



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “EL SASILLO” Y LÍNEA DE EVACUACIÓN AERO-SUBTERRÁNEA

TÉRMINO MUNICIPAL DE CASCANTE (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

SEPTIEMBRE 2021

PROMOTOR

**Solen Energía Navarra, S.L.U**

REDACTOR

**naturiker**  
Consultora de fauna silvestre 

C/Ramón y Cajal nº7 2ªA 50004. ZARAGOZA  
consultora@naturiker.com www.naturiker.com

## ÍNDICE GENERAL

1.	JUSTIFICACIÓN .....	6
1.1.	INTRODUCCIÓN .....	6
1.2.	OBJETO .....	6
1.3.	ANTECEDENTES .....	7
1.4.	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR .....	8
1.5.	MARCO LEGAL .....	8
1.6.	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	9
2.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	15
2.1.	INTRODUCCION .....	15
2.2.	ALTERNATIVA CERO .....	16
2.3.	METODOLOGÍA.....	19
2.4.	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN ELÉCTRICA .....	26
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	37
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	37
3.2.	DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA PLANTA.....	38
3.3.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA AERO-SUBTERRÁNEA .....	50
4.	INVENTARIO AMBIENTAL.....	53
4.1.	AREA DE ESTUDIO.....	53
4.2.	SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD .....	54
4.1.	AGUA.....	62
4.2.	AIRE, CLIMA.....	69
4.3.	VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO .....	75
4.4.	FLORA.....	100
4.5.	FAUNA .....	101
4.6.	BIOTOPOS .....	125
4.7.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES .....	128
4.8.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA .....	133
4.9.	USOS DE LA TIERRA.....	146
4.10.	BIENES MATERIALES.....	148
4.11.	PATRIMONIO CULTURAL .....	150
4.12.	PAISAJE.....	151
5.	BALANCE DE EMISIONES Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES	176
5.1.	DATOS A NIVEL GLOBAL .....	176
5.2.	DATOS A NIVEL EUROPEO .....	178
5.3.	DATOS A NIVEL ESPAÑA.....	180

5.4.	BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES.....	184
6.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	188
6.1.	METODOLOGÍA.....	188
6.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	188
6.3.	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	189
6.4.	INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS.....	195
6.5.	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO.....	196
7.	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	203
7.1.	SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD .....	203
7.1.1	IMPACTO 1: DAÑOS AL PATRIMONIO GEOLÓGICO, FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	203
7.1.2	IMPACTO 2. IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA/ RELIEVE. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	203
7.1.3	IMPACTO 3: GENERACIÓN DE FENÓMENOS EROSIVOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	206
7.1.4	IMPACTO 4. IMPACTO POR RESIDUOS GENERADOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	214
7.1.5	IMPACTO 5. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	223
7.1.6.	IMPACTO 6. IMPACTO SOBRE EL SUELO POR EROSIÓN DERIVADO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	224
7.1.7.	IMPACTO 7. IMPACTOS DERIVADOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	225
7.1.8.	IMPACTO 8. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	231
7.1.9.	IMPACTO 9. IMPACTOS FINALES DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y EL SUELO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	232
7.2.	AGUA.....	233
7.2.1.	IMPACTO 10. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE SUSTANCIAS EN LOS CURSOS DE AGUA Y AUMENTO DE LA TURBIDEZ.....	233
7.2.2.	IMPACTO 11. SOBRE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS, EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, LAS ZONAS INUNDABLES Y LA CALIDAD DEL AGUA, FASE DE CONSTRUCCIÓN:	241
7.2.3.	IMPACTO 12. SOBRE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUS OBJETIVOS DE CALIDAD .....	244
7.2.4.	IMPACTO 13. IMPACTOS DEL DESMANTELAMIENTO SOBRE EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONAS INUNDABLES Y CALIDAD DEL AGUA: FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	248
7.3.	AIRE. CLIMA. CAMBIO CLIMÁTICO .....	249
7.3.1.	IMPACTO 14. EMISIÓN DE RUIDO. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	249
7.3.2.	IMPACTO 15. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	252
7.3.3.	IMPACTO 16. PÉRDIDA DE SUMIDROS DE CO <sub>2</sub> EN LAS FAJAS DE SEGURIDAD DE LOS TENDIDOS.....	255
7.3.4.	IMPACTO 17. PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD DEL SUELO COMO SUMIDERO DE CO <sub>2</sub> .....	260
7.3.5.	IMPACTO 18: HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO, EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF <sub>6</sub> : FASE DE CONSTRUCCIÓN:.....	263
7.3.6.	IMPACTO 19. HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO, EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF <sub>6</sub> : FASE DE EXPLOTACIÓN:.....	268

7.3.7. IMPACTO 20: HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO, EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF6: FASE DE DESMANTELAMIENTO: .....	272
7.3.8. IMPACTO 21. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO: FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	273
7.4. VEGETACIÓN, HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO. ....	276
7.4.1. IMPACTO 22. DESTRUCCIÓN DE VEGETACIÓN / HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) POR OCUPACIÓN DEL SUELO: FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	276
7.4.2. IMPACTO 23. DETERIORO DEL TIPO DE VEGETACIÓN / HIC POR MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CALLES DE SEGURIDAD DE TENDIDOS ELÉCTRICOS Y ÁREAS CORTAFUEGO: FASE DE EXPLOTACIÓN. ....	282
7.4.3. IMPACTO 24. DAÑOS A VEGETACIÓN O HIC EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS: FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	284
7.4.4. IMPACTO 25. EFECTO FINAL DE LA RESTAURACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN/ HÁBITATS. FASE DE DESMANTELAMIENTO: .....	286
7.5. FLORA.....	288
7.5.1. IMPACTO 26. DESTRUCCIÓN DE EJEMPLARES DE ESPECIES CLAVE DE FLORA Y DE SUS HÁBITATS POR OCUPACIÓN DEL SUELO Y OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	288
7.5.2. IMPACTO 27. INTRODUCCIÓN O EXPANSIÓN DE ESPECIES DE FLORA EXÓTICAS POR EFECTO DE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN:.....	288
7.5.3. IMPACTO 28. DESTRUCCIÓN DE ÁRBOLES SINGULARES O RODALES EXCEPCIONALES: FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	289
7.5.4. IMPACTO 29. DAÑOS A ESPECIES CLAVE DE FLORA EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	289
7.6. FAUNA .....	289
7.6.1. IMPACTO 30. DAÑOS O MOLESTIAS A ESPECIES CLAVE DE FAUNA EN SUS HÁBITATS O ÉPOCAS CRÍTICOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	290
7.6.2. IMPACTO 31. MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN CON EL CERRAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y PLACAS SOLARES: FASE DE EXPLOTACIÓN. ....	318
7.6.3. IMPACTO 32. MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN O ELECTROCUCIÓN EN TENDIDOS AÉREOS DE EVACUACIÓN: FASE DE EXPLOTACIÓN: .....	320
7.6.4. IMPACTO 33. TOXICIDAD U OTROS EFECTOS DERIVADOS DEL CONTROL DE LA VEGETACIÓN O DE EVENTUALES PLAGAS MEDIANTE COMPUESTOS QUÍMICOS. ....	326
7.6.5. IMPACTO 34. EFECTO SOBRE INVERTEBRADOS, QUIRÓPTEROS Y OTRA FAUNA POR ILUMINACIÓN NOCTURNA:.....	328
7.6.6. IMPACTO 35. SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS.....	330
7.6.7. IMPACTO 36. MOLESTIAS A ESPECIES CLAVE DE FAUNA EN ÉPOCAS Y HÁBITATS CRÍTICOS DURANTE EL DESMANTELAMIENTO. FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	332
7.6.8. IMPACTO 37. DIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS.....	333
7.6.9. IMPACTO 38. INDIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DEL CESE DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS .....	334

7.7.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES .....	336
7.7.1.	IMPACTO 39: IMPACTO SOBRE ZECS Y ZEPAS .....	336
7.7.2.	IMPACTO 40: IMPACTO SOBRE ZONAS DE CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA ESTEPARIA (MONTE ALTO). .	348
7.8.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA .....	358
7.8.1.	IMPACTO 41. MOLESTIAS A POBLACIÓN POR TRÁFICO, RUIDO, CONTAMINACIÓN Y POLVO DURANTE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	358
7.8.2.	IMPACTO 42. EXPOSICIÓN AL RUIDO. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	362
7.8.3.	IMPACTO 43. EXPOSICIÓN AL CAMPO RADIOELÉCTRICO (ELECTROMAGNÉTICO). FASE DE EXPLOTACIÓN. ....	363
7.8.4.	IMPACTO 44. EFECTO SOBRE LA POBLACIÓN POR CAMBIOS DE USOS DEL SUELO .....	371
7.8.5.	IMPACTO 45. EFECTO DE LOS INGRESOS DE LAS CORPORACIONES LOCALES POR VÍA IMPOSITIVA .....	372
7.8.6.	IMPACTO 46. GENERACIÓN DE EMPLEO .....	373
7.8.7.	IMPACTO 47. MOLESTIAS POR TRÁFICO, RUIDO, POLVO Y CONTAMINACIÓN: FASE DE DESMANTELAMIENTO. ....	376
7.9.	USO DE LA TIERRA .....	378
7.9.1.	IMPACTO 48. EFECTOS SOBRE / COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN DEL SUELO Y EL TERRITORIO: FASE DE EXPLOTACIÓN. ....	378
	PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.....	378
7.9.2.	IMPACTO 49. DEGRADACIÓN / ELIMINACIÓN DE USOS PREEXISTENTES (CONECTADO CON IMPACTO SOBRE POBLACIÓN): FASE DE EXPLOTACIÓN. ....	380
7.9.3.	IMPACTO 50. EFECTO DEL DESMANTELAMIENTO Y LA RESTAURACIÓN SOBRE LOS POSIBLES FUTUROS USOS: FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	382
7.10.	BIENES MATERIALES.....	383
7.10.1.	IMPACTO 51. SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA .....	384
7.10.2.	IMPACTO 52. SOBRE VÍAS PECUARIAS .....	386
7.10.3.	IMPACTO 53. PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD DE BIENES DE DOMINIO / USO PÚBLICO Y ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE. FASE DE EXPLOTACIÓN. ....	391
7.10.4.	IMPACTO 54. IMPACTO FINAL DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES.....	392
7.11.	PATRIMONIO CULTURAL .....	393
7.11.1.	IMPACTO 55. DAÑOS AL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ....	393
7.12.	PAISAJE.....	394
7.12.1.	IMPACTO 56. AFECCIÓN AL PAISAJE DURANTE LAS OBRAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	394
7.12.2.	IMPACTO 57. DETERIORO DE LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE LA EXPLOTACIÓN. ....	396
7.12.3.	IMPACTO 58. EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD DE PAISAJE ESTABLECIDOS: FASE DE EXPLOTACIÓN.....	398
7.12.4.	IMPACTO 59. DETERIORO EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN.....	399
8.	VALORACIÓN ECONOMICA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	400
8.1.	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS ....	400

9.	PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL .....	402
9.1.	INTRODUCCIÓN .....	402
9.2.	METODOLOGIA DE LOS TRATAMIENTOS .....	404
9.3.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	417
10.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	418
10.1.	DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	418
10.2.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	419
10.3.	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO .....	420
10.4.	METODOLOGIA Y FASES.....	420
10.5.	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS .....	421
10.6.	FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	422
10.7.	FASE DE EXPLOTACIÓN .....	444
10.8.	FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO .....	450
10.9.	TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD.....	454
10.10.	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	457
11.	TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES.....	458
11.1.	INTRODUCCIÓN .....	458
11.2.	METODOLOGIA .....	459
11.3.	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y RIESGOS DE VULNERABILIDAD .....	461
11.4.	CONCLUSIONES.....	470
12.	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	471
13.	CONCLUSIÓN .....	473
14.	EQUIPO REDACTOR.....	474
15.	BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL .....	474
15.1.	BIBLIOGRAFÍA .....	474
15.2.	CARTOGRAFÍA.....	475
15.3.	PÁGINAS WEB.....	476
16.	ANEXOS.....	477
16.1.	ANEXO I: DOCUMENTO SÍNTESIS .....	477
16.2.	ANEXO II: ESTUDIO FAUNÍSTICO.....	477
16.3.	ANEXO III: ESTUDIO DE SIENERGÍAS.....	477
16.4.	ANEXO IV. ARQUEOLOGÍA.....	477
16.5.	ANEXO V. PLANOS EIA.....	477

# 1. JUSTIFICACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El estudio denominado *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de la planta fotovoltaica EL SASILLO e instalaciones anexas, ubicado en el municipio de Cascante, en la Comunidad Foral de Navarra, promovido por SOLEN ENERGÍA NAVARRA, S.L.U* analiza y valora el efecto ambiental del proyecto de la planta fotovoltaica y la línea aerosubterránea de evacuación.

## 1.2. OBJETO

Solen Energía Navarra S.L.U. (CIF. 71375760) está promoviendo la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica El Sasillo de 50MWp/42MWn, en el paraje denominado: "Campolasierpe", situado en el término municipal de Cascante (Navarra).

El objeto del presente estudio es la descripción y análisis de los posibles efectos ambientales de la construcción de la "Planta Solar Fotovoltaica El Sasillo", así como la definición de las pertinentes medidas preventivas, compensatorias y/o correctivas a adoptar, de conformidad con la legislación vigente, para solicitar:

- La Autorización Administrativa Previa, de Construcción y Declaración en Concreto de Utilidad Pública, conforme a la Orden Foral 64/2006 de 24 de febrero del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la Implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable.
- La Autorización de Actividades y Usos Autorizables en Suelo No Urbanizable, conforme al Decreto Foral Legislativo 1/2017 de 26 de julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo (TRLFOTU).
- Que medioambientalmente el proyecto sea sometido a evaluación ambiental, según los efectos del artículo 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

El proyecto contempla la instalación de 111.076 módulos fotovoltaicos en seguidores horizontales a un eje, distribuidos en un único subsistema y conectados a la Red de Transporte en el nudo: "La Serna" a través de la SET Colectora "La Cantera" mediante la

construcción de una nueva línea de evacuación LAT 66kV (objeto de otro proyecto), sumando una potencia total instalada de 50MWp/42MWn.

### 1.3. ANTECEDENTES

El 29 de mayo de 2018, GRUPO ENHOL, a través de sus respectivas sociedades obtuvo permiso de acceso y Conexión para evacuar una potencia de 316MW de interconexión en el embarrado de 400kV de la SET La Serna a través de la SET Colectora "La Cantera" de energía renovable en Navarra, de los cuales 176MW se han destinado a proyectos fotovoltaicos, asegurando de esta forma la capacidad de interconexión en dicha subestación.

- Con fecha 28 de noviembre de 2018, en sesión del de Gobierno de Navarra, se adoptó un acuerdo por el que se declaró inversión de interés foral el proyecto empresarial del Grupo Enhol para la puesta en marcha y explotación de cuatro plantas solares fotovoltaicas en diferentes Términos Municipales de la Ribera Baja de Navarra, siendo una de ellas la instalación "PSF El Sasillo", con una potencia instalada y de evacuación de 50MWp/42MWn, ubicada en el Término Municipal de Cascante y con afección adicional a este término municipal, a través de su futura línea de evacuación.
- Con fecha de 15 de junio de 2020 Solen Energía Navarra S.L.U. SPV constituida por GRUPO ENHOL para desarrollar la instalación "PSF El Sasillo", solicitó la Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y la Declaración en Concreto de Utilidad Pública, así como la evaluación ambiental de esta instalación, así como de sus infraestructuras conexas, incluida la línea de evacuación objeto de este proyecto.
- Con fecha de 23 de junio de 2020, Solen Energía Navarra S.L.U solicitó la Autorización de Actividades y Usos Autorizables en Suelo No Urbanizable de la instalación "PSF El Sasillo".
- El 9 de noviembre de 2020 se recibió acreditación de cumplimiento de hito administrativo establecido en el RDL 23/2020 para dicha instalación.

Actualmente, la instalación "PSF El Sasillo" está siendo tramitada dentro del expediente 5011-CE de la "Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S3".

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la Sección de Impacto Ambiental del Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, así como las diferentes consideraciones contempladas en su informe sectorial (*con código de expediente: 0003-0215-2020-000198*), recibido con fecha de 8 de marzo de 2021, se ha



modificado la implantación de la planta solar y el trazado y diseño de la línea de evacuación. De ahí la necesidad de presentar el Anexo Modificadorio a la "Planta Solar Fotovoltaica El Sasillo" y al "Proyecto de línea aérea y subterránea de alta tensión doble circuito 66kV para la evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica El Sasillo" y la respectiva revisión al estudio de impacto ambiental, presentados el 22 de junio de 2020.

#### 1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

La titularidad del proyecto corresponde a:

Sociedad:	Solen Energía Navarra, S.L.U.
CIF:	B-71375760
Domicilio social:	Calle Frauca 13, 31500, Tudela (Navarra)
Persona de contacto:	Marta Aréjula
Teléfono de contacto:	948 848 848
E-mail:	<a href="mailto:marejula@invermanagement.com">marejula@invermanagement.com</a>

#### 1.5. MARCO LEGAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental de la planta fotovoltaica "EL SASILLO", incluye un análisis de las consecuencias ambientales de la instalación de los módulos solares que configuran el conjunto del proyecto, zonas de montaje, área de acopios, zanjas de interconexión, caminos de acceso y caminos interiores. En definitiva, el documento que se presenta a continuación incluye un estudio del medio físico y biológico del territorio afectado, la evaluación de los impactos originados por la instalación de los módulos fotovoltaicas y su posterior funcionamiento, un estudio de alternativas y evaluación de las diferentes posibilidades de instalación, una indicación de las medidas protectoras y correctoras que se deben aplicar con el fin de minimizar los posibles impactos, un programa de vigilancia ambiental y un documento de síntesis.

Para la redacción del presente Estudio se ha tenido en cuenta la legislación que con fecha 6/12/2018 entró en vigor la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de

efecto invernadero "1. Contenido. El estudio de impacto ambiental al que se refiere el artículo 35 deberá incluir al menos, los siguientes datos:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.
- 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.
- Identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores derivados sobre la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de estos, o bien un informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.
- Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.
- Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35.
- Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
- Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
- Documento de síntesis.

## 1.6. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La ubicación de planta fotovoltaica PSF El Sasillo se ha definido en las siguientes parcelas de carácter rústico, de naturaleza comunal, en el término municipal de Cascante, en la provincia de Navarra:

Provincia: Navarra (31)

Término Municipal: Cascante (68)

Polígono: 13

Parcelas: 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 324, 325, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 422, 424, 425, 426, 427, 430, 432, 434, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 479, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 491, 492, 496, 500.

A su vez, el trazado de la línea de evacuación afecta a las siguientes parcelas:

LÍNEA AÉREA 66KV EVACUACIÓN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO EL SASILLO															
MUNICIPIO	FINCA (Según proyecto)	TITULAR Y DOMICILIO					DATOS CATASTRALES				AFECCIONES				OBS. (Arbolado, etc.)
		Propietario	NIF	Dirección	Localidad	Provincia	Polig.	Parcela	Naturaleza / Cultivo	Apoyo (m)	Ocupación Apoyo (m <sup>2</sup> )	Longitud Tendido (m)	Superficie Vueta (m <sup>2</sup> )	Ocupación temporal e de acceso (m <sup>2</sup> )	
CASCANTE	77	PROPIETARIO PRIVADO				13	77	T.LABOR	01.01	24,30	27	109,6	437		
CASCANTE	161	PROPIETARIO PRIVADO				13	161	CAÑADA	-	-	26	249,7	130		
CASCANTE	631	PROPIETARIO PRIVADO				13	631	OLIVAR	-	-	108	1333,1	530		
CASCANTE	61370	0	0	0	0	13	61370	CAMINO	-	-	36	438,3	130		
CASCANTE	666	PROPIETARIO PRIVADO				13	666	T.LABOR	-	-	13	264,9	75		
CASCANTE	640	PROPIETARIO PRIVADO				13	640	T.LABOR	01.02	30,91	161	1999,1	1119		
CASCANTE	705	PROPIETARIO PRIVADO				13	705	T.LABOR	-	-	29	362,0	130		
CASCANTE	704	PROPIETARIO PRIVADO				13	704	T.LABOR	01.03	3,85	127	1172,3	793		
CASCANTE	61330-10	0	0	0	0	13	61330-10	CAMINO	-	-	10	60,8	50		
CASCANTE	707	PROPIETARIO PRIVADO				13	707	T.LABOR	-	-	34	304,1	170		
CASCANTE	708	PROPIETARIO PRIVADO				13	708	T.LABOR	-	-	42	498,3	210		
CASCANTE	61310	0	0	0	0	13	61310	CAMINO	-	-	17	169,2	85		
CASCANTE	709	PROPIETARIO PRIVADO				13	709	T.LABOR	-	-	1	13,3	5		
CASCANTE	703	PROPIETARIO PRIVADO				13	703	VINA	-	-	66	792,6	230		
CASCANTE	713	PROPIETARIO PRIVADO				13	713	T.LABOR	01.04	1,86	61	630,7	612	227,6	
CASCANTE	712	PROPIETARIO PRIVADO				13	712	T.LABOR	01.04	1,86	68	676,3	667	66,5	
CASCANTE	714	PROPIETARIO PRIVADO				13	714	T.LABOR	01.05	3,31	367	4643,5	2249	1015	
CASCANTE	580	PROPIETARIO PRIVADO				13	580	T.LABOR	01.06	44,98	7	46,8	337		
CASCANTE	118	PROPIETARIO PRIVADO				13	118	T.LABOR	01.07	52,56	43	421,8	514		
CASCANTE	61610					13	61610	CAMINO	-	-	3	35,9	15		
CASCANTE	61670					12	61670	CAMINO	-	-	8	96,1	40		
CASCANTE	246	PROPIETARIO PRIVADO				12	246	OLIVAR	-	-	63	1359,6	486		
CASCANTE	247	PROPIETARIO PRIVADO				12	247	OLIVAR	-	-	63	727,0	296		
CASCANTE	61590-12					12	61590-12	CAMINO	-	-	7	63,7	35		
CASCANTE	246	PROPIETARIO PRIVADO				12	246	OLIVAR	01.08	3,85	63	449,7	494		
CASCANTE	244	PROPIETARIO PRIVADO				12	244	T.LABOR	-	-	61	459,9	255		
CASCANTE	242	PROPIETARIO PRIVADO				12	242	T.LABOR	-	-	42	543,8	210		
CASCANTE	236	PROPIETARIO PRIVADO				12	236	T.LABOR	-	-	78	1100,7	330		
CASCANTE	238	PROPIETARIO PRIVADO				12	238	OLIVAR	-	-	68	608,0	290	224	
CASCANTE	237	PROPIETARIO PRIVADO				12	237	OLIVAR	01.09	1,90	6	101,3	197	198	
CASCANTE	228	PROPIETARIO PRIVADO				12	228	OLIVAR	01.09	1,90	70	2012,1	507		
CASCANTE	61670					12	61670	CAMINO	-	-	8	142,3	40		
CASCANTE	225	PROPIETARIO PRIVADO				12	225	VINA	01.10	23,46	82	2674,9	597		
CASCANTE	221	PROPIETARIO PRIVADO				12	221	T.LABOR	01.10	23,46	106	2812,9	637		

La línea objeto de este proyecto, contando con 2 tramos aéreos y 1 tramos subterráneo, perteneciente íntegramente al Ayuntamiento de Cascante.

