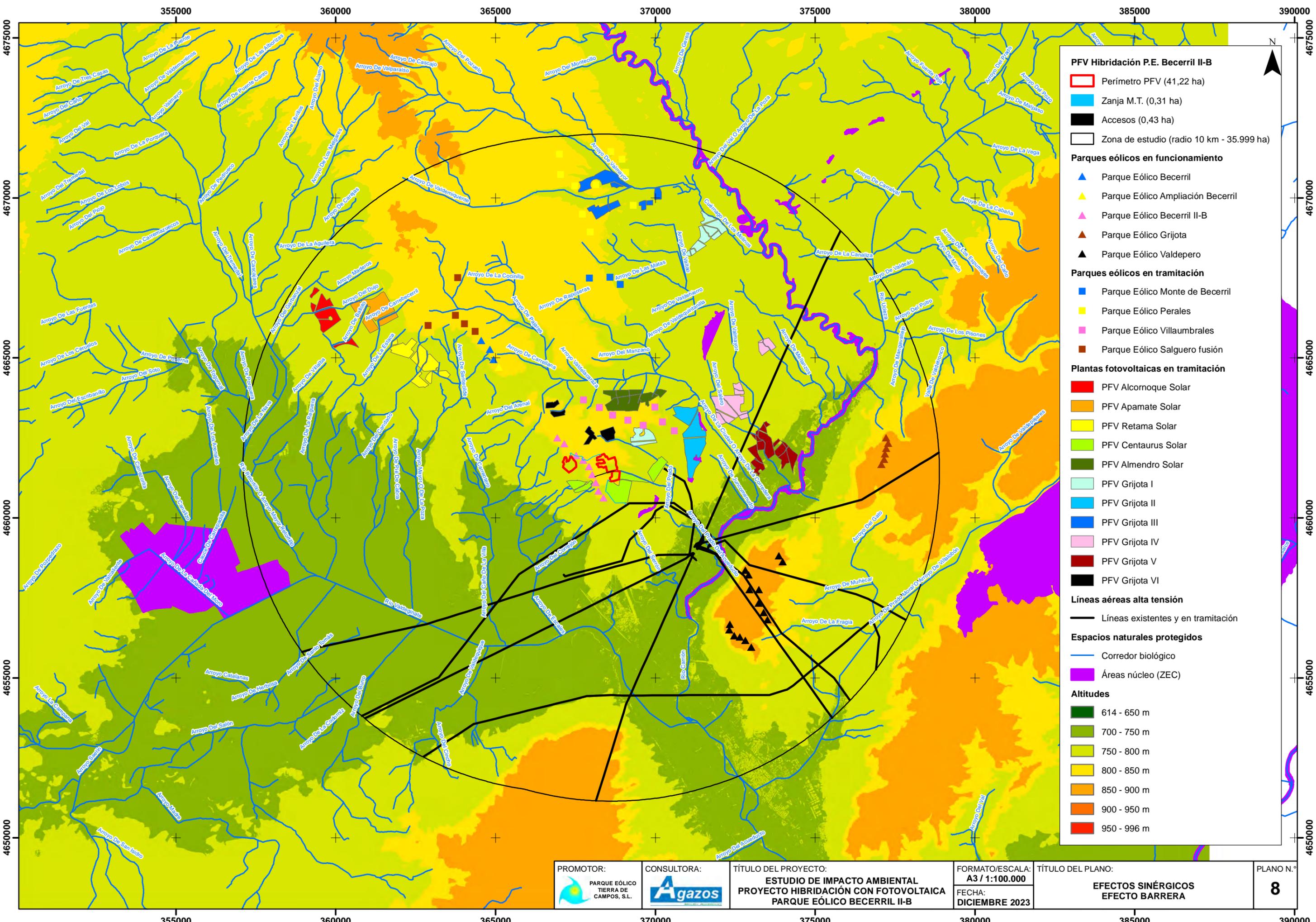
FORMATO/ESCALA:  
**A3 / 1:100.000**  
 FECHA:  
**DIEMBRE 2023**

TÍTULO DEL PLANO:  
**CUENCA VISUAL  
 PFV HIBRIDACIÓN P.E. BECERRIL II-B**

PLANO N.º  
**6**



<b>PFV Hibridación P.E. Becerril II-B</b>		<b>Plantas fotovoltaicas en tramitación</b>	
Perímetro PFV (41,22 ha)	Zanja M.T. (0,31 ha)	PFV Alcornoque Solar	PFV Apamate Solar
Accesos (0,43 ha)	Zona de estudio (radio 10 km - 35.999 ha)	PFV Retama Solar	PFV Centaurus Solar
<b>Cuenca visual</b>		PFV Almendro Solar	PFV Grijota I
PFV - Nueva afección visual (2 ha - 0,02%)	PFV - Solape con otros proyectos (9.992 ha - 99,98%)	PFV Grijota II	PFV Grijota III
Conjunto PE, PFV y LAAT (34.999 ha)	<b>Parques eólicos en funcionamiento</b>		PFV Grijota IV
Parque Eólico Becerril	Parque Eólico Ampliación Becerril	Parque Eólico Becerril II-B	PFV Grijota V
Parque Eólico Grijota	Parque Eólico Valdepero	<b>LAAT en funcionamiento</b>	
<b>Parques eólicos en tramitación</b>		LAAT SE de Palencia - LAAT Vallejera - La mudarra	LAAT SE Grijota - Central Hidroeléctrica Villarino
Parque Eólico Monte de Becerril	Parque Eólico Perales	LAAT SE Grijota - Central Hidroeléctrica Villarino	LAAT SE Grijota - SE Becerril de Campos TAV
Parque Eólico Villaumbrales	Parque Eólico Salguero fusión	LAAT SE Grijota - SE de Ampudia	LAAT SE Grijota - SE de Barcina
		LAAT SE Grijota - SE de Ezkio-Itsaso	LAAT SE Grijota - SE de Herrera de Pisuegra
		LAAT SE Grijota - SE de Hornillos	LAAT SE Grijota - SE La mudarra
		LAAT SE Grijota - SE San Sebastián de los Reyes	LAAT SE Vallejera - SE La Mudarra
		<b>LAT en tramitación</b>	
		LAT SET Husillos - SET Centaurus Solar	



**PFV Hibridación P.E. Becerril II-B**

- Perímetro PFV (41,22 ha)
- Zanja M.T. (0,31 ha)
- Accesos (0,43 ha)
- Zona de estudio (radio 10 km - 35.999 ha)

**Parques eólicos en funcionamiento**

- Parque Eólico Becerril
- Parque Eólico Ampliación Becerril
- Parque Eólico Becerril II-B
- Parque Eólico Grijeta
- Parque Eólico Valdepero

**Parques eólicos en tramitación**

- Parque Eólico Monte de Becerril
- Parque Eólico Perales
- Parque Eólico Villaumbrales
- Parque Eólico Salguero fusión

**Plantas fotovoltaicas en tramitación**

- PFV Alcornoque Solar
- PFV Apamate Solar
- PFV Retama Solar
- PFV Centaurus Solar
- PFV Almendro Solar
- PFV Grijeta I
- PFV Grijeta II
- PFV Grijeta III
- PFV Grijeta IV
- PFV Grijeta V
- PFV Grijeta VI

**Líneas aéreas alta tensión**

- Líneas existentes y en tramitación

**Espacios naturales protegidos**

- Corredor biológico
- Áreas núcleo (ZEC)

**Altitudes**

- 614 - 650 m
- 700 - 750 m
- 750 - 800 m
- 800 - 850 m
- 850 - 900 m
- 900 - 950 m
- 950 - 996 m

**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.**

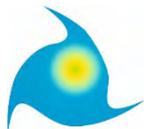
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**



## **12. DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

### **I.III DOCUMENTO DE SÍNTESIS**



**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.**



## **DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

# **PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

**Situación:** Villaumbrales (Palencia)

**Promotor:** Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.

**Autor:** AGAZOS MEDIOAMBIENTE

**Fecha:** Diciembre 2023

## CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
	2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO.....	1
	2.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A CONSIDERAR.....	2
	2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	3
	2.3.1. Módulos fotovoltaicos.....	6
	2.3.2. Seguidor solar.....	7
	2.3.3. Inversores .....	7
	2.3.4. Centros de transformación .....	8
	2.3.5. Transformadores.....	9
	2.3.6. Sistema de Protección y cableado .....	9
	2.3.7. Puesta a tierra .....	10
	2.3.8. Red de Media Tensión en 30 kV .....	10
	2.3.9. Sistema de vigilancia.....	11
	2.3.10. Obra civil.....	11
	2.3.11. Subestación transformadora P.E. Becerril II-B 30/220 kV .....	13
<b>3.</b>	<b>PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y POTENCIALES IMPACTOS .....</b>	<b>14</b>
	3.1. ALTERNATIVAS.....	14
	3.1.1. Alternativa 0 (No realización del proyecto).....	14
	3.1.2. Alternativa 1 .....	14
	3.1.3. Justificación de la Alternativa elegida .....	15
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO .....</b>	<b>17</b>
	4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	17
	4.2. MEDIO FÍSICO .....	17
	4.3. MEDIO BIÓTICO .....	18
	4.4. ESPECIES PROTEGIDAS.....	19
	4.5. ESPACIOS PROTEGIDOS .....	20
	4.6. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO .....	20
	4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	20
	4.8. ZONAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL .....	22
<b>5.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>23</b>
	5.1. VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	23
	5.2. FASE DE DESMANTELAMIENTO .....	26
	5.3. VALORACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS.....	26
<b>6.</b>	<b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>32</b>
	6.1. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS.....	32
	6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	33
	6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN .....	33

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
*Medio Ambiente*

Fecha: diciembre 2023

**7. CONCLUSIONES ..... 35**

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente documento es recoger de manera breve un resumen del contenido del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hibridación con Fotovoltaica Parque Eólico Becerril II-B, promovido por la empresa Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.

Este documento de síntesis trata de describir las características principales del proyecto que nos ocupa, de describir el medio físico y socioeconómico en el que se encuentra, además de valorar los impactos que mayor daño ocasionan sobre el medio ambiente y las medidas necesarias para minimizar e incluso eliminar algunos de dichos impactos.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El promotor Parque Eólico Tierra de Campos, S.L. tiene prevista la hibridación del Parque Eólico Becerril II-B con una planta fotovoltaica de 18 MWn en el municipio de Villaumbrales (Palencia). Esto permitirá el aprovechamiento de una infraestructura de conexión a red ya existente, los accesos al parque eólico y la infraestructura de evacuación existente.

### 2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO.

Para promover el desarrollo sostenible con el máximo respeto al medio ambiente es preciso utilizar las fuentes de energías limpias e inagotables, entre las que se encuentra la energía solar.

El emplazamiento de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se ha identificado como un punto excelente para el aprovechamiento y explotación comercial de la energía solar a través de módulos fotovoltaicos.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial solar de un emplazamiento son:

- Orientación respecto al Sol.
- Facilidad de accesos hacia el emplazamiento.

- Tipología del terreno.
- Ausencia de valles u obstáculos similares alrededor.

En este caso, los terrenos que serán ocupados por la planta solar o “Alternativa 1 o elegida” son, principalmente, cultivos de cereal. Son terrenos de fácil acceso, con baja pendiente uniforme y bien orientados respecto a la trayectoria solar.

## 2.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS A CONSIDERAR

La disponibilidad de los terrenos en los que se ubicará la planta solar fotovoltaica mediante acuerdos con los propietarios hace que no existan alternativas de implantación en otros terrenos. Además, esta ubicación está próxima a la subestación P.E. Becerril II-B 30/220 kV y permite aprovechar los viales de acceso al Parque Eólico Becerril II-B, reduciendo considerablemente las afecciones al medio al evitar la construcción de largas líneas de evacuación y nuevos accesos.

En lo que respecta a la distribución de las instalaciones en la parcela, se busca un máximo aprovechamiento de los terrenos para este y otros usos, al no haberse encontrado condicionantes ambientales significativos.

Idoneidad del terreno escogido:

- El terreno son tierras arables. No existe ningún tipo de protección sobre el mismo ni presenta valores medioambientales de interés.
- No es necesario crear nuevos accesos por accederse con facilidad por las carreteras y viales de acceso a los parques eólicos existentes en el entorno.

Asimismo, en la ubicación de las instalaciones se ha evitado la afección a cursos de agua, masas de vegetación y hábitats de interés comunitario.

En lo que respecta a la línea subterránea de conexión con la SET, su trazado será coincidente o adyacente a los viales existentes, de modo que, se evita la afección a otros terrenos sin alterar o con vegetación natural.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El Parque Eólico Becerril II-B está formado por 9 aerogeneradores GE-137 de 3,45 MW de potencia unitaria, lo que supone una potencia total de 31,05 MW. El parque eólico se encuentra en el término municipal de Villaumbrales y está en funcionamiento desde junio de 2022.

La PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se ha diseñado cumpliendo con el código de red, tanto de manera independiente como conjunta con el parque eólico.

En las siguientes tablas se muestran las características generales de la planta fotovoltaica y se resumen sus características técnicas y sus bloques tipo.

<b>Nombre de la PFV</b>	PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B
<b>Promotor de la PFV</b>	Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.
<b>Dirección</b>	General Gómez Núñez nº 2 - 3°. 24402 Ponferrada (León) Teléfono: 987405776 / CIF: B-24569261
<b>Ubicación</b>	Término municipal de Villaumbrales (Palencia) Coordenadas ETRS89 30N: 368.590 m, 4.661.660 m
<b>Potencia pico</b>	23,09 MWp
<b>Potencia nominal</b>	18 MWn Limitada por sistema de control de potencia de planta
<b>Módulo fotovoltaico</b>	Trinasolar Vertex TSM-DEG21C.20 de 660 Wp bifacial o similar
<b>Tipo de tecnología</b>	Célula bifacial de silicio monocristalino
<b>Dimensiones</b>	2384 × 1303 × 35 mm
<b>Número de módulos</b>	34.992 módulos

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



<b>Seguidor</b>	TrinaTracker Agile 550-1P o similar
<b>Estructura del seguidor</b>	Seguidor solar doble fila a un eje N-S
<b>Número de seguidores</b>	288 seguidores de 108 módulos (54 módulos x 2 filas) 72 seguidores de 54 módulos (27 módulos x 2 filas)
<b>Dimensiones</b>	Seguidor de 108 módulos: 72 m aprox. Seguidor de 54 módulos: 36 m aprox.
<b>Separación seguidores (pitch)</b>	6 m entre ejes
<b>Inversor</b>	Huawei SUN2000-250KTL-H1 de 250 kW o similar
<b>Número de inversores</b>	72 inversores
<b>Centros de transformación (CT)</b>	Ectricol de 6000 kVA y 3500 kVA o similar
<b>Número de CT</b>	5 CT
<b>Número de circuitos MT</b>	1
<b>Tensión</b>	30 kV
<b>Tipo de conductor</b>	HEPR-Z1 AL 18/30 kV
<b>Superficie PFV</b>	41,96 ha (vallado 41,22 ha + zanja M.T. 0,31 ha + accesos 0,43 ha)
<b>Producción anual</b>	45.824 MWh/año

Tabla 1: Información general de la planta fotovoltaica

Descripción	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	Total
Centro de Transformación (CT)	1	1	1	1	1	5
Inversores / CT	16	18	18	10	10	72
Strings / CT	288	324	324	180	180	1296
Seguidores 108 módulos / CT	64,5	79	72,5	36	36	288
Seguidores 54 módulos / CT	15	4	17	18	18	72
Seguidores totales / CT	-	-	-	-	-	360
Cajas de strings / CT	144	162	162	90	90	648
Módulos / CT	7776	8748	8748	4860	4860	34.992
Producción Energética (MWh / año)	-	-	-	-	-	45.824
Producción Especifica (kWh / kWp / año)	-	-	-	-	-	1984

Tabla 2: Descripción técnica de la planta fotovoltaica

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
*Medio Ambiente*

Fecha: diciembre 2023

Como se muestra en la tabla anterior, se instalarán 3 bloques de potencia tipo (CT1, CT2 y CT3, CT4 y CT5). Los tres primeros CT serán de 6000 kVA y los restantes de 3500 kVA. El número de módulos e inversores será variable en función del bloque tipo. Cada 27 módulos conectados en serie formarán un string y cada dos strings se unirán en una caja de strings. Los módulos estarán instalados sobre dos tipos de seguidores de doble fila a un eje, unos de 108 módulos (2 filas de 54 módulos) y otros de 54 módulos (2 filas de 27 módulos). En algunos casos, como puede ser el CT1, estarán formados por 64,5 seguidores, correspondiendo a 64 seguidores de doble fila y a una fila de otro seguidor.

Para el conjunto de la planta se ha calculado un total de 5 CT y 72 inversores de 250 kW. De este modo, la potencia nominal es de 18 MWn y la producción anual de 45.824 MWh/año. Los 34.992 módulos fotovoltaicos de 660 Wp que forman la planta estarán distribuidos en 360 seguidores. De ellos, 288 seguidores están formados por 108 módulos y 72 seguidores están formados por 54 módulos.

Se estima que la potencia aparente de inversor necesaria o número de inversores para dar cumplimiento a los requerimientos de tensión y reactiva que establece el Código de Red queda cubierta con esta capacidad de inversión. No obstante, se dejará preparada la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV para la instalación de una batería de condensadores u otros equipos a conectar en M.T. en caso de que fuera necesario suplementar el rango de funcionamiento de los inversores elegidos.

De cualquier forma, la planta fotovoltaica estará controlada por un Power Plant Contoler (PPC) y quedará limitada de forma que, en el Punto de Conexión, no se supere la Potencia Nominal Activa establecida en el Informe de Viabilidad de Acceso a Red de Red Eléctrica de España.

A continuación, se muestra a detalle las especificaciones técnicas de los elementos activos de la instalación solar fotovoltaica como son módulos, inversores, seguidores y centros de transformación.

### 2.3.1. Módulos fotovoltaicos

El módulo fotovoltaico seleccionado para este proyecto es el modelo Trinasolar Vertex TSM DEG21C.20 de 660 Wp bifacial o similar.

La elección de este módulo va ligada a las demandas y ofertas del mercado respecto a las potencias y capacidades de fabricación de los proveedores, por lo que dicho modelo o su potencia podrá verse modificada durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.

Trinasolar Vertex TSM-DEG21C.20	
Potencia	660 Wp
Eficiencia	21,20 %
Tensión de circuito abierto Voc	45,90 V
Tensión a máxima potencia Vmp	38,10 V
Corriente a máxima potencia Imp	17,35 A
Longitud	2.384 mm
Anchura	1.303 mm
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto $T_k (V_{oc}) \text{ %/}^{\circ}\text{C}$	-0,25 %/°C
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito $T_k (I_{sc}) \text{ mA/}^{\circ}\text{C}$	0,040 %/°C
Coef. Temperatura de potencia $T_k (P_n) \text{ %/}^{\circ}\text{C}$	-0,340 %/°C

Tabla 3: Características del módulo fotovoltaico

### **2.3.2. Seguidor solar**

Con el fin de mejorar los rendimientos del sistema de captación, se dotará de movimiento a los soportes. A este tipo de soportes se les conoce como sistemas de seguimiento. Mediante el seguimiento solar se consigue aumentar la cantidad de energía solar que se pone a disposición de los paneles permitiendo por tanto un aumento de la producción. Esto trae consigo una mejora desde los puntos de vista medio ambiental e ingresos anuales que compensan la mayor inversión inicial. Uno de los factores que influye decisivamente en su coste es el diseño para soportar vientos elevados. Además, ha de estar diseñado para durar al menos tanto como los módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar este-oeste mediante un eje norte-sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

El seguidor solar seleccionado para este proyecto es el TrinaTracker Agile 550-1P o similar. Los módulos estarán instalados sobre dos tipos de seguidores de doble fila a un eje, unos de 108 módulos (2 filas de 54 módulos) y otros de 54 módulos (2 filas de 27 módulos). La distancia entre estructuras (pitch) será de 6 m de eje a eje de estructura

### **2.3.3. Inversores**

Los inversores son los encargados de cambiar el voltaje de entrada de corriente continua proveniente del campo fotovoltaico a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna con la magnitud y frecuencia necesaria para conectarlos a los transformadores internos de las estaciones de transformación.