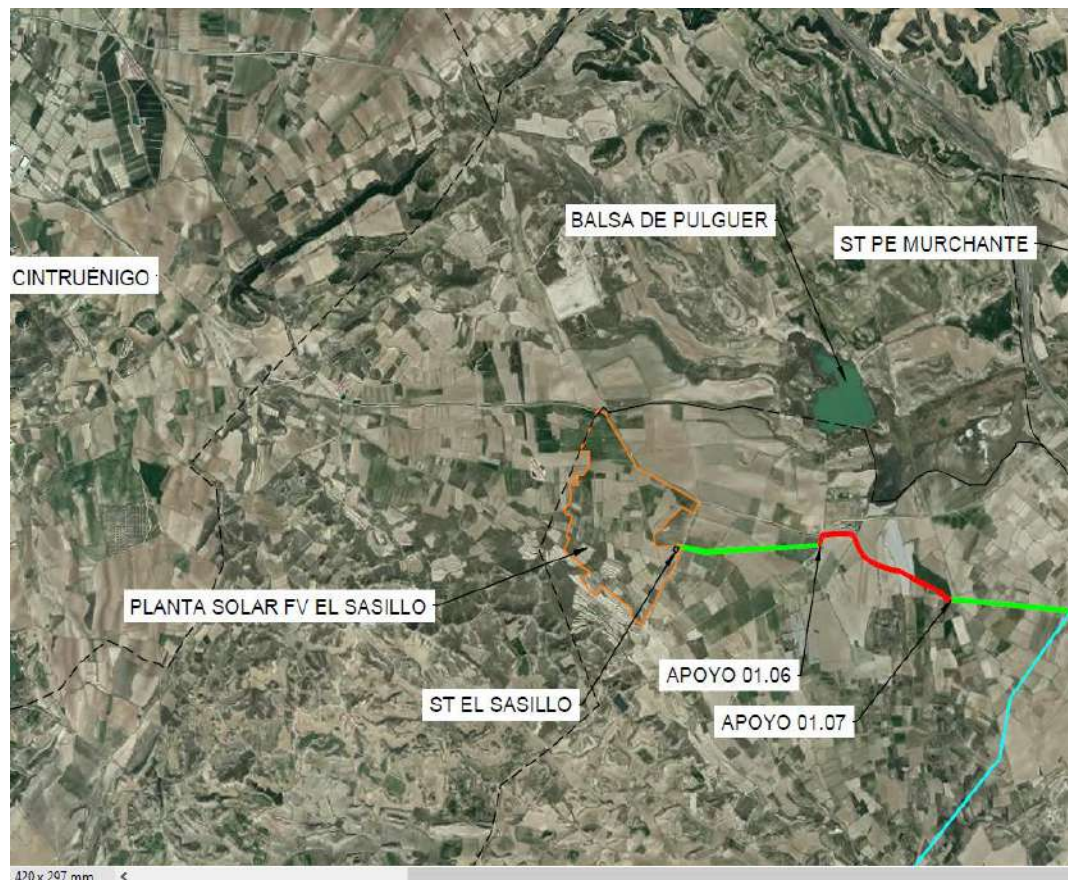
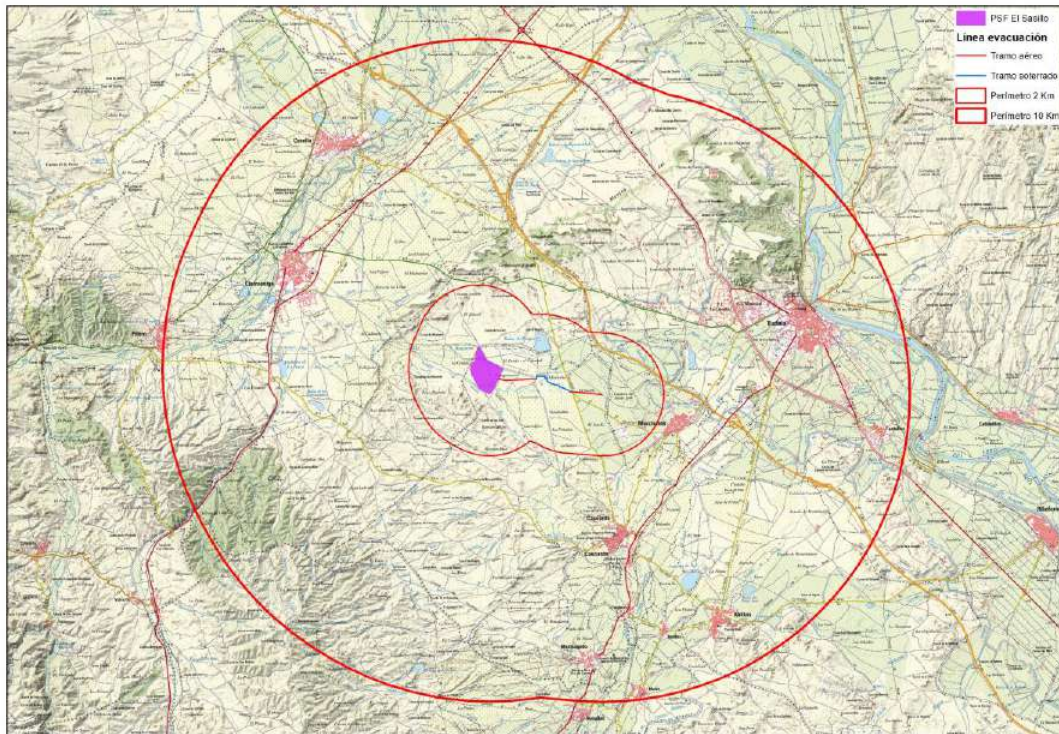
El primer tramo aéreo tiene una longitud en planta de 1.246 m. Este tramo, a su vez, se divide en 2 subtramos teniendo cada uno de ellos diferentes características:

- Tramo aéreo 1, Subtramo 1: longitud en planta de 21 m en simple circuito simplex y 66kV. Este tramo va desde el pórtico de la subestación EL SASILLO hasta el apoyo n° 01.01 con conductor 242-AL1/39-ST1A.
- Tramo aéreo 1, Subtramo 2: longitud en planta de 1.225 m en doble circuito simplex y 66kV. Este tramo va desde el apoyo n° 01.01 hasta el apoyo n° 01.06 con conductor 242-AL1/39-ST1A.

El tramo subterráneo tiene una longitud en planta de 1.418 m, a 66kV. Este va desde el apoyo n° 01.06 hasta el apoyo n° 01.07 con conductor RHZ1 36/66 KV 630 mm<sup>2</sup> Al + H25 Cu.

El segundo tramo aéreo tiene una longitud en planta de 1.030 m en doble circuito simplex y 66kV. Este tramo va desde el apoyo n° 01.07 hasta el apoyo n° 00.26 con conductor 242-AL1/39-ST1A.

A continuación, se muestra dos imágenes con la ubicación e implantación de la futura planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación:



Imágenes 1. Ubicación e implantación de la futura planta fotovoltaica y línea de evacuación

La planta de 50MWp/42MWn de potencia instalada se extenderá en las parcelas indicadas, limitando con otras parcelas y caminos del mismo polígono por el resto de los puntos cardinales.

El acceso general a la planta se podrá realizar desde la carretera NA-6830, entre p.k.5 y p.k.6, la vía de acceso a la planta será a través del camino existente alternativo al Sur de la CRVE hasta confluir con esta, justo pasando dos granjas (situadas a la izquierda y derecha del camino). A partir de aquí, a través de paralelismo a la Cañada Real Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros hasta llegar a la puerta de entrada del vallado de la PSF El Sasillo, en la ubicación definida en este documento. No se va a modificar el firme de la vía, por las características de los vehículos y maquinaria que se emplearán en la construcción de la planta, ni se interrumpirá el tránsito por la zona. Se respetará la anchura legal de la vía, de 37,61 m, y una servidumbre de 3 m a cada lado de la vía antes de comenzar con la instalación del cerramiento.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.



Imagen 2. Acceso a la planta

Las zonas quedarán limitadas por su correspondiente vallado, las coordenadas del vallado que cierra los límites de cada zona se detallan en el apartado de planos.

### 1.6.1.SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total prevista a ocupar por la planta fotovoltaica será de 78 hectáreas aprox. que corresponderán a la propia instalación y estarán delimitadas por el vallado perimetral y sus puertas de acceso.

No obstante, con el fin de no perjudicar al M.I. Ayuntamiento de Cascante, quien ha realizado en los últimos años un proceso de recuperación de la titularidad de aprovechamientos de terrenos comunales, la promotora ha consensuado con el mismo solicitar la desafectación completa de las parcelas que se ven afectadas por el proyecto fotovoltaico, razón por la cual, la superficie definitiva a solicitar desafectar al Servicio Infraestructuras Agrarias, Sección Comunales, del Gobierno de Navarra es de 81ha aprox.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 3.688 metros lineales y una altura de 2,5 metros. El vallado será de malla tipo cinegética instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

El vallado se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Cercano a la planta fotovoltaica y de su subestación asociada se dispondrá de una zona acondicionada de 4000 m<sup>2</sup> para el acopio de material a utilizar y la instalación de las casetas necesarias durante la duración de la obra.

Las parcelas donde se ubica la planta están sujetas a varias servidumbres debido al paso de vía pecuaria y su ramificación, cercanía a la autovía A-15, acequias de riego y a los caminos de uso público de la zona, por lo que se deberán tener en cuenta las correspondientes distancias a respetar para este tipo de instalaciones.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 111.076 módulos monocristalinos de Jinko Solar, modelo JKM450M-7RL3-V de 450W<sub>p</sub>, o similar, con unas dimensiones de 2.182 x 1.029 x 40 mm y 26,1 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 249.912 metros cuadrados.

La estimación de movimiento de tierras, tanto de desmonte como de terraplén es de 8.866 m<sup>3</sup> y 1.605 m<sup>3</sup> respectivamente.

## 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 2.1. INTRODUCCION

#### 2.1.1. ANTECEDENTES

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de 21/2013, de 9 de diciembre, en su capítulo II, sección 1, artículo 34, apartado 2, punto b, se indica que los estudios de impacto ambiental incluirán: una exposición de las principales alternativas estudiadas y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

Como podemos deducir de los párrafos referidos, el análisis de alternativas en los estudios de impacto ambiental se refiere expresamente a aquellas que son técnicamente viables y, en consecuencia, al análisis de diferentes formas viables, técnica y económicamente, de dar solución a una iniciativa o proyecto.

Al tratarse de un proyecto de promoción privada, las alternativas solo se pueden proponer dentro del ámbito de competencia de la propiedad y de los organismos competenciales, las alternativas están totalmente condicionadas por los factores técnicos y medioambientales a estudio y por lo que se plantean 3 alternativas, por un lado, la alternativa 0 que supondría la no realización de la planta fotovoltaica y por otro las alternativas 1, 2 y 3 que serían la realización del proyecto fotovoltaica en diferentes ubicaciones.

#### 2.1.2. OBJETO

El objeto del presente estudio es evaluar las alternativas para desarrollar una planta fotovoltaica de la potencia concreta en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de distribución eléctrica, que se encuentra interconectada con la red de transporte eléctrico nacional. Dicho punto de acceso y conexión, por tanto, ha sido concedido por Red Eléctrica de España (REE) como gestor de la red de transporte eléctrica.

#### 2.1.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA UBICACIÓN

La localización de una planta fotovoltaica viene siempre condicionada por el recurso solar que se pretende explotar: el sol. No obstante, para la selección del emplazamiento una planta fotovoltaica se tuvo en cuenta factores referentes a la topología, titularidad y usos del suelo, comunidades animales y vegetales, así como condicionantes económicos y



sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo.

Particularmente, la adecuación de la ubicación seleccionada se justifica mediante las siguientes premisas:

- La zona de implantación de una planta fotovoltaica se encuentra cerca de la subestación por lo que se minimiza la afección al evitarse la creación de grandes infraestructuras de evacuación
- El área de implantación de una planta fotovoltaica se encuentra fuera de zonas de protección ambiental o de restricciones a paisaje u otros valores ambientales.
- Los terrenos afectados se encuentran sobre suelo no urbanizable.

La infraestructura de evacuación es compartida, a partir del apoyo nº26 (*ver planos adjuntos*), del PSF El Sasillo con el Parque Eólico Cascante II y el Parque Eólico Alto del Fraile. La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de media tensión a 30kV que asocia los diferentes centros de transformación y toda esta energía generada se recoge en la subestación elevadora a construir, de 66/30 kV ubicada en la parcela nº 77 del polígono 13 del T.M. de Cascante, en el interior del vallado de la PSF El Sasillo. La evacuación final de las instalaciones tendrá lugar en la SET CANTERA, a través de la cual se conectarán con la posición designada por Red Eléctrica de España en la SET SERNA (T.M. de Tudela), de su propiedad.

#### 2.1.4.ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

En relación con la selección de tecnología a aplicar, la selección del tipo de paneles fotovoltaicos se ha hecho teniendo en cuenta las nuevas tecnologías existentes, de forma que se maximice la producción de energía con una ocupación menor de suelo.

En la instalación se utilizarán 111.072 módulos monocristalinos de Jinko Solar, modelo JKM450M-7RL3-V de 450 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.182 x 1.029 x 40 mm y 26,1 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 249.388 metros cuadrados.

#### 2.2. ALTERNATIVA CERO

En base a la legislación vigente todo estudio de alternativas debe plantear una alternativa de no realización del proyecto que se define como alternativa 0.

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, supondría lógicamente la no afección a ningún elemento del medio natural (flora, fauna, geomorfología, etc.), ni del patrimonio (vías pecuarias, MUP, arqueología, etc.); si bien repercutiría de forma negativa, por un lado sobre el medio socioeconómico de la zona (mejoras en las infraestructuras de comunicación, puestos de trabajo, permisos de obras en ayuntamientos, retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc.), y por otro lado, en la producción de energía a partir de fuentes renovables.

Hay que señalar que hoy en día la preocupación por la degradación ambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia energética exterior, y la búsqueda de nuevas y mejores soluciones técnico-económicas al problema de suministro energético, son factores que influyen decisivamente sobre las políticas en este campo a la hora de fomentar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables. Dentro de las posibilidades de las distintas energías renovables, la fotovoltaica, por su grado de desarrollo, sus costes y su carácter limpio e inagotable, tiene un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con un alto nivel de radiación directa, lo que le confiere un buen número de horas de sol/año necesario para permitir su aplicación.

Es importante destacar el gran desarrollo que este sector ha alcanzado en los últimos años, debido tanto al aumento de la potencia instalada, como al avance obtenido en el campo tecnológico, así como del trato favorable que la legislación establece para la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. La obtención de electricidad mediante la energía fotovoltaica presenta una serie de ventajas que la hacen muy atractiva respecto de los métodos tradicionales: La energía fotovoltaica no contamina, es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático. Es una tecnología de aprovechamiento totalmente madura y puesta a punto. Es una de las fuentes más económicas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de combustibles fósiles (principalmente de carbón, considerado tradicionalmente como el combustible más barato) e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes de reparar los daños ambientales.

El generar energía eléctrica sin que exista un proceso de combustión o una etapa de transformación térmica supone, desde el punto de vista ambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio, exento de problemas de contaminación, etc. Se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante su extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia la atmósfera, el suelo, el agua, la fauna, la vegetación, etc. La utilización de la energía eólica o fotovoltaica para la

generación de electricidad presenta nula incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad, ya que no se produce ningún contaminante que incida sobre este medio, ni tampoco vertidos o grandes movimientos de tierras. Al contrario de lo que puede ocurrir con las energías convencionales, la energía eólica o fotovoltaica no produce ningún tipo de alteración sobre los acuíferos ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos. La generación de electricidad a partir del viento o radiación solar no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.

Cada kWh de electricidad generada por energía eólica o fotovoltaica en lugar de carbón evita:

- 0,60 Kg. de CO<sub>2</sub>, dióxido de carbono
- 1,33 gr. de SO<sub>2</sub>, dióxido de azufre,
- 1,67 gr. de NO<sub>x</sub>, óxido de nitrógeno

La electricidad producida por una planta fotovoltaica evita que se quemen diariamente miles de kilogramos de lignito negro en una central térmica. Una planta de 3 Mw produce idéntica cantidad de energía que la obtenida por quemar diariamente 1.000 Kg. de petróleo. Al no quemarse esos Kg. de carbón, se evita la emisión de 4.109 Kg. de CO<sub>2</sub>, lográndose un efecto similar al producido por 200 árboles. Se impide la emisión de 66 Kg. de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y de 10 Kg. de óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) principales causantes de la lluvia ácida.

En primer lugar, se encuentra su carácter no contaminante, evitando la emisión de gases tóxicos y de efecto invernadero a la atmósfera. Es también una energía inagotable, que funciona con recursos energéticos locales. Por último, su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial, además de proporcionar un buen número de puestos de trabajo a nivel comunitario y local.

Por otro lado, El Plan Energético de Navarra 2020-2030 tiene en las energías renovables una de sus estrategias prioritarias: cuyo objetivo es alcanzar que el 50% de la energía de origen renovable en 2030, para así reducir las emisiones de GEI en más de un 40% respecto a cifras de 1990. "Se apuesta pues como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo".

En el Plan de Acción sobre el Clima y las Energías Renovables se recoge "Otro paquete normativo que incluye el Plan de Acción propuesto por la Comisión Europea es la Directiva de Renovables, que establece que, en el año 2020, el 20% del consumo energético en la Unión Europea debe proceder de fuentes energías renovables".

Una vez planteadas analizadas las diferentes afección que implica la alternativa 0 respecto a las otras alternativas reales planteadas se considera que la alternativa que plantea la no realización del proyecto, no implicaría ninguna acción sobre el entorno y por tanto no se generaría ningún impacto ambiental de tipo negativo sobre el entorno sin embargo esta no realización supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes no renovables de energía, que a su vez se traduciría en mayor contaminación, mayor dependencia energética y aumento en la producción de gases de efecto invernadero, dificultando así mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

Una vez analizados los pros y contras de la alternativa 0 se concluye que existen desde un punto de vista ambiental alternativas cuyos impactos son asumibles para el medio ambiente y medio social por lo que se descarta la citada alternativa.

## 2.3. METODOLOGÍA

La metodología para la evaluación de las alternativas requiere en primer lugar de un análisis previo a nivel territorial de todas aquellas zonas susceptibles de albergar parques eólicos y que pudiesen ser técnico, ambiental y económicamente viables evacuarlas a las subestaciones en la que hay energía.

### 2.3.1. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Como criterio principal a la hora de plantear las alternativas a este proyecto fotovoltaico se ha establecido la proximidad del proyecto a la subestación SET CANTERA y a la línea de evacuación "LAT 66kV aéreo-subterráneo Parque Eólico Cascante 2-PE Alto del Fraile" hasta SET CANTERA, determinada dicha proximidad en un radio a la misma de 10 kilómetros a las infraestructuras de evacuación. Una vez planteado dicho radio se intentó localizar aquellos terrenos con un alto nivel de radiación directa, lo que le confiere un buen número de horas de sol/año. Teniendo en cuenta los citados condicionantes se realizó un estudio de viabilidad técnica del proyecto entre los que destacan: disponibilidad de los terrenos, ausencia de otros proyectos y compatibilidad ambiental a priori.

Así pues y teniendo en cuenta lo anterior, el diseño de la planta fotovoltaica se realizó mediante la delimitación del área potencial susceptible de ser explotada para la obtención

de energía eléctrica. A partir de aquí se han estudiado las ubicaciones óptimas, tanto para la obtención del mayor potencial energético, como de menor dificultad para la construcción del mismo. Por último, se contrarrestan los valores ambientales, así como con las figuras de protección existentes, obteniéndose una configuración óptima.

Al final del proceso se llegó a la determinación de tres ubicaciones para la planta fotovoltaica que tenían una distancia a las infraestructuras de evacuación, ubicadas en zonas urbanísticamente compatibles, sobre terrenos de cultivo, con pendientes inferiores al 20% y fuera de espacios naturales protegidos.

#### 2.3.1.1. ALTERNATIVA 1

Se plantea como posible implantación un área de unas 100ha aprox. al este de la población de Cascante en las proximidades del Vertedero de residuos sólidos de la Ribera El Pulguer. La alternativa 1 es una zona llana distribuida en diferentes parcelas. La proximidad al Culebrete, facilitara el acceso a la misma, siendo necesaria la apertura de nuevos caminos. La evacuación se realizará como se ha comentado en la parte introductoria a través de la línea de evacuación del parque eólico Cascante II. Esta alternativa se asienta en su mayor parte sobre terrenos de cultivo. La alternativa 1 se ubica en el interior del AICAENA Monte alto.

Las acciones necesarias para el desarrollo de esta alternativa son:

- Fase de construcción:

En primer lugar, se procedería al desbroce y despeje de la vegetación de los terrenos sobre los que irían instaladas las nuevas infraestructuras. Asimismo, se procedería a la adecuación de los caminos de acceso y a la apertura de viales y zanjas.

Posteriormente sería necesaria la explanación de las zonas de montaje, así como de zonas específicas para la preparación subestación.

Montaje de módulos solares.

Una vez esté construido el parque y finalizadas las obras, se procedería a la recuperación ambiental del terreno en general y particularmente la zona del vallado perimetral.

- Fase de explotación

Presencia y funcionamiento de las instalaciones: planta de las torres, viales, y zanja de evacuación.

- Fase de desmantelamiento

Desmantelamiento de las instalaciones.

Recuperación ambiental.

A continuación, se incluye una imagen del emplazamiento propuesto como alternativa 1 sobre el topográfico (ver plano 4):



Imagen 3. ubicación alternativa 1.

### 2.3.1.2. ALTERNATIVA 2

Consiste en la instalación de una planta fotovoltaica de una planta de 100 ha de superficie distribuidas en diferentes parcelas, con la particularidad de que los citados terrenos se encuentran muy próximas a la carretera Na-6900, en un área de topografía adecuada denominada Corraliza Alta. Esta alternativa se asienta en su totalidad sobre terrenos de cultivo y fuera de las zonas de protección ambiental como: Geoparques, Zonas Patrimonio de la Humanidad, Zonas Ramsar, Reservas de la Biosfera, Zonas integrantes de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPA). La alternativa 2 se ubica en el interior del AICAENA Monte alto.

Las actuaciones a llevar a cabo son idénticas a las descritas para las Alternativa 1, siendo su impacto de inferior magnitud (ver plano 5).

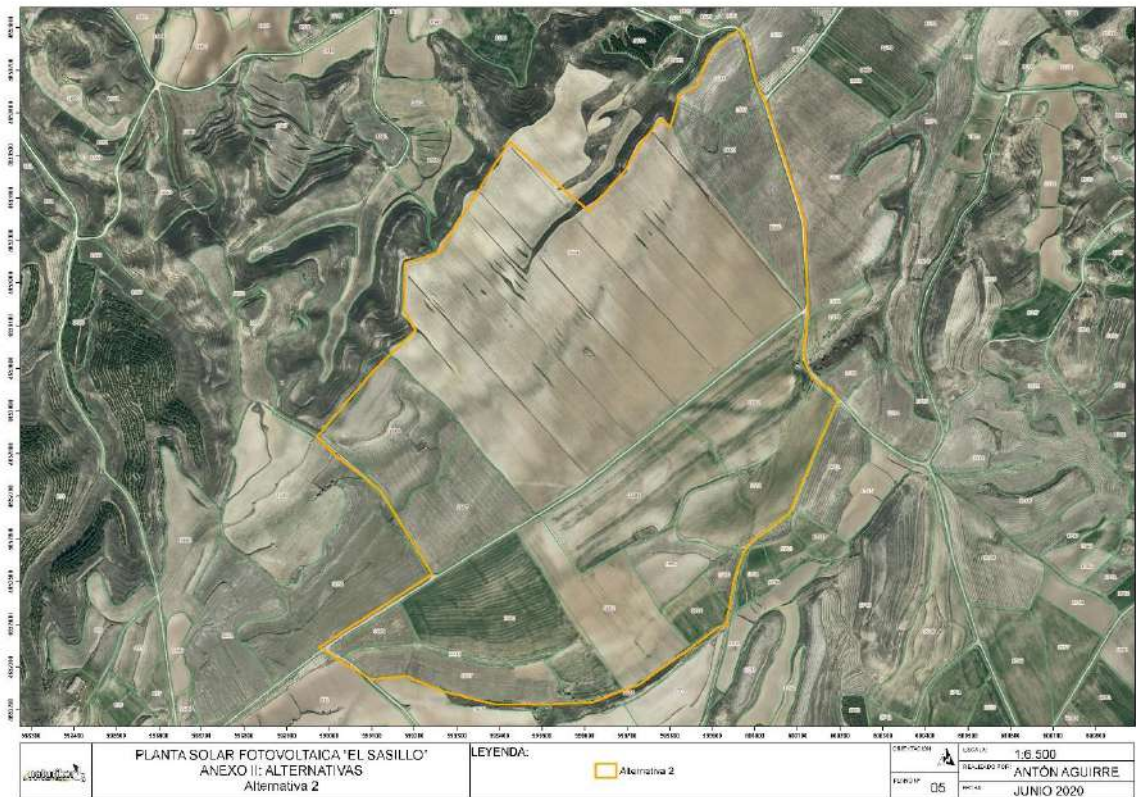


Imagen 4. ubicación alternativa 2.

### 2.3.1.3. ALTERNATIVA 3

Como alternativa 3 de ubicación, se plantea un área de unas 90,37 ha de superficie distribuidas en diferentes parcelas, con la particularidad de que los citados terrenos se encuentran muy próximas a la carretera Na-6830, en un área de topografía adecuada denominada Campo nuevo donde toda la zona se ubica sobre parcelas de cultivo de leñosas y cereales de secano.

Esta alternativa se asienta en su totalidad sobre terrenos de cultivo y fuera de las zonas de protección ambiental como: Geoparques, Zonas Patrimonio de la Humanidad, Zonas Ramsar, Reservas de la Biosfera. Intentando también no afectar a Zonas integrantes de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPA). y se ubican sobre parcelas de cultivo de leñosas y cereales de secano donde la comunidad de aves está muy simplificada.

Las actuaciones a llevar a cabo son idénticas a las descritas para las Alternativa 1, siendo su impacto de inferior magnitud (ver plano 5).

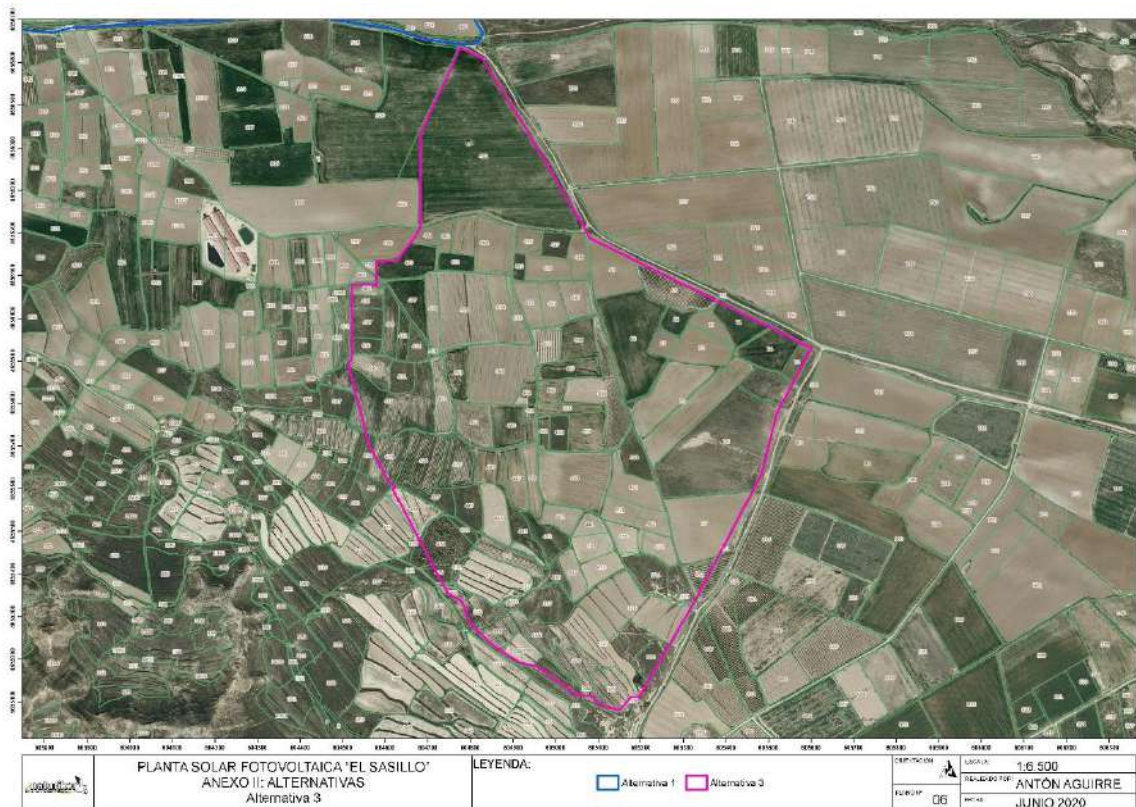


Imagen 5. ubicación alternativa 3.

### 2.3.1.4. COMPARATIVAS DE ALTERNATIVAS. 1,2 Y 3

En este apartado se realiza una comparación cuantitativa entre las alternativas 1 2 y 3 en función del movimiento de tierras, y las afecciones ambientales. El estudio de la mejor alternativa se centra en éstas por las siguientes razones:

#### MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras se refiere al desmonte y terraplenado necesarios para conseguir la explanación de los viales y la construcción de la planta fotovoltaica.

En lo que se refiere a los impactos sobre la gea y geomorfología ambas alternativas presentan planteamientos muy similares, como son una ocupación de terrenos en campos de cultivo y facilidad de acceso por caminos ya existentes.

El material procedente de la excavación en desmonte que sea adecuado se utilizará para la formación de terraplenes, tratando de minimizar al máximo los sobrantes o la necesidad de nuevos aportes. la Alternativa 1 supone un volumen total de desmonte y terraplén muy similar a la Alternativas 2. La Alternativa 3 supone un volumen total de desmonte y terraplén inferior al de las Alternativas 1 y 2. Es por ello que, en conjunto, la



Alternativa 1 implicará un exceso de material de 42.495,18 m<sup>3</sup> superior a la Alternativa 3. Asimismo, la Alternativa 2 supondría superar el movimiento de tierras en 22.324m<sup>3</sup>. Dicho material deberá ser correctamente gestionado.

## VEGETACIÓN

Ninguna de las alternativas seleccionadas afecta a Hábitats de Interés Comunitario o a vegetación natural con algún tipo de catalogación. Es por ello, que en lo que respecta a la afección de las alternativas ambas se consideran similares.

## AFECCIÓN A RED NATURA 2000

Ninguna de las alternativas seleccionadas afecta a la red natura 2000.

## AFECCIÓN A OTRA FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Según los datos presentados en los apartados anteriores, la alternativa 1 y 2 se encuentran dentro de la zona de protección de avifauna esteparia Monte Alto.

## AVIFAUNA.

La disminución de la superficie de estepas, debido fundamentalmente a la intensificación de las prácticas agrícolas, hace que las aves asociadas a ellas se encuentren en la actualidad con graves problemas para la pervivencia de sus poblaciones.

Por ello, la avifauna esteparia presente en el ámbito de estudio está protegida por normativa europea, (Directiva 79/409/CEE relativa a conservación de las aves silvestres), normativa nacional (Ley 4/89 de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre y Real Decreto 439/90 por el que se regula el Catálogo Nacional de especies amenazadas), y por normativa de la Comunidad de Navarra (Decreto Foral 563/95, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra). Todas las alternativas propuestas se localizan fuera de áreas catalogadas como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y Áreas de Interés para las Aves (IBAs).

La alternativa 2 y 3 se encuentran en un área similar en lo que a biotopos se refiere por lo que en principio la comunidad de aves presente sería muy similar. La alternativa 2 plantea una problemática mayor derivada de la mayor longitud de su tendido eléctrico y por la proximidad al Culebrete y a la zona de protección para avifauna esteparia

En el caso de la alternativa 1, esta presenta un biotopo dominado por los secanos de cereal, donde la presencia de aves esteparias es más factible que en las otras dos

alternativas señaladas. Las alternativas 1 y 2 se localizan en el interior de la zona de protección de avifauna esteparias Monte Alto.

### 2.3.1.5. CONCLUSIONES

En la tabla siguiente se han resumido las principales afecciones a cada uno de los criterios descritos anteriormente, para cada una de las alternativas del emplazamiento de la planta.

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
<b>CRITERIOS TECNICOS</b>				
Radiación Global Incidente		90.370	90.370	90.370
Topografía		llana	llana	llana
Barrera geográfica		No hay montañas u otros obstáculos próximos que sombreen la implantación	No hay montañas u otros obstáculos próximos que sombreen la implantación	No hay montañas u otros obstáculos próximos que sombreen la implantación
DISTANCIA A PUNTO DE CONEXIÓN		Necesita una línea de evacuación de unos 8 kilómetros.	Necesita una línea de evacuación de unos 6 kilómetros.	Necesita una línea de evacuación de unos 5 kilómetros.
<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>				
RED NATURA 2000		No hay afección a Red Natura 2000	No hay afección a Red Natura 2000	No hay afección a Red Natura 2000
AREAS DE PROTECCIÓN DE ESTEPIARIAS	DE DE	AFECCIÓN A MONTE ALTO	AFECCIÓN A MONTE ALTO	Fuera de áreas de protección de esteparias
VEGETACIÓN AFECTADA		No hay vegetación afectada. El emplazamiento es totalmente agrícola y no es necesario	No hay vegetación afectada. El emplazamiento es totalmente agrícola y no es necesario	No hay vegetación afectada. El emplazamiento es totalmente agrícola y no es necesario
Compatibilidad urbanística		Compatible	Compatible	Compatible
SUMA TOTAL M <sup>2</sup>				

Tabla 1. Comparativa de alternativas.

Como se puede observar en la tabla anterior, el movimiento de tierras global es superior en las Alternativas 1 y 2. Tanto la alternativa 1 y como la 2 se encuentran en la zona de protección para avifauna esteparias de Monte Alto.

En cuanto a los elementos naturales, las Alternativa 3 evita la zona de protección de avifauna esteparias. En todo caso hay que señalar que todas las alternativas evitan las zonas de protección ambiental de Red Natura 2000.

Así, una vez analizadas cuantitativamente las alternativas planteadas en base a criterios naturales, culturales y de volúmenes de materiales y residuos, se concluye que la Alternativa 3 es la más adecuada desde el punto de vista ambiental, ya que minimiza las afecciones directas sobre los elementos naturales y sobre la comunidad de aves esteparias en particular. No obstante, cualquier actuación que se pretenda desarrollar llevará asociado un impacto ambiental que será necesario estudiar con detalle y que se abordará a lo largo del presente Estudio de Impacto Ambiental

## 2.4 ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE LA LINEA DE EVACUACIÓN ELÉCTRICA

Con base al informe sectorial remitido por la Sección de Impacto Ambiental del Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra (*con código de expediente: 0003-0215-2020-000198*), recibido con fecha de 8 de marzo de 2021, se definieron dos posibles trazados para la línea eléctrica de evacuación. Como criterio principal a la hora de plantear las alternativas para la ubicación de la línea de evacuación, adicionales a las propias consideraciones ambientales (fundamentalmente el soterramiento de gran parte de este para minimizar el impacto a la zona de influencia perimetral de la ZEC Balsa del Pulguer), hubo de considerar la distancia del proyecto al apoyo nº26 donde se produce el entronque de línea de evacuación del PSF El Sasillo con los mencionados Parques Eólicos Cascante II y Alto del Fraile, la existencia de varias naves y explotaciones agrícolas y el obligado cruzamiento con la carretera de carretera de interés para la Comunidad Foral de Navarra Na-160 Tudela-Fitero, con las respectivas consideraciones y servidumbres en materia de normativa civil, arqueológica, etc. a tener en cuenta.

### 2.4.1 ANÁLISIS DEL TRAZADO

La Línea aéreo-subterránea de la planta fotovoltaica hasta apoyo 26, se proyecta con el objeto de evacuar la energía generada por la planta fotovoltaica el SASILLO.

Para la elección de la alternativa óptima de trazado, se ha realizado un análisis de las características del medio. Dentro de este análisis se ha tenido en cuenta la información

recopilada en diferentes fuentes como cartográficas dependientes del Gobierno Navarro, así como estudios de la zona realizados por diferentes expertos

Con esta información se elaboró un primer corredor donde plantear las alternativas de trazado sobre plano, priorizando el evitar la afección a espacios protegidos y ámbito de especies catalogadas. Dentro de este corredor también se tuvieron en cuenta los núcleos de población y el estudio arqueológico realizado.

Así, una vez analizada esta información, se plantean 2 alternativas de trazado (incluyendo la alternativa 0) procurando la menor afección ambiental, al objeto de seleccionar la más idónea de entre las mismas. Las principales consideraciones para elección del trazado definitivo se han basado en los siguientes aspectos:

- Se realizó un estudio inicial de accesibilidad, figuras de protección ambiental en el área objeto de estudio, y estudio de las diferentes propuestas de trazado sobre ortofoto apoyadas por visitas de campo. Como consideración previa, todas las alternativas hacen uso de los accesos existentes en el área, en todos los casos en los que esto es posible.
- Se ha realizado un estudio de unidades de vegetación y especies catalogadas con el objeto de la mínima afección a las mismas.
- Se ha realizado un estudio de avifauna con periodo anual donde se han observado la actividad, uso del espacio, zonas de campeo, nidificación, pérdida de recursos, etc. Esta información ha sido utilizada para el planteamiento y evaluación de alternativas.
- El trazado queda condicionado también por la presencia de edificaciones, puesto que no está permitido el vuelo de la línea sobre las mismas, tal y como establece el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, en su Artículo 161, Apartado 1.
- Fueron planteadas 2 alternativas, que se verificaron en trabajo de campo, para seleccionar de entre las mismas la más adecuada.

#### 2.4.2 PRINCIPALES CONSIDERACIONES EN EL PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO

La selección de alternativas de una línea eléctrica se basa en las siguientes consideraciones previas que permiten adoptar soluciones adecuadas en sus aspectos técnicos, económicos y medioambientales.

##### Aspectos técnicos

Se debe tener en cuenta las diferentes posibilidades técnicas que una línea eléctrica de estas características puede abarcar. En este caso, la opción más razonable, y viable es una única línea que se adapte a la orografía de la zona de estudio y líneas existentes y minimizando la longitud ya que se trata de un proyecto con gran distancia entre los puntos de partida y llegada.

El tipo de apoyos, cable y tensión de la línea serán factores determinantes a la hora de plantear y valorar alternativas técnicas de trazado.

### Posición de los puntos de origen y destino de la línea eléctrica

En este caso, para realizar conexión de las subestaciones se debe establecer la unión entre la "PSF EL SASILLO-PE CASCANTE II-PE ALTO DEL FRAILE" y la S.E.T. "CANTERA-LA SERNA", por lo que estos han de ser puntos fijos de origen y destino para cualquier trazado en estudio.

### Accesibilidad

La accesibilidad se presenta como uno de los principales aspectos que deben valorarse a la hora de establecer el trazado de una línea eléctrica. El número de accesos nuevos a realizar y la afección que estos suponen sobre la vegetación, fauna y paisaje es uno de los principales factores a valorar en el planteamiento de alternativas.

La apertura de nuevos accesos supone, en términos generales, un incremento significativo del impacto ambiental del conjunto, al tener que realizar mayor cantidad de movimientos de tierra y desbroces.

### Menor incidencia ambiental

Este aspecto es de especial importancia, puesto que un diagnóstico del medio previo al diseño de trazados es determinante a la hora de seleccionar la alternativa adecuada.