El inversor seleccionado para este proyecto es el Huawei SUN2000-250KTL-H1 de 250 kW o similar. Las características técnicas más relevantes del inversor se exponen en la siguiente tabla

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
Medio Ambiente

Fecha: diciembre 2023

Efficiency

Item	SUN2000-250KTL-H3	SUN2000-280KTL-H0	SUN2000-300KTL-H0	SUN2000-330KTL-H1	SUN2000-330KTL-H2	SUN2000-250KTL-H1
Maximum efficiency	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%
Chinese efficiency	98.52%	98.52%	98.52%	-	-	-
European efficiency	-	-	-	98.8%	98.8%	98.8%

Input

Item	SUN2000-250KTL-H3	SUN2000-280KTL-H0	SUN2000-300KTL-H0	SUN2000-330KTL-H1	SUN2000-330KTL-H2	SUN2000-250KTL-H1
Maximum input voltage	1500 V					
Maximum input current (per MPPT)	65 A					
Maximum short-circuit current (per MPPT)	115 A					
Minimum operating voltage/startup voltage	500 V/550 V					
MPP voltage range	500-1500 V					
Rated input voltage	1080 V					
Number of inputs	28					
Number of MPPTs	6					

Output

Item	SUN2000-250KTL-H3	SUN2000-280KTL-H0	SUN2000-300KTL-H0	SUN2000-330KTL-H1	SUN2000-330KTL-H2	SUN2000-250KTL-H1
Rated output power	250 kW	280 kW	300 kW	300 kW	275 kW	250 kW
Maximum apparent power	275 kVA	308 kVA	330 kVA	330 kVA	330 kVA	275 kVA
Maximum active power (cosφ = 1)	275 kW	308 kW	330 kW	330 kW	330 kW	275 kW
Rated output voltage	800 V AC, 3W+PE					
Rated output current	180.5 A	202.1 A	216.6 A	216.6 A	198.5 A	180.5 A
Adapted power grid frequency	50 Hz			50 Hz/60 Hz		
Maximum output current	198.5 A	222.3 A	238.2 A	238.2 A	238.2 A	198.5 A
Power factor	0.8 leading and 0.8 lagging					
Maximum total harmonic distortion (rated power)	< 1%					

Tabla 4: Características técnicas del inversor

### 2.3.4. Centros de transformación

Los CT seleccionados para este proyecto son el Ectricol de 3500 kVA y 6000 kVA o similar. Esta elección va ligada a las demandas y ofertas del mercado y a las capacidades de fabricación de los proveedores, por lo que dicho modelo podrá verse modificado durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.

La misión del CT es elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de un circuito subterráneo a 30 kV que llegará a la la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV.

### **2.3.5. Transformadores**

Los transformadores deberán cumplir con las IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1, EN50588-1 que le correspondan, además de los estándares 2009/125/EC, regulación nº 548/2014, de 21 de mayo de 2014 y PR EN 50588 (estándar europeo para transformadores de alta tensión  $\leq 36$  kV) y la directiva EMC (Electromagnetic Compatibility). Deben ser de bajas pérdidas (0,1% en vacío y del 1% en carga) y sus características principales serán las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Potencia nominal	6000 kVA y 3500 kVA
Relación de transformación	$30,5 \pm \begin{matrix} 1x10\% \\ 1x10\% \end{matrix} / 0,8kV$
Grupo de conexión	Dyn11
PaT	Rígidamente
Tensión de cortocircuito	7,15%
Relación X/R (estimada)	8,5
Tipo	LNAN-65

Tabla 5: Características eléctricas del transformador

### **2.3.6. Sistema de Protección y cableado**

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de un circuito subterráneo que llegarán a la Subestación P.E. Becerril II-B 30/220 kV, desde donde evacuará conjuntamente con el Parque Eólico Becerril II-B. En la subestación se instalará una celda de línea para la recepción del circuito proveniente de la planta fotovoltaica. La tensión de salida de los centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz. En la subestación se procederá a la elevación hasta la tensión de servicio de 220 kV.

Un cableado adecuado debe limitar las caídas de tensión y aislar eléctricamente a las células y contactos del exterior, para evitar la posibilidad de contactos fortuitos que puedan ser peligrosos con voltajes elevados.

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

### **2.3.7. Puesta a tierra**

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico.

### **2.3.8. Red de Media Tensión en 30 kV**

El cableado de Media Tensión en 30 kV discurrirá en zanjas subterráneas mediante un circuito subterráneo por el lateral de los caminos o entre filas de seguidores, con cables de

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
*Medio Ambiente*

Fecha: diciembre 2023

95, 150, 240 y 630 mm<sup>2</sup> en aluminio, cable RHZ1 20L AL 18/30 kV. Este cableado enlazará las celdas de los centros de transformación y conducirá la energía hasta la subestación.

### **2.3.9. Sistema de vigilancia**

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con detectores de movimiento y el apoyo de cámaras motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante UPS, los cables para esta alimentación se llevarán enterrados en zanjas que discurren por todo el perímetro del vallado.

### **2.3.10. Obra civil**

Se realizarán las revisiones necesarias al terreno con el fin de establecer todos los trabajos que se deberán realizar.

Por ello, es necesario detallar todos los trabajos como pueden ser: movimiento de tierras, apertura de zanjas, limpieza y todos los demás trabajos de obra civil con el objetivo de adecuar y acondicionar el terreno.

#### ***Adecuación del terreno.***

- Desbroce y limpieza del terreno y caminos por medios mecánicos.
- Apertura y cierre de zanjas y trazado.
- Transporte de tierras procedentes de excavaciones a vertedero.
- Vallado perimetral y portón de acceso.
- Base de capa zahora firme para viales.
- Parque de maquinaria, casetas de obra y zona de acopio de materiales.

El movimiento de tierras se ha reducido al máximo con el objeto de afectar a la menor superficie posible, minimizando con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos.

### ***Accesos y viales.***

El acceso a la planta fotovoltaica se realizará por la carretera PP-9533 y por los viales de acceso existentes del parque eólico Becerril II-B.

Los viales interiores de la planta fotovoltaica unirán todos los centros de transformación y seguidores de la planta fotovoltaica. Tendrán una anchura de 4 m y serán aptos para que los equipos pesados puedan circular durante la construcción y el mantenimiento de la planta.

### ***Centros de transformación.***

Los CT dispondrán de sistema de alumbrado y emergencia, sistema de puesta a tierra y todos los elementos de protección y señalización mínimos como:

- Sistema aislante.
- Placas de señalización.
- Equipo de Protección Personal.
- Acceso local hasta obra totalmente terminada.

### ***Zanjas para Red de Media Tensión.***

Se abrirán las zanjas para:

- El cableado de baja tensión 1500 V en corriente continua para el conexionado interno de la planta con los inversores y los centros de transformación.
- El cableado de media tensión en 30 kV que conectará los centros de transformación con la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV.

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



### ***Vallado perimetral.***

Todos los vallados perimetrales a las instalaciones de la planta fotovoltaica serán permeables a la fauna, por lo que se empleará un vallado de tipo cinegético o ganadero, con la luz de malla amplia en la parte inferior más próxima al suelo, sin zócalo ni sujeción inferior al terreno. Incluso, con el fin de alcanzar la máxima permeabilidad posible para toda la fauna, se puede elevar la parte inferior de todo el vallado 20-30 cm por encima del terreno.

En ningún caso se utilizará mallas de simple torsión o tipo gallinero, ni contendrán alambre de espino ni otros elementos cortantes. La altura máxima del cerramiento no podrá exceder los 2 m.

### **2.3.11. Subestación transformadora P.E. Becerril II-B 30/220 kV**

La SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV es una subestación existente en el municipio de Villaumbrales (Palencia), en la que evacúa la energía generada el Parque Eólico Becerril II-B. En la actualidad, dispone de cuatro celdas de línea: servicios auxiliares y medida, circuito 1 P.E. Becerril II-B, circuito 2 P.E. Becerril II-B y salida a trafo.

Se instalará una nueva celda de línea correspondiente al circuito 3 (PFV Hibridación P.E. Becerril II-B) que unirá los centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET.

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## 3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y POTENCIALES IMPACTOS

### 3.1. ALTERNATIVAS

#### 3.1.1. Alternativa 0 (No realización del proyecto).

Se considera esta alternativa en cumplimiento del artículo 35.1.b) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. En él se exige la descripción de la alternativa cero o de no realización del proyecto.

#### Análisis de los potenciales impactos de la alternativa 0:

Esta alternativa implicaría la no instalación de la planta fotovoltaica, evitando los potenciales impactos sobre el medio ambiente.

#### 3.1.2. Alternativa 1

La alternativa 1 se encuentra en las inmediaciones del Parque Eólico Becerril II-B y al norte de la PFV Centaurus Solar, a 600 m aprox. al noreste de Villaumbrales. Las instalaciones se ubican en los parajes de Carrellano, la Serranilla y las Quemadas. Esta ubicación presenta unas condiciones de irradiación solar favorables.

El vallado perimetral de la planta fotovoltaica delimita una superficie de 41,22 ha. Los terrenos son agrícolas y no existe vegetación arbórea que se afecte.

Con esta alternativa no se afectan arbolado, Espacios Naturales Protegidos ni espacios incluidos en la Red Natura 2000.

### **3.1.3. Justificación de la Alternativa elegida**

Se considera que la Alternativa 1 es la idónea por los siguientes motivos:

- Las instalaciones se encuentran a menos de 800 m de la SET P.E. Becerril II-B 30/220 kV. Además, la zanja subterránea irá paralela a las instalaciones de la PFV Centarus Solar desde la SET hasta el recinto 1, del recinto 1 al recinto 2 únicamente cruzará una pista existente y del recinto 2 al recinto 3 irá paralela al vial de acceso del Parque Eólico Becerril II-B. Por tanto, la afección de la línea de evacuación será mínima, tanto desde un punto de vista ambiental como paisajístico, y únicamente afectará a terrenos agrícolas. En ningún caso afectará a vegetación arbórea. Ubicar la planta en otros terrenos implicaría aumentar la línea de evacuación y, por consiguiente, las afecciones al medio.
- Las instalaciones utilizarán carreteras, pistas y los accesos existentes del parque eólico, por lo que se minimizarán las afecciones frente a otras ubicaciones, ya que no hay que crear nuevos accesos.
- Las instalaciones no afectan a ningún espacio que tenga una figura de protección ni que presente valores medioambientales de interés. Se ha evitado la afección a cursos de agua, masas de vegetación y pies aislados.
- En cuanto a los efectos sinérgicos sobre el paisaje, y como se detalla en el epígrafe 7.2.2., la escasa dispersión del Parque Eólico Becerril II-B, la PFV Centaurus Solar y el resto de proyectos existentes en la zona, origina que la planta fotovoltaica únicamente aumente en dos hectáreas la cuenca visual de todos estos proyectos. Para realizar este análisis se utilizó como zona de estudio un radio de 10 km alrededor de la fotovoltaica.
- En lo que respecta a la distribución de las instalaciones en la parcela, se ha buscado el máximo aprovechamiento de los terrenos.
- Las posibles alternativas para ubicar una planta fotovoltaica siempre vienen condicionadas a la disponibilidad de los terrenos y al acuerdo con los propietarios. En

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



este caso, los propietarios de los terrenos afectados están interesados en la construcción de las instalaciones y existen acuerdos con ellos.

Por tanto, y a la vista de expuesto anteriormente, la Alternativa 1 es la Alternativa Elegida.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

### 4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B está localizada en el término municipal de Villaumbrales (Palencia), en los parajes de Carrellano, la Serranilla y las Quemadas (Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000).

El núcleo de población habitado más cercano a los lugares previstos para las instalaciones es Villaumbrales (654 habitantes, INE 2021) a 600 m aprox. en dirección suroeste. Le siguen en cercanía la Urbanización El Hito (2.496 habitantes, INE 2021) a 1,7 km aprox. al sureste y el núcleo de Becerril de Campos (761 habitantes, INE 2021) a 2,4 km aprox. al noroeste.

### 4.2. MEDIO FÍSICO

En el apartado 4 del EsIA se hace una descripción detallada de los distintos elementos que componen el medio físico que será ocupado por el proyecto, por lo que, a continuación, pasaremos a enunciar de manera sucinta, aquellos que resultan más destacables.

El clima de la zona de estudio se califica como mediterráneo templado (clasificación climática de J. Papadakis), con unos valores medios anuales de precipitación y temperatura en la zona de estudio, de 431 mm y 11,3°C, respectivamente.

En la zona de estudio los suelos están formados en la zona este por la asociación de Luvisol crómico (LVx) + Luvisol cálcico (LVk), y en la zona más occidental por la asociación de Cambisol calcárico (CMc) + Luvisol cálcico (LVk).

Geológicamente hablando, la zona del emplazamiento de la planta fotovoltaica corresponde al periodo Terciario. La litología predominante en la parte oeste de la planta fotovoltaica corresponde a la era cenozoico, periodo mioceno medio-superior y está formado por arcillas y limos, areniscas, microconglomerados, areniscas y margas. La parte este comprende dos tipos de litología, correspondientes a la misma era, un tipo está formado por bloques, cantos, arcillas y limos del período del pleistoceno, mientras que el otro es de gravas y cantos en una matriz arenosa-limosa del período pleistoceno-holoceno.

En cuanto a las aguas superficiales, la zona de estudio pertenece a la parte central de la Cuenca del Duero. El lugar previsto para la implantación del proyecto tiene un único cauce fluvial cercano, el arroyo de La Mayor (identificador CHDuero 1812905), situado a 10 m al norte del recinto 1 de la planta. No obstante, una pista separa el recinto fotovoltaico del arroyo, por lo que no se producirá una afección sobre el mismo. El río Carrión (identificador CHDuero 1800005) se encuentra situado a unos 3,5 km al sureste.

La zona de estudio cabe englobarla dentro de la unidad paisajística “*Campiñas de Tierra de Campos*”, en el grupo de las “*Campiñas de la Meseta Norte*” según el Atlas de los Paisajes de España.

La parcela a ocupar por la planta solar fotovoltaica presenta un paisaje ruralizado constituido por parcelas que se destinan, principalmente, a cultivos de secano.

#### **4.3. MEDIO BIÓTICO**

La vegetación potencial presente en la zona corresponde al piso supramediterráneo castellano-maestrazgo-manchega basófilo de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

En la zona directamente afectada por el proyecto no quedan relictos de la vegetación potencial al ser terrenos de cultivos ocupados, principalmente, por especies herbáceas (cerealistas) y no existir robledales o pies aislados.

Si tenemos en cuenta el área de afección directa por el proyecto, se verán más afectados los invertebrados edáficos, reptiles y micromamíferos, durante la construcción del proyecto y durante la fase de explotación la colisión de especies animales contra el vallado perimetral y la colisión de aves e insectos contra los paneles fotovoltaicos.

El grupo de las aves que nidifiquen en las zonas que vayan a ser directamente ocupadas por las instalaciones del proyecto también se verán afectadas debido a que se verán obligadas a buscar nuevos lugares de nidificación. Sin embargo, en una amplia zona del entorno encontrarán hábitats similares en los que encontrar cobijo y alimento.

#### **4.4. ESPECIES PROTEGIDAS**

Teniendo en cuenta los inventarios de especies vegetales realizados en el ámbito de afección del proyecto, no existe ninguna especie vegetal protegida ni de singular relevancia que se incluya, en el “Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España”, ni en el “Catálogo Nacional de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011).

En la zona de proyecto, considerando un área de 10x10 km en la cuadrícula 30TUM66, se cita la posible presencia de las siguientes especies faunísticas de interés en cuanto a su estado de conservación y categoría de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como algunas especies de murciélagos (murciélago enano),

consideradas de “interés especial”; en el grupo de las aves el aguilucho pálido, milano negro, águila calzada, etc. están consideradas de “interés especial” y el aguilucho cenizo está catalogado como “vulnerable”.

#### 4.5. ESPACIOS PROTEGIDOS

El proyecto no presenta coincidencia territorial con Espacios Naturales y con Espacios de la Red Natura 2000, además de no afectar a Zonas Húmedas Catalogadas.

Los espacios incluidos en la Red Natura más cercanos son:

- ✓ ZEC+ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205) a 1,25 km al sureste.
- ✓ ZEC+ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205) a 2,15 km al este.
- ✓ ZEC+ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205) a 2,3 km al este.
- ✓ ZEC Riberas del Río Carrión y afluentes (ES4140077) a 3,5 km al sureste.

#### 4.6. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la ubicación de la planta fotovoltaica no existen Hábitats de Interés Comunitario ni vestigios de los hábitats anteriormente presentes.

El Hábitat de Interés Comunitario más cercano a las instalaciones, formado por vegetación hidrofítica en un 20% de su superficie, se encuentra a unos 20 m al este del recinto 3. Sin embargo, dicha zona se encuentra ocupada por terrenos de cultivo, terreno alterado con alguna edificación y arbolado (ver Plano 5 Espacios Naturales Protegidos del Anexo Planos)

#### 4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La planta fotovoltaica se encuentra en el municipio de Villaumbrales, en la provincia de Palencia. Durante los últimos diez años, el municipio ha experimentado un fuerte

decrecimiento de la población, reduciéndose de 722 habitantes en 2013 a 650 habitantes en 2022.

En principio, la zona de estudio mantiene una economía tradicional, predominando el sector primario, basándose en los sectores agrícola y ganadero.

El Planeamiento Urbanístico vigente en el municipio de Villaumbrales son las Normas Urbanísticas Municipales de Villaumbrales, con fecha de acuerdo 21/11/2002 y fecha de publicación 16/12/2002. Según las citadas Normas, los terrenos de la zona de ubicación del proyecto están calificados como suelo rústico común y, en zonas cercanas a la carretera PP-9533, suelo rústico de protección de infraestructuras. En este tipo de suelo, como usos autorizables, figuran los declarados de utilidad pública o interés social, como sería el caso de este proyecto.

El BIC más cercano es el Canal de Castilla, situado a 550 m al oeste del recinto 3. Debido a la escasa altura de las instalaciones proyectadas, no se valora establecer cautelas ni un área de protección respecto al mismo.

En cuanto a los yacimientos arqueológicos, según las Normas Urbanísticas Municipales no existen en la zona afectada por el proyecto suelos rústicos con protección cultural (SRPC). Sin embargo, no se puede descartar la posible existencia de yacimientos arqueológicos no inventariados, por lo que se deben adoptar medidas protectoras en la ejecución del proyecto.

Al sur del vial de acceso a los recintos 1 y 2 existe un bien integrante del patrimonio cultural denominado Las Quemadas (código del bien 136231). A dicho bien no se le realizará ninguna afección porque únicamente se acondicionará el vial existente, sin ensancharlo ni crear mayores afecciones.

La zanja de media tensión irá paralela y junta al vial del Parque Eólico Becerril II-B. En las cercanías al aerogenerador 7 cruzará un bien integrante del patrimonio cultural denominado Alto la Cruz (código del bien 136200). No obstante, la afección será mínima, ya que discurrirá paralela al parque eólico, por lo que no generará mayor afección que la generada por el propio parque eólico.

Como Anexo al Estudio de Impacto Ambiental se adjuntará un Informe de Afecciones al Patrimonio Cultural, que actualmente se encuentra en realización y será realizado por un técnico competente.

En líneas generales, el proyecto que nos ocupa tendrá una repercusión económica muy positiva para el municipio implicado.

#### **4.8. ZONAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL**

Según cartografía elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la zona de proyecto se incluye en una Zona de Sensibilidad Ambiental para la Energía Fotovoltaica calificada como “Baja”. Asimismo, las instalaciones no se encuentran dentro de las zonas excluidas para fotovoltaica según el Decreto-Ley 2/2022.

Por otra parte, teniendo en cuenta la cartografía elaborada con las “Zonas de Sensibilidad Ambiental de las aves esteparias”, se observa la situación de la planta fotovoltaica en una zona de sensibilidad ambiental para las aves esteparias “media”.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de impactos se ha utilizado una matriz de doble entrada: acciones de proyecto (susceptibles de análisis pormenorizado del proyecto y de las conclusiones derivadas del inventario ambiental) y lista de factores ambientales afectados.

A su vez, se ha realizado una clasificación y jerarquización de los impactos identificados, de manera que se consideraron COMPATIBLES, MODERADOS y SEVEROS, y en ningún caso se clasificaron como CRÍTICOS.

Para la valoración de impactos se ha elaborado una matriz de Leopold modificada en la que se valoraron cuantitativamente los impactos identificados.

En los apartados 5, 6 y 7 del EsIA se ha realizado detalladamente la identificación, clasificación, caracterización y valoración de los impactos que el proyecto generará teniendo en cuenta la fase de construcción y la fase de explotación, además de los posibles impactos sinérgicos. A continuación, se hace un resumen de aquellos impactos más relevantes.

### 5.1. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se debe considerar el efecto positivo indirecto sobre la calidad del aire que supone la planta fotovoltaica, junto a otros proyectos de energías renovables existentes en la zona, ya que estos proyectos contribuyen a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al producir energía eléctrica de origen renovable.

Se considera que el impacto generado por las limitaciones de uso del suelo es de carácter COMPATIBLE y se puede minimizar, manteniendo el actual uso de los terrenos

en aquellos puntos donde no sea necesario eliminar la vegetación y la restauración de todos los terrenos que no queden ocupados por las instalaciones fotovoltaicas.

La alteración de los suelos (por ocupación y por efecto del desmonte de las explanaciones para la ubicación de los seguidores y centros de transformación, además de la mínima adecuación de accesos) puede ser originada por compactación, por contaminación o por la aparición de fenómenos erosivos. Por otra parte, se debe tener en cuenta que, en su mayor parte, se utilizarán accesos ya existentes, por lo que la afección a nuevos terrenos por la construcción o adecuación de accesos será mínima. Se considera que el impacto sobre el suelo es de carácter MODERADO, pero para ello será necesaria la restauración de todos los terrenos que no queden ocupados físicamente por los apoyos.