Permite, igualmente, hacer una valoración previa de las medidas protectoras a aplicar en el posterior desarrollo del proyecto.

### Avifauna

Para minimizar la afección a las aves, el grupo faunístico más afectado por la presencia de una línea eléctrica, ésta cumplirá el Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la

electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

### Menor coste

En este aspecto han de tenerse en cuenta:

- ❖ Que el trazado de la línea tenga la menor longitud posible.
- ❖ Que presente una buena accesibilidad para evitar o minimizar la construcción de nuevas infraestructuras.
- ❖ Que la apertura de calles no suponga grandes desbroces de vegetación.
- ❖ Que la afección a fincas particulares sea la mínima.
- ❖ Que la topografía del terreno no haga necesaria la instalación de un número excesivo de apoyos.

A continuación, se describen las alternativas (tanto de trazado como constructivas) barajadas para el desarrollo del proyecto.

### 2.4.3 ALTERNATIVAS AL TRAZADO

Las alternativas al trazado se muestran en la siguiente imagen

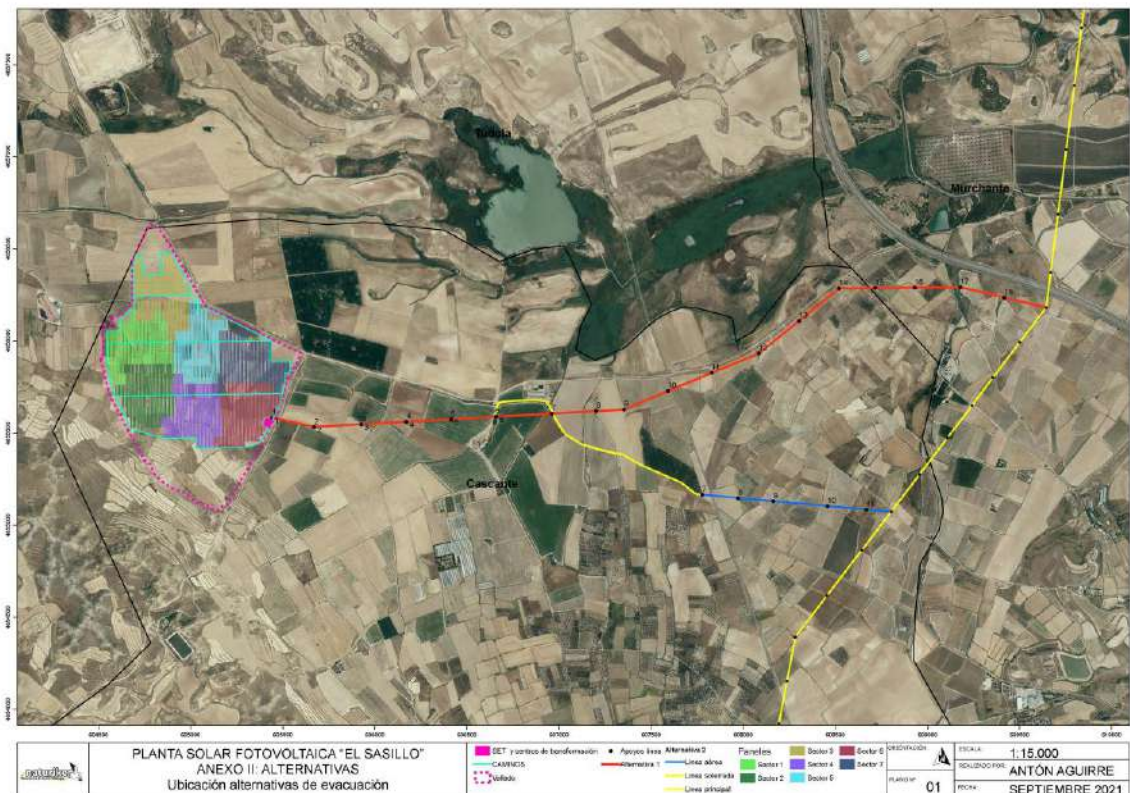


Imagen 6. Alternativas al trazado.

### 2.3.2.ALTERNATIVA 1 O ALTERNATIVA NORTE (AEREA)

Alternativa azul en la cartografía. La línea cuenta con un tramo en aéreo doble circuito 66 KV de 4.421 m de longitud.

El planteamiento de esta alternativa está basado en buscar un trazado donde prime la accesibilidad y minimizar la longitud del trazado, así como la afección a la avifauna y vegetación.

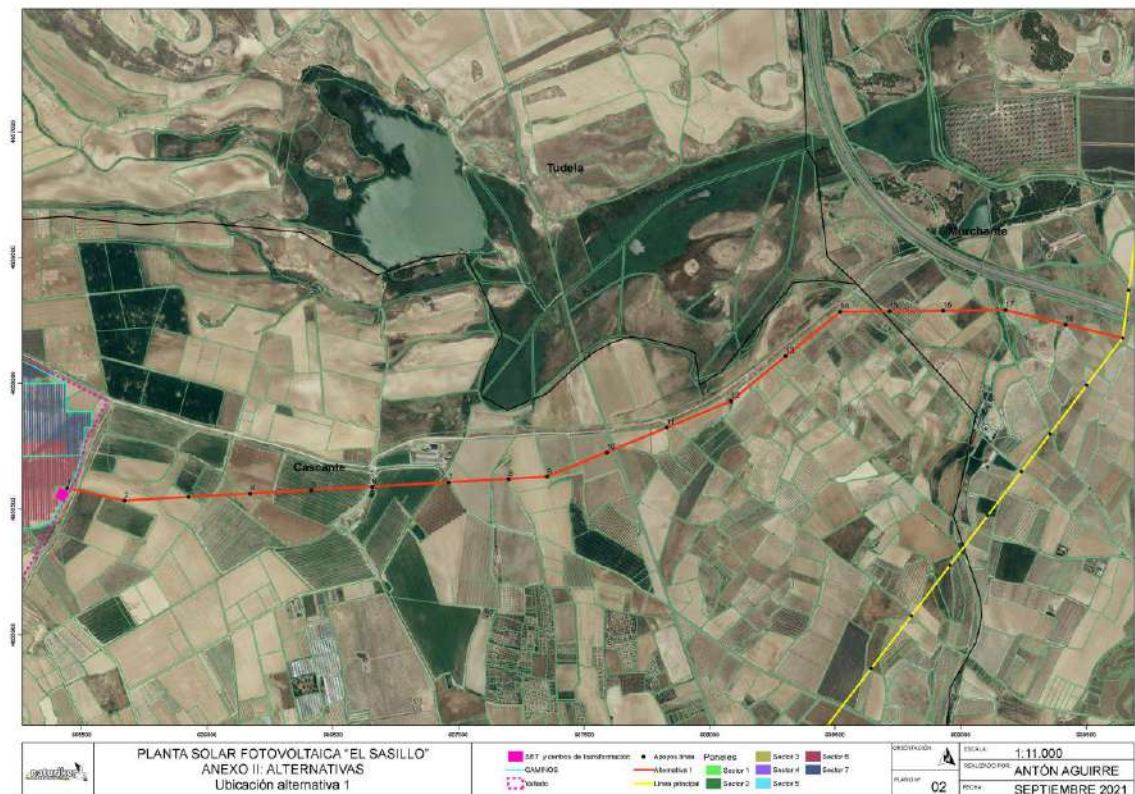


Imagen 7. Alternativa 1.

La salida de la subestación del parque fotovoltaico EL SASILLO no presenta gran complejidad tal y como se ve en la imagen, la línea discurre hacia paralela a la basa del Pulguer en su lado sur. Desde allí, la planta fotovoltaica se conectará en el apoyo número 32 de la línea de transporte "LAT 66kV aéreo-subterráneo "PSF El SASILLO-PE CASCANTE II-PE ALTO DEL FRAILE"" hasta SET CANTERA, a través de la cual se conectará con la posición designada por Red Eléctrica de España en SET SERNA, de su propiedad.

EL proyecto conectará el pórtico de la subestación Cascante con el apoyo N° 32, que conectará con el resto de las redes de evacuación hasta la ST LA Cantera.

El tramo aéreo tiene una longitud en planta de 4.421 m de los cuales, 4.408 m discurren en doble circuito de 66 kV. Este tramo va desde el pórtico de la subestación EL SASILLO hasta el apoyo nº 01.01 en Simple Circuito, y de ahí hasta el apoyo Nº 32 de la línea a la que entronca en D/C 66 Kv.

### 2.3.3.ALTERNATIVA 2 O ALTERNATIVA SUR (AEREO-SUBTERRÁNEA).

La línea objeto de este proyecto, tiene 2 tramos aéreos y 1 tramo subterráneo.

EL proyecto conectará el pórtico de la subestación EL SASILLO con el apoyo nº 00.26 con conductor 242-AL1/39-ST1A. la posición *L062 Eólica de Navarra 2* de la ST La Canterana en Tudela.

El primer tramo aéreo tiene una longitud en planta de 1.246 m. Este tramo, a su vez, se divide en 2 subtramos teniendo cada uno de ellos diferentes características:

Tramo aéreo 1, Subtramo 1: longitud en planta de 21 m en simple circuito simplex y 66 kV. Este tramo va desde el pórtico de la subestación EL SASILLO hasta el apoyo nº 01.01 con conductor 242-AL1/39-ST1A. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

Tramo aéreo 1, Subtramo 2: longitud en planta de 1.225 m en doble circuito simplex y 66 KV. Este tramo va desde el apoyo nº 01.01 hasta el apoyo nº 01.06 con conductor 242-AL1/39-ST1A. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

El tramo subterráneo tiene una longitud en planta de 1.418 m, a 66 kV. Este tramo va desde el apoyo nº 01.06 hasta el apoyo nº 01.07 con conductor RHZ1 36/66 KV 630 mm<sup>2</sup> Al + H25 Cu. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

El segundo tramo aéreo tiene una longitud en planta de 1.030 m en doble circuito simplex y 66 KV. Este tramo va desde el apoyo nº 01.07 hasta el apoyo nº 00.26 con conductor 242-AL1/39-ST1A. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.



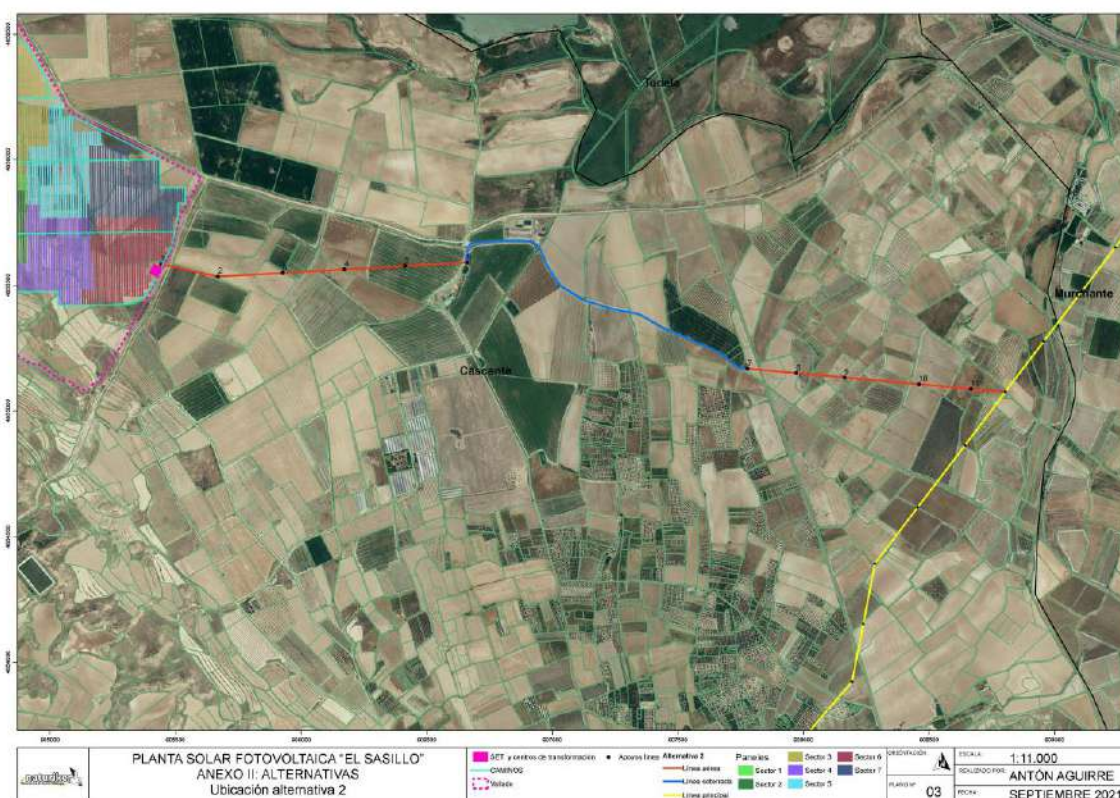


Imagen 8. Alternativa 2.

### 2.3.4. COMPARATIVAS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa para la línea de evacuación y una aproximación a la valoración ambiental de las mismas, se ha considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada efecto analizado.

Con estos valores, comentados de forma cualitativa, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental. No obstante, es preciso considerar la componente ambiental, definida por la presente jerarquización ambiental, en un análisis multicriterio que, por su carácter, precisa una expresión numérica.

Por ello es necesario realizar una transformación numérica de la magnitud de los impactos, que permita obtener un resultado cuantificable para el análisis multicriterio. Con este objetivo se han planteado una serie de matrices, que consideran la magnitud y jerarquización ambiental para cada impacto o afección a un recurso del medio.

El valor final obtenido señala las alternativas más o menos adecuadas desde el punto de vista ambiental, pero en ningún caso es una expresión directa del impacto del proyecto, ni puede traducirse a esto por medio de escala ninguna. Viene dado por la siguiente

expresión:

$$\text{Valoración impacto} = \text{Peso} \times \text{Magnitud} \times \text{Jerarquización}$$

Para la transformación numérica de las magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

MAGNITUD	VALOR
IMPACTO NULO	0
MUY BAJO	1
BAJO	3
MEDIO	5
ALTO	7
MUY ALTO	9

Tabla 2. valorización de las diferentes magnitudes de los impactos.

La jerarquización de la alternativa para cada impacto valorado sirve para matizar el valor de la magnitud, pues en caso contrario varias alternativas podrían resultar con un mismo valor final, pese a que una de ellas resultase más favorable. El criterio de matización consiste en multiplicar el valor de la magnitud por un coeficiente corrector en función del número de orden.

El valor de este coeficiente corrector será 1,00 para la opción primera en la jerarquización, 1,02 para la opción segunda, 1,03 para la opción tercera y así sucesivamente para las restantes. Cuando todas las alternativas resultan indiferentes, se considera que todas ocupan el puesto 1 en la jerarquización.

El empleo de valores numéricos de magnitud conlleva necesariamente la asignación de pesos a los recursos del medio, de forma que sea posible una ponderación que proporcione resultados ajustados a la realidad. En la tabla adjunta se señalan los pesos asignados, y que se refieren únicamente a los recursos sobre los que se han valorado impactos susceptibles de jerarquizar ambientalmente las opciones.

FACTOR	PESO
Ruido	10
Suelo	8
Vegetación	10
Fauna	10

Espacios protegidos y de interés	10
Paisaje	10
Patrimonio	10
Usos suelo	8

Tabla 3. Valorización de las diferentes magnitudes de los impactos.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la línea de evacuación de acuerdo con la metodología expuesta son las siguientes.

La zona de influencia del proyecto en estudio no es la misma para todos los elementos o

A continuación, se presenta una matriz de impactos relacionada con las dos alternativas del futuro tendido eléctrico según la metodología expuesta son las siguientes.

<i>ALTERNATIVA 1 AEREA</i>					
FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERAQUIA	VALOR NUMERICO	VALOR DEL IMPACTO
RUIDO	10	1	1	1	10
SUELO	8	3	1	3	24
VEGETACIÓN	10	5	1	5	50
FAUNA	10	7	1	7	70
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	5	1	4	50
PAISAJE	10	7	1	7	70
PATRIMONIO	10	7	1	7	70
USOS DEL SUELO	8	3	1	3	24
<b>TOTAL</b>					<b>368</b>

Tabla 4. Valorización de las diferentes magnitudes de los impactos.

<i>ALTERNATIVA 2 AERO-SUBTERRANEA</i>					
FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERAQUIA	VALOR NUMERICO	VALOR DEL IMPACTO
RUIDO	10	1	1	1	10

SUELO	8	3	1	3	24
VEGETACIÓN	10	5	1	5	50
FAUNA	10	5	1	5	50
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	3	1	3	30
PAISAJE	10	5	1	5	50
PATRIMONIO	10	3	1	3	30
USOS DEL SUELO	8	3	1	3	24
<b>TOTAL</b>					<b>268</b>

Tabla 5. Valorización de las diferentes magnitudes de los impactos.

#### 2.3.4.1. ALTERNATIVA 1 Y 2

En este apartado se realiza una comparación cualitativa entre las alternativas 1 y 2. El estudio de la mejor alternativa se centra en éstas por las razones que se exponen a continuación:

#### 2.3.4.2. RUIDO

Ambas alternativas presentan una incidencia sobre el nivel de ruidos muy similar por lo que se considera que en ambos casos dichos niveles serán prácticamente iguales.

#### 2.3.4.3. SUELOS

La mayor parte de los apoyos de la línea eléctrica se instalarán sobre suelos muy similares siendo la alternativa 1, o alternativa oeste, aquella que tendrá un mayor impacto sobre este factor debido a que presenta un mayor movimiento de tierras debido a su orografía y a su mayor longitud.

#### 2.3.4.4. VEGETACIÓN

Según los trabajos de campo realizados para la caracterización y evaluación de impactos sobre la vegetación las 2 alternativas presentan impactos muy similares.

#### 2.3.4.5. AFECCIÓN A RED NATURA 2.000

Ninguna de las alternativas afecta de manera directa a espacios naturales catalogados.

#### 2.3.4.6. AVIFAUNA

En cuanto a los datos de avifauna ambas alternativas presentan impactos muy similares, teniendo en cuenta que en ambos casos transita por un área relativamente antropizada donde las especies animales se han rarificado y simplificado. Sin embargo, la alternativa 1 al tener una mayor longitud y discurrir en todo su recorrido en Aéreo tiene un potencial impacto mayor que la alternativa 2 que en la zona de mayor conflictividad con la avifauna su recorrido es en subterráneo.

#### 2.3.4.7. PAISAJE

Las afecciones sobre el paisaje son diferenciales en cuanto a la intromisión de la línea en el paisaje se refiere considerándose la alternativa 1, como la que mayor impacto tiene sobre el medio al tener una mayor longitud y ser toda ella en Aéreo. En este sentido la alternativa 2 se considera que tiene una menor afección que la alternativa 1.

#### 2.3.4.8. PATRIMONIO

En cuanto a la afección sobre el patrimonio de ambas líneas eléctrica de evacuación se refiere, se considera que los impactos serán similares.

#### 2.3.4.9. USOS DEL SUELO

Las afecciones sobre los usos del suelo se consideran con una magnitud baja en general, ya que la implantación de la línea de evacuación resulta compatible con los usos agrícolas, cinegéticos y ganaderos actuales.

### 2.3.5. CONCLUSIONES

**Para el proyecto de línea de evacuación finalmente se selecciona la alternativa denominada 2, o alternativa SUR- AEREO-SUBTERRANEA, por su evidente menor afección medioambiental.**

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La Planta Solar Fotovoltaica EL SASILLO es una instalación de 50 MW<sub>p</sub>/42MW<sub>n</sub>, ubicada en el T.M. de Cascante, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica mediante módulos fotovoltaicos, a este conjunto se le denomina generador fotovoltaico. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión, 30kV, mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos de Media Tensión para ser evacuada hasta la futura subestación elevadora de la planta de 66/30 kV. La planta fotovoltaica se conectará en el apoyo número 26 de la línea de transporte "LAT 66kV aéreo-subterráneo "PSF EL SASILLO-PE CASCANTE II-PE ALTO DEL FRAILE", objeto de otro estudio de impacto ambiental, para finalmente inyectar la energía generada a través de la Subestación "La Cantera".

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 450W<sub>p</sub> seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar de 112 módulos, dependiendo del modelo, en disposición de un módulo en vertical, 1V. Se trata de seguidores horizontales bifila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 20 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores,

ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, compuesta de tres circuitos, llevará la energía generada hasta la SET PSF EL SASILLO 30 / 66 kV para mediante una línea aérea-subterránea de alta tensión de 66 kV y una nueva elevación a 400 kV en SET CANTERA 66/220/400 kV, se evacue en el punto de conexión designado a tal efecto en la SET SERNA 400 kV, propiedad de REE.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	VALOR	UNIDAD
Potencia fotovoltaica instalada	50,0	MWp
Potencia nominal	42	MW
Máxima Tensión de circuito DC	1.500	V
Máxima Intensidad de cortocircuito DC	11.32	A
Tensión de salida AC	66	kV
Nº módulos por serie	28	Ud.
Nº series en paralelo por inversor	133	Ud.