En cuanto a la eliminación de vegetación como consecuencia de la instalación de la planta fotovoltaica y de la zanja de media tensión, no será necesaria la eliminación de vegetación en aquellos terrenos ocupados por cultivos, que son la mayoría, y terrenos alterados por pistas. Las instalaciones no afectarán a ninguna masa arbórea ni pie aislado. Se considera que el impacto sobre la vegetación es COMPATIBLE, teniendo en cuenta las características de la vegetación afectada y se puede minimizar aún más con la aplicación de medidas protectoras y correctoras.

En lo que respecta a la alteración del hábitat sobre la fauna, dicha consecuencia es debida a la limitación de la movilidad de la fauna por cerramiento de una superficie de terreno importante. Otros impactos serán debidos a las colisiones de los animales con el vallado perimetral, las colisiones de aves y de insectos con los paneles, perturbaciones en el comportamiento e incluso incompatibilidad con especies de aves que requieren grandes superficies abiertas y rehúyen de las infraestructuras (aves acuáticas, etc.). Por otra parte, dado que el riesgo sobre la fauna es selectivo en cuanto a las especies, el impacto influirá directamente en la diversidad haciendo que esta disminuya en el caso de producirse el impacto. Por todo ello, este impacto debe ser considerado MODERADO.

La alteración del paisaje como resultado de la presencia de elementos artificiales como son los módulos fotovoltaicos, los centros de transformación y el vallado perimetral, que tendrá su mayor repercusión en lo que respecta a la distribución de la cuenca de visibilidad y al número de posibles observadores tanto esporádicos como habituales.

Por otro lado, la presencia de la maquinaria, instalaciones de obra y otros elementos suponen una modificación del paisaje anteriormente existente. Los pequeños desmontes y explanaciones para la colocación de los paneles fotovoltaicos y los centros de transformación, además de la adecuación de accesos, tendrán tan solo un efecto temporal sobre el paisaje, considerando dicho impacto de magnitud COMPATIBLE en el caso de la presencia de las instalaciones fotovoltaicas durante esta fase.

Teniendo en cuenta la pequeña cuenca de visibilidad generada por las instalaciones de la planta y la calidad paisajística del entorno donde se ubica, al tratarse de un paisaje agrícola, este impacto se considera MODERADO durante la fase de explotación.

También se producirán impactos positivos de importancia sobre el empleo y la economía inducida tanto por la instalación de la planta fotovoltaica en sí misma como por la consideración de la misma junto a otras instalaciones de energía renovable existentes en la zona (P.E. Becerril II-B y PFV Centaurus Solar).

## 5.2. FASE DE DESMANTELAMIENTO

El periodo de explotación del proyecto al igual que el de otras plantas fotovoltaicas se fija en un mínimo de 25 años.

Los principales impactos asociados al desmantelamiento de una planta fotovoltaica de estas características son casi todos ellos de carácter positivo, excepto los referentes al medio socioeconómico: aumento del nivel de ruidos debido a la maquinaria utilizada en las tareas de desmantelamiento, creación de empleo temporal, cesan ingresos anuales para los propietarios de los terrenos y para los municipios, recuperación de los suelos y la vegetación, desaparece efecto barrera para la fauna y recuperación de la naturalidad del paisaje.

## 5.3. VALORACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS

Teniendo en cuenta el apartado 7 de Valoración de Impactos Sinérgicos elaborado para el conjunto de instalaciones (parques eólicos, plantas fotovoltaicas y líneas eléctricas aéreas de alta tensión) existentes, en construcción o en fase de tramitación en un radio de 10 km alrededor de la planta fotovoltaica proyectada, se generarán impactos sinérgicos sobre algunos de los factores medioambientales estudiados, en concreto sobre la fauna (efecto barrera), paisaje (calidad y visibilidad), así como efectos sinérgicos positivos sobre el medio socioeconómico.

Incluso considerando los efectos sinérgicos señalados derivados de la implantación de todos los proyectos, no cabe considerar ningún efecto especialmente crítico sobre ningún factor ambiental.

Por ello, teniendo en cuenta además la aplicación de todas las medidas protectoras y correctoras posibles se concluye que el impacto general no será crítico.

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Por otra parte, los evidentes efectos ambientales negativos de estos proyectos deben contraponerse con los importantes efectos positivos que la implantación de los mismos tendrá para el medio socioeconómico comarcal y el beneficio general que supone la producción de electricidad a partir de fuentes de energía renovable y no contaminantes.

## 6. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el proyecto sobre el medio es necesario contemplar las medidas protectoras y correctoras de los mismos. Estas medidas tienen como objeto evitar o reducir en lo posible los efectos negativos que estos impactos pudieran generar sobre el medio, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental.

Las medidas preventivas o protectoras son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

A continuación, se enumeran las medidas protectoras, correctoras y compensatorias para el proyecto:

Medidas protectoras del entorno
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Limitar movimiento de la maquinaria empleada a los caminos y zonas propiamente de obras, limitando el paso por núcleos de población a lo estrictamente necesario.</li><li>▪ Riego en todas aquellas zonas de la obra en las que se produzca un importante movimiento de maquinaria pesada, con especial dedicación en los meses de verano.</li><li>▪ Debe evitarse en la medida de lo posible la construcción de nuevos caminos o pistas para la ejecución de las obras, aprovechando o adecuando la red existente.</li><li>▪ En caso de necesitarse áridos, estos procederán de canteras autorizadas y no se extraerán en la zona de obras.</li><li>▪ Los accesos se realizarán de forma que afecten lo menos posible a la red natural de drenaje. En caso de ser necesario el paso de algún vial por estas zonas, se realizarán las obras necesarias para preservar o no interrumpir los cursos de agua, como pueden ser canalizaciones u obras de drenaje.</li><li>▪ Evitar la realización de obras durante la noche y durante el periodo reproductor que, para la mayoría de las especies faunísticas, coinciden con los meses que van de</li></ul>

abril a julio. También se utilizará maquinaria que cumpla las directivas CEE en cuanto a niveles de emisión de ruido, haciendo un uso adecuado de la misma para reducir los niveles sonoros.

- Desmantelamiento de todas las infraestructuras que hayan sido utilizadas accesoriamente (parque de maquinaria, casetas de obra, etc.) para la ejecución del proyecto, siendo necesario proceder a la restauración de los terrenos afectados.
- Se habilitarán zonas adecuadas para llevar a cabo las labores de mantenimiento de la maquinaria y el almacenamiento de materiales y residuos.
- Todos los residuos generados se almacenarán convenientemente y se retirarán a vertederos autorizados.
- El desbroce o eliminación de la vegetación se realizará en aquellas partes donde sea necesario y en todas aquellas zonas ocupadas provisional o definitivamente para la ejecución del proyecto, siempre que no exista únicamente vegetación herbácea, con carácter previo a la retirada de tierra vegetal.
- Realizar los desbroces y explanaciones de dentro a fuera del área a afectar con el fin de facilitar el escape de los animales.
- Permeabilización para la fauna silvestre de los cerramientos de la planta fotovoltaica para evitar alteraciones en los desplazamientos de la fauna.
- Retirada selectiva de la capa de tierra vegetal en todas aquellas zonas donde se vayan a realizar desmontes o excavaciones para reutilizar este substrato en las tareas de restauración de las áreas que no vayan a quedar definitivamente ocupadas por las instalaciones y acelerar así el proceso de regeneración de la cubierta vegetal.
- Evitar asfaltar cualquier tramo de acceso para reducir impactos visuales. Asimismo, se propone la creación de taludes de terraplén de poca pendiente (3H:2V) que mejoren la visual reduciendo la impresión de corte en el terreno (efecto barrera).
- Se dispondrá en toda zona donde vayan a realizarse obras, de un mínimo equipo de extinción y se tomarán todas las medidas preventivas oportunas para evitar cualquier riesgo de incendio.

- Control arqueológico de todas las obras a realizar durante la construcción, con especial incidencia en aquellas zonas que se localicen próximas a yacimientos arqueológicos inventariados.
- Rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables al contratista.
- Presencia de un técnico especialista en medio ambiente durante la fase de construcción, con el objetivo de lograr un seguimiento continuado de las obras con el menor coste ambiental posible.
- Realización de informes de Seguimiento Ambiental en la fase de construcción y en la fase de explotación.

#### Medidas correctoras (plan de restauración)

- Todos los terrenos afectados por la construcción o adecuación de accesos deberán ser restaurados según se indica en el apartado de restauración de la cubierta vegetal.
- Descompactación de los suelos que han sido afectados por la circulación de maquinaria pesada durante la fase de construcción.
- Una vez realizada la labor agronómica se extenderá la tierra vegetal que ha sido retirada y almacenada anteriormente.
- En los suelos que hayan resultado afectados de forma no previsible, sin una retirada previa de tierra vegetal, tras la labor se realizará un abonado y enmienda orgánica para recuperar su riqueza. Para ello se propone un abono de origen animal procedente de explotaciones ganaderas de la zona.
- El uso mayoritariamente agrícola hace que la siembra no sea necesaria en la mayor parte de los terrenos alterados provisionalmente, consistiendo la restauración en dejarlos aptos para su posterior uso agrícola.
- No se estima necesario la utilización de hidrosiembra debido a la escasa entidad de los taludes que se pueden originar. Por ello se recomienda la siembra convencional, con una dosificación de 100 kg/ha, en aquellos terrenos no destinados a cultivo.

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



#### Otras medidas correctoras

- Intentar siempre acuerdos razonables con los propietarios de los terrenos destinados a la compensación económica correspondiente por la ocupación de los mismos, antes de llegar a la vía de la expropiación.
- Atender en la medida de lo posible, las peticiones de dichos propietarios siempre que no supongan un condicionante técnico para el proyecto.
- No utilización de productos químicos para el control de la vegetación bajo los paneles ni para la limpieza de los paneles.

#### Medidas compensatorias

- Aprovechamiento de la superficie de la planta fotovoltaica mediante pastoreo.
- Plantación de superficies continuas de formaciones arbustivas y/o arbóreas a modo de refugio de fauna y flora.
- Instalación de cajas nido para diferentes tipos de aves, refugios de quirópteros o majanos para mamíferos y reptiles.
- Creación de charcas para anfibios, aves esteparias, etc.

## 6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental.

La necesidad de este Programa de Vigilancia se basa en el hecho de que, por muy bien estudiados que estén los impactos, no se puede obviar la incertidumbre inherente a todo análisis predictivo y al conjunto de las relaciones de la actividad con el medio. Por ello, es necesario plantear un programa de seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos para redimensionar las medidas correctoras propuestas y/o adoptar otras nuevas.

Se describe a continuación el cronograma de las actuaciones referentes al seguimiento y vigilancia ambiental, así como los momentos en los que se presentan informes y el tipo de informe.

### 6.1. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes del inicio de las obras será necesario redactar los siguientes informes:

- **Informe del estado preoperacional**, incluyendo el análisis y mediciones realizadas, reportaje fotográfico, visitas a la obra e inspecciones visuales.
- **Programa de Vigilancia Ambiental** durante la fase de construcción: informe que incluya detalladamente el PVA, con la frecuencia y los puntos de control, así como aquellos aspectos que condicione la Declaración de Impacto Ambiental.

## 6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante esta fase se realizará una vigilancia de las obras. De cada una de las cuestiones revisadas se realizará acta de visita (procedente del análisis de los datos recogidos en los partes de comprobación).

Asimismo, se realizarán informes periódicos en los que se detallen, al menos:

- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se están llevando a cabo y, en caso de existir, partes de no conformidad. Las materias mínimas a tratar son: protección del sistema hidrológico, protección arqueológica, prevención de la contaminación acústica y atmosférica, localización de vertederos e instalaciones auxiliares, protección de la vegetación y la fauna, protección de suelos e integración paisajística.

Previo a la emisión del Acta de Recepción de las Obras se realizará un Informe que detalle al menos:

- Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.
- Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada y gestión adecuada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.

## 6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación del proyecto se realizarán **informes periódicos** que tendrán al menos carácter semestral donde se recogerán los resultados obtenidos durante el periodo de seguimiento en los siguientes aspectos:

- Control de la aparición de fenómenos erosivos.

- Control de restauración e integración paisajística.
- Control de afecciones a la fauna.

Asimismo, se realizarán **informes extraordinarios** ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En particular, se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales y su posterior arrastre.
- Accidentes producidos que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Cualquier episodio sísmico.

Se realizarán también informes especiales siempre que se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

## 7. CONCLUSIONES

Uno de los grandes problemas de la humanidad es su dependencia de los combustibles fósiles, ya que provocan un fuerte impacto ambiental además de diversos trastornos económicos. El reto está en conseguir que las energías alternativas y renovables vayan sustituyendo paulatinamente a esos combustibles. La principal ventaja de las energías renovables es la de su menor impacto ambiental, ya que reducen el número de contaminantes a la atmósfera, pero además su distribución territorial es más dispersa y menos concentrada.

Otras ventajas de las energías renovables son las siguientes:

- No emiten CO<sub>2</sub> a la atmósfera y evitan así el proceso de calentamiento terrestre como consecuencia del efecto invernadero.
- No contribuyen a la formación de lluvia ácida.
- No dan lugar a la formación de NO<sub>x</sub>.
- No necesitan sofisticadas medidas de seguridad.
- No producen residuos tóxicos de difícil o imposible tratamiento o eliminación.

Los impactos derivados de estas energías son de menor dimensión y más localizados. Por lo tanto, más fácilmente corregibles o controlables. Además, sus efectos no son permanentes, ya que no se prolongan después de la utilización de la fuente energética.

En lo que respecta a la energía fotovoltaica, se puede afirmar que, por sus características, es la fuente renovable más respetuosa con el medio ambiente.

Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido gracias a que, por su disposición en módulos, pueden adaptarse a la morfología de los lugares en los que se instalan. Además, producen energía cerca de los lugares de consumo, evitando las pérdidas que se producen en el transporte.

Por tanto, se confirma que el uso de este recurso es una alternativa viable y de importancia significativa para lograr un desarrollo armónico y sostenible entre el incremento de la demanda energética y la protección y conservación medioambiental.

En el caso de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B, se realizará una hibridación con el Parque Eólico Becerril II-B, actualmente en funcionamiento, originando una instalación híbrida de generación eléctrica de origen renovable. Esto permite optimizar una infraestructura de conexión a red ya existente y aprovechar los accesos e infraestructura de evacuación ya existentes, reduciendo de manera considerable los impactos generados al medio en caso de situar las instalaciones en otra ubicación (creación de nuevos viales de acceso e infraestructura de evacuación hasta la subestación).

Sin embargo, el impacto ambiental de la energía fotovoltaica no puede considerarse nulo. Algunos de los problemas y los tipos de impactos ambientales que pueden influir de forma negativa en la percepción de las instalaciones fotovoltaicas por parte de la ciudadanía son los siguientes:

- La contaminación que produce el proceso productivo de los componentes.
- La utilización del territorio.
- El impacto visual.
- El impacto sobre la flora y la fauna.

La contaminación producida en la fabricación de los componentes de los paneles fotovoltaicos y las emisiones de contaminantes que producen dependen de la tecnología utilizada. Los sistemas fotovoltaicos más utilizados son los basados en el silicio (elemento extremadamente abundante en la tierra) monocristalino, policristalino y amorfo.

El proceso de fabricación por sí mismo no implica una utilización apreciable de sustancias peligrosas o contaminantes y hay que considerar también que, con las actuales proporciones del mercado fotovoltaico, parte del silicio puede obtenerse del reciclaje de los deshechos de la industria electrónica.

Con respecto al resto de los impactos, dadas las características del lugar de ubicación del presente proyecto, sobre terrenos sin vegetación relevante y en un entorno agrícola, se puede considerar que el único impacto realmente significativo e importante es el impacto paisajístico o visual, tanto por la distorsión del paisaje en sí mismo como por los posibles trastornos de reflejos y deslumbramientos ocasionados por los paneles solares.

Sin embargo, el impacto paisajístico pierde parte de su relevancia al considerar globalmente la calidad paisajística del entorno inmediato de ubicación del proyecto

Asimismo, este impacto, junto con los trastornos de reflejos y deslumbramientos, se reducen considerablemente mediante las medidas protectoras y correctoras propuestas, principalmente mediante la colocación de una pantalla vegetal en el perímetro de las parcelas.

En lo que respecta a los impactos negativos detectados, es destacable su escasa magnitud, resultando todos compatibles o moderados, por lo que después de haber analizado detenidamente todas las implicaciones ambientales del Proyecto Hibridación con Fotovoltaica Parque Eólico Becerril II-B, se considera que dicho proyecto no origina ningún impacto negativo severo o crítico sobre ninguno de los factores del medio.

Asimismo, se considera que, con la adopción de las medidas protectoras y correctoras recogidas en este documento, el impacto global del proyecto resulta compatible por lo que se puede considerar **VIABLE** desde el punto de vista ambiental.

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## 13. ANEXOS

### I.IV ANEXOS

**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**



## **ANEXO I: ESTUDIO DE AFECCIONES AL PATRIMONIO CULTURAL**

Se encuentra en realización por técnico competente y se presentará posteriormente. Se adjunta solicitud de autorización para la realización de actividades arqueológicas.

## SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS

### Datos del solicitante

<b>DNI / NIF / NIE</b> B24569261	<b>Denominación / Nombre y apellidos</b> PARQUE EOLICO TIERRA DE CAMPOS SL				
<b>Tipo de vía</b> Calle	<b>Nombre de la vía</b> GOMEZ NUÑEZ	<b>Núm.</b> 2	<b>Escalera</b>	<b>Piso</b> 3	<b>Letra</b>
<b>País</b> España	<b>Provincia / Región</b> León	<b>Localidad / Ciudad</b> PONFERRADA			<b>C.P.</b> 24402
<b>Teléfono fijo</b> 987405776	<b>Teléfono móvil</b> 649439748	<b>Fax</b>	<b>Correo electrónico</b> franalvarez@erbienergia.com		

### Datos del representante

<b>DNI / NIE</b> 10083656L	<b>Primer apellido</b> GARCIA	<b>Segundo apellido</b> MERAYO	<b>Nombre</b> PEDRO		
<b>En calidad de</b> ADMINISTRADOR					
<b>Tipo de vía</b> Calle	<b>Nombre de la vía</b> GOMEZ NUÑEZ	<b>Núm.</b> 2	<b>Escalera</b>	<b>Piso</b> 3	<b>Letra</b>
<b>País</b> España	<b>Provincia / Región</b> León	<b>Localidad / Ciudad</b> PONFERRADA			<b>C.P.</b> 24402
<b>Teléfono fijo</b> 987405776	<b>Teléfono móvil</b> 630879390	<b>Fax</b>	<b>Correo electrónico</b> pgmerayo@erbienergia.com		

### Notificaciones

Las personas físicas podrán elegir el sistema de notificación (electrónico o postal) ante la Administración. Este derecho no es aplicable a los obligados a relacionarse electrónicamente con las Administraciones Públicas, según lo previsto en el artículo 14.2 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. Personas físicas.

Señalo como medio de notificación:

- Domicilio del interesado  
 Domicilio del representante  
 Medios electrónicos

La notificación por medios electrónicos se efectuará por el sistema de "notificación por comparecencia en Sede electrónica", que permite al interesado acceder al contenido del acto o resolución, previa remisión de un aviso al correo electrónico consignado en la solicitud en el que se le informa de la puesta a disposición de una notificación en la sede electrónica.

Las notificaciones que se practiquen en papel, estarán también a disposición de los interesados en la sede electrónica, para el acceso a su contenido de forma voluntaria. De acuerdo con el artículo 42.2 del Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos, el acceso al contenido de la notificación o el rechazo expreso de esta tendrá plenos efectos jurídicos.

### SOLICITUD

El solicitante **SOLICITA** la autorización para la realización de una actividad arqueológica.

Código IAPA: n.º 1657



### Datos de la actividad arqueológica

<b>Título del proyecto</b> PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA PARA ESTUDIO DE AFECIONES AL PATRIMONIO CULTURAL ¿PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL IIB¿ T.M. VILLAUMBRALES (PALENCIA)	
<b>Breve descripción de la actividad arqueológica</b> Prospección arqueológica para el estudio de afecciones al patrimonio cultural del ¿PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL IIB¿, término municipal de Villaumbrales en la provincia de Palencia.	
<b>Tipo de actividad</b> <input checked="" type="checkbox"/> Derivadas de un proyecto de investigación <input type="checkbox"/> Urgencia <input type="checkbox"/> Preventiva Rellenar solamente en el caso de que el tipo de actividad sea Preventiva. <input type="checkbox"/> Derivadas de Evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio o redacción de instrumentos de planteamiento urbanístico. <input type="checkbox"/> En aplicación de instrumentos de planeamiento urbanístico existentes a la entrada en vigor de la Ley 12/2002. <input type="checkbox"/> Vinculadas a obras de consolidación, restauración o de musealización y puesta en valor que se realicen en Bienes de Interés Cultural, en bienes incluidos en el Inventario de Bienes del Patrimonio Cultural de Castilla y León o en lugares inscritos en el Registro de Lugares Arqueológicos. <input type="checkbox"/> Promovidas o Dirigidas por la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte. <input type="checkbox"/> Otras diferentes de las anteriores. <input type="checkbox"/> Otras diferentes de las anteriores.	
<b>Localización</b> (indicar solo si son 5 municipios o menos)	
<b>Provincia</b>	<b>Municipio</b>
Palencia	Villaumbrales

Código IAPA: n.º. 1657

### DECLARACIÓN

<b>DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD</b> <input checked="" type="checkbox"/> Que tengo plena capacidad de obrar y actúo en representación del solicitante. (Cumplimentar únicamente en el supuesto de que el solicitante actúe por medio de representante) <input checked="" type="checkbox"/> Que los datos que contiene esta solicitud se ajustan a la realidad.
---



**Documentación que se adjunta (Marque con una X lo que corresponda)**

Proyecto de la actividad arqueológica \*

Documento electrónico: 131V02UIYFBJH

Otros documentos

\* Documento obligatorio.

En ..... a 14 de Noviembre de 2023.

Fdo.: PEDRO GARCIA MERAYO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal se informa que los datos de carácter personal contenidos en el impreso serán incluidos en un fichero para su tratamiento por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, como titular responsable del mismo, con la finalidad de gestionar el Patrimonio Cultural de Castilla y León. Asimismo, se informa que puede ejercer los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural en los modelos aprobados por Orden PAT/175/2003, de 20 de febrero.

Para cualquier consulta relacionada con la materia del procedimiento o para sugerencias de mejora de este impreso, puede dirigirse al teléfono de información administrativa 012.

**TITULAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL  
CONSEJERÍA DE CULTURA Y TURISMO**

Código IAPA: n.º. 1657



PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## ANEXO II: ESTUDIO DE AVIFAUNA



PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.



## ESTUDIO PREVIO SOBRE AVIFAUNA

# PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Situación:** Villaumbrales (Palencia)

**Promotor:** Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.

**Autor:** AGAZOS MEDIOAMBIENTE

**Fecha:** Noviembre 2023

## ÍNDICE

0	ANTECEDENTES Y OBJETIVO .....	1
1	ÁREA DE ESTUDIO .....	1
2	ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL ESPACIO .....	3
2.1	ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA).....	3
2.2	ÁREAS CRÍTICAS DE ESPECIES PROTEGIDAS DE CASTILLA Y LEÓN .....	3
2.3	ÁMBITOS PARA LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE GESTIÓN ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA PROTEGIDA DE CASTILLA Y LEÓN.....	3
2.4	ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS AVES (IBA).....	4
2.5	ZONAS HÚMEDAS CATALOGADAS DE CASTILLA Y LEÓN .....	4
2.6	HUMEDADES RAMSAR.....	4
2.7	ZONIFICACIÓN AVES ESTEPARIAS .....	4
3	METODOLOGÍA .....	5
3.1	RECOPIACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	5
3.2	MUESTREOS DE CAMPO .....	5
3.2.1	Muestreos de avifauna diurna.....	5
3.2.2	Muestreos de avifauna nocturna .....	7
3.3	PERIODO DE ESTUDIO DE CAMPO Y VISITAS REALIZADAS .....	7
3.3.1	Seguimiento ambiental del Parque Eólico Becerril II-B .....	7
3.3.2	Muestreos en el entorno de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B .....	8
4	RESULTADOS .....	9
4.1	ESFUERZO DE MUESTREO .....	9
4.2	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA POR EL HÁBITAT .....	9
4.3	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA POR LA CUADRÍCULA DEL IEET .....	10
4.4	RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO .....	12

4.4.1	Seguimiento ambiental Parque Eólico Becerril II-B .....	12
4.4.2	Muestreos zona PFV Hibridación P.E. Becerril II-B .....	13
4.5	RESULTADOS DEL ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA .....	15
5	CONCLUSIONES.....	20
6	BIBLIOGRAFÍA .....	23

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Calendario de visitas del seguimiento ambiental del P.E. Becerril II-B .....	8
Tabla 2:	Calendario visitas inventario ambiental.....	8
Tabla 3:	Listado aves potenciales en cuadrícula 30TUM66 y sus grados de amenaza ...	12
Tabla 4:	Resultados muestreo de campo seguimiento ambiental P.E. Becerril II-B .....	13
Tabla 5:	Resultados muestreo de campo zona PFV Hibridación P.E. Becerril II-B .....	15
Tabla 6:	Resultados estudio avifauna .....	19

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Localización de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B .....	2
Figura 2:	Emplazamiento de la planta fotovoltaica y su poligonal .....	2
Figura 3:	Instalaciones superpuestas a la cartografía de sensibilidad ambiental para las aves esteparias .....	4

## 0 ANTECEDENTES Y OBJETIVO

En marzo de 2022 el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico publicó una guía destinada a promotores y consultores para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación.

En dicha guía se especifica que el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) deberá recoger los resultados de un estudio específico de avifauna que abarque un ciclo anual completo, donde se caractericen las comunidades de aves presentes en el ámbito de estudio.

Asimismo, la Instrucción 4/FYM/2020, de 15 de junio, de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal, sobre los contenidos mínimos exigibles a los estudios de EIA de instalaciones de energía renovables para su compatibilidad con los hábitats naturales, la flora y la fauna, establece los contenidos mínimos y metodológicos que han de servir como referencia en el análisis de los estudios de impacto ambiental de las plantas fotovoltaicas.

El objetivo del presente estudio es completar el EslA del Proyecto de hibridación con fotovoltaica del Parque Eólico Becerril II-B, en relación al análisis del potencial impacto sobre aves motivado por la construcción y puesta en marcha de la Planta Fotovoltaica Hibridación Parque Eólico Becerril II-B.

## 1 ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio de este estudio de avifauna es la zona del emplazamiento de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B, en el término municipal de Villaumbrales (Palencia).

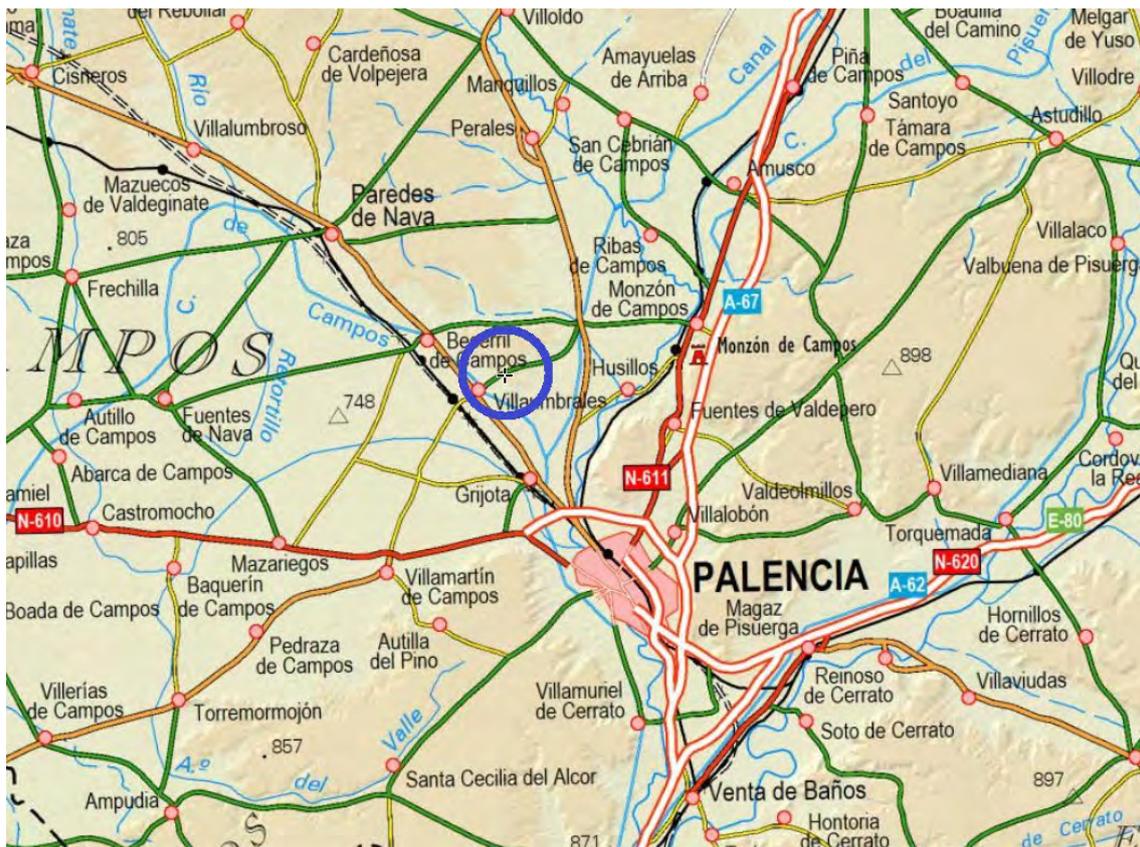


Figura 1: Localización de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B

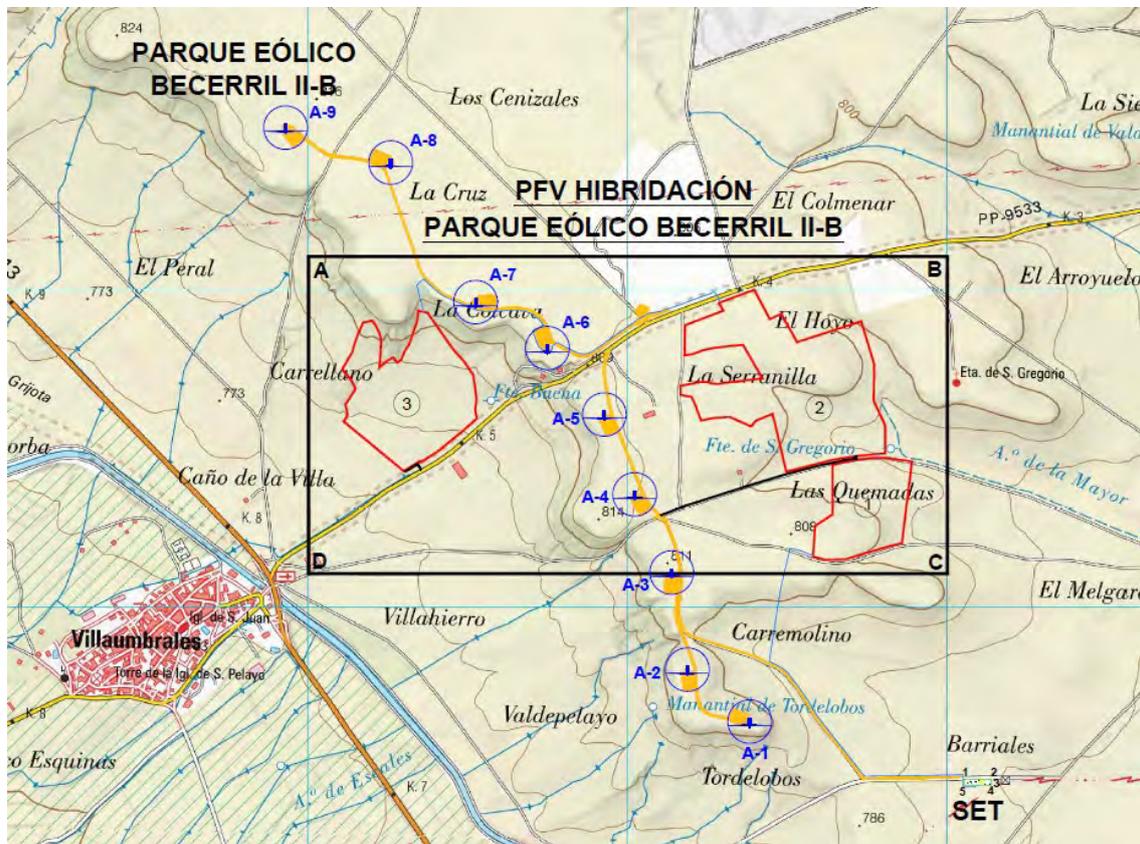


Figura 2: Emplazamiento de la planta fotovoltaica y su poligonal

## **2 ANÁLISIS DE LA OCUPACIÓN DEL ESPACIO**

### **2.1 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**

Ni las instalaciones ni la zanja subterránea de media tensión se incluyen dentro de los límites de ninguna ZEPA.

Las más cercana son las Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205), que se sitúan a 1,25 km al sureste.

### **2.2 Áreas críticas de especies protegidas de Castilla y León**

Ni las instalaciones ni la zanja de M.T. se encuentran dentro de la delimitación de áreas críticas de especies protegidas con plan de recuperación o conservación aprobado en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (águila imperial, águila perdicera, cigüeña negra y urogallo).

El área más cercana se encuentra a más de 89 km al este y corresponde al plan de conservación del águila perdicera. Por tanto, no existirá afección directa ni indirecta a la misma.

### **2.3 Ámbitos para la aplicación de medidas de gestión encaminadas a la conservación de especies de fauna protegida de Castilla y León**

Asimismo, ninguna de las instalaciones proyectadas se encuentra dentro de la delimitación de zonas o ámbitos para la aplicación de medidas de gestión encaminadas a la conservación de especies de fauna protegida de Castilla y León (águila imperial, águila perdicera, alondra ricotí, cigüeña negra, oso pardo y urogallo).

El área más cercana se encuentra a casi 83 km al este y corresponde al Plan de Conservación del águila perdicera en Castilla y León. Por tanto, no existirá afección directa ni indirecta a la misma.

## 2.4 Áreas Importantes para las Aves (IBA)

El IBA más cercano a las instalaciones es Carrión - Frómista y se encuentra a más de 4 km al noreste. Por tanto, no existirá afección directa ni indirecta a la misma.

## 2.5 Zonas húmedas catalogadas de Castilla y León

Ninguna zona húmeda contemplada en el Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial, sobre las que establece un determinado régimen de protección para la conservación y el uso racional de los humedales, se encuentra cerca de las instalaciones. La más cercana es la Charca de Casa Blanca, situada a casi 1,3 km al sureste. Esta charca forma parte de la ZEC y ZEPA Lagunas del Canal de Castilla (ES0000205).

## 2.6 Humedades Ramsar

Ni las instalaciones ni el trazado de la línea de media tensión subterránea se incluyen dentro de ningún humedal Ramsar.

El más cercano es la Laguna de la Nava de Fuentes, situada a 11,3 km al oeste. Por tanto, no existirá afección directa ni indirecta a la misma.

## 2.7 Zonificación aves esteparias

Las instalaciones se encuentran en una zona de sensibilidad MEDIA para las aves esteparias (avutarda, sisón, ganga ibérica, ganga ortega, alondra ricotí, alcaraván y cernícalo primilla) en Castilla y León.

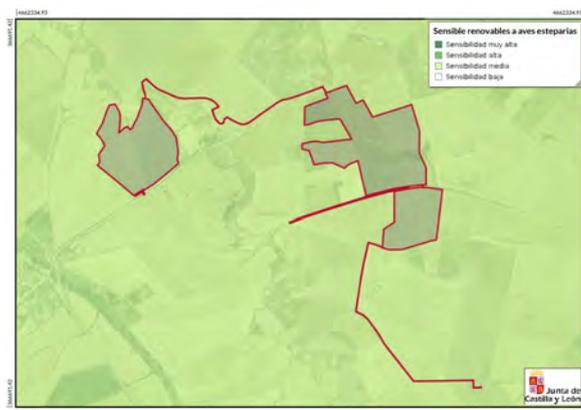


Figura 3: Instalaciones superpuestas a la cartografía de sensibilidad ambiental para las aves esteparias

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 Recopilación, organización y análisis de la información

Inicialmente, y con el objetivo de poder adecuar los trabajos de campo a las particularidades del entorno, se caracterizaron las comunidades de avifauna que potencialmente podían estar presentes en el ámbito del proyecto a partir de la información bibliográfica, cartográfica y censal oficial.

Esto permitió identificar áreas y hábitats importantes para las aves, especies clave (incluidas en el CEEA o LERSPE y particularmente vulnerables a los potenciales impactos del proyecto), su fenología y las condiciones climatológicas y antrópicas que puedan tener influencia en el comportamiento de las aves (actividades humanas en las áreas de interés, vientos predominantes, nieblas, días de lluvia, etc.).

En esta fase se consultaron las siguientes fuentes de información:

- Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La base de datos divide España en una cuadrícula de 10x10 km y tiene los datos actualizados a 2015. En este estudio se utilizó la cuadrícula 30TUM66.
- Seguimientos ambientales en el Parque Eólico Becerril II-B. Desde la puesta en marcha del parque eólico, en junio de 2022, se han realizado seguimientos mensuales con el objetivo de dar cumplimiento al plan de vigilancia y seguimiento ambiental en la fase de explotación.

#### 3.2 Muestreos de campo

##### 3.2.1 Muestreos de avifauna diurna

Una vez realizada la revisión bibliográfica y cartográfica, se caracterizaron las poblaciones de avifauna presentes en el entorno de la planta fotovoltaica proyectada mediante el recorrido de itinerarios y puntos de observación.

En cada visita, un observador realizó una serie de transectos a pie y se registraron todas las especies de aves detectadas de manera visual o auditiva. Asimismo, se recorrió en

coche todos los viales de la zona a escasa velocidad. Con el objetivo de completar los muestreos, también se establecieron una serie de puntos de observación.

Estos censos se realizaron durante las dos horas siguientes al amanecer, dos horas al mediodía y dos horas antes del ocaso. No obstante, se ajustaron estos periodos de observación en función de la propia actividad de las aves y de las condiciones meteorológicas (se evitaron los días de mucho viento o lluviosos).

En cada visita se completó una tabla con los siguientes campos referidos a cada observación:

- Fecha de la visita.
- Meteorología: climatología, precipitación, viento, temperatura.
- Especie observada.
- Número de individuos.
- Tipo de comportamiento: campeo, direccional, migración, cicleo, celo, posado...
- Otras observaciones.

En lo que respecta al seguimiento ambiental del Parque Eólico Becerril II-B para la búsqueda de cadáveres o cualquier resto de aves y quirópteros, se realizaron una serie de transectos a pie alrededor de los aerogeneradores, en un área de 100 m de radio y en una franja de 25 m de anchura a ambos lados de la línea de aerogeneradores. También se realizó un transecto por los viales del parque eólico en coche a baja velocidad.

En cada visita se completó una tabla con los siguientes campos referidos a cada observación:

- Fecha de la visita.
- Meteorología: climatología, precipitación, viento, temperatura.
- Porcentaje de aerogeneradores que están funcionando
- Especie
- Número de ejemplares
- Sexo
- Edad

- Aerogenerador más próximo
- Distancia al aerogenerador
- Zona de vuelo respecto al aerogenerador (área barrido de las aspas, fuera del área de barrido pero a la misma altura, bajo de la esfera de rotación o por encima de la esfera de rotación)
- Tipo de vuelo: campeo, direccional, migración, cicleo, celo, posado...
- Observaciones

### 3.2.2 Muestreos de avifauna nocturna

Los muestreos nocturnos se realizaron siguiendo la metodología seguida por la Sociedad Española de Ornitología para el censo de aves nocturnas (SEO/BirdLife, 2012), adaptada a las particulares condiciones del presente estudio.

Los muestreos se realizaron en estaciones de escucha. Para la elección de la ubicación de dichas estaciones se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Zonas accesibles y alejadas de fuentes de ruido.
- Separación mínima entre estaciones de 1,5 km.
- Representativas de los distintos biotopos.

Los muestreos comenzaron 15 minutos después del ocaso y duraron 10 minutos en cada estación. Durante ese tiempo, se anotaron todas las especies vistas y escuchadas. Siempre se evitó hacer ruido y nunca se usaron reclamos. Además, se evitaron los días de viento, lluvia o nieve.

## 3.3 **Periodo de estudio de campo y visitas realizadas**

### 3.3.1 Seguimiento ambiental del Parque Eólico Becerril II-B

El seguimiento ambiental mensual del Parque Eólico Becerril II-B comenzó el 16 de junio de 2022 y continúa en la actualidad (año y medio). A fecha de elaboración de este estudio, se han realizado 18 visitas.

En la siguiente tabla se muestra el calendario de visitas del seguimiento ambiental.

<b>AÑO 2022</b>	<b>DÍA VISITA</b>	<b>AÑO 2023</b>	<b>DÍA VISITA</b>
Enero	-	Enero	12
Febrero	-	Febrero	8
Marzo	-	Marzo	10
Abril	-	Abril	13
Mayo	-	Mayo	10
Junio	16	Junio	14
Julio	21	Julio	12
Agosto	11	Agosto	14
Septiembre	6	Septiembre	15
Octubre	13	Octubre	13
Noviembre	23	Noviembre	14
Diciembre	15	Diciembre	-

Tabla 1: Calendario de visitas del seguimiento ambiental del P.E. Becerril II-B

### 3.3.2 Muestreos en el entorno de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B

Durante el año de seguimiento, comprendido entre los meses de julio de 2019 y junio de 2020, se realizó un total de 25 visitas repartidas en 22 visitas diurnas y 3 nocturnas, concentrándose en los meses de abril, mayo, julio, agosto y septiembre, durante los periodos de migración prenupcial, postnupcial y estival.

En la siguiente tabla se especifica el número de visitas que se realizó en cada mes.