Tabla 6. cuadro resumen con las características de la planta

## 3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA PLANTA

### 3.2.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

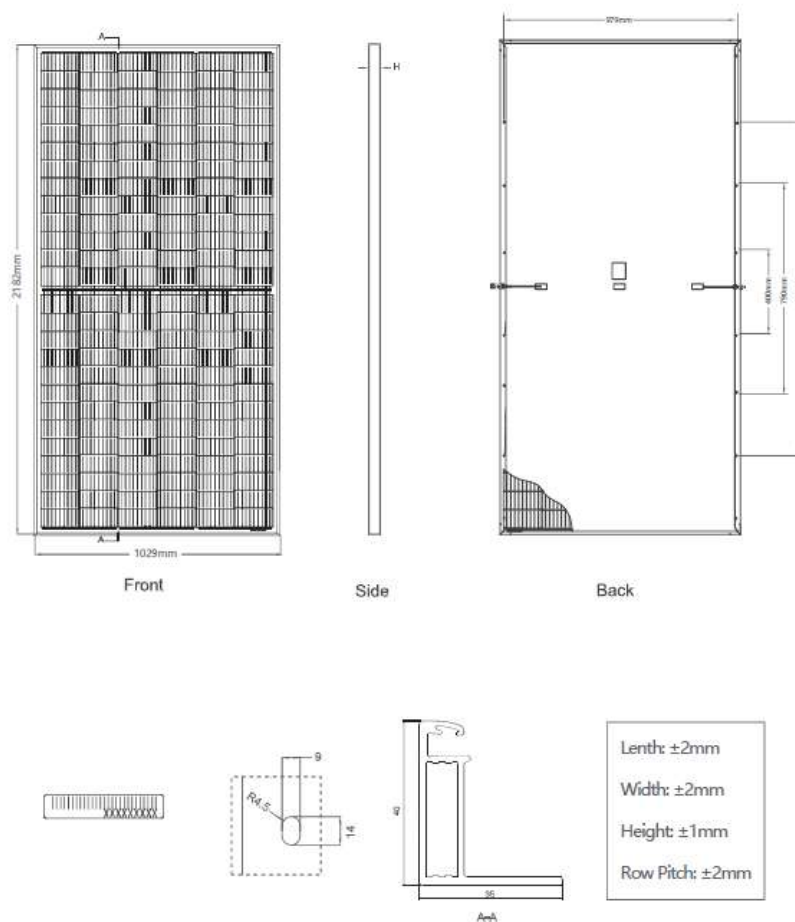


Imagen 9. Generador fotovoltaico.

La planta solar fotovoltaica EL SASILLO estará formada por 111.076 módulos del siguiente fabricante:



**JINKO SOLAR**, modelo JKM450M-7RL3-V de 450 Wp, o similar

En la siguiente tabla, se resumen las principales características del módulo seleccionado:

MÓDULO FOTOVOLTAICO		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Fabricante	JINKO SOLAR	
Tier	1	
Modelo	JKM450M-7RL3-V	
Potencia	450	Wp
Mono/Poli	Monocrystalino	
Datos mecánicos		
Altura	2.182	mm
Ancho	1.029	mm
Profundidad	40	mm
Peso	26,1	kg
Marco aluminio	Sí	Sí/ No
Datos eléctricos		
Ctf. Celulas	144 (6x24)	
$V_{MPP}$	42,1	V
$I_{MPP}$	10,75	A
$V_{OC}$	51,5	V
$I_{SC}$	11,32	A
Eficiencia	20,13	%
Tensión máxima	1.500	V

Tabla 7. principales características del módulo seleccionado.



Imagen 10. JINKO SOLAR

### 3.2.2.SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado. La transmisión de movimiento está libre de mantenimiento al no necesitar lubricación utilizando para ello un motor de engranaje sin cepillo.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

Los módulos se dispondrán sobre seguidores de entre 30 y 59 metros de longitud y unos 2 metros de ancho aproximadamente. Las alineaciones de 30 metros estarán formadas por 56 módulos colocados en posición 1V (vertical) en dos filas independientes de 28 módulos cada una y unidas mediante una biela accionada por un motor instalado en una de estas dos filas. Cada alineación de 56 módulos tendrá 2 cadenas de 28 módulos. Las

alineaciones de 59 metros estarán formadas por 112 módulos tendrá 4 cadenas de 28 módulos, divididas igualmente en dos filas separadas unos 3.41 metros.

Cada alineación tiene una superficie panelable de dimensiones de 30 x 2 metros o 59 x 2 metros, dependiendo del seguidor, y el ángulo de rotación de las alineaciones es de 110° ( $\pm 55^\circ$ ) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará de 7 apoyos (dependiendo el modelo y tamaño escogido) sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 3.41 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.



Imagen 11. Seguidor solar.

### 3.2.3. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones vía Ethernet o WLAN y mediante los correspondientes accesorios se pueden integrar soluciones inalámbricas o RS485, así como componentes de control meteorológico.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 30 inversores trifásicos de 1665 kVA de potencia nominal de salida del fabricante INGETEAM o similar, modelo 1665-TL B640.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que se apliquen en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

Se muestra a continuación un resumen de las características técnicas principales que deberán cumplir los inversores seleccionados:

INVERSOR		
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Fabricante	Ingeteam	

Modelo	1665TL-B640	
Datos mecánicos		
Dimensiones	2.820 x 2.270 x 825	mm
Grado de protección	IP-54	mm
Peso	1.740	kg
Datos eléctricos		
Potencia nominal del inversor	1.665	kW
Intensidad máxima de entrada	1850	A
Rango de tensiones MPP	925 - 1,300	Vcc
Máxima tensión de entrada	1.500	Vcc
Tensión de salida	640	Vca
Factor de potencia	1	
Temperatura de trabajo	-20...+57	°C
Frecuencia	50	Hz
Máxima distorsión armónica	3	%
Rendimiento (EURO)	98,5	%
Sistema de refrigeración	Convección forzada	

**Tabla 8. resumen de las características técnicas principales que deberán cumplir los inversores seleccionados:**

### 3.2.4. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua será RZ1-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)
- Sección: 4 - 10 mm<sup>2</sup>

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente alterna será AL-XZ1 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Al: clase 2.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de  $1 \times 4 \text{ mm}^2$ , longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo RZ1-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90.

En Anexo 1 se muestran los cálculos eléctricos para la planta.

### 3.2.5. CABLEADO MT

La conexión entre los CT se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de sección 95-240  $\text{mm}^2$ .

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:

$$P_{cc} = 111.076 \times 450 \text{ Wp} = 49.984.400 \text{ Wp} = 50 \text{ MW}_p$$

- Potencia AC: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:

$$P_{ac} = 30 \times 1665 \text{ kW} = 49.950 \text{ kW} = 50 \text{ MW, limitado a 42 MW}$$

### 3.2.6.PUESTA A TIERRA

La planta estará provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de 35/50 mm<sup>2</sup> con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra del centro de transformación, así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

### 3.2.7.DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales.

Asimismo, se dispondrá de un sistema de fusibles en las combiner box (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

#### COMBINER BOX

Se denominan combiner box a las cajas de conexiones en corriente continua que combinan como entradas los conductores en corriente continua de los diferentes cables colectores, y que se colocan entre dichos colectores y el inversor para proporcionar las protecciones eléctricas necesarias.

La combiner box es un armario de poliéster de un solo bloque, para instalación exterior con IP54, se instalarán sobre la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, en los apoyos de los seguidores.

Dependiendo del número de entradas previsto irán equipadas con sus correspondientes fusibles tanto en el polo positivo o como en el negativo, con un interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos y con sus correspondientes descargadores de tensión.



Todos los equipos estarán preparados para una tensión de 1.500 Vcc y aparecen sus configuraciones en el correspondiente plano unifilar de CC.

Los cuadros de strings se instalarán en una posición sombreada y serán fácilmente accesibles para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se colocarán detrás de los módulos fotovoltaicos y, si es posible, utilizando los polos de estructura existentes, para que permanezcan a la sombra y para evitar daños causados por el agua de lluvia u otros fenómenos meteorológicos.

Se muestra un ejemplo de cuadro de agrupación en la Figura 8.



Imagen 12. Ejemplo de cuadro de agrupación de strings

### 3.2.8. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

### 3.2.9. POWER STATIONS

Se dispondrán seis (6) Power Station del tipo INVERTER STATION SFK o similares, de diferentes tipos según el número de inversores que contenga:



Imagen 13. Ejemplo de un power Station.

- 5400SFK de 5.379 kVA (3 unidades)
  - Dos (3) inversores 1665TL B640.
  - Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,69/30 kV.

Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de dos celdas de línea y dos de protección de transformador (2L+1V).

- 7200SFK de 7.172 kVA (1 unidad)
  - Un (4) inversores 1665TL B640.
  - Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,69/30 kV.

Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de dos celdas de línea y dos de protección de transformador (2L+1V).

En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.

Las características principales de las Power Station predeterminado se muestran en la Tabla 5.

Características de la Power Station con 3 inversores	
Potencia máxima	5.379 kVA
Número de inversores	3
Número de transformadores	1
Relación de transformación	0.69/30.0kV
Servicio	Outdoors

Tabla 9. Características de la Power Station con 3 inversores

Características de la Power Station con 4 inversores	
Potencia máxima	7.172 kVA
Número de inversores	4
Número de transformadores	1
Relación de transformación	0.69/30.0kV
Servicio	Outdoors

Tabla 10. Características de la Power Station con 4 inversores

De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Station de tal forma que una vez completado cada uno de los tres circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la seccionadora.

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

### 3.3. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA AERO-SUBTERRÁNEA

La línea objeto de este proyecto, tiene **2 tramos aéreo y 1 tramos subterráneos**.

EL proyecto conectará el pórtico de la subestación EL SASILLO con el apoyo nº 26 de la línea 66kV entronca las instalaciones: "PSF EL SASILLO-PE CASCANTE II-PE ALTO DEL FRAILE"

El primer tramo aéreo tiene una longitud en planta de **1.246 m**. Este tramo, a su vez, se divide en 2 subtramos teniendo cada uno de ellos diferentes características:

Tramo aéreo 1, Subtramo 1: longitud en planta de **21 m en simple circuito simplex y 66 KV**. Este tramo va desde el pórtico de la subestación EL SASILLO hasta el apoyo nº 01.01 con conductor 242-AL1/39-ST1A. Promotor: **Solen Energía Navarra SLU**.

Tramo aéreo 1, Subtramo 2: longitud en planta de 1.225 m en doble circuito simple y 66 KV. Este tramo va desde el apoyo nº 01.01 hasta el apoyo nº 01.06 con conductor 242-AL1/39-ST1A. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

El primer tramo subterráneo tiene una longitud en planta de 1.418 m, a 66 kV. Este tramo va desde el apoyo nº 01.06 hasta el apoyo nº 01.07 con conductor RHZ1 36/66 KV 630 mm<sup>2</sup> Al + H25 Cu. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

El segundo tramo aéreo tiene una longitud en planta de 1.030 m en doble circuito simple y 66 KV. Este tramo va desde el apoyo nº 01.07 hasta el apoyo nº 00.26 con conductor 242-AL1/39-ST1A. Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

### 3.3.1.DESCRIPCIÓN DEL TRAMO AÉREO:

A continuación, se muestran los municipios por los que discurre la línea aero-subterránea y los cruzamientos que existen en cada municipio por alineaciones:

#### TRAMO AÉREO

Término municipal: CASCANTE Longitud: 1.246 m SUBTRAMO 1.

Término municipal: CASCANTE Longitud: 21 m Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
1	66	SC (SX)	ST	01.01	279,96	21	NO HAY

Tabla 11. Primer tramo aéreo.

#### SUBTRAMO 2

Término municipal: CASCANTE Longitud: 1.225 m Promotor: Solen Energía Navarra SLU.

Nº Alineación	Tensión (KV)	SC/DC	Apoyo inicial	Apoyo final	Ángulo con siguiente alineación (g)	Longitud (m)	Cruzamientos
---------------	--------------	-------	---------------	-------------	-------------------------------------	--------------	--------------

2	66	DC (SX)	01.01	01.02	182,74	232	Nº A1: VÍA PECUARIA RPC RAMAL AL POZO DE C. (CAÑADAS) Nº A2: DESAGÜE
3	66	DC (SX)	01.02	01.06		993	NO HAY

Tabla 12. Subtramo 2.

## 4. INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio o de referencia ajusta su ámbito a las necesidades de los diferentes componentes ambientales. Así los componentes urbanísticos, territoriales, socioeconómicos utilizan el TM afectado. Para los componentes del medio físico, biota, espacios protegidos se ha delimitado en plano un área de estudio mínima que lo forma el territorio que rodea en 2km. todos los equipos, instalaciones y construcciones que constituyen los proyectos. En diversas ocasiones el área de estudio se ajusta o se adapta de forma específica a las necesidades de estudio del componente ambiental que se analiza justificándose entonces el ámbito utilizado.

La cartografía específica de cada componente se elaborará en entorno SIG mediante el uso de archivos\*.shp, a poder ser en ArcMap.

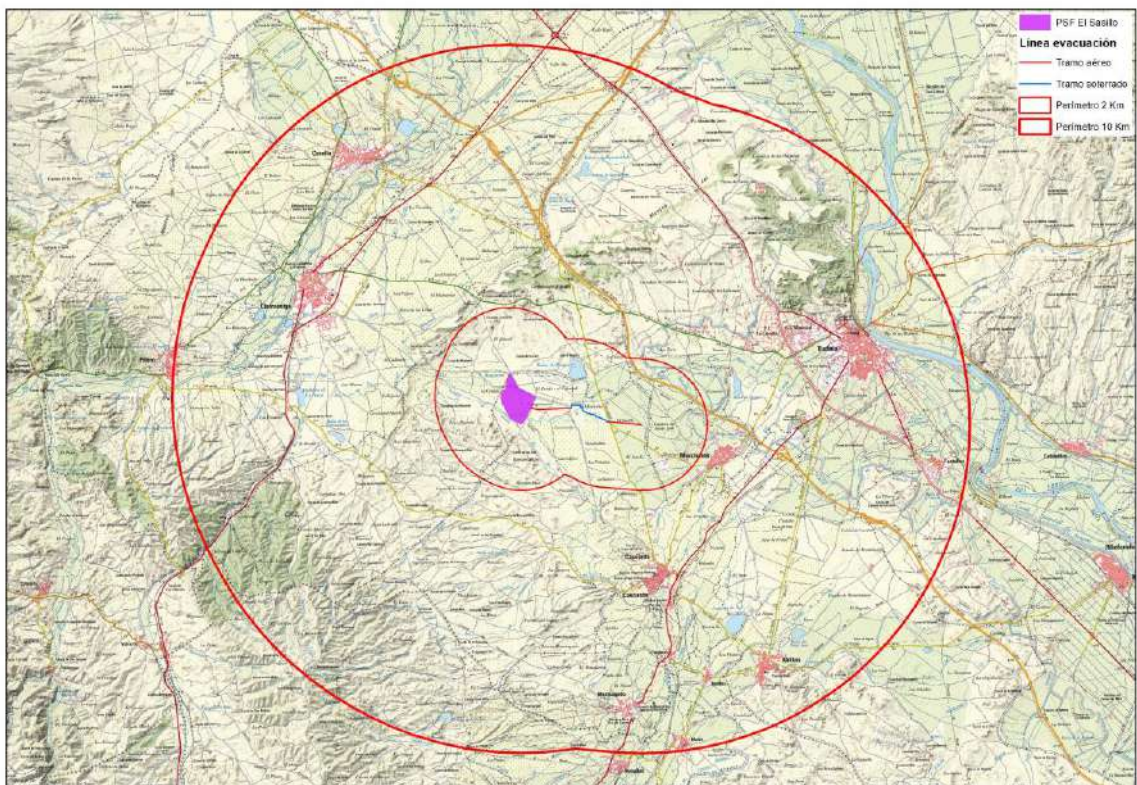


Imagen 14. Área de estudio mínima.

## 4.2. SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD

### 4.2.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### 4.2.1.1. GEOLOGÍA

Debido a la escasa entidad de las obras civiles asociadas a la construcción de una planta fotovoltaica, este tipo de instalaciones suele presentar una mínima repercusión sobre los elementos ambientales que conforman el denominado Medio Físico.

En consecuencia, el presente apartado tiene como objetivo la descripción general y sintética del marco geológico y geomorfológico en el que se asientan las distintas estructuras del Proyecto, haciendo hincapié en aquellos aspectos particulares que pueden verse afectados por las obras.

Así mismo, se describen los principales cauces superficiales y las unidades hidrogeológicas dentro de este marco.

Desde el punto de vista geológico, el área de influencia la planta fotovoltaica "El Sasillo" se encuentra dominado por un sustrato yesífero terciario recubierto por un potente depósito de terraza cuaternario. Ambas formaciones aparecen modeladas por vales cubiertas de sedimentos poligénicos de edad holocena

#### *TERCIARIO*

La serie estratigráfica terciaria en un entorno amplio se compone de tres unidades, una inferior de carácter arcilloso, una intermedia yesífera, y una superior carbonatada. La edad de todas ellas está poco definida por la ausencia de yacimientos fosilíferos adecuados. Por correlación con otras zonas próximas, las tres unidades se asignan al Mioceno (Ageniense – Aragoniense).

Dentro de esta última se diferencian tres subunidades. Dos de ellas, las inferiores, con contenido importante de materiales arcillosos, representan un cambio de facies vertical entre las unidades infra y suprayacentes.

La subunidad yesífera superior, ocupa la mayor extensión de los afloramientos terciarios en un amplio entorno alrededor del emplazamiento previsto en la zona de Ablitas.

Se trata de una unidad compuesta por yesos tabulares y nodulares alabastrinos de aspecto masivo con intercalaciones centimétricas de margas y arcillas. La potencia de la unidad es de 70 a 90 metros.

## **CUATERNARIO**

Abarca los últimos 1,6 m.a. de la historia terrestre. Está constituido por los sedimentos más recientes, los que rellenan las cuencas o fosas del Jiloca, Daroca y Gallocanta en la Cordillera Ibérica y por los que rellenan la Depresión del Ebro.

La Fosa de Daroca, originada en un área de debilidad cortical, a favor de una zona de fracturas, permitió la apertura de una estrecha cuenca, entre Luco de Jiloca y San Martín el Río, que se fue rellinando con los materiales (conglomerados silíceos, limolitas y arcillas rojas) provenientes de la denudación de los relieves paleozoicos que la rodeaban. No se llegó a colmar, como fue el caso de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, y fue capturada por la erosión fluvial remontante de los afluentes del Ebro.

Hay que resaltar la disimetría de estas cuencas plio-cuaternarias, con un margen occidental suave, sobre el que se apoyan los depósitos de piedemonte y un margen oriental abrupto, es el límite por el que transcurre la fractura.

El relleno de la Depresión del Ebro, que abarca también materiales Pleistocenos y Holocenos, está formado principalmente por los materiales procedentes de los desmantelamientos de las dos grandes estructuras que lo rodean, Pirineos y Sistema Ibérico, así pues, encontramos arcillas, limos, arenas y gravas, formando terrazas, glaciares, abanicos aluviales, conos de deyección, colusiones, etc.

Los materiales más antiguos que afloran en el conjunto de la comarca datan del Mioceno, incluido en el Neógeno o Terciario medio-superior, hace unos veinte millones de años. A comienzos del Terciario y a partir de las pulsaciones álgidas de la orogenia alpina de naturaleza compresiva, fases pirenaica y sálica, se levantan el Pirineo, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Catalana, compensándose isostáticamente dicha elevación mediante el hundimiento de la Fosa del Ebro, que tras el Eoceno pierde conexión con el mar terciario pasando a comportarse como una cuenca sedimentaria lacustre. Esta cuenca se rellena a lo largo del Terciario mediante sedimentos procedentes de la erosión de los márgenes montañosos, material detrítico de calibre variado, y de precipitados químicos. Ambos tipos de sedimentos se alternan en el tiempo y en el espacio en relación con fluctuaciones ambientales, de tipo climático, tectónico, etc., reconociendo en ese proceso de relleno una ordenación del material que pasa a ser denominada "cambio lateral y vertical de facies". Este cambio de facies se reconoce al localizar los depósitos más gruesos en los márgenes y en el fondo de la cuenca sedimentaria neógena, y los más reducidos de calibre junto con los precipitados de naturaleza química en el centro de la citada cuenca.



A finales del Terciario, en el tránsito Plioceno-Pleistoceno, el comportamiento endorreico de la cuenca es sustituido por uno exorreico, comenzando la instalación de la red hidrográfica del Ebro, proceso que continúa a lo largo del Cuaternario. El Ebro a lo largo del Pleistoceno, y en el tramo central de la ribera aragonesa, experimenta un desplazamiento hacia el Norte, dibujando un margen eminentemente erosivo, mientras que en la orilla contraria deposita un complejo sistema de terrazas, que ve ampliada su superficie en las confluencias con los principales tributarios.

Glacis y terrazas fluviales afloran, con carácter prácticamente exclusivo, en la llanura aluvial del Ebro. Así mismo conforman un sistema escalonado con presencia de múltiples niveles, tanto de glacis como de terrazas, que originan un típico valle en artesa en la margen derecha del río. Son el resultado de la evolución fluvial durante el Cuaternario, condicionada por la apertura de la Cuenca del Ebro al Mediterráneo y las oscilaciones climáticas.