<b>AÑO 2019</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>		<b>AÑO 2020</b>	<b>SEGUIMIENTO</b>	
	<b>AVES DIURNAS</b>	<b>AVES NOCTURNAS</b>		<b>AVES DIURNAS</b>	<b>AVES NOCTURNAS</b>
Julio	4	-	Enero	-	1
Agosto	-	-	Febrero	-	-
Septiembre	4	-	Marzo	-	-
Octubre	2	-	Abril	4	1
Noviembre	-	-	Mayo	4	1
Diciembre	-	-	Junio	4	-

Tabla 2: Calendario visitas inventario ambiental

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Esfuerzo de muestreo

En definitiva, en total se han realizado 43 muestreos que se distribuyeron del siguiente modo:

- En función del momento del día:
  - 40 visitas diurnas.
  - 3 visitas nocturnas.
- En función del mes:
  - 4 visitas durante el periodo invernal (enero a marzo).
  - 18 visitas durante el periodo reproductor (abril a junio).
  - 14 visitas durante el periodo postreproductor (julio a septiembre).
  - 7 visitas durante el periodo otoñal (octubre a diciembre).

### 4.2 Caracterización de la avifauna por el hábitat

En función de los requerimientos biológicos y de los diferentes medios existentes en el territorio, la avifauna se distribuirá de manera heterogénea, seleccionando en cada zona aquellos hábitats que le resulten más favorables.

La PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se construirá en terrenos agrícolas dedicados, principalmente, al cultivo de cereal. Este hábitat es el más extendido en el territorio cercano.

Las especies características de este tipo de medios son: garcilla bueyera, cigüeña blanca, elanio azul, milano negro, milano real, aguilucho cenizo, cernícalo primilla, cernícalo vulgar, halcón peregrino, perdiz roja, codorniz, alcaraván, paloma bravía, paloma zurita, mochuelo, lechuza campestre, chotacabras gris, abejaruco, calandria, terrera común, cogujada común, bisbita campestre, lavandera blanca, lavandera boyera, collalba gris, buitron, alcaudón real, grajilla, graja, corneja negra, estornino negro, gorrión molinero, gorrión chillón y triguero.

### 4.3 Caracterización de la avifauna por la cuadrícula del IEET

De acuerdo con la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres, en la zona de estudio se pueden localizar 73 especies diferentes. No obstante, los 100 km<sup>2</sup> de superficie incluida en la cuadrícula 30TUM66 resulta muy superior a la englobada en la zona de la planta fotovoltaica y su área de influencia cercana, por lo que es muy probable que algunas de las especies características de hábitats diferentes a los del emplazamiento no estén presentes en el área afectada por el proyecto.

En la siguiente tabla se citan todas las aves que figuran en la cuadrícula 30TUM66, incluyendo sus grados de amenaza.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	LIBRO ROJO 2021
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	L	LC
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	L	LC
Aguililla calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	L	LC
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	L	LC
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	L	NT
Alcaudón norteño	<i>Lanius excubitor</i>	-	NT
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	L	EN
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	LC
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	-	LC
Avefría	<i>Vanellus vanellus</i>	-	DD
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	L	LC
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	L	LC
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	L	NT
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	L	LC
Búho chico	<i>Asio otus</i>	L	LC
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	L	NT
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	L	LC
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	L	NT
Carbonero común	<i>Parus major</i>	L	LC
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	L	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	L	EN
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	L	LC
Cigüeñuela	<i>Himantopus himantopus</i>	L	LC
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	EN
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	L	LC
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	L	LC

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	LIBRO ROJO 2021
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	L	NT
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	LC
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	L	LC
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	L	LC
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	LC
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	L	LC
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	L	LC
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	LC
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	-	LC
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	L	VU
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	LC
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	NT
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	EN
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	-	LC
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	L	LC
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	L	LC
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	L	NT
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	L	LC
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	LC
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	L	NT
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	L	LC
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	L	LC
Ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	EN/VU
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	LC
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	LC
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	LC
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	VU
Pito real	<i>Picus viridis</i>	L	-
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	L	LC
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	L	LC
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	L	LC
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	PE	EN
Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i>	-	-
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	L	LC
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	VU
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	LC
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	L	LC
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	LC

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	LIBRO ROJO 2021
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	L	VU
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	LC
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	L	LC

Tabla 3: Listado aves potenciales en cuadrícula 30TUM66 y sus grados de amenaza

La clasificación utilizada por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) es la siguiente: VU (vulnerable), PE (en peligro de extinción) y L (aquellas que están incluidas en el catálogo, pero no presentan ninguna categoría de amenaza).

En el caso del Libro Rojo, edición 2021, se ha utilizado la siguiente clasificación: NE (no evaluada), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable), EN (en peligro) y CR (peligro crítico).

Desde un punto de vista conservacionista, las especies que presentan un mayor interés son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alcotán (*Falco subbuteo*), alondra común (*Alauda arvensis*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), codorniz (*Coturnix coturnix*), golondrina común (*Hirundo rustica*), grajilla (*Corvus monedula*), ortega (*Pterocles orientalis*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), sisón común (*Tetrax tetrax*), tórtola común (*Streptopelia turtur*) y vencejo común (*Apus apus*).

#### 4.4 Resultados del muestreo de campo

##### 4.4.1 Seguimiento ambiental Parque Eólico Becerril II-B

En los muestreos de campo se han identificado un total de 23 especies diferentes que se muestran en la tabla inferior. La clasificación utilizada por el CNEA y el Libro Rojo 2021 es la que se expuso en el epígrafe anterior.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	LIBRO ROJO 2021
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	L	LC
Águila perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	VU	VU
Aguililla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	L	LC
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	L	LC
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	L	EN
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	L	NT
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	L	LC
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	L	LC
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	L	EN
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	L	LC
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	L	NT
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	L	NT
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	LC
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	L	VU
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	L	LC
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	L	LC
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	EN
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	LC
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	LC
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	LC
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	L	VU

Tabla 4: Resultados muestreo de campo seguimiento ambiental P.E. Becerril II-B

Las especies con mayor interés, desde un punto de vista conservacionista, son el águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), la alondra común (*Alauda arvensis*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), el milano real (*Milvus milvus*) y el vencejo común (*Apus apus*).

#### 4.4.2 Muestreos zona PFV Hibridación P.E. Becerril II-B

En los muestreos de campo se han identificado un total de 50 especies diferentes que se muestran en la tabla inferior.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	LIBRO ROJO 2021
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	L	LC
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	L	LC
Aguililla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	L	LC
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	L	LC
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	-	LC
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	L	LC
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	L	NT
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	L	LC
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	L	LC
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	L	LC
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	L	LC
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	L	NT
Carbonero común	<i>Parus major</i>	L	LC
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	L	EN
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	L	LC
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	L	LC
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	L	LC
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	L	NT
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	L	NT
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	LC
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	L	LC
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	LC
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	L	LC
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	L	VU
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	LC
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	NT
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	L	LC
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	L	LC
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	L	NT
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	L	EN
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	L	LC
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	EN
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	L	NT
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	LC
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	LC
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	L	LC
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	VU

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	LIBRO ROJO 2021
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	L	LC
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	L	LC
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	L	LC
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	LC
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	-	LC
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	LC
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	L	VU
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	LC
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	LC

Tabla 5: Resultados muestreo de campo zona PFV Hibridación P.E. Becerril II-B

Las especies con mayor interés, desde un punto de vista conservacionista, son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la alondra común (*Alauda arvensis*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), el milano real (*Milvus milvus*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y el vencejo común (*Apus apus*).

#### 4.5 Resultados del estudio anual de avifauna

En los muestreos de campo efectuados en el entorno de la planta fotovoltaica se han registrado un total de 50 especies de aves, de las cuales 36 ya se encontraban citadas en la cuadrícula de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres y 14 especies no se habían citado, seguramente por ser especies no reproductoras en la zona.

En el seguimiento del Parque Eólico Becerril II-B se han identificado 23 especies diferentes. De las especies observadas en el parque eólico, el águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y la lavandera boyera (*Motacilla flava*) no se detectaron en la zona de estudio de la planta fotovoltaica.

Sumando todas las especies citadas y observadas por la zona, obtenemos que la comunidad de aves del área de estudio y un amplio entorno se compone de 89 especies.

El listado completo aparece en la siguiente tabla, indicando el estado de conservación de las aves, la inclusión en distintas figuras de protección, la fenología y si las citas provienen de bibliografía o de los muestreos de campo.

Los estados de protección se han establecido en función de los siguientes catálogos:

- Catálogo Español de Especies Amenazadas y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial (CEE/LESPE): PE (peligro de extinción), VU (vulnerable), L (resto de especies silvestres incluidas en el régimen de protección especial no incluidas en el catálogo).
- Directivas Europeas: I (especies incluidas en el Anexo 1), II (especies incluidas en el Anexo 2) y III (especies incluidas en el Anexo 3).
- Lista Roja, edición 2021: NE (no evaluada), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor), NT (casi amenazada), VU (vulnerable), EN (en peligro) y CR (peligro crítico).
- Convenios de Berna y Bonn: II (especies incluidas en el Anexo 2) y III (especies incluidas en el Anexo 3).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PROTECCIÓN					FENOLOGÍA				FUENTE	
			LISTA/CEEA	DIR. EU	L.ROJO 2021	BERNA	BONN	SEDENTARIA	ESTIVAL	INVERNANTE	PASO	BIBLIGR.	CAMPO
Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	L		LC	II	II	X		X		Sí	Sí
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	L	I	LC	II	II	X		X	X	Sí	Sí
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido			EN							No	Sí
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	I	VU	II	II		X		X	Sí	Sí
Accipitridae	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	L		LC	II	II	X				No	Sí
Accipitridae	<i>Hieraetus fasciatus</i>	Águila perdicera			VU							No	Sí
Accipitridae	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguililla calzada			LC							Sí	Sí
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	L	I	LC	II	II		X		X	Sí	Sí
Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	EN	EN	II	II	X		X	X	No	Sí
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		II	VU	III		X		X	X	Sí	Sí
Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	L	I	LC	II			X		X	Sí	No
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	L		LC	III		X				Sí	Sí
Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	Totovía	L	I	LC	III		X		X		Sí	No
Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	L	I	NT	II		X				Sí	Sí
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	L	I	EN	II		X		X	X	No	Sí
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón		II,III	LC	III	II	X		X		Sí	No
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	L		VU	III			X		X	Sí	Sí
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	L		LC	III		X		X	X	No	Sí
Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	L	I	NT	II	II	X		X		Sí	No
Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría		II	DD	III	II	X		X	X	Sí	No
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	L	I	LC	II	II		X	X	X	Sí	Sí
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		II	LC	III		X				Sí	Sí
Columbidae	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita		II	LC	III		X		X	X	Sí	No
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		II,III	LC			X		X	X	Sí	Sí
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		II	LC	III		X				Sí	Sí
Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común		II	VU	III	II		X		X	Sí	No
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo			LC	III		X				Sí	No
Corvidae	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra		II	LC			X				Sí	Sí
Corvidae	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla		II	EN			X				Sí	No
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático		II	LC			X				Sí	Sí
Corvidae	<i>Pica pica</i>	Urraca		II	LC			X				Sí	Sí

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PROTECCIÓN					FENOLOGÍA				FUENTE	
			LISTA/CEEA	DIR. EU	L.ROJO 2021	BERNA	BONN	SEDENTARIA	ESTIVAL	INVERNANTE	PASO	BIBLIGR.	CAMPO
Cuculidae	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	L		LC	II			X		X	Sí	No
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	L		LC	III			X		X	Sí	No
Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero			LC	III		X		X	X	Sí	No
Emberizidae	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	L		LC	II		X				No	Sí
Emberizidae	<i>Miliaria calandra</i>	Triguero			LC							No	Sí
Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	L	I	VU	II	I,II		X		X	Sí	No
Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	L		EN	II	II		X		X	Sí	No
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	L		EN	II	II	X		X	X	Sí	Sí
Fringillidae	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común			LC	II		X		X		Sí	Sí
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero			LC	II		X		X		Sí	Sí
Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común			LC							Sí	No
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar			LC	III		X		X		No	Sí
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo			LC	II		X		X	X	Sí	Sí
Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	L		LC	II			X		X	Sí	Sí
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	L		VU	II			X		X	Sí	Sí
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	L		LC	II			X		X	Sí	No
Laniidae	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño			NT							Sí	No
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	L		LC	II	II		X		X	Sí	Sí
Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	L	I	LC	II			X		X	No	Sí
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	L		LC	II				X	X	No	Sí
Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	L		LC	II			X		X	Sí	No
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	L		LC	II		X		X		Sí	Sí
Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	L		LC	II		X		X		No	Sí
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	L		LC	II			X		X	Sí	Sí
Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	L		LC	II	II		X		X	No	Sí
Muscicapidae	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia			NT							No	Sí
Muscicapidae	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común			LC	II	II	X		X		No	Sí
Muscicapidae	<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla africana			-							Sí	No
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	L		LC	II			X		X	Sí	No
Otididae	<i>Otis tarda</i>	Avutarda	L	I	NT	II	II	X				Sí	Sí
Otididae	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	I	EN	II	II	X				Sí	No

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PROTECCIÓN					FENOLOGÍA				FUENTE	
			LISTA/CEEA	DIR. EU	L.ROJO 2021	BERNA	BONN	SEDENTARIA	ESTIVAL	INVERNANTE	PASO	BIBLIGR.	CAMPO
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común			LC							Sí	No
Paridae	<i>Parus major</i>	Carbonero común	L		LC	II		X		X		Sí	Sí
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			LC			X				Sí	Sí
Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	L		NT	III		X				Sí	Sí
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja		II,III	VU	III		X				Sí	Sí
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común		II	EN	III	II		X		X	Sí	No
Phasianidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común		II	LC	III		X				Sí	No
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Pito real	L		-	II		X				Sí	No
Pteroclididae	<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	I	EN/VU	II		X				Sí	No
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela	L	I	LC	II	II		X			Sí	No
Regulidae	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	L		LC	II	II	X		X		Sí	No
Strigidae	<i>Asio otus</i>	Búho chico	L		LC	II		X				Sí	No
Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	L		NT	II		X				Sí	Sí
Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro			LC	II		X				Sí	Sí
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	L		LC	II	II	X				Sí	Sí
Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	L		NT	II	II	X				Sí	No
Sylviidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	L		LC	II	II		X		X	Sí	No
Sylviidae	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	L		LC	II	II		X		X	Sí	No
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	L		LC	II	II		X			Sí	No
Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	L		LC	II	II		X		X	Sí	No
Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	L		LC	II	II	X			X	Sí	No
Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	L		NT	II	II		X		X	Sí	Sí
Turdidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	L		LC	II	II		X		X	Sí	Sí
Turdidae	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común			LC	II	II	X		X		No	Sí
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		II	LC	III	II	X		X	X	Sí	No
Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común		II	LC	III	II	X		X	X	No	Sí
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	L		NT	II		X		X	X	Sí	Sí
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	L		LC	II			X		X	Sí	Sí

Tabla 6: Resultados estudio avifauna

## 5 CONCLUSIONES

- Durante el año y medio de seguimiento ambiental realizado en el Parque Eólico Becerril II-B se identificaron un total de 23 especies diferentes de aves.
- Durante el año de muestreos en la zona de implantación de la PFV Hibridación P.E. Becerril II-B se identificaron un total de 50 especies diferentes de aves.
- Entre los dos seguimientos se han registrado un total de 53 especies diferentes de aves.
- La cuadrícula 30TUM66 de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres identifica, potencialmente en un área de 100 km<sup>2</sup>, 73 especies diferentes.
- Teniendo en consideración ambos seguimientos, así como las citadas en el entorno (según los registros pertenecientes a las cuadrículas de 10 km de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres) se tiene que, en total la comunidad de aves del área de estudio y su entorno se compone de 89 especies, de las cuales 53 se observaron en campo y 36 consultando bibliografía.
- Según el Catálogo Español de Especies Amenazadas, las especies de interés observadas con mayor interés de conservación son el aguilucho cenizo (vulnerable) y el milano real (en peligro).
- Según el Libro Rojo, edición 2021, las especies de interés observadas con mayor interés de conservación son:
  - En peligro: aguilucho pálido, milano real, martín pescador y cernícalo vulgar.
  - Vulnerables: aguilucho cenizo, águila perdicera, alondra común, vencejo común, golondrina común y perdiz roja.
- Muchas de las aves que figuran en el listado se corresponden con especies asociadas a cultivos de cereal y sus depredadores.
- Una parte importante de las especies citadas en bibliografía no son típicas de la zona de estudio. Esto se debe a que la cuadrícula de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres engloba una superficie de 100 km<sup>2</sup>, superficie muy superior a la de la planta fotovoltaica y sus zonas limítrofes.

- Entre las especies que no se han observado, pero sí vienen identificadas en bibliografía destaca:
  - Según el CEEA: sisón y ortega (vulnerables).
  - Según el Libro Rojo, edición 2021: grajilla, alcotán europeo, sisón y codorniz común (todas en peligro); tórtola común y cernícalo primilla (ambas vulnerables); y ortega (en ambas categorías).
- De las especies de tamaño mediano a grande, las más comunes en la zona de implantación de la planta fotovoltaica han sido la paloma torcaz y la perdiz roja. En lo que respecta a las especies de menor tamaño, destaca el gorrión y la tarabilla común, aunque también han sido muy frecuentes las observaciones de estornino negro, pardillo, urraca, cogujada y jilguero.
- Se obtuvieron pocos registros de las escuchas nocturnas, resultando negativas más de la mitad. Entre las especies detectadas, las más frecuentes fueron las del mochuelo y la lechuza común.
- En los seguimientos del parque eólico, las especies más observadas fueron la corneja negra, el milano real, la alondra común y la urraca.
- Los principales impactos derivados de la construcción y funcionamiento de una planta fotovoltaica son las molestias y la alteración del hábitat. Las molestias son un impacto compatible porque está localizado, es reversible y recuperable. En cambio, la alteración del hábitat es un impacto moderado, porque es un impacto negativo, permanente, sinérgico e irrecuperable.
- Durante la fase de desmantelamiento se realizará la restauración de los terrenos para que vuelvan a la situación original, por lo que esto producirá un efecto positivo para la fauna.
- Por todo lo expuesto anteriormente, y visto que los resultados obtenidos en este estudio no señalan nuevas afecciones significativas sobre la avifauna y que no se va a provocar ningún impacto severo ni crítico sobre el medio ambiente, no se considera necesario establecer nuevas medidas preventivas, correctoras o compensatorias adicionales.

Promotor:

PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.

ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
Medio Ambiente

Fecha: noviembre 2023

En Ponferrada, a noviembre de 2023.

Fdo. AGAZOS MEDIOAMBIENTE

**Francisco Alvarez Orallo**



Licenciado en C. Químicas y Master en E.I.A  
DNI: 10.063.678-M

**Pedro Garcia Merayo**



Ingeniero Industrial e Ingeniero de Minas  
DNI: 10.083.656-L

**Fernando Silván Sánchez**



Ingeniero Industrial  
DNI: 10.203.436-S

**Alejandro Álvarez Álvarez**



Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  
DNI: 71.522.155-K

**Daniel Vecín Arias**



Ingeniero Técnico Forestal

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Máster en Geoinformática para la Gestión de Recursos Naturales

DNI: 71.517.711-Q

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- CAMPBELL, B. & LACK, E. 1985. A Dictionary of Birds. Poyser, Calton.
- Cramp, S. 1998. The complete birds of the Western Palearctic. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Consejería de Fomento y Medio Ambiente. 2019a. Plan de Monitorización del Estado de Conservación de la Biodiversidad en Castilla y León. Resultado de los censos de especies de aves rupícolas en Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. En línea, <https://comunicacion.jcyl.es>
- Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal. 2020. Instrucción 4/FYM/2020 de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal. Contenidos mínimos de los estudios de EIA de instalaciones de energías renovables. Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal. Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. 29 pp.
- FELTWELL, J. (2013) Solar Farms and Biodiversity. Solar Power Portal.
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 2011. 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. BOE, núm. 46, de 23 de febrero de 2011: 20912-20951.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2022. Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación. Guía destinada a promotores y consultores.
- MITECO. 2023. Bases de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres. Banco de Datos de la Naturaleza. Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Ministerio de Transición Ecológica.
- PARKER, G. E., & MCQUEEN, C. (2013). Can solar farms deliver significant benefits for biodiversity. Winchwood Biodiversity.
- Sanz-Zuasti, J. & Velasco, T. 2005. Guía de las Aves de Castilla y León. Nueva edición revisada y ampliada. Medina del Campo (Valladolid). 408 pp.

- Saura et al. 2016. Estudio para la identificación de redes de conectividad entre espacios forestales de la Red Natura 2000 en España. ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. UPM. 2016.
- SEO/BirdLife. 2012. Tendencia de las aves nocturnas en España. Programa NOCTUA. Instrucciones. SEO/BirdLife. En línea, [https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/instruccionesnoctua14\\_15.pdf](https://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/instruccionesnoctua14_15.pdf)
- SEO/BirdLife. 2014. III Atlas de las aves en época reproductora en España, 2014-2017. Boletín 1. SEO/BirdLife. Madrid.
- SEO/BirdLife. 2021. Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife. Madrid.
- SEO/BirdLife. Guía de aves. En <https://seo.org/guia-de-aves/>. Fecha de consulta octubre de 2023.
- UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. 34 pp.

**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**



## **ANEXO III: PLAN DE RESTAURACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS**



**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.**



## **PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

### **PLAN DE RESTAURACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS**

**Situación:** Villaumbrales (Palencia)  
**Promotor:** Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.  
**Autor:** AGAZOS MEDIOAMBIENTE  
**Fecha:** Diciembre 2023



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b><i>PLAN DE RESTAURACIÓN</i></b> .....	<b>3</b>
1.1	Desbroce o eliminación de la vegetación .....	4
1.2	Retirada y acopio de tierra vegetal.....	4
1.3	Adecuación de suelos .....	5
1.4	Restauración de la cubierta vegetal.....	6
<b>2</b>	<b><i>MEDIDAS CORRECTORAS APLICABLES</i></b> .....	<b>8</b>
2.1	Refugio de fauna.....	8
2.2	Restauración de zanjas de media tensión .....	9
2.3	Siembra de herbáceas .....	9
<b>3</b>	<b><i>PRESUPUESTO</i></b> .....	<b>11</b>
3.1	Mediciones.....	11
3.2	Costes .....	12
3.3	Presupuesto .....	13

## 1 PLAN DE RESTAURACIÓN

Este anexo recoge los trabajos de restauración de las superficies afectadas de forma temporal por la construcción de las instalaciones de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B, de 18 MWn, en hibridación con el Parque Eólico Becerril II-B, localizada en el municipio de Villaumbrales, en la provincia de Palencia; y su infraestructura de evacuación formada por una línea eléctrica subterránea de 30 kV hasta la subestación P.E. Becerril II-B 30/220 kV.

El plan de restauración incluye una serie de medidas destinadas a disminuir aquellos impactos caracterizados como recuperables mediante la adopción de medidas adicionales a las medidas protectoras contempladas en el proyecto o en obra.

En líneas generales, se trata de la restauración de todas aquellas zonas alteradas con motivo de la ejecución de las obras con el fin de devolverlas a su estado original, mejorándolo siempre que sea posible, evitando en todo caso su progresiva degradación.

Según lo reflejado en la descripción del proyecto, las superficies afectadas por la ejecución del proyecto se pueden esquematizar de la forma siguiente:

Operación	Longitud (m)	Superficie que quedará ocupada definitivamente (ha)	Superficie ocupada provisionalmente para construcción (ha)
Refugio para fauna		0,97	
Siembra de herbáceas		21,40	
Zanjas para conducciones	2617	0,31	0,47 <sup>(1)</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIES</b>		<b>22,68</b>	<b>0,47</b>

- (1) Las zanjas para las conducciones eléctricas subterráneas seguirán el trazado de los viales internos por lo que no se ocuparán provisionalmente otras superficies para su construcción. Por lo tanto, este dato estará algo sobredimensionado.

El Plan de Restauración incluirá los siguientes apartados:

- **Desbroce o eliminación de la vegetación.**
- **Retirada y acopio de tierra vegetal.**
- **Adecuación de suelos (descompactación y extendido de tierra vegetal).**
- **Restauración de la cubierta vegetal (siembras y plantaciones).**
- **Restauración de la cubierta vegetal (siembras).**

## **1.1 DESBROCE O ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN**

La zona que será ocupada por las instalaciones se trata, principalmente, de terrenos agrícolas cultivados de cereal, por los cuales se esperará a que los agricultores recojan la cosecha para iniciar las obras de construcción.

Es por ello que no se precisarán de trabajos de desbroce o eliminación de vegetación con carácter previo a la retirada de la capa de tierra vegetal.

## **1.2 RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL**

En todos los terrenos afectados por movimiento de tierras se retirarán los primeros 10 cm de suelo, que son los más ricos en materia orgánica y en microflora y microfauna edáfica.

Con ello se consiguen los siguientes objetivos:

- Disminuir los impactos identificados como consecuencia de la pérdida de horizontes orgánicos.
- Proporcionar a la vegetación a implantar con posterioridad, un medio más adecuado para su desarrollo.
- Aumentar la riqueza de propágulos de las especies vegetales del territorio, que permanecerán en esta capa de tierra, de modo que se refuercen siembras y plantaciones posteriores, y se aumente su riqueza.
- Permitir la subsistencia de una flora y fauna edáfica idéntica a la preexistente, que podría verse modificada, al menos temporalmente, en caso de aportar tierras vegetales de otras procedencias, cuya composición, cantidad de materia orgánica, pH y textura podrían ser diferentes.
- Evitar la entrada de especies que puedan ser indeseables y que pudieran estar presentes en tierras de otras procedencias.

El acopio de esta tierra vegetal retirada se realizará lo más próximo posible a las zonas de extracción para facilitar con posterioridad su reemplazo. Asimismo, se realizará en zonas degradadas o desprovistas de vegetación natural para evitar su afección.

Estas tierras se acopiarán, hasta su reutilización en la obra, en montones aislados o en caballones que no deben sobrepasar los 2 m de altura con el fin de evitar su compactación y facilitar su aireación.

Por otra parte, en ningún caso el acopio debe afectar a la red de drenaje natural, para evitar una inundación de los terrenos por el corte de circulación de las aguas o el descalce y arrastre de las pilas de tierra.

Las zonas en las que se efectuará la retirada de tierra vegetal serán los viales interiores con una superficie de 3,88 ha y la zanja de evacuación de 0,31 ha.

### 1.3 ADECUACIÓN DE SUELOS

#### *Descompactación*

Como consecuencia de la circulación de maquinaria pesada durante la fase de construcción, es previsible que, en determinadas zonas, así como en los lugares de ubicación de los parques de maquinaria y construcciones temporales de obra, se produzca una compactación de los suelos.

Esta compactación supone una barrera física para los vegetales, tanto para los colonizadores espontáneos, como para los que se propone introducir en la restauración de la cubierta vegetal de aquellos terrenos afectados temporalmente que no queden ocupados definitivamente por las instalaciones.

Por otra parte, con la compactación, se reduce la capacidad de infiltración del suelo, aumenta la escorrentía y dificulta la penetración y el desarrollo de las raíces, por lo que ralentizaría el proceso de colonización vegetal.

Con el fin de corregir esta alteración del suelo se propone una preparación del terreno que rompa esa compacidad y aumente la aireación. Esta preparación consistirá en un laboreo mediante grada de discos con una profundidad no inferior a 25 cm. Para desterronar y alisar las superficies labradas, se propone realizar una labor final. Esta preparación deberá ser anterior a la extensión de tierra vegetal.

Esta actuación se realizará en las calles entre módulos de paneles fotovoltaicos en la planta de aproximadamente 8,39 ha y sobre la zona afectada por la construcción de la zanja de evacuación de media tensión de 0,79 ha.

#### *Extendido de tierra vegetal*

Una vez realizada la labor agronómica se extenderá la tierra vegetal que ha sido retirada y almacenada anteriormente. En los suelos que hayan resultado afectados de forma no previsible, sin una retirada previa de tierra vegetal, tras la labor se realizará un abonado y enmienda orgánica para recuperar su riqueza. Para ello se propone un abono de origen animal procedente de explotaciones ganaderas de la zona. La dosis media será de 2.500 kg/ha que, en caso de existencia de tierra vegetal se reducirá a 1.000 kg/ha y en caso contrario se ampliará a 4.000 kg/ha. Preferentemente se ejecutará uno o dos meses antes de la siembra, aunque puede simultanearse con esta.

El extendido de tierra vegetal se realizará sobre la misma superficie de zanja de cableado de media tensión sobre la que se había retirado previamente, siendo esta de 0,31 ha.

Los rellenos de tierras en las obras que se construirán enterradas, como es el caso de las zanjas para cables, deberán compactarse hasta la situación original, ya que una menor cohesión supondría un hundimiento del terreno al empaparse y una compactación mayor originaría una barrera física al desarrollo de los vegetales.

#### **1.4 RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL**

Esta restauración supone la amortiguación de muchos de los impactos detectados sobre la flora y vegetación, la fauna, el paisaje y los riesgos por erosión.

El fin que se persigue es que, para todas las zonas ocupadas temporalmente en las que se haya perdido o se hayan generado superficies sin cubierta vegetal, esta sea restituida a su estado original, e incluso mejorada si es posible.

En todas las superficies de afección temporal, una vez llevada a cabo la adecuación de los suelos, se procederá a la restitución de la cubierta vegetal.

Para ello se emplearán las especies propias de la flora local, recogidas en el inventario ambiental, con una distribución y abundancia natural.

La superficie a sembrar abarcará gran parte del recinto de la planta, exceptuando las zonas ocupadas por la caseta de control, los viales interiores, los centros de transformación, los hincados de los seguidores, resultando en un total de 20,61 ha.

La siembra se realizará a boleó o mediante el método de hidrosiembra.

En lo que respecta a la época del año adecuada, según el estudio climático recogido en el inventario ambiental, el período más adecuado para realizar estas operaciones es el mes de marzo, puesto que con anterioridad existe un largo período de helada segura y a partir de dicho mes, los vegetales implantados podrán aprovechar la primavera desde su inicio. No obstante, si el rigor se prolongase hasta este mes, podrían retrasarse estas operaciones hasta el mes de abril.

Sin embargo, no son convenientes fechas posteriores, ya que a mediados de junio ya se tiene un período de sequía estival, durante el cual la planta ya debería estar arraigada para evitar afecciones. Por otra parte, las siembras otoñales, apropiadas para zonas de clima más cálido, deben descartarse en este caso, ya que las intensas heladas invernales, que suelen comenzar en noviembre, pueden ocasionar la muerte de las plántulas, y con ello, la pérdida de la siembra si estas germinasen antes del invierno.

En las zonas ocupadas por las zanjas de media tensión, incluso su conexión con la subestación, se procederá a la siembra de especies herbáceas tras su restauración.

Esto se realizará sobre una superficie de 0,79 ha.

### **Plantaciones**

Se trata de implantar en el terreno especies arbóreas y arbustivas con el fin de ofrecer refugio para la fauna y mejorar integración paisajística de la planta fotovoltaica.

Se realizarán plantaciones en las zonas designadas como refugio de fauna en el interior de las instalaciones empleando las especies recomendadas por su talla y ecología como endrino (*Prunus spinosa*), rosal silvestre (*Rosa canina*), escobas (*Cytisus scoparius*, *Adenocarpus complicatus*), brezos (*Erica arborea*, *Erica australis* o *Erica scoparia*), cantueso (*Lavandula stoechas*), majuelo (*Crataegus monogyna*) y especies similares.

Las plantaciones se realizarán en las zonas designadas para refugio de fauna con una superficie total de 0,97 ha.

La época más adecuada para realizar las labores de plantación es la misma que la indicada para la ejecución de las siembras, pudiendo simultanearse con estas. Según el estudio climático recogido en el inventario ambiental, la época del año adecuada para realizar estas labores es el mes de marzo, puesto que con anterioridad existe un largo período de helada segura, y a partir de dicho mes, los vegetales implantados podrán aprovechar la primavera desde su inicio. No obstante, si el rigor se prolongase hasta este mes, podrían retrasarse estas operaciones hasta el mes de abril.

Sin embargo, no son convenientes fechas posteriores, ya que a mediados de junio ya se tiene un período de sequía estival, durante el cual la planta ya debería estar arraigada para evitar afecciones. Por otra parte, las siembras otoñales, apropiadas para zonas de clima más cálido, deben descartarse en este caso, ya que las intensas heladas invernales, que suelen comenzar en noviembre, pueden ocasionar la muerte de las plántulas, y con ello, la pérdida de la siembra si estas germinasen antes del invierno.

## 2 MEDIDAS CORRECTORAS APLICABLES

En este anexo se recogen las acciones de restauración y medidas correctoras que se realizarán al finalizar la construcción:

- Creación de refugios de fauna en el interior de las instalaciones de la PFV.
- Restauración de las zanjas de cableado eléctrico de media tensión.
- Implantación de especies herbáceas en la superficie de las instalaciones.

### 2.1 REFUGIO DE FAUNA

Se reservarán áreas discontinuas dentro del recinto de la planta para la instalación de áreas de refugio de fauna donde se implanten especies arbóreas o arbustivas de cierta altura que proporcionen cobertura para vertebrados de pequeño y mediano tamaño.

El diseño del vallado exterior es permeable y permite el paso libre de animales que encontrarán en el interior zonas de refugio con una superficie conjunta de 9700 m<sup>2</sup> aproximadamente.

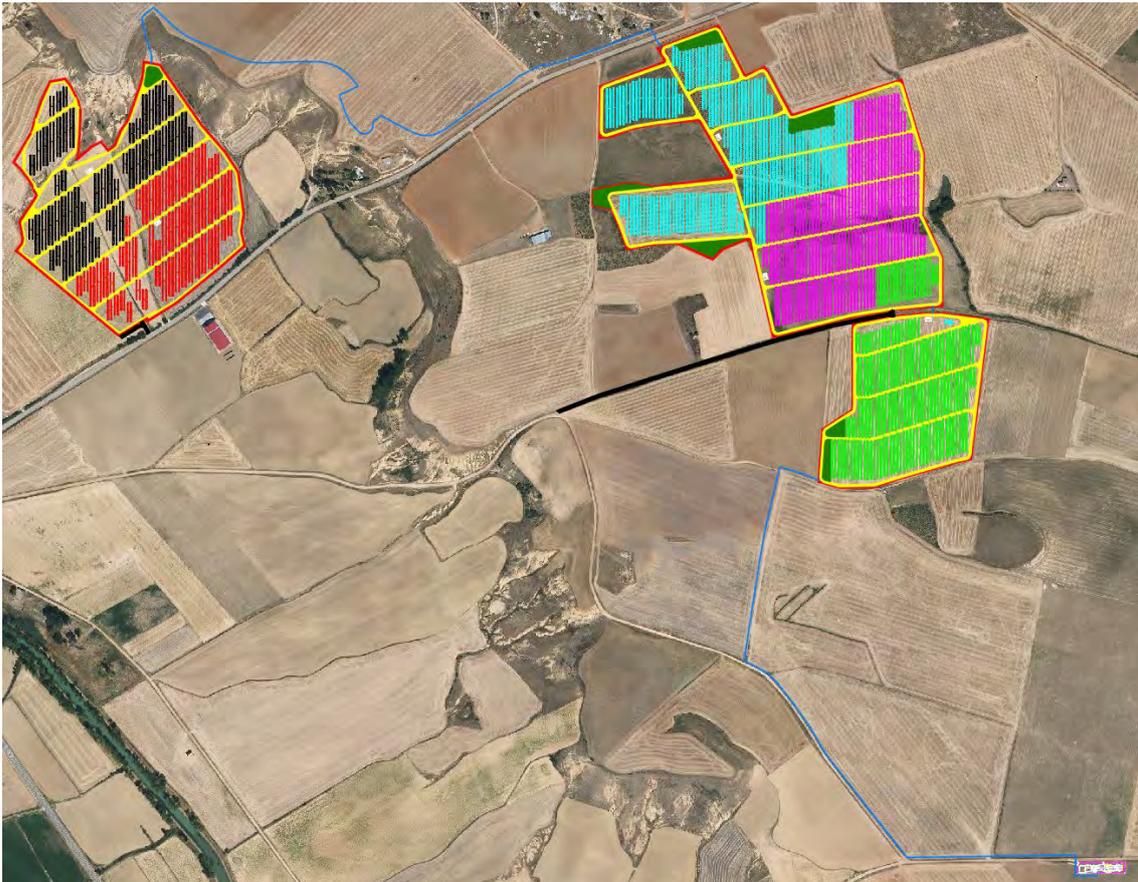


Figura 1 Refugios de fauna con una superficie total de 9700 m<sup>2</sup> (representado en verde oscuro).

## 2.2 RESTAURACIÓN DE ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN

Se rellenarán las zanjias de cableado y se dejarán integradas en el terreno y niveladas, al igual que las arquetas de registro.

## 2.3 SIEMBRA DE HERBÁCEAS

Se sembrará con especies herbáceas autóctonas la superficie interior de las instalaciones exceptuando los viales y zonas de paso, de forma que se ofrezca un refugio para fauna invertebrada y pequeños vertebrados.



Figura 2 Superficie de siembra de especies herbáceas (representado en verde claro).

### 3 PRESUPUESTO

#### 3.1 MEDICIONES

##### **Desbroce y retirada de tierra vegetal**

Desbroce..... 0 ha

Retirada de tierra vegetal..... 4,19 ha

##### **Adecuación de suelos**

###### Descompactación

Tractor con grada de discos..... 9,18 ha

###### Carga transporte y extendido de tierra vegetal

Bulldozer ..... 4,19 ha

Pala cargadora ..... 4,19 ha

Camión..... 4,19 ha

###### Abonado

Abono ..... 4,19 ha

Abonado ..... 4,19 ha

##### **Restauración de la cubierta vegetal**

###### Restauración de conducciones del MT y superficies no ocupadas.

Siembra..... 21,40 ha

###### Plantación refugios de fauna

Plantación arbustos ..... 0,97 ha

### 3.2 COSTES

#### *Retirada y acopio de tierra vegetal*

Arranque Bulldozer      10 h/ha x 90 euros/h = 900 euros/ha

Apilado                      6 h/ha x 80 euros/h = 480 euros/ha

Esta operación también es realizada y presupuestada en la fase inicial de la obra civil por lo que no se incluirá en el presupuesto específico de restauración.

#### *Descompactación*

Tractor con grada de discos      8 h/ha x 50 euros/h = 400 euros/ha

#### *Carga, transporte y extendido de tierra vegetal*

Pala                              10 h/ha x 80 euros/h = 800 euros/ha

Dúmpster                      10 h/ha x 50 euros/h = 500 euros/ha

Bulldozer                      8 h/ha x 90 euros/h = 720 euros/ha

#### *Abonado*

Abono orgánico              2.500 kg/ha x 0,06 euros/kg = 150 euros/ha

Abonado                      8 h/ha x 45 euros/h = 360 euros/ha

#### *Revegetación*

Semillas                      100 kg/ha x 3,5 euros/kg = 350 euros/ha

Siembra                      10 h/ha x 25 euros/h = 250 euros/ha

Gradeo                      8 h/ha x 45 euros/h = 360 euros/ha

#### *Implantación de especies arbustivas*

Plantación                      40 h/ha x 25 euros/h = 1000 euros/ha

Arbustos                      1000 unidad/ha x 0,75 euros/unidad = 750 euros/ha

### 3.3 PRESUPUESTO

De acuerdo con las mediciones y costes indicados en los apartados anteriores, el presupuesto de ejecución material de las obras proyectadas en el presente anexo de restauración será como sigue:

PFV HIBRIDACIÓN P.E. BECERRIL II-B				
CÓDIGO	CONCEPTO	MEDICIÓN	COSTES	TOTAL
		ha	EUR	EUR
<b>1.00</b>	<b>Desbroce y retirada de tierra vegetal</b>			
1.01	Desbrozadora	0	0,00 €	0,00 €
1.02	Arranque	4,19	0,00 €	0,00 €
1.03	Apilado	4,19	0,00 €	0,00 €
	<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>0,00 €</b>
<b>2.00</b>	<b>Descompactación</b>			
2.01	Tractor con grada discos	9,18	400,00 €	3.670,68 €
	<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>		<b>3.670,68 €</b>
<b>3.00</b>	<b>Carga transporte y extendido de tierra</b>			
3.01	Pala cargadora	4,19	800,00 €	3.353,63 €
3.02	Dumper	4,19	500,00 €	2.096,02 €
3.03	Bulldozer	4,19	720,00 €	3.018,27 €
	<b>TOTAL</b>	<b>3.00</b>		<b>8.467,92 €</b>
<b>4.00</b>	<b>Abonado</b>			
4.01	Abono	4,19	150,00 €	628,81 €
4.02	Abonado	4,19	360,00 €	1.509,13 €
	<b>TOTAL</b>	<b>4.00</b>		<b>2.137,94 €</b>
<b>5.00</b>	<b>Revegetación</b>			
5.01	Semillas	21,40	350,00 €	7.488,29 €
5.02	Siembra	21,40	250,00 €	5.348,78 €
5.03	Gradeo en siembra	21,40	360,00 €	7.702,24 €
	<b>TOTAL</b>	<b>5.00</b>		<b>20.539,30 €</b>
<b>6.00</b>	<b>Implantación de especies arbustivas</b>			
6.01	Plantación	0,97	1.000,00 €	970,00 €
6.02	Arbustos	0,97	750,00 €	727,50 €
	<b>TOTAL</b>	<b>6.00</b>		<b>1.697,50 €</b>

Se debe tener en cuenta que el desbroce y la retirada de tierra vegetal son acciones que tienen lugar al inicio de las obras y su coste está contemplado en el presupuesto de la obra civil del proyecto.

A continuación, se resumen las partidas presupuestadas para las instalaciones del proyecto:

PFV HIBRIDACIÓN P.E. BECERRIL II-B		
RESUMEN DE CAPÍTULOS		
CÓDIGO	CONCEPTO	EUR
1.00	Desbroce y retirada de tierra vegetal	0,00 €
2.00	Descompactación	3.670,68 €
3.00	Carga transporte y extendido de tierra	8.467,92 €
4.00	Abonado	2.137,94 €
5.00	Revegetación	20.539,30 €
6.00	Implantación de especies arbustivas	1.697,50 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>36.513,34 €</b>
13 % de Gastos Generales		4.746,73 €
6 % de Beneficio Industrial		2.190,80 €
TOTAL GG y BI		6.937,53 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>43.450,87 €</b>

El Presupuesto de Ejecución del Presente Plan de Recuperación Ambiental y Paisajística asciende a la cantidad de 43.450,87€ (**CUARENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS**).