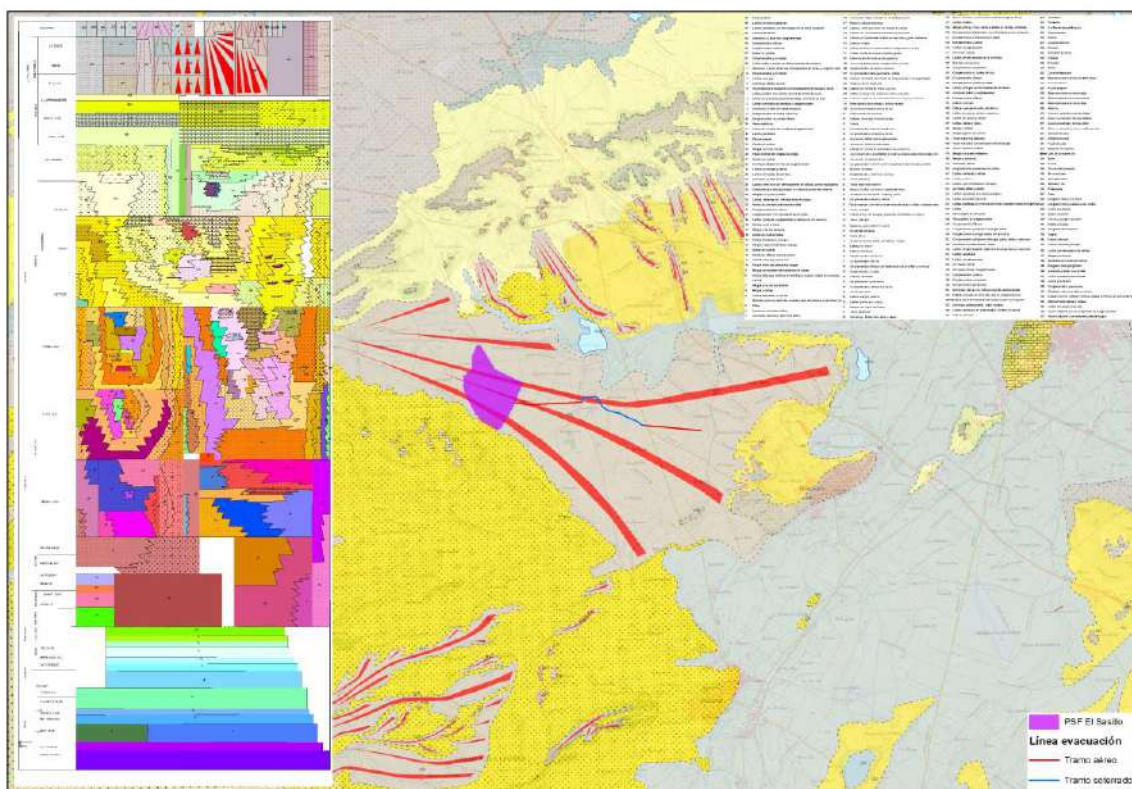


Imagen 15. Geología de la zona de estudio

Los materiales más característicos del Cuaternario en el entorno del proyecto analizado corresponden a un potente depósito de terraza del río Ebro remodelado posteriormente por glacis y vales. Se trata de un nivel alto en este tramo del río, encontrándose a unos 100 metros de cota relativa y siendo su edad más probable Pleistoceno Inferior.

#### 4.2.1.2. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es el estudio de las formas del relieve. Se trata de un macroelemento que guarda una estrecha relación con otros elementos -climatología, hidrología, litología, edafología, vegetación o paisaje- y procesos del medio físico, a los que con frecuencia condiciona en gran medida -erosión, pérdida de suelo, etc.-.

Dentro del modelado general de una zona pueden identificarse distintas unidades geomorfológicas, que se caracterizan por tener un mismo origen, ser el resultado de la acción de los mismos procesos, y comportarse de forma semejante bajo condiciones naturales o artificiales parecidas. Por su parte, el carácter dinámico de la geomorfología tiene una gran importancia desde el punto de vista ecológico.

La continua interacción entre los elementos del medio y las formas del modelado debe ser tomada muy en cuenta siempre que se lleve a cabo cualquier alteración de las mismas, dado que dicha alteración puede tener repercusiones muy variadas de carácter reversible o no.

La Depresión del Ebro, cuyo sector central corresponde a la región aragonesa, se forma a mediados del Terciario como consecuencia de la orogenia alpina, que origina una depresión tectónica que va siendo colmatada, a lo largo del Terciario superior, por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales.

El relleno de la Depresión se produce en régimen lacustre, con características propias de una cuenca endorreica. En el centro se instalan los materiales de origen químico, como son los yesos de los alrededores de Ablitas o las calizas que coronan los cabezos

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. El relieve de la Depresión del Ebro es el típico de una cuenca sedimentaria, pudiendo resumirse en dos grandes grupos de formas: plataformas horizontales, y glacis y terrazas fluviales.

Los glacis y las terrazas fluviales caracterizan las áreas topográficamente deprimidas del conjunto de la Depresión del Ebro, localizándose bien en los amplios valles excavados entre las muelas, bien en los somontanos pirenaico o ibérico.

La geomorfología, el paisaje y relieve de la zona atravesada están caracterizados por las siguientes formas estructurales de erosión y de depósito:

❖ Modelados estructurales:

– Plataformas estructurales y mesas en calizas que coronan los materiales detríticos y evaporíticos (arcillas, margas y yesos) del relleno mioceno de la Cuenca del Ebro. Bordeando a estas estructuras se encuentran cornisas, resaltes y escarpes labrados sobre los materiales competentes del techo de las series.

❖ - Formas de erosión areolar y lineal, y formas de acumulación y relleno cuaternarios:

–>Cárcavas

–>Valles de incisión lineal de edad holocena.

–>Relleno del Valle del Ebro

– Zonas de superficie desnuda sin depósitos o área subtabular (Mioceno), formada por yesos y calizas, margas y arenas, y con una pendiente en muchos casos entre el 12 y el 20 % (Terciario).

#### 4.2.2.RELIEVE

El relieve de la zona de actuación y su entorno queda definido por su encuadre en una rampa que, de forma más o menos escalonada, conecta las zonas llanas del sur de la cuenca cuaternaria del Ebro (presenta altitudes del orden de 300 o 350 metros). Dentro de este contexto general de rampa de unión entre los llanos del sur y el corredor del Ebro, se reconocen morfologías aplanadas como los montes de Montes de Cierzo.

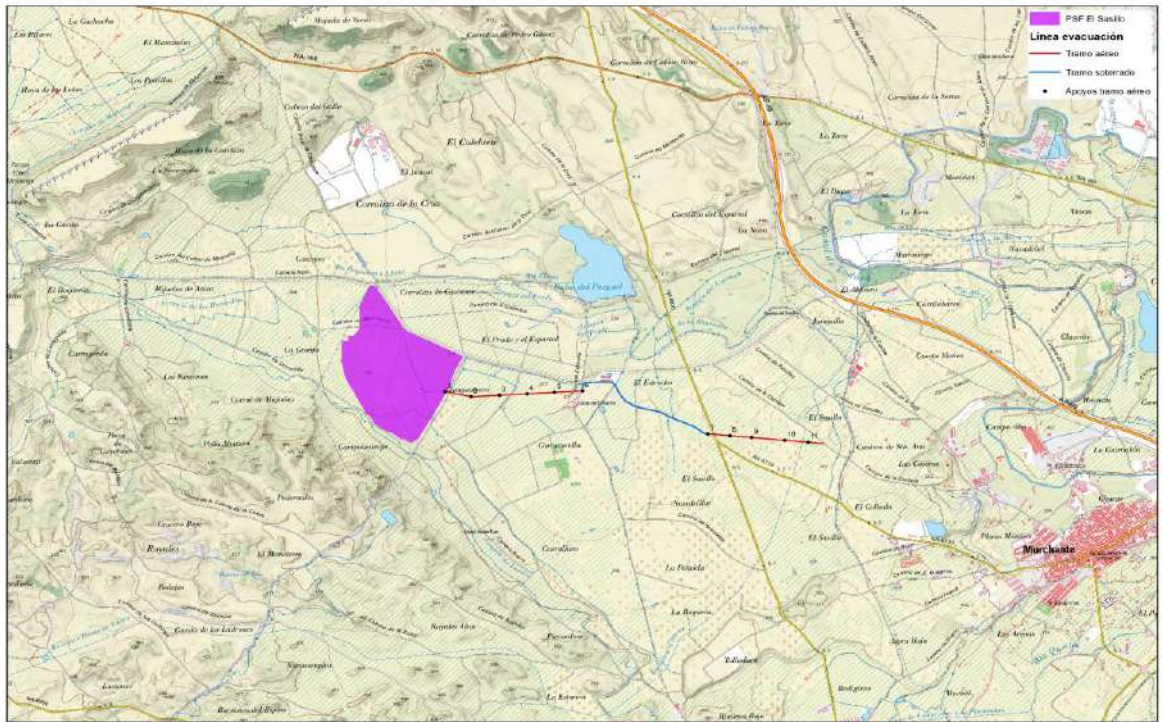


Imagen 16. Relieve de la zona de estudio.

#### 4.2.3. EDAFOLOGÍA

La formación y evolución de un suelo es un proceso de gran complejidad en el que intervienen numerosos factores del medio físico, tales como el clima (temperaturas, humedad, cantidad e intensidad de las precipitaciones, amplitud térmica diaria...), la litología y la fisiografía de la zona (fundamentalmente las pendientes).

Asimismo, son importantes los procesos que se derivan de dichos factores, tales como la infiltración, escorrentía superficial y subsuperficial, etc. un factor de gran importancia es el tiempo, que marca el ritmo de evolución del perfil y la diferenciación de los distintos horizontes.

Por su parte, la cantidad de materia orgánica que posee un suelo es un factor de gran importancia para el funcionamiento del mismo, ya que aumenta su estabilidad y su capacidad para retener agua, y, en consecuencia, el desarrollo de la vegetación sobre él. Su formación y permanencia en el suelo están muy influidas por el clima. Las temperaturas elevadas y la humedad favorecen la formación de materia orgánica, mientras que la escorrentía superficial (debida a las grandes pendientes y a las abundantes precipitaciones) y el lavado vertical de los perfiles contribuyen a la evacuación de la misma, con la consiguiente mineralización del sustrato.

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio. Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

Estas Unidades, estudiadas en cuanto a las características de los suelos que incluyen, pueden orientar, además, a grandes rasgos, sobre su capacidad de uso.

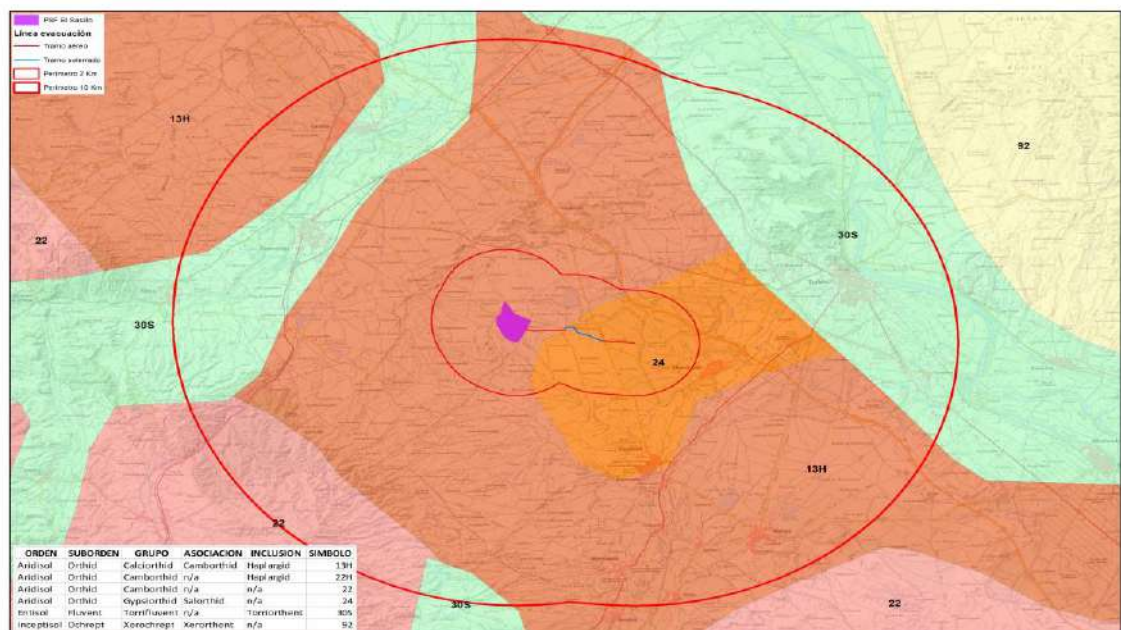


Imagen 17. Suelos de la zona de estudio.

#### 4.2.3.1. TIPOS DE SUELOS: ARIDISOLS.

Los Ordenes de suelos de la zona, según la clasificación americana son: ENTISOLS, INCEPTISOLS, ARIDISOLS.

#### Orden ENTISOLS

Son los suelos más recientes, tienen un perfil tipo con horizontes sin desarrollo. Existe en la zona el Suborden: ORTHENTS. El suborden ORTHENTS lo forman suelos muy poco profundos, generalmente el perfil está formado por un sólo horizonte superficial sobre la roca madre. Se encuentran en zonas de gran inclinación, por lo que están sometidos a continua erosión. Se han desarrollado a partir de materiales calizos, lo que hace que sea muy abundante la caliza en su perfil y aparezca en superficie con mucha frecuencia. Suelos

pobres, sin posibilidad de cultivo debido a su pendiente y su pequeña profundidad. En algunas zonas el yeso aparece con mucha frecuencia, lo que da a estos suelos un aspecto muy árido. Se encuentran asociados con los INCEPTISOLS que ocupan posiciones más estables y son más profundos. Al nivel de Grupo se clasifican como XERORTHENTS.

#### Orden ARIDISOLS

Este orden es que se encuentra directamente afectado por la instalación de la planta fotovoltaica y su línea de evacuación. Está formado por suelos con perfil A/(B)/C con un horizonte de acumulación de caliza (CALCICO) o de yeso (GYPSICO) muy próximo a la superficie. Son poco frecuentes, apareciendo como zonas aisladas. Hay un predominio de las zonas con caliza sobre las de yeso. Suelos pobres en general, con un aspecto muy desértico, debido a la escasez de humedad y a la abundancia de yeso o caliza. Al nivel de Grupo se clasifican como CALCIORTHIDS y GYPSIORTHIDS.

#### 4.2.4. RIESGO DE EROSIÓN

El fenómeno de la erosión es un proceso causado por agentes naturales como el agua de lluvia o el viento, que provoca la pérdida de material edáfico por pérdida gradual de los elementos constituyentes de las capas más superficiales del mismo. La erosión permite el rejuvenecimiento del relieve y la formación de nuevos paisajes. La intervención humana puede alterar el proceso natural intensificando el ritmo de erosión como consecuencia de prácticas inadecuadas o de obras de construcción que implican movimientos de terreno.

La construcción de mapas de erosión de suelos se puede abordar mediante diferentes métodos. CORINE es un método cualitativo que fue adoptado en 1985 (CORINE, 1992) por la Comisión Europea de Medio Ambiente para evaluar los riesgos de erosión potencial y actual de las tierras de diferentes usos como cultivo, pastos y bosques. Desde entonces ha sido utilizado como soporte en la toma de decisiones sobre el manejo del recurso suelo y sobre las medidas de cuidado y preservación del medio ambiente.

La metodología CORINE aporta un modelo del cual se utiliza el procedimiento para calcular cuatro índices relacionados con el comportamiento de los elementos: erosividad (a partir de la intensidad y cantidad de precipitaciones), erodabilidad (a partir de la profundidad, textura y pedregosidad de los suelos), topografía (a partir de las pendientes) y cubierta vegetal. A partir de ellos se calculan los índices de riesgo de erosión actual y riesgo de erosión potencial. La cartografía disponible con respecto al riesgo potencial de erosión, del Ministerio de Medio Ambiente, refleja los niveles de erosión media en las distintas áreas, expresadas en Toneladas por hectárea y año.

Las clases de erosión potencial son las siguientes:

- Baja 6-12 Tm/ha/año
- Moderada 12-25 Tm/ha/año
- Alta 25-50 Tm/ha/año
- Muy alta 50-100 Tm/ha/año

El área de estudio presenta tasas de erosión menores de 12 Tm/ha/año. Estas tasas se asocian a formas de relieve suaves y de bajas pendientes.

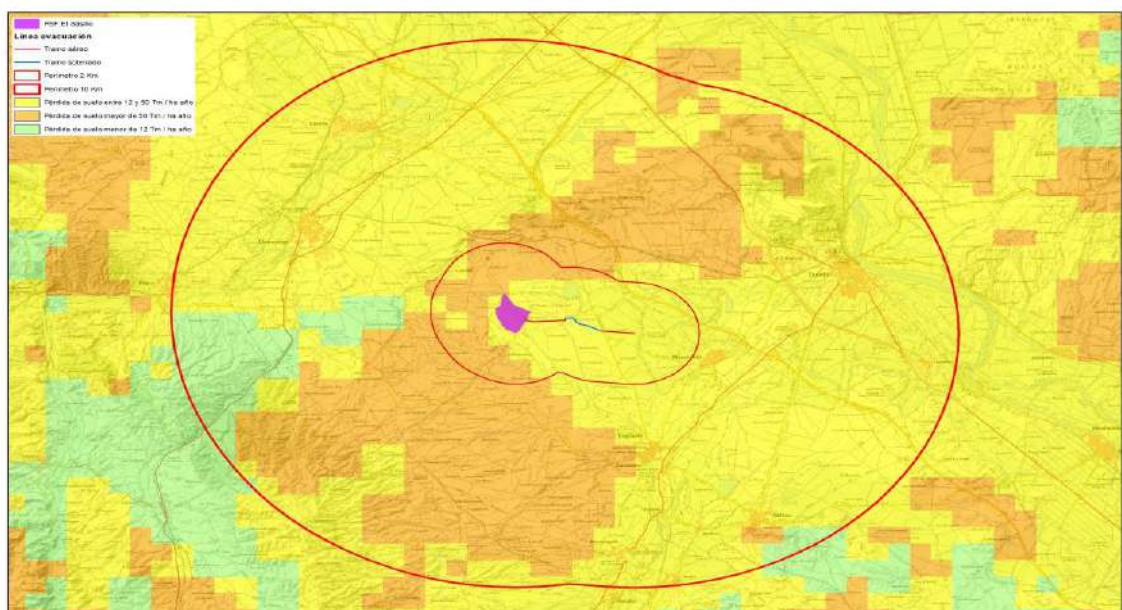


Imagen 18. Tasas de erosión de la zona de estudio.

## 4.1. AGUA

### 4.1.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El sistema hídrico de la zona se encuentra estructurado en torno al Río Ebro, que actúa como el colector principal y discurre de noroeste a sureste a través a unos 5 kilómetros, al sur del área de estudio. La planta fotovoltaica e instalaciones anexas se localizan en un área con pequeños barrancos que vierten directamente al colector del río Ebro, en dirección sur al área de estudio. Por la morfología del terreno en el que nos encontramos, las cuentas vertientes hacia la zona del proyecto son inexistentes

La cuenca tiene una morfología de cuenca dendrítica poco densa, con escasos barrancos de pequeña entidad alterados por la acción humana, que discurren en dirección NO-SE.

La entrada principal de agua a la balsa se efectúa mediante la derivación de agua del río Alhama, que, tras su paso por el río Llano, llega a la balsa por el río Boquerón. Este río recoge las aguas sobrantes del regadío de Campo la Sierpe de Tudela, que provienen del río Alhama. Las aguas para el regadío de Campo la Sierpe tienen un carácter estacional (invierno y primavera), y están sometidas a unas concesiones de explotación. Fundamentalmente los cultivos regados son viñedos y cereal.

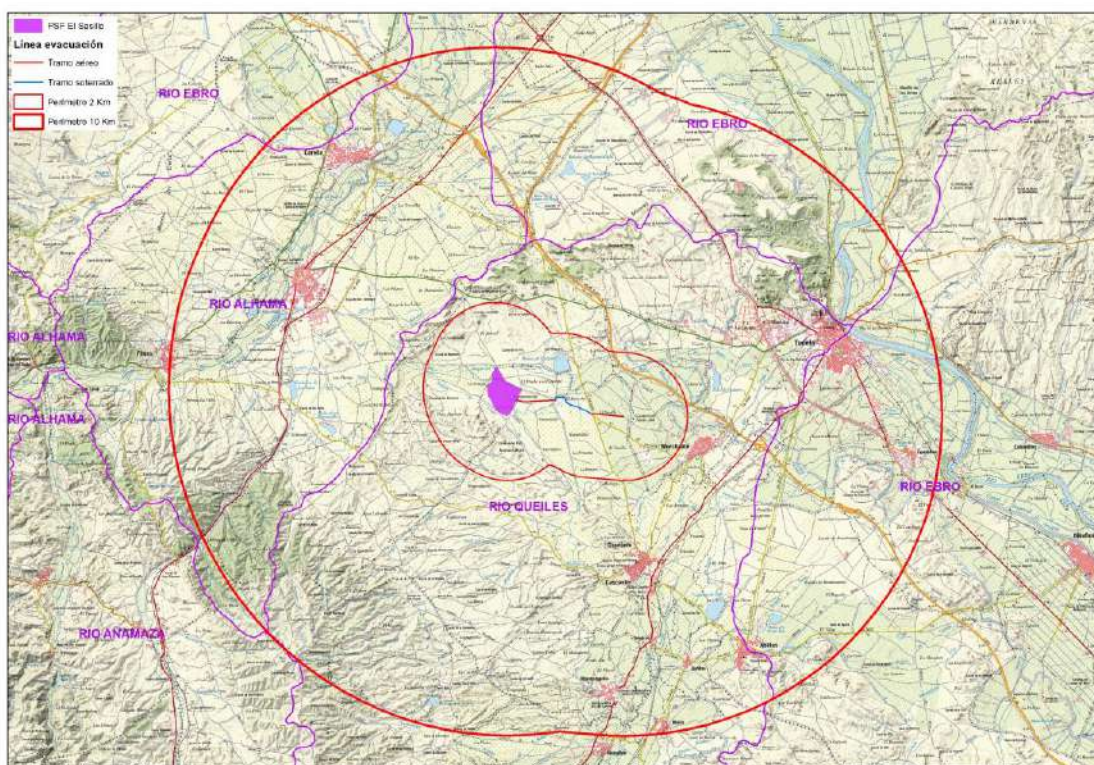


Imagen 19. Hidrología superficial de la zona.

#### 4.1.2. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Según los datos consultados en el Instituto Geológico y Minero de España, la planta fotovoltaica no se sitúa sobre ningún acuífero ni masa de agua subterránea. No obstante, a unos 1.000 metros al este de la zona de estudio se localiza el acuífero Aluvial del Ebro: Lodosa-Tudela.

#### ALUVIAL DEL EBRO: LODOSA-TUDELA



El Aluvial del Ebro: Lodosa- Tudela Se identifica con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha. Tiene una extensión de 643 km<sup>2</sup> distribuidos en las provincias de Navarra y La Rioja.

Los límites de la masa se identifican con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa, en la zona de toma del canal homónimo, y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha.

El acuífero está constituido por el cuaternario aluvial, formado por las terrazas conectadas con el río y los aluviales actuales de los ríos Ebro, Cidacos, Alhama, Arga, Ega y Aragón. También está formado por depósitos terciarios continentales, arenas, areniscas y limos. La geometría propia de estos depósitos es de perfil fusiforme. La terraza baja conectada con el río se encuentra a una altura máxima de 10 m sobre el cauce. Los espesores se encuentran entre 10 m en los afluentes y hasta 35 m en el sector central.

UNIDAD LITOLÓGICA	EDAD	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
<b>Gravas, arenas, limos y arcillas (aluviales y terrazas)</b>	CUATERNARIO	Acuíferos generalmente extensos muy permeables y productivos
<b>Yesos continentales con margas</b>	MIOCENO	Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad

Tabla 13. Características hidrogeológicas

#### 4.1.3. PERMEABILIDAD Y ACUÍFEROS

Los mapas de permeabilidades e hidrogeológico de España a escala 1:200.000 continuos y en formato digital, elaborados por el IGME, tienen como base el mapa litoestratigráfico. Este representa las unidades cartográficas caracterizadas según criterios litoestratigráficos e hidrogeológicos fundamentalmente. Los criterios mantenidos para considerar su representación cartográfica son el mantener aquellas unidades que presentan un importante desarrollo litoestratigráfico, tanto por su representación como por su singularidad, incorporando además las que manifiestan un alto interés hidrogeológico, bien por su propia naturaleza litológica (alta permeabilidad) o porque se consideran que forman parte esencial de la definición del acuífero. Los contactos entre las unidades cartográficas representadas fueron los contactos normales, discordantes e intrusivos. Se representan fallas, cabalgamientos y estructuras de plegamiento.

El Mapa de Permeabilidad (IGME), a escala 1:200.000 y accesible vía WMS en la dirección [http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia\\_Tematica/IGME\\_Permeabilidad\\_200/MapServer/WMSServer](http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Tematica/IGME_Permeabilidad_200/MapServer/WMSServer), está realizado a partir del Mapa Litoestratigráfico y representa los niveles litoestratigráficos cartografiados agrupados por valores similares de permeabilidad. Se establecen 5 niveles de permeabilidad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja. Las litologías se asocian en 7 grandes grupos (carbonatadas, detríticas, detríticas del cuaternario, volcánicas, metadetríticas, ígneas y evaporíticas), dando lugar a una clasificación por tipos de acuíferos, establecidos según los procesos de permeabilidad. De entre dichas litologías, las que afloran en el área de estudio son: Carbonatadas, Detríticas y Detríticas del Cuaternario.

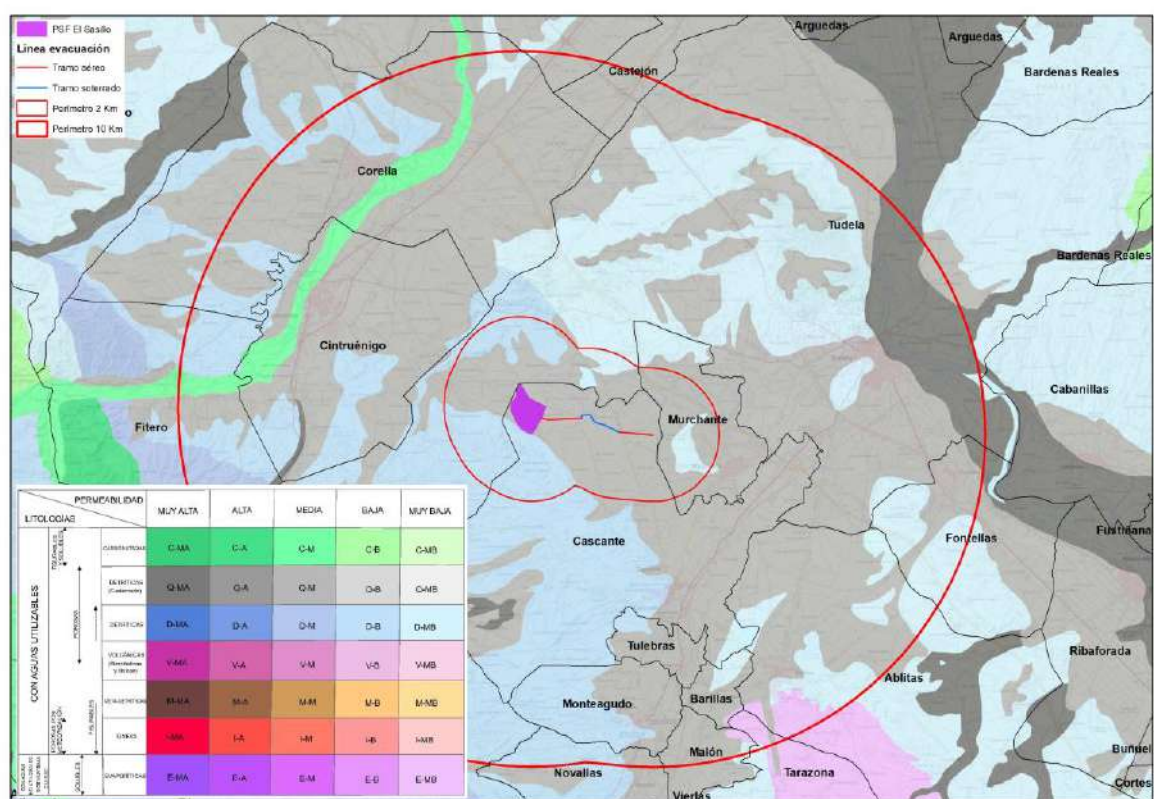


Imagen 20. Mapa de permeabilidad

El Mapa Hidrogeológico (IGME), a escala 1:200.000, es accesible vía WMS en la dirección [http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia\\_Tematica/IGME\\_Hidrogeologico\\_200/MapServer/WMSServer](http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Tematica/IGME_Hidrogeologico_200/MapServer/WMSServer). Está realizado a partir del Mapa Litoestratigráfico y de Permeabilidades y representa los niveles litoestratigráficos cartografiados, agrupados por rango de permeabilidades y las litologías asociadas, y representados con un determinado color y tono, de forma que es posible visualizar sobre el mapa las áreas asociadas a los diferentes acuíferos. Los colores azules representan acuíferos porosos, los verdes acuíferos fisurados o kársticos y los marrones representan formaciones impermeables o de baja permeabilidad. La productividad viene representada por el tono, en el caso de las formaciones permeables,

tonos oscuros indican mayor productividad y en el caso de las formaciones impermeables indican mayor impermeabilidad.

#### 4.1.4. RIESGO DE INUNDACIÓN

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro presenta el tramo del río Ebro correspondiente al área de estudio como zona con bajo riesgo de inundación, de acuerdo con la consulta sobre zonas afectadas por láminas de inundación para los distintos periodos de retorno. La cartografía presenta una amplia área de inundación en ambas márgenes del río Ebro al noreste del área de estudio, en la zona más baja de la zona de estudio. En ningún momento se prevé que el área de inundación llegue a la zona de la planta fotovoltaica.

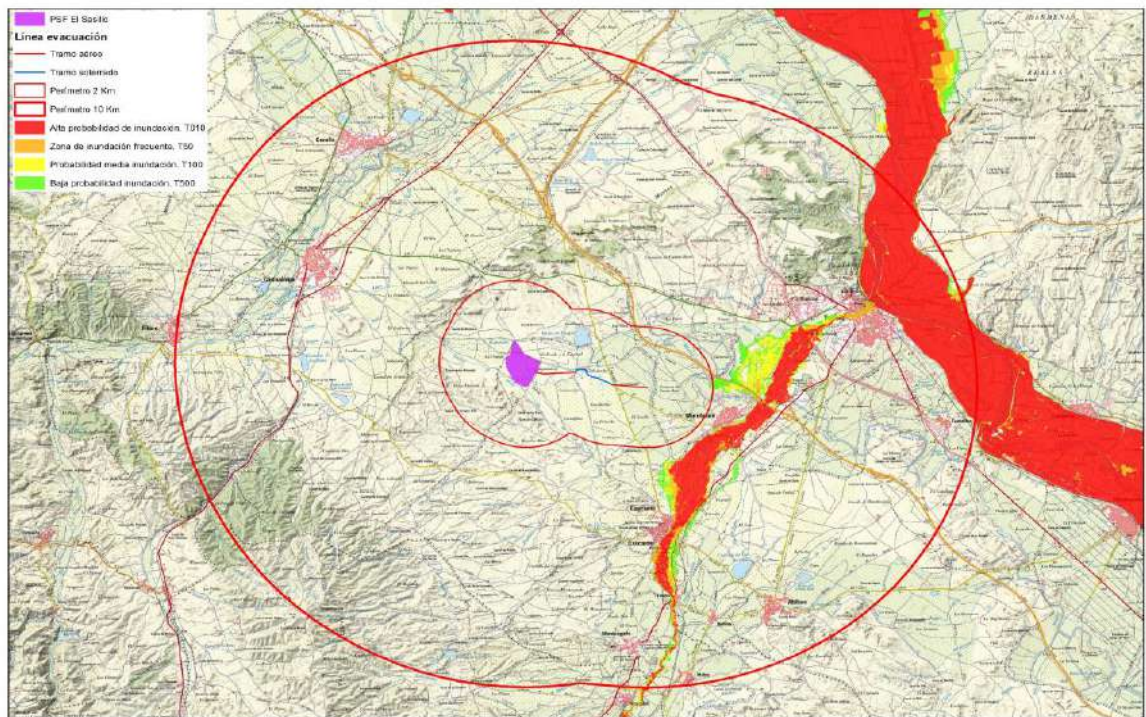


Imagen 5. Riesgo de inundación de la zona de estudio

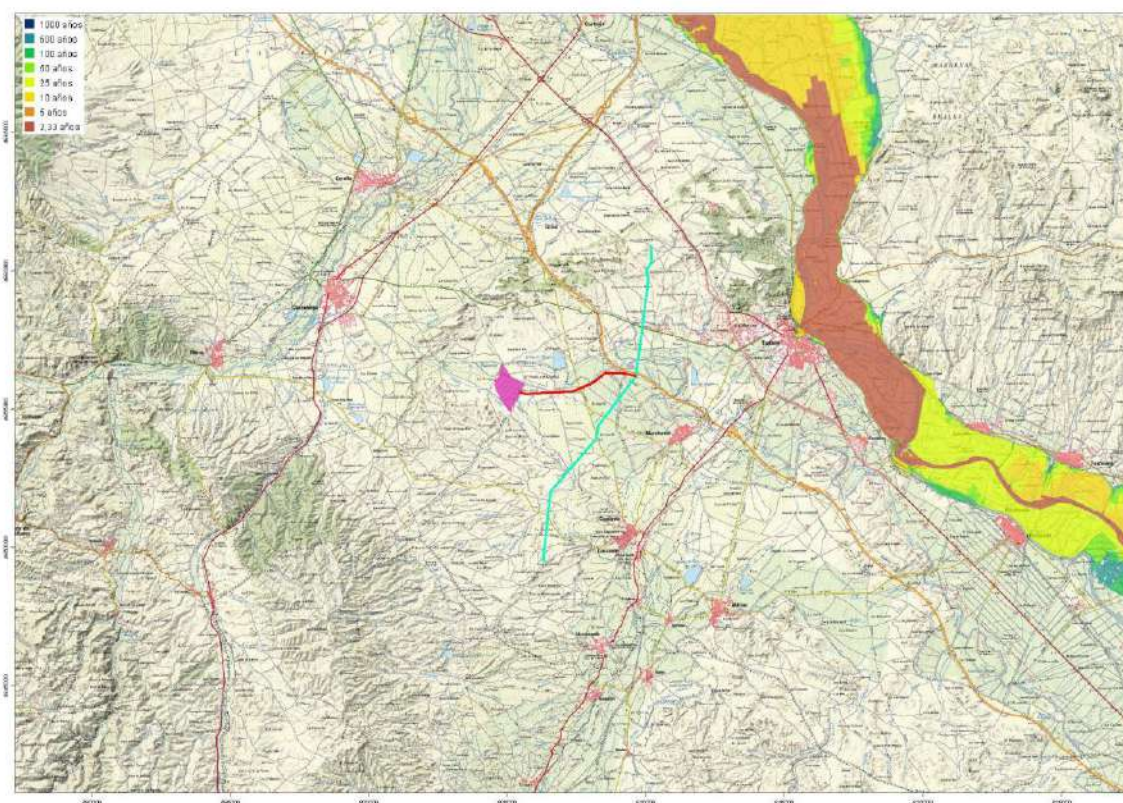


Imagen 6. Periodo de retorno

#### 4.1.5. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTES RIESGOS GRAVES O DE CATÁSTROFES

A modo aclaratorio, incluir ciertas definiciones que recoge la Ley 9/2018 y se considerarán en el presente estudio de impacto ambiental: documento elaborado por el promotor que acompaña al proyecto e identifica, describe, cuantifica y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse del proyecto, así como la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes graves o catástrofes y el obligatorio análisis de los probables efectos adversos significativos en el medio ambiente en caso de ocurrencia. También analiza las diversas alternativas razonables, técnicas y ambientalmente viables, y determina las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente. (Ley 9/2018).

- Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe. (Ley 9/2018)

- Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente. (Ley 9/2018)
- Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente. (Ley 9/2018)
- Riesgo: la probabilidad de que se produzca un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas (directiva 2012/18/UE)

Las amenazas externas que se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales en el área de influencia, los cuales podrían llegar a generar emergencias. Los riesgos naturales, potencialmente incrementados por el cambio climático, estarían asociados a eventos meteorológicos extremos tales como lluvias torrenciales, que pueden desencadenar inundaciones, incomunicación de infraestructuras o desprendimientos, rayos, que pueden provocar incendios o derrumbamientos, y otros.

Otros tipos de accidentes o catástrofes debidos a agentes externos, tales como caídas de aeronaves, sabotajes o atentados terroristas no se han tenido en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

#### **Diagnóstico de situación:**

La zona de implantación del Parque fotovoltaico e instalaciones anexas, por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 3,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km<sup>2</sup>).

La zona de implantación del Parque fotovoltaico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Un Plan de Autoprotección específico en fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial. Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar

los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En este plan se describirán de manera específica las medidas contraincendios que se van a disponer para cada parque y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una cubierta vegetal dominada por terrenos de cultivo. Por lo que la posibilidad de incendio se considera baja, sin embargo, al encuadrarse en un entorno arbustivo y herbáceo, hace que según el mapa de riesgo de incendios de protección civil de Navarra se considere toda la Ribera de Navarra de Riesgo Alto

Un Plan específico de prevención de incendios en la propia instalación, podrá contribuir a una extinción más rápida y eficaz del incendio forestal.

### **Conclusiones:**

En el caso de las amenazas externas se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es muy baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

## **4.2. AIRE, CLIMA**

### **4.2.1. CLIMATOLOGÍA**

Aunque el clima no es un parámetro que pueda verse modificado de forma apreciable por la construcción y puesta en funcionamiento de una planta fotovoltaica, el conocimiento de las principales características climáticas de la zona en la que se van a desarrollar las obras permite comprender los procesos ecológicos que en ella suceden, así como la definición del correspondiente Programa de Restauración Ambiental.

El clima imperante en el ámbito de la futura planta fotovoltaica "El Sasillo", se engloba dentro de la categoría que se define como clima **mediterráneo continental árido**. Dicho clima se caracteriza por las fuertes oscilaciones térmicas, debido a su ubicación en el centro de la Depresión del Valle del Ebro, que confiere una continentalidad extrema a esta zona. Además, a este marcado carácter, hay que añadir el fuerte grado de desecación

producido por los vientos que imperan en este territorio, originando un fuerte e importante grado de aridez.

Los contrastes térmicos estacionales e incluso diarios son importantes, con amplitudes térmicas absolutas anuales que pueden superar los 50°C. Por otra parte, las precipitaciones son escasas, con promedios anuales que se sitúan en 445 mm.

#### 4.2.2.PRECIPITACIONES

El valor medio anual de precipitaciones se sitúa en 445 mm, observándose un periodo seco invernal y en los meses estivales, y un periodo más húmedo en primavera y otro, menos acusado, en los meses de septiembre y octubre. Las tormentas y chubascos de verano contribuyen con su aportación, en forma destacada, al total de la lluvia registrada. El balance hídrico anual resulta negativo por la escasez de lluvias y las temperaturas que condicionan la evapotranspiración potencial de la zona. Este balance es origen del ambiente estepario predominante en la zona de estudio, enmarcada en la zona central de la Depresión del Ebro.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
PRECIP.	29,4	29,4	35,6	48,1	54,5	37,8	23	24,3	42	41,2	45,8	33,9	<b>445</b>

Tabla 14, Estadísticas principales de la serie de datos de Precipitaciones.

La precipitación media anual es de 445 mm a lo que hay que añadir una marcada irregularidad tanto estacional como interanual, por lo que la zona se encuadra dentro de las más áridas de la península ibérica

En el diagrama pluviométrico que se muestra a continuación, se observa la irregularidad de las precipitaciones y la escasez de las mismas. Por otro lado, también están representadas las temperaturas, correspondiendo a un ambiente típico mediterráneo, de temperaturas suaves a lo largo del año, aunque durante el invierno y verano se originan en momentos puntuales máximos y mínimos muy marcados, debido a la localización de la estación meteorológica en el centro del Valle del Ebro. Los meses de mayor precipitación corresponden a las estaciones equinocciales, con un máximo en primavera muy marcado (mayo) y un máximo secundario en Otoño; por otro lado, las estaciones estival e invernal son las más secas respectivamente.

### 4.2.3. TEMPERATURAS

De la misma manera, como se ha representado anteriormente en las precipitaciones (tanto en la tabla como en el diagrama pluviométrico), las temperaturas del área representada constituyen la típica evolución de las temperaturas a lo largo del año de un clima mediterráneo, matizado por la continentalidad y la fuerte y marcada oscilación térmica en los periodos extremos del año (verano e invierno).

La temperatura media anual registrada es de 14,5° C, con marcada oscilación de los valores medios intermensuales, con una temperatura media máxima de 24,27° C registrada en el mes de agosto y una mínima de 6,3 ° C obtenida en el mes de enero. En la distribución mensual del régimen de temperaturas se aprecia que los meses de mayores temperaturas son Julio y agosto, siendo la temperatura media veraniega elevada, superior a 24° C. Los meses fríos presentan temperaturas rigurosas, por lo que la temperatura media invernal no llega a los 7° C.