Ponferrada, diciembre de 2023

Fdo.: AGAZOS MEDIOAMBIENTE

**Francisco Alvarez Orallo**



Licenciado en C. Químicas y Master en E.I.A  
DNI: 10.063.678-M

**Fernando Silván-Sánchez**



Ingeniero Industrial  
DNI: 10.203.436-S

Daniel Vecin Arias



Ingeniero Técnico Forestal

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Máster en Geoinformática para la Gestión de Recursos Naturales

DNI: 71.517.711-Q

**Pedro García Merayo**



Ingeniero Industrial e Ingeniero de Minas  
DNI: 10.083.656-L

Alejandro Álvarez Álvarez



Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DNI: 71.522.155-K

**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE  
CAMPOS, S.L.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**



**ANEXO IV: ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS EFECTOS PREVISIBLES SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.**



**PARQUE EÓLICO  
TIERRA DE CAMPOS, S.L.**



## **PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B**

# **ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS EFECTOS PREVISIBLES SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES**

**Situación:** Villaumbrales (Palencia)  
**Promotor:** Parque Eólico Tierra de Campos, S.L.  
**Autor:** AGAZOS MEDIOAMBIENTE  
**Fecha:** Diciembre 2023

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA

PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA AMBIENTAL

Fecha: diciembre 2023

## INDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. VULNERABILIDAD ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES .....</b>	<b>3</b>
2.1 Riesgos tecnológicos .....	4
2.1.1 Identificación de los peligros de las instalaciones y equipos .....	5
2.2 Riesgos Naturales.....	10
2.2.1 Tormentas.....	10
2.2.2 Terremotos .....	10
2.2.3 Vientos huracanados .....	11
2.2.4 Inundaciones .....	11
2.2.5 Desprendimientos de rocas .....	12
2.2.6 Deslizamientos superficiales .....	13
2.2.7 Incendios .....	13
2.3 Análisis de Riesgos .....	14
2.3.1 Riesgos Tecnológicos .....	16
2.3.1.1 Fugas y vertidos .....	16
2.3.1.2 Incendio o explosión .....	16
2.3.2 Riesgos naturales .....	17
2.3.2.1 Sísmicos .....	17
2.3.2.2 Tormentas.....	20
2.3.2.3 Vientos huracanados .....	21
2.3.2.4 Inundaciones.....	22
2.3.2.5 Desprendimientos de rocas.....	23
2.3.2.6 Deslizamientos superficiales .....	23
2.3.2.7 Incendios .....	25
2.3.3 Riesgos antrópicos .....	27
2.3.3.1 Vandalismo.....	27
2.3.3.2 Daños de terceros .....	27
2.4 Medidas de protección .....	28

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA AMBIENTAL

Fecha: diciembre 2023

2.4.1. Tecnológicos.....	28
2.4.1.1 Fugas y vertidos .....	28
2.4.1.2 Incendios y explosiones .....	29
2.4.2. Naturales .....	29
2.4.2.1 Sísmicos .....	29
2.4.2.2 Tormentas.....	30
2.4.2.3 Vientos huracanados .....	30
2.4.2.4 Inundaciones.....	31
2.4.2.5 Incendios .....	31
2.4.3. Antrópicos .....	32
2.4.3.1 Vandalismo.....	32
2.4.3.2 Daños a terceros .....	32
<b>3. CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>

## 1. Introducción

Se redacta el presente documento para dar cumplimiento a lo establecido en el punto “d” del artículo 35 de la Ley 9/2018, en el que se dice que “se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto”.

Dada las características del proyecto no son previsibles riesgos derivados de accidentes o catástrofes que puedan tener afecciones significativas sobre los distintos factores ambientales. No obstante, en el presente documento se ha tratado de realizar un análisis y valoración de los posibles riesgos.

## 2. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes

Los riesgos se definen como los posibles fenómenos o sucesos de origen natural, o generados por la actividad humana, o bien mixtos, que pueden dar lugar a daños para el medio ambiente.

Los principales riesgos de la PFV Hibridación Parque Eólico Becerril II-B se clasifican en tres tipos:

- Tecnológicos: Incendios y derrames.
- Naturales: son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales. Dado su origen, la presencia de esta clase de riesgo está condicionada cuantitativamente por las características geográficas y particulares de la región. Entre ellos se encuentran

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA AMBIENTAL

Fecha: diciembre 2023

las inundaciones, desprendimientos, deslizamientos, vientos, rayos, movimientos sísmicos e incendios forestales.

- Antrópicos: daños de terceros y vandalismo.

Siendo las causas iniciadoras de los riesgos las siguientes:

#### De naturaleza humana:

- Incorrecta o incompleta aplicación de las normas de operación.
- Uso incorrecto de los medios de protección.
- Sabotaje y/o actos vandálicos.

#### De naturaleza técnica:

- Fallos de mantenimiento
- Fallos de componentes, instrumentación o procedimientos de actuación.

#### Del entorno:

- Condiciones meteorológicas adversas.

## **2.1 Riesgos tecnológicos**

Las fuentes de peligro de daño medioambiental de las instalaciones objeto de estudio se relacionan con las sustancias empleadas y, además, con las derivadas del funcionamiento de las instalaciones.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Por tanto, las instalaciones a tener en cuenta de la planta fotovoltaica son las siguientes:

- ◆ Seguidores y módulos fotovoltaicos.
- ◆ Inversores
- ◆ Centros de transformación.
- ◆ Sistema de protección y cableado.

### **2.1.1 Identificación de los peligros de las instalaciones y equipos**

Para poder realizar un análisis de los peligros ambientales se va a realizar una descripción de las características de cada uno de ellos.

#### **Seguidores y módulos fotovoltaicos**

Los módulos fotovoltaicos que se instalarán serán de la marca Trinasolar Vertex TSM-DEG21C.20 de 660 Wp bifacial o similar y los seguidores serán TrinaTracker Agile 550-1P o similar.

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar este-oeste mediante un eje norte-sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

#### **Inversores**

Los inversores son los encargados de cambiar el voltaje de entrada de corriente continua proveniente del campo fotovoltaico a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna con la magnitud y frecuencia necesaria para conectados a los transformadores internos de las

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



estaciones de transformación. Para la planta proyectada se utilizarán inversores trifásicos modelo SUN2000-250KTL-H1 DE 250 kW de la marca Huawei.

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

## Centros de Transformación

Se distribuirán 5 centros de transformación de media tensión (C.T.) Ectricol de 6000 kVA y 3500 kVA o similar, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Estos equipos serán compactos y estarán ubicados en un mismo bastidor, en el que se encontrarán instalados:

- Cajas de nivel II.
- Cuadro de protecciones de corriente alterna con equipo de medida.
- 1 cuadro de servicios auxiliares.
- 1 armario para el sistema de control.
- Convertidores de cable comunicaciones a fibra óptica.
- Armario de control.
- Transformador de potencia de aceite.
- Celdas de media tensión (tipo SF<sub>6</sub>).
- Equipos de ventilación que permite el correcto funcionamiento de la aparamenta.
- UPS de 40 kVA o similar.
- Transformador de SSAA de 15 kVA o similar.
- Red de tierras de protección y servicio.

Los transformadores serán de bajas pérdidas (0,1% en vacío y 1% en carga) y cumplirán con las IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1, EN50588-1 y la directiva EMC. Sus características principales serán las siguientes:

Característica	Valor
Potencia nominal	6000 kVA y 3500 kVA
Relación de transformación	$30,5 \pm \frac{1x10\%}{1x10\%} / 0,8kV$
Grupo de conexión	Dyn11
PaT	Rígidamente
Tensión de cortocircuito	7,15%
Relación X/R (estimada)	8,5
Tipo	LNAN-65

### Sistema de protección y cableado

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de un circuito subterráneo que llegará a la subestación de la planta. En la subestación se instalará una celda de línea para la recepción del circuito proveniente de la planta. La tensión de salida de los centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz. En la subestación se procederá a la elevación hasta la tensión de servicio de 220 kV.

Un cableado adecuado debe limitar las caídas de tensión y aislar eléctricamente a las células y contactos del exterior para evitar la posibilidad de contactos fortuitos que puedan ser peligrosos con voltajes elevados. Para ello, debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Disponer de cables incluidos en alguno de estos casos:
  - Estar aislados de la intemperie por un tubo protector.
  - Tener una funda aislante constituida por algún material cuya temperatura de servicio alcance los 90°C.
  - Estar enterrado sobre un lecho de arena y en una zanja de al menos 40 cm de profundidad.

- Disponer de cables con una sección tal que asegure que la caída de tensión en el conjunto del generador y entre este y la entrada de la siguiente tapa de la instalación (regulador, inversor, etc.), no supere el 1.5% de la tensión nominal, en cualquier condición de operación.

Disponer de cajas de conexión (centros de seccionamiento y protección C.S.P.) situadas entre 30 - 50 cm sobre el nivel del suelo.

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto. Este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T. con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada. Se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se deben cumplir:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.

- ITC-BT-22 Protección contra sobre intensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

En este caso, el mayor riesgo medioambiental es la posibilidad de que se produzcan incendios forestales debidos a las instalaciones.

## 2.2 Riesgos Naturales

### 2.2.1 Tormentas

Las tormentas son violentas y espectaculares manifestaciones de convección atmosférica con la presencia de grandes nubes de la que se desprenden intensos chubascos de agua acompañados de vientos fuertes y racheados y gran aparato eléctrico.

### 2.2.2 Terremotos

Los terremotos son sacudidas violentas de la corteza terrestre ocasionada por fuerzas que actúan en el interior de la Tierra.

A continuación, se describen los grados de intensidad de los terremotos según la escala oficial:

- Grado I. La sacudida solo se registra por los sismógrafos.
- Grado II. La sacudida es solo perceptible por personas en reposo.
- Grado III. La sacudida es percibida como el paso de un camión ligero.
- Grado IV. La vibración es comparable al paso de un camión pesado con carga. Vibran ventanas y puertas.
- Grado V. La vibración es general, lo objetos se balancean.

- Grado VI. Las personas pierden el equilibrio y los muebles pesados pueden llegar a moverse.
- Grado VII. Las personas caen, deslizamientos en pendientes acusadas, fisuras en muros de piedra, oleaje en lagunas y las construcciones tipo A (sufren daños), B (daños moderados) y las C (daños ligeros).
- Grado VIII. Miedo y pánico general.
- Grado IX. Pánico general.
- Grado X. Daños peligrosos en presas y puentes, la mayoría de las construcciones tipo A y B sufren colapso y muchas de las construcciones tipo C sufren destrucción y algunas, colapso.
- Grado XI. Daños importantes en presas, canalizaciones destruidas, terreno deformado por todo tipo de desplazamientos.
- Grado XII. Quedan dañadas todas las estructuras, la topografía cambia y se desvían los ríos.

### 2.2.3 Vientos huracanados

Ocurren a causa de una perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos que pueden estar acompañados por lluvias o no. Se pueden producir vientos fuertes ligados a situaciones sinópticas de fuerte gradiente de presión con rachas que superan los 100 km/h. El umbral por encima del cual el viento puede generar perjuicios sobre las actividades económicas es por encima de 8 en la escala de Beaufort para el atlántico.

### 2.2.4 Inundaciones

Los aluviones presentan riesgo de inundación por avenida. Las áreas de mayor riesgo en caso de avenida corresponden con la confluencia de cursos de agua o zonas deprimidas con malas condiciones de evacuación.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



La planta fotovoltaica se ubica en una zona con un riesgo de inundación bajo, puesto que no se encuentra próxima a cursos de agua importantes.

### **2.2.5 Desprendimientos de rocas**

Los desprendimientos de roca representan un fenómeno de inestabilidad muy frecuente en todas las áreas montañosas, constituyendo el proceso principal en la evolución de las laderas rocosas.

La evidencia más clara de actividad de caída de rocas en una ladera es la presencia de depósitos de clastos desprovistos de vegetación y acumulados al pie de los escarpes rocosos.

Generalmente, la caída de rocas no supone la liberación de grandes volúmenes de material en cada episodio de inestabilidad, aunque existen otros desprendimientos como las avalanchas, menos frecuentes pero que involucran grandes volúmenes de roca en eventos muy rápidos. En el caso de la caída de rocas el número de fragmentos rocosos desprendidos suele ser muy reducido, aunque mucho más frecuentes.

Los factores desencadenantes de los desprendimientos de roca son variados, aunque de acuerdo con numerosos trabajos de investigación los factores climáticos aparecen como los más importantes.

En este caso, la zona de proyecto se corresponde con zonas llanas, donde no hay elevaciones ni acantilados rocosos, por lo que no hay posibilidad de que se produzcan este tipo de desprendimientos rocosos.

### 2.2.6 Deslizamientos superficiales

Los factores desencadenantes de inestabilidades superficiales en las laderas son variados: pérdida de cubierta vegetal, obras e infraestructuras que modifiquen localmente el perfil de la ladera o un periodo de precipitaciones elevadas. De todos ellos, las precipitaciones son sin duda el factor desencadenante principal estando la mayoría de flujos o deslizamientos superficiales asociados a periodos de lluvias intensas. Por este motivo, la distribución y frecuencia de precipitaciones máximas constituyen una primera aproximación al riesgo de que se produzcan inestabilidades superficiales.

A escala regional y para unas condiciones climáticas dadas, los factores condicionantes principales son tres:

- La litología del sustrato.
- La presencia de un recubrimiento o formación superficial sobre este sustrato.
- El relieve, especialmente la pendiente de la ladera.

### 2.2.7 Incendios

Los incendios forestales en Castilla y León se suelen producir desde finales del invierno a principios de primavera y en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre.

La mayoría de los incendios son producidos por la actividad humana, predominando los pirómanos y la negligencia.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## 2.3 Análisis de Riesgos

Un análisis de riesgos consiste en la identificación de los mismos en un territorio concreto.

Para ello, se concretan los riesgos en la zona de afección, se planifican las medidas de prevención e intervención en esas áreas, se estima la peligrosidad, la vulnerabilidad y la exposición.

El riesgo viene determinado por la siguiente fórmula:

$$R = P \times E \times V$$

Donde:

R: Riesgo.

P: Peligrosidad.

E: Exposición.

V: Vulnerabilidad.

Para la determinación de los índices se fijan los valores establecidos de manera general en algunos Planes Territoriales de Protección Civil.

Índice de Probabilidad (IP):

0. Inexistente.

1. Sin constancia o menos de una vez cada 30 años.

2. Entre 10 y 30 años.

3. Cada 10 años o menos.

4. Una o más veces al año.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Índice de Daños Previsibles (ID):

- 0. Sin daños.
- 1. Pequeños daños materiales y al medio ambiente, sin afectados.
- 2. Pequeños daños materiales y al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.
- 5. Importantes daños materiales o al medio ambiente
- 7. Daños materiales muy graves o daños irreparables al medio ambiente.

El índice de Riesgo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IR = IP \times ID$$

El resultado del Índice de Riesgo permite encuadrar el índice de riesgo en uno de los cuatro niveles.

Índice de Riesgo	Nivel de Riesgo
>20	Muy Alto
>8≤20	Alto
>4≤8	Medio
≥0≤4	Bajo

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



## 2.3.1 Riesgos Tecnológicos

### 2.3.1.1 Fugas y vertidos

En este apartado tan solo se podrían considerar pequeños vertidos accidentales procedentes de las instalaciones como fluidos dieléctricos de los transformadores o lubricantes

Por lo tanto, el índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=3 \times 1=3$$

Donde:

IP= 3, una vez cada 10 o 30 años o menos.

ID=1, pequeños daños al medio ambiente.

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

### 2.3.1.2 Incendio o explosión

Los incendios que pueden ser debidos al sobrecalentamiento de cojinetes, fallos en el sistema de lubricación, cortocircuitos o las chispas generadas durante los trabajos de mantenimiento.

Por último, las explosiones son debidas a los arcos eléctricos, cortocircuitos y a los condensadores.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Los incendios generados en la planta fotovoltaica pueden derivar en incendios forestales en el entorno.

El índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=2 \times 2=4$$

Donde:

IP= 2, entre 10 y 30 años.

ID=2, pequeños daños al medio ambiente.

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

### 2.3.2 Riesgos naturales

#### 2.3.2.1 Sísmicos

La planificación ante el riesgo sísmico y el diseño sismorresistente de estructuras son las principales medidas preventivas que pueden adoptarse ante el fenómeno sísmico. De hecho, en países desarrollados como España, estas medidas están reguladas legalmente a través de la Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico y de la Norma de Construcción Sismorresistente. En ambas es clave conocer la peligrosidad sísmica. Además, ambos textos legales contienen mapas de peligrosidad sísmica.

En las siguientes figuras se muestran los mapas de Peligrosidad Sísmica y Aceleración Sísmica obtenidos del IGN.

Promotor:

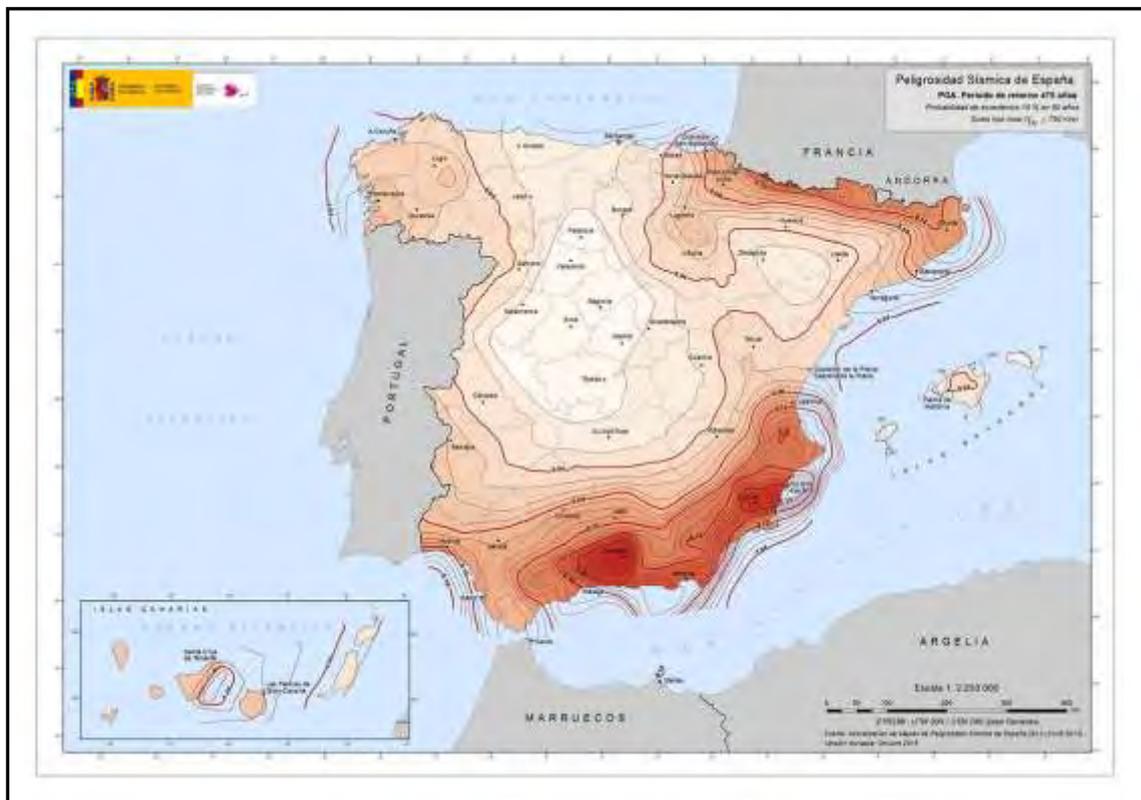
PARQUE EÓLICO TIERRA DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA ASISTIDA POR ORDENADOR

Fecha: diciembre 2023



Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Según el apartado 2º del Anexo II de la Directriz Básica para la Planificación ante Riesgo Sísmico no es necesaria la planificación por riesgo sísmico en la zona de proyecto.

Por otro lado, la zona de estudio se encuentra en zona inferior a VI del MSK, delimitadas por las correspondientes isosistas del Mapa de Peligrosidad Sísmica para un período de retorno de 500 años.

Además, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), el valor de aceleración sísmica expresada donde se ubican las instalaciones es de 0,02g, por lo que se debe considerar lo establecido en la citada Norma para las edificaciones de importancia normal o especial. s

Por lo tanto, el índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=1 \times 1 = 1$$

Donde:

IP= 1, al encontrarse en una zona inferior a VI la probabilidad de ocurrencia es de 1 cada 30 años.

ID=1, al no contemplarse daño estructural.

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

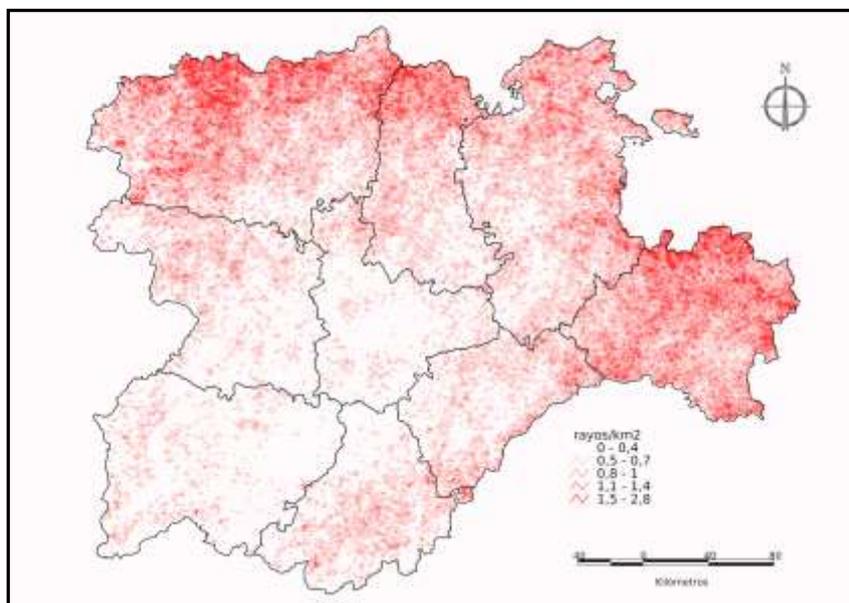
### 2.3.2.2 Tormentas

Este peligro se incrementa en las zonas con altitud elevada.

El peligro de impacto de rayo se eleva considerablemente cuando el sistema de protección contra rayos no se encuentra adecuadamente instalado o su mantenimiento tampoco es el adecuado.

Los sistemas de protección actuales no garantizan al 100% una protección segura a las descargas, puesto que existen dos factores que no se pueden controlar: la polaridad del rayo y la intensidad de la energía que se generará en la descarga.

Según puede verse en la siguiente figura la zona en estudio se encuentra en una zona de baja-media densidad de rayos.



Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Uno de los principales peligros medioambientales de las tormentas es la posibilidad de que provoquen incendios forestales en caso de caídas de rayos en las instalaciones eléctricas exteriores.

El índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=4 \times 2=8$$

Donde:

IP= 4, se producen al menos una vez al año.

ID=2, Pequeños daños materiales y al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.

Por lo tanto, el índice de riesgo es medio.

### **2.3.2.3 Vientos huracanados**

En general en Castilla y León los vientos fuertes no son muy frecuentes, salvo en las zonas de montaña donde el venteo es más o menos continuo. Determinadas disposiciones del relieve intensifican su velocidad, lo mismo que en los collados y puertos o en las cimas. A partir de los 1.500 m su frecuencia e intensidad es siempre importante.

El alcance espacial y económico de las situaciones de vientos fuertes es muy desigual según la intensidad del flujo y la época del año en que se produzca. Pueden provocar, aparte de los consabidos daños agrarios (nefastos para frutales y viñedo), la posible pérdida del fluido eléctrico, la caída de árboles, farolas, y demás elementos aislados o mal consolidados del mobiliario urbano, roturas de infraestructura (levantamiento de tejados, desprendimientos de cornisas, hundimiento de tapias...), situaciones de peligro para el transporte por carretera y aéreo, siempre con el posible riesgo de pérdidas humanas.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



Los seguidores solares y el resto de las instalaciones están diseñados para soportar los efectos adversos de un fenómeno de fuerte viento.

En el caso que nos ocupa los riesgos que puede producir los fuertes vientos son la caída de instalaciones y los incendios y su propagación que se podrán producir a consecuencia de ello.

El índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=2 \times 2=4$$

Donde:

IP= 2, Entre 10 y 30 años

ID=2, Pequeños daños materiales y al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

#### **2.3.2.4 Inundaciones**

Como puede verse en la siguiente imagen, las instalaciones del proyecto se encuentran fuera de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación teniendo en cuenta periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

Por ello este riesgo puede considerarse inexistente.

Promotor:

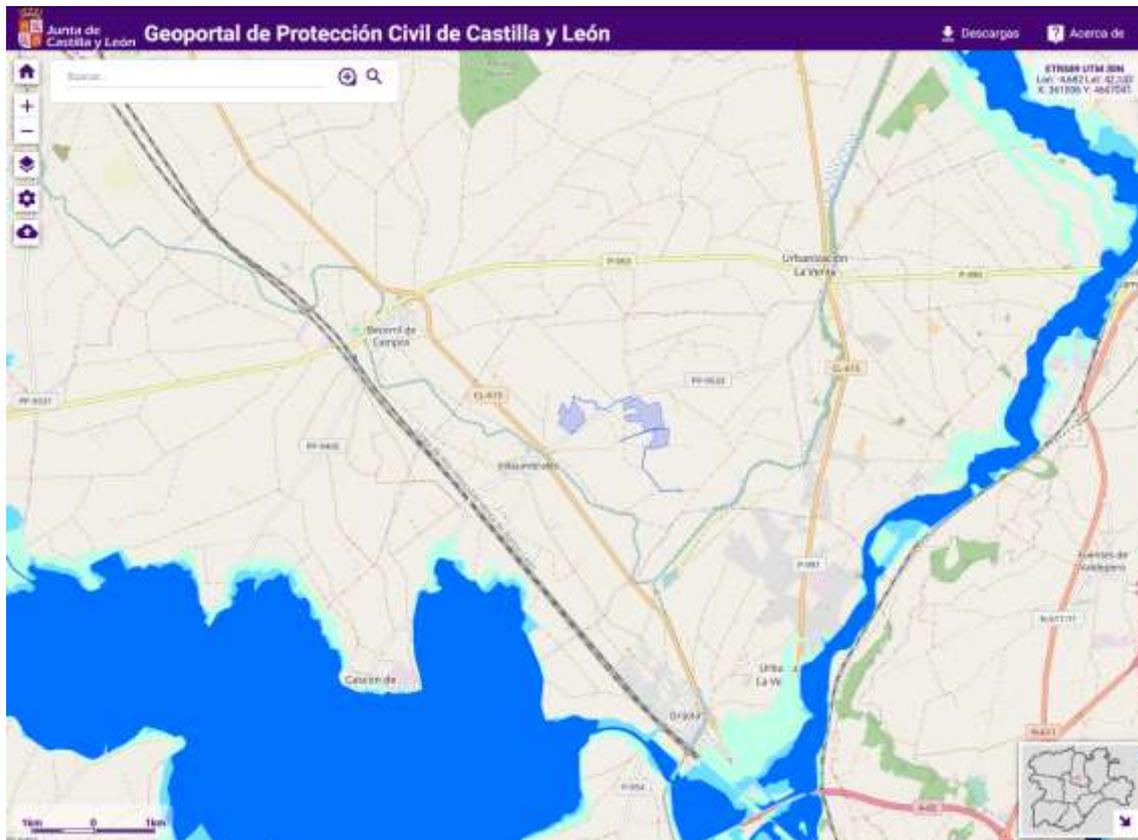
PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA ASOCIADOS

Fecha: diciembre 2023



**Imagen.** Susceptibilidad a inundaciones en el área de estudio.  
(Geoportal de Protección Civil de Castilla y León).

### **2.3.2.5 Desprendimientos de rocas**

La susceptibilidad a desprendimientos de rocas en la mayor parte de la zona de estudio es muy baja, ya que no existen ni cortados ni paredes rocosas en la zona de proyecto. Por lo que también en este caso el riesgo puede considerarse nulo.

### **2.3.2.6 Deslizamientos superficiales**

Las instalaciones en estudio se encuentran ubicadas en zonas de riesgo medio de deslizamientos de laderas, como se muestra en la siguiente imagen obtenida del Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

Promotor:

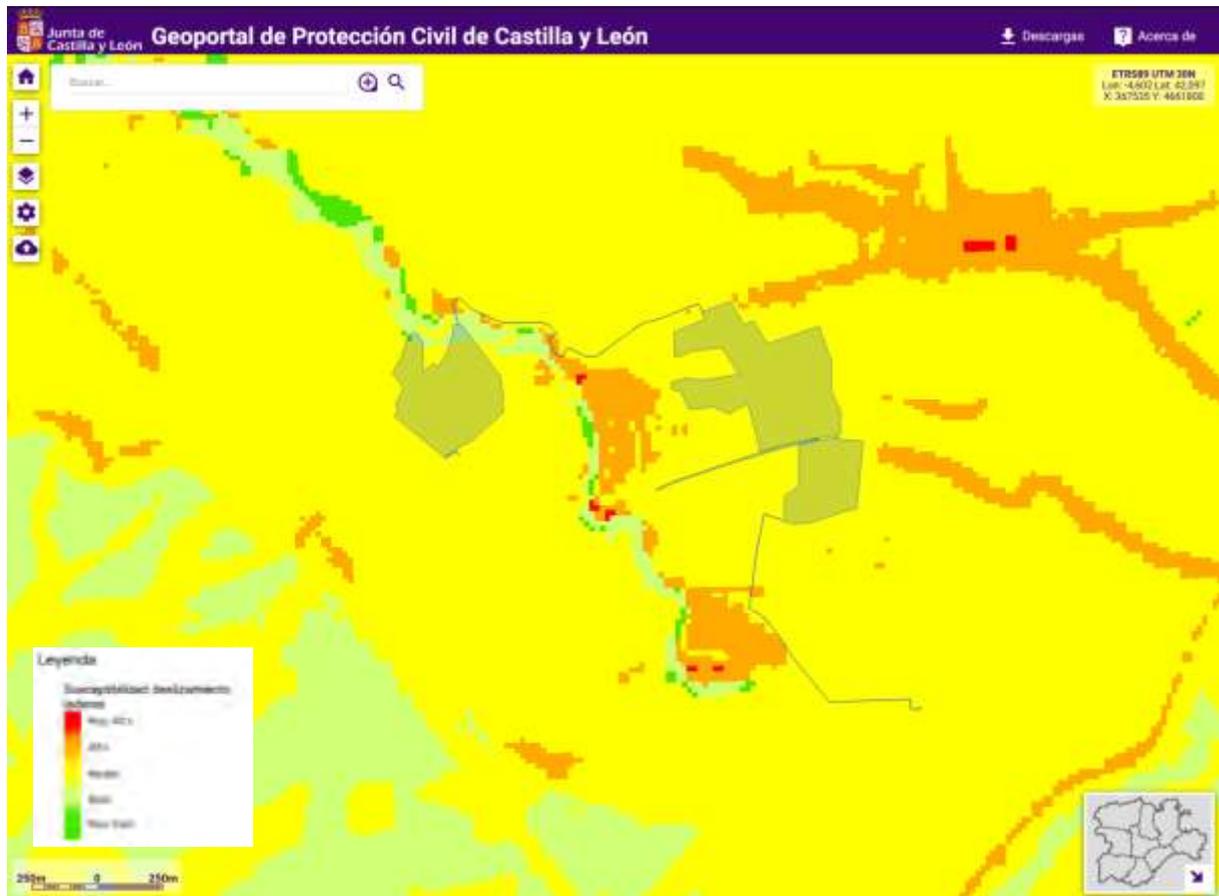
PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA AMBIENTAL

Fecha: diciembre 2023



**Imagen.** Susceptibilidad a deslizamientos superficiales en el área de estudio.  
(Geoportal de Protección Civil de Castilla y León).

Teniendo que la zona de ubicación del proyecto es prácticamente llana, la probabilidad de deslizamientos es pequeña, tal y como indica el Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

El índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=1 \times 1 = 1$$

Donde:

IP= 1. Sin constancia o menos de una vez cada 30 años

ID=1, pequeños daños medioambientales.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA AMBIENTAL

Fecha: diciembre 2023

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

### 2.3.2.7 Incendios

Según los datos más actualizados del INFOCAL de la Junta de Castilla y León, tal como puede verse en la siguiente imagen, en el municipio de Villaumbrales, existe un nivel de riesgo de incendio bajo.

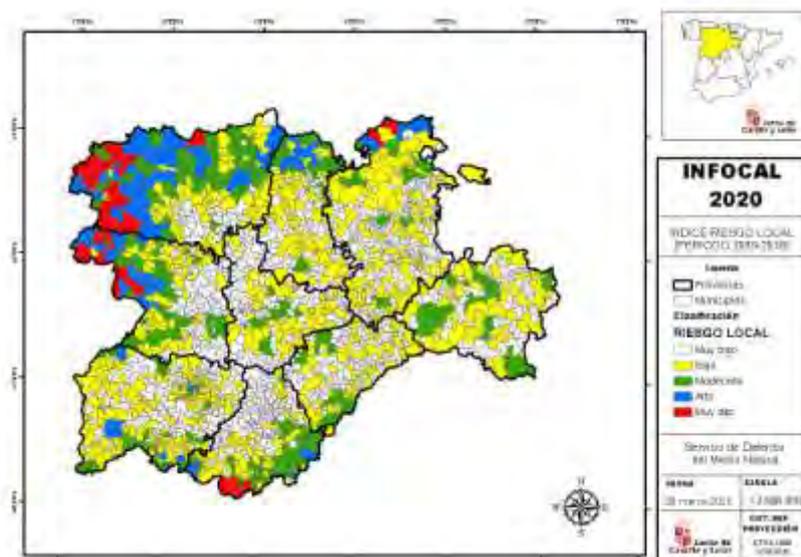


Imagen. Riesgo de Incendio Local por Término Municipal. (Fte. Infocal 2020).

En la siguiente imagen se puede observar la frecuencia de incendios por término municipal para el período 2009-2018, siendo muy bajo para el municipio de Villaumbrales.

Promotor:

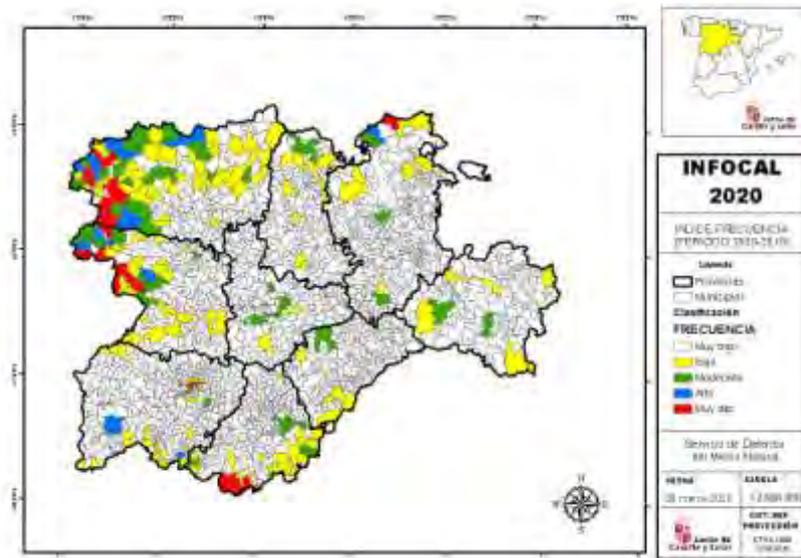
PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
Ingeniería, Arquitectura  
y Medio Ambiente

Fecha: diciembre 2023



**Imagen.** Índice de Frecuencia de Incendio (Periodo 2009-2018). (Fte. Infocal 2020).

El mayor peligro de los incendios forestales para las instalaciones del proyecto serían los daños que se podrían producir en las instalaciones exteriores como la subestación.

El índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=2 \times 2=4$$

Donde:

IP= 2, Entre 10 y 30 años.

ID=2, al no contemplarse graves daños.

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



### 2.3.3 Riesgos antrópicos

#### 2.3.3.1 Vandalismo

En algunas instalaciones industriales son cada vez más frecuentes los intentos de asalto o robo aprovechando la ubicación de las instalaciones cuando estas se encuentran en zonas aisladas.

Tampoco se pueden descartar otros actos de vandalismo.

En este caso, las instalaciones estarán protegidas por un sistema de vigilancia, lo que reduce el riesgo de este tipo de actos.

El índice de riesgo es el siguiente:

$$IR=4 \times 1=4$$

Donde:

IP= 4, una o más veces al año.

ID=1, pequeños daños materiales.

Por lo tanto, el índice de riesgo es bajo.

#### 2.3.3.2 Daños de terceros

Este riesgo puede ser debido a la posibilidad de que se produzcan accidentes que afecten a las instalaciones. La carretera PP-9530 está cerca de los recintos 2 y 3 de la planta fotovoltaica. No obstante, en todo momento se respeta la distancia de edificación que marca la normativa vigente. Por tanto, se entiende que este tipo de riesgo es bajo.

## 2.4 Medidas de protección

En este apartado se definen las medidas de protección para evitar o atenuar las consecuencias de posibles accidentes sobre el medio ambiente.

En un accidente real se modificarían las medidas a adoptar atendiendo a la situación real.

### 2.4.1. Tecnológicos

#### 2.4.1.1 Fugas y vertidos

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones han de cumplirse estrictamente todas las medidas de control necesarias en cuanto al uso de materiales y sustancias que pudieran ocasionar algún problema a este respecto, minimizando de esta forma el riesgo de vertidos accidentales.
- ✓ Se extremarán las medidas de seguridad de las labores de mantenimiento que generen residuos.
- ✓ Eliminación del suelo afectado. Posteriormente se llevará a vertedero autorizado.
- ✓ Los centros de transformación llevarán foso colector de recogida de aceite y lecho de guijarros cortafuegos (se instalará en ese nicho con separación antiproyecciones).

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



### **2.4.1.2 Incendios y explosiones**

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Uso de materiales de difícil ignición.
- ✓ Detección temprana del incendio.
- ✓ Mantenimiento frecuente.
- ✓ Formación de los trabajadores.
- ✓ Sistemas automáticos de extinción.
- ✓ Plan de emergencias.
- ✓ Reciclaje adecuado del material combustible retirado en mantenimiento.
- ✓ Mantenimiento del recinto de la planta libre de maleza, por ejemplo, mediante aprovechamiento ganadero con pastoreo.

### **2.4.2. Naturales**

#### **2.4.2.1 Sísmicos**

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Estudio geotécnico de las instalaciones.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B



- ✓ Seguimiento de la actividad sísmica a través del Instituto Geográfico Nacional.

#### **2.4.2.2 Tormentas**

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Seguimiento de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- ✓ Sistema de protección contra el rayo de clase I en determinados elementos, como la subestación.
- ✓ En las conversiones aéreo/subterráneo se instalará un juego de pararrayos lo más cerca posible de las terminaciones del cable.
- ✓ Protectores contra sobretensiones.
- ✓ Puesta a tierra de las instalaciones.
- ✓ Inspecciones del sistema de protección contra el rayo.
- ✓ Documentación del sistema de protección contra el rayo.

#### **2.4.2.3 Vientos huracanados**

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Medida de la velocidad del viento.

- ✓ Medida de la dirección del viento.
- ✓ Medidas estadísticas de dirección y velocidad
- ✓ Seguimiento de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- ✓ Disponer con anticipación suficiente de información meteorológica que permita tomar las medidas de protección y prevención ante posibles emergencias por viento.
- ✓ Sistemas automáticos que permitan posicionar los seguidores en posición horizontal en situaciones de fuertes vientos.

#### **2.4.2.4 Inundaciones**

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Seguimiento de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- ✓ Las pendientes y drenajes irán dirigidos hacia el exterior del recinto de la planta.

#### **2.4.2.5 Incendios**

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Formación de los trabajadores.
- ✓ Sistemas automáticos de extinción.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
INGENIERÍA AMBIENTAL

Fecha: diciembre 2023

- ✓ Plan de emergencias.
  
- ✓ Información de alertas de incendios del SEPA.

### 2.4.3. Antrópicos

#### 2.4.3.1 Vandalismo

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Establecimiento de medidas de seguridad y un sistema de vigilancia de las instalaciones.

#### 2.4.3.2 Daños a terceros

Las medidas son las siguientes:

- ✓ Plan de Emergencias.

Promotor:

PARQUE EÓLICO TIERRA  
DE CAMPOS, S.L.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD

PROYECTO HIBRIDACIÓN CON FOTOVOLTAICA  
PARQUE EÓLICO BECERRIL II-B

**Agazos**  
MEDIO AMBIENTE

Fecha: diciembre 2023

### 3. Conclusiones

Como conclusión al **Análisis de vulnerabilidad ante Accidentes graves o Catástrofes** de la **Planta Fotovoltaica Hibridación Parque Eólico Becerril II-B**, en el municipio de Villaumbrales (Palencia), tras haber analizado la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, la posibilidad de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes es muy baja y el Índice de Riesgo es **MÍNIMO o casi inexistente** en caso de ocurrencia de los mismos.

Ponferrada, diciembre de 2023

Fdo:

**AGAZOS MEDIOAMBIENTE.**

**Francisco Alvarez Orallo**



Licenciado en C. Químicas y Master en E.L.A  
DNI: 10.063.678-M

**Pedro Garcia Merayo**



Ingeniero Industrial e Ingeniero de Minas  
DNI: 10.083.656-L

**Fernando Silván Sánchez**



Ingeniero Industrial  
DNI: 10.203.436-S

**Alejandro Álvarez Álvarez**



Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  
DNI: 71.522.155-K

**Daniel Vecín Arias**



Ingeniero Técnico Forestal

Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Máster en Geoinformática para la Gestión de Recursos Naturales

DNI: 71.517.711-Q