Meses	Temperatura media (Ti)	Temperatura máxima absoluta (M'i)	Media de las máximas (Mi)	Temperatura mínima absoluta (m'í)	Media de las mínimas (mi)
Enero	5,2	15,9	9,2	-4,8	1,2
Febrero	6,8	17,3	11,5	-3,4	2,1
Marzo	9,9	21,8	15,1	-0,9	4,8
Abril	12,7	25,4	17,9	2	7,4
Mayo	16,3	29,9	22	4,5	10,6
Junio	20,1	34,1	26,3	8,8	13,9
Julio	23	36,5	29,7	11,9	16,4
Agosto	22,3	35,6	28,8	11,2	15,9
Septiembre	19,4	31,4	25,3	7,8	13,4
Octubre	14,4	25,4	19,6	2,7	9,1
Noviembre	8,9	19,7	13,3	-1,8	4,5
Diciembre	5,9	15,7	9,5	-3,7	2,3
Media Anual	13,7	25,7	19	2,9	8,5

Tabla 15. Datos de temperatura del ámbito de estudio. Se indica la temperatura media (Ti), máxima absoluta (M'i), media de las máximas (Mi), mínima absoluta(m'í) y la media de las mínimas(mi). Los datos se expresan en grados Celsius (° C).



#### 4.2.4. BALANCE HÍDRICO

En la tabla siguiente se exponen una serie de parámetros que los que podemos deducir, a partir del método de Thorntwaite, el acusado déficit hídrico de la zona de estudio donde, en 6 meses de los 12 meses del año, la reserva de agua es 0. Dato que pone de manifiesto el largo periodo de estiaje del área de estudio.

##### Ficha hídrica:

	Sep.	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	AÑO
<b>T°md</b>	20,6	15,3	9,7	6,5	5,5	7,2	10,6	13,4	17,3	21,3	24,2	23,6	14,6
<b>P cm.</b>	3,1	3,2	2,6	3,2	2,1	2,1	2,8	2,8	4,3	3,3	1,5	1,4	32,4
<b>ETP</b>	9,6	5,5	2,4	1,3	1,0	1,5	3,4	5,4	8,9	12,1	13,1	12,0	76,2
<b>Resv</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	0,2	2,1	3,2	3,8	3,2	0,6	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	-
<b>ETR</b>	3,1	3,2	2,4	1,3	1,0	1,5	3,4	5,4	4,9	3,3	1,5	1,4	32,4
<b>Def.</b>	6,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,8	11,6	10,6	43,8

Tabla 16. T°md: Temperatura media, P cm: Precipitación media en centímetros ETP: Evapotranspiración potencial en cm. Resv: Reserva de agua en cm. ETR: Evapotranspiración real en cm. Def: Déficit de Agua en cm

#### 4.2.5. VIENTOS

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en todo el Valle del Ebro, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

- ❖ **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo, cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en invierno y comienzos de la primavera. El sentido más frecuente es noroeste-sureste. En el centro del valle pueden darse ráfagas de 100 km/h.
- ❖ **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el

resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al oeste de la misma.

#### 4.2.6. EVAPOTRANSPIRACIÓN.

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- ❖ Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.
- ❖ Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETP de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso.

Meses	P	ETP	ETR	R	VR	Exceso	Déficit	HC
Enero	29	11	11	63	19	0	0	1.7
Febrero	29	16	16	77	14	0	0	0.9
Marzo	36	34	34	78	2	0	0	0.1
Abril	48	53	53	74	-5	0	0	-0.1
Mayo	55	85	85	43	-30	0	0	-0.4
Junio	38	115	81	0	-43	0	34	-0.7
Julio	23	141	23	0	0	0	118	-0.8
Agosto	24	125	24	0	0	0	101	-0.8
Septiembre	42	90	42	0	0	0	48	-0.5
Octubre	41	53	41	0	0	0	12	-0.2
Noviembre	46	23	23	23	23	0	0	1.0
Diciembre	34	12	12	44	22	0	0	1.7
<b>Anual</b>	<b>4445</b>	<b>758</b>	<b>445</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>

Tabla 17. Se indica cada mes del año el valor de Precipitación (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), reserva hídrica (R), variación de la reserva (VR), estado de la reserva hídrica, Coeficiente de humedad (HC). Los datos se expresan en milímetros de agua. (Fuente: Centro de Investigaciones Fitosociológicas. S.Rivas-Martínez)

La evapotranspiración potencial anual es de 758 mm y la evapotranspiración real anual es de 445 mm. En la siguiente figura se representa gráficamente la evolución de la reserva hídrica del suelo.

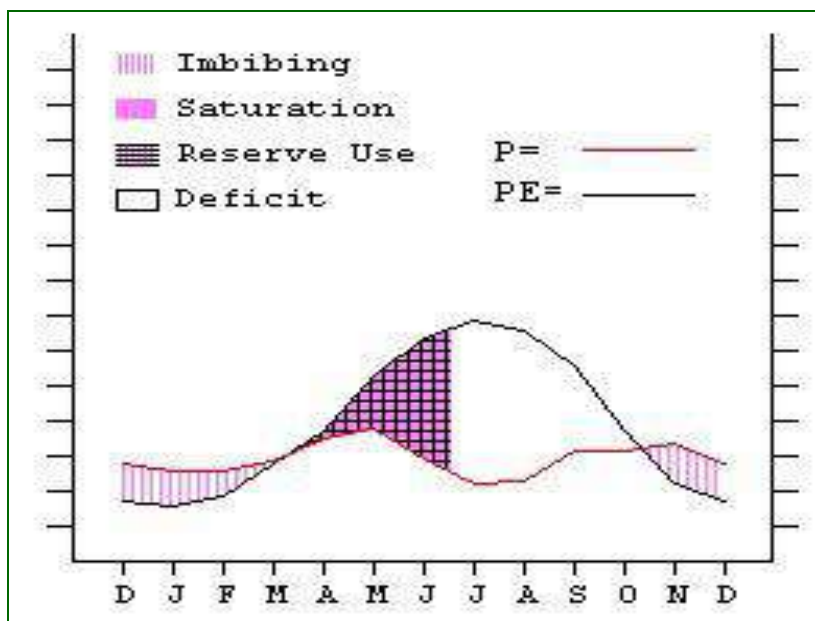


Ilustración 1. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo. Se indica la precipitación, evapotranspiración potencial y los estados de la reserva hídrica a lo largo del año [recarga (11 octubre), utilización (9 marzo) y el déficit (17 junio)].

El déficit hídrico producido durante los meses de verano se ve escasamente paliado por la recarga producida durante los meses de octubre a marzo. A principios de marzo se utiliza la reserva hídrica del suelo, que se agota a mediados de junio, empezando de nuevo el ciclo de recarga. Como se puede observar en el gráfico no hay ninguna época del año donde se produzca saturación

#### 4.2.7. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

De análisis de los datos arriba descrito se puede definir el clima del área de estudio como clima: **mediterráneo árido con marcado carácter continental**. Si atendemos a los criterios expuestos por Rivas- Martínez en su mapa de series de vegetación de la península ibérica, el área de estudio se definiría bioclimáticamente como Meso-Mediterráneo Semiárido.

Las clasificaciones climáticas aportan resultados homogéneos:

- Clasificación climática de Thornthwaite: El tipo climático es DB 2db4, es decir, la zona participa de un clima semiárido, mesotérmico, sin ningún exceso de agua durante todo el año y de muy fuerte evapotranspiración potencial en el verano.
- Clasificación bioclimática de Rivas-Martínez: Según la misma, la zona posee un ombroclima seco o semiárido, y es de carácter mediterráneo continental. Se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo superior, ya en transición hacia el mesomediterráneo medio.
- Índice de Aridez "De Martonne": Según el mismo, la zona se sitúa en una clase cuya aridez es semejante a la de las estepas y países mediterráneos secos.
- Índice de continentalidad de Gorcynsky: Según el mismo, el clima es continental con ausencia de influencia oceánica.
- Clasificación de Papadakis: En la zona los inviernos son de "avena fresco" (AV) y los veranos tipo "arroz" (O). El régimen térmico es "templado cálido" y el de humedad "mediterráneo seco".

### 4.3. VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La caracterización de la vegetación existente en la zona resulta crucial en un estudio de este tipo por varias razones: por ser la parte del ecosistema que alberga la fauna, por su relación con el paisaje y por ser susceptible de verse alterada directamente por las instalaciones del futuro Parque fotovoltaico e instalaciones anexas.

Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el perjuicio infringido.

Se analiza en este apartado la vegetación potencial, en primer lugar, que se corresponde con el óptimo ecológico; y, en segundo lugar, la vegetación propia de la zona y los usos del suelo que existen actualmente.

#### 4.3.1. PISOS BIOCLIMÁTICOS, TERMOTIPOS Y OMBROTIPOS

La vegetación de un área está directamente relacionada con la climatología y la naturaleza del suelo. Rivas-Martínez estableció una serie de índices climáticos que relacionan los factores climáticos (temperatura y precipitación) con su vegetación. Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el índice de termicidad o mediterraneidad propuesto por Rivas-Martínez en 1981.

Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el **Índice de Termicidad o Mediterraneidad** (Rivas-Martínez, 1981).

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

Siendo:

T: Temperatura media anual.

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

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

Según estas premisas, la zona de estudio se engloba dentro del **piso bioclimático Mesomediterráneo**, pertenece al horizonte mediterráneo medio.

Cada piso bioclimático se relaciona con un tipo de vegetación concreta, adaptada a las características climáticas y edáficas del área de estudio.

#### 4.3.2. MARCO BIOGEOGRÁFICO

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros.

Las características principales del piso en el que nos encontramos es la temperatura media anual mayor de 16 grados centígrados. La temperatura media de las máximas del mes más frío es mayor de 13 grados centígrados, temperatura media de la mínima del mes más frío es mayor de 5 grados centígrados. En cuanto a la precipitación, nos encontramos dentro del ombroclima Mesomediterráneo seco, con una oscilación de 350 a 600 mm.

##### 4.3.2.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Las condiciones climáticas de un territorio limitan los taxones de seres vivos que pueden vivir allí. Son varios los factores climáticos que condicionan la distribución de los vegetales, pero destacan la temperatura y las precipitaciones, a los que se les suman otros factores secundarios, aunque importantes, como la altitud, latitud, orientación, continentalidad, etc. De esta manera, se definen los distintos tipos de termoclimas y ombroclimas. Rivas-Martínez (1987) clasifica, en base al modelo de distribución estacional de las precipitaciones, cinco grandes áreas climáticas en el mundo (macrobioclimas), que son

desde el Ecuador hacia los polos: tropical, mediterráneo, templado, boreal y polar, siendo el segundo el correspondiente a la zona de estudio. Este clima mediterráneo es de carácter extratropical y se caracteriza por presentar un patrón distintivo con seis meses de invierno frío y lluvias moderadas, seguido de un verano seco y caliente. Se entiende por serie de vegetación, la unidad geobotánica sucesionista y paisajista que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios en que puede hallarse un determinado ecosistema como resultado del proceso de sucesión. Esto incluye tanto los tipos de vegetación representativos del ecosistema vegetal climax (etapa madura o estado original) como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan. La descripción de la vegetación potencial entendiendo ésta como las comunidades vegetales estables que existirían en el área de estudio como consecuencia de la sucesión geobotánica si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas y el posterior estudio de la vegetación actual existente sirve para determinar el grado de alteración que han sufrido y están sufriendo las comunidades vegetales.

Entendemos por Bioclimatología aquella parte de la Climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico. El desarrollo de la Bioclimatología como una disciplina básica al servicio de la Fitosociología ha sido uno de los aspectos científicos más sobresalientes de las últimas décadas en el área de la Geobotánica. Consideramos como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie o zonación altitudinal, y que en la práctica se delimitan en función de las biocenosis y factores climáticos cambiantes. Aunque el fenómeno de la zonación altitudinal por lo que conocemos tiene jurisdicción universal, parece que en cada región o grupo de regiones afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con unos valores e intervalos que le son propios.

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro de la serie aragonesa de la coscoja, situada en el piso bioclimático mesomediterráneo. La faciación típica de la zona se corresponde con matorral representado por coscoja (*Quercus coccifera*).

Por su situación geográfica y de acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España, a escala 1:400.000 de Salvador Rivas-Martínez, la zona de estudio se encuadra dentro de la cuenca mediterránea, por lo que biogeográficamente se caracteriza

- Reino: Holártico
- Región: Mediterránea.
- Zona: Iberomediterránea.
- Provincia: aragonesa

- Sector: Bardenas-Monegros

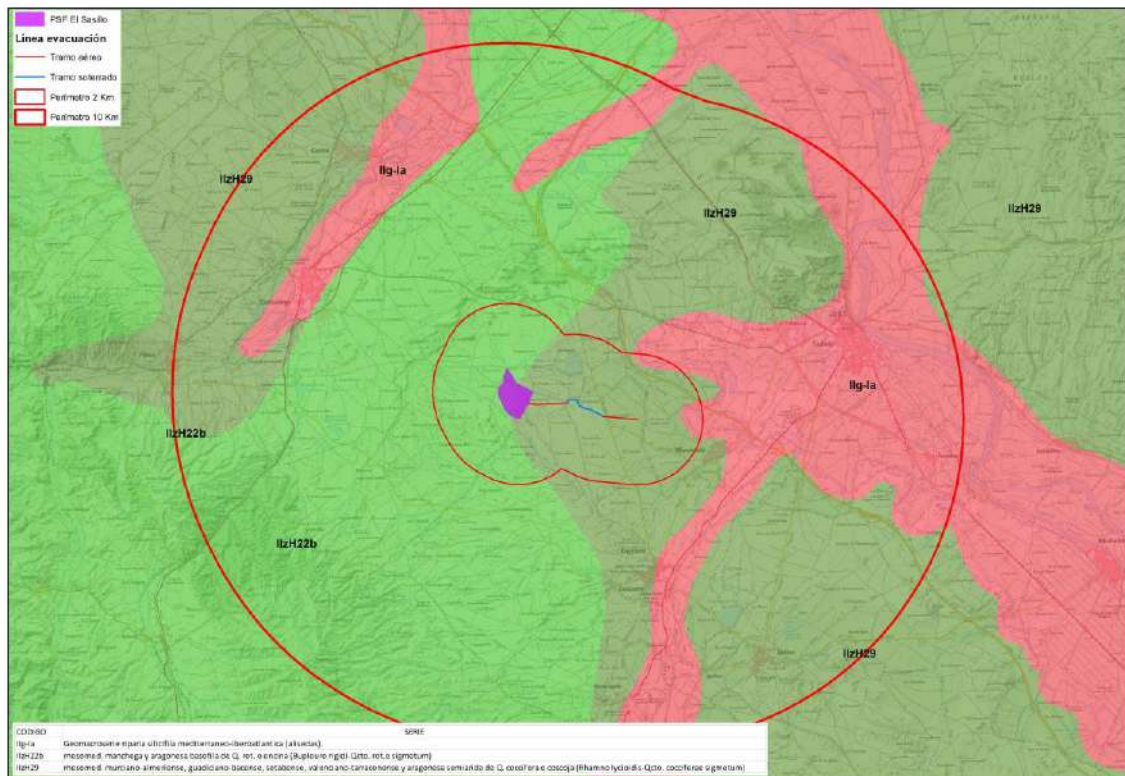


Imagen 21. Vegetación potencial de la zona de estudio.

La serie de vegetación potencial se refiere a una unidad geobotánica sucesionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetal que pueden hallarse en unos espacios teselares similares, como resultado del fenómeno de sucesión, lo que incluye tanto a las comunidades representativas de la etapa madura como a las iniciales o seriales constituyentes. Así pues, consideramos la serie como sinónimo de *sigmetum*, unidad de la fitosociología integrada o paisajista. Para denominarla se elige la especie dominante de la comunidad climática.

La vegetación potencial que corresponde a la zona según el Mapa de Series de Vegetación de España a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, la vegetación potencial del área de estudio, entendida como tal "la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejara de influir y alterar los ecosistemas vegetales", se encuentra representada principalmente por la serie 29: Serie mesomediterránea valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). Se trata de una vegetación que se correspondería con matorrales densos de *Quercus coccifera*, en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros

arbustos mediterráneos y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra (1:25.000) (Loidi et al. 2006).

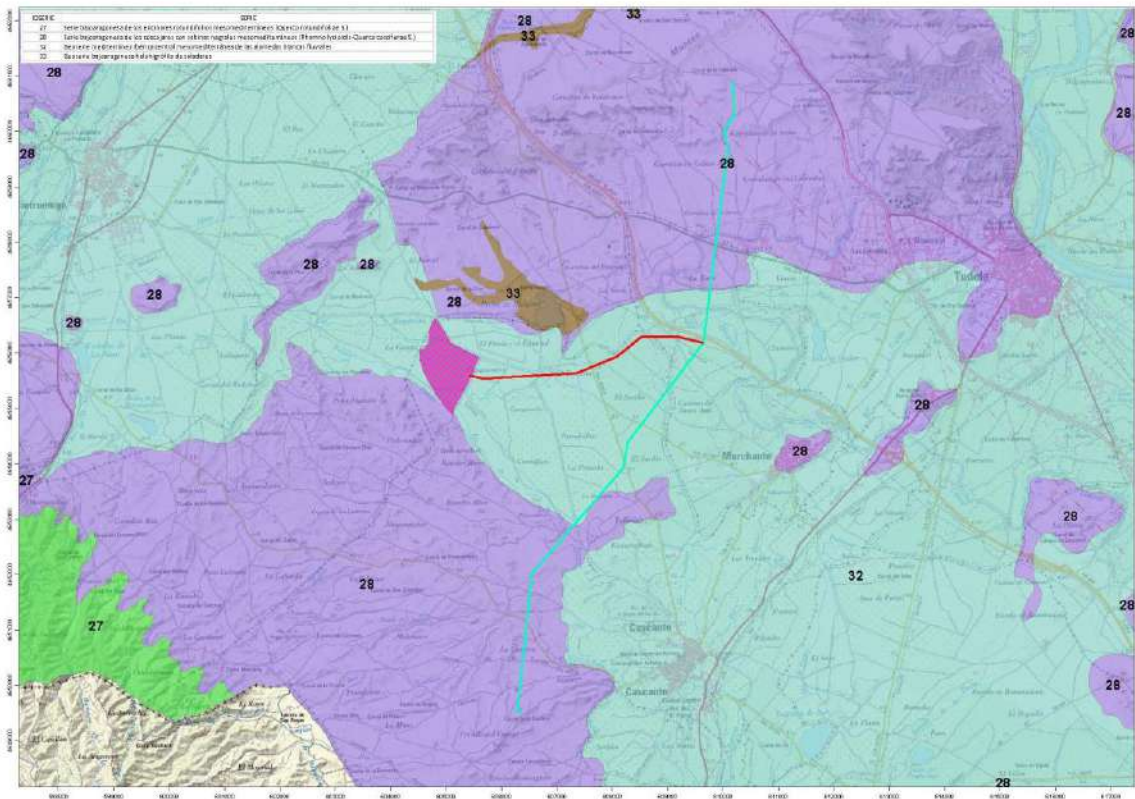


Imagen 22. Series de vegetación de la zona de estudio.

Serie de los coscojares, sabinars y pinares bardeneros: faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares [RhQc]: *Rhamno lycioidis- Quercococciferae*S.

Descripción: la etapa madura más frecuente es un sabinar, de los que hay numerosos ejemplos en Bardenas; sin embargo, al sur del Ebro, territorio prácticamente desprovisto de vegetación madura, los sabinars y coscojares existentes aparecen asociados a la serie de los carrascales riojanos. Los matorrales más frecuentes son los romerales y tomillares bardeneros y los riojanos. También se observan ontinares y sisallares, aunque ocupan menor extensión que en las facitaciones con espartales y con matorrales de asnallo. Los pastizales de sustitución son los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* con frecuencia en sus variantes dominadas por *Stipa parviflora* o *S. offneri* y los pastos de anuales.

Ecología: piso mesomediterráneo; altitud 270-600 m; ombrotipo seco-semiárido; suelos pedregosos poco profundos sobre calizas, terrazas altas (con horizonte petrocálcico en las más elevadas), glacia, conglomerados; más raramente en limos y



arcillas. Es desplazada por la serie riojana de la carrasca en suelos más desarrollados, a mayor altitud y en umbrías.

Usos: la mayor parte del territorio está cultivado, al Sur del Ebro sobre todo leñosos en regadío eventual (viña, almendro, olivo). La vegetación natural dominante son romerales y tomillares. En Bardenas hay pinares naturales de pino carrasco y dispersas por todo el territorio repoblaciones.

<b>BOSQUES</b>
- Pinares de pino carrasco
<b>MATORRALES</b>
- Sabinares y coscojares riojanos y bardeneros
- Retamares de Retama sphaerocarpa
- Romerales y tomillares
- Tomillares, aliagares y romerales
- Ontinares y sisallares
<b>PASTIZALES</b>
- Pastizales xerófilos de <i>Brachypodiumretusum</i>
- Pastos de anuales calcícolas

Tabla 18. Etapas de sucesión de la coscoja.

#### 4.3.2.2. VEGETACIÓN REAL O ACTUAL

La realidad actual del paisaje vegetal tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

La vegetación real se encuentra bastante lejos del óptimo climático. La utilización de estas tierras para la agricultura, han provocado la total desaparición de la vegetación natural.

Hay que reseñar que se hablará únicamente de aquellas unidades de vegetación afectadas directamente por el proyecto o, que, en su defecto, deban ser comentadas por su proximidad.

Se ha realizado una interpretación a escala 1/25.000 de la vegetación en el área de estudio en base al mapa de vegetación de la zona. Esta interpretación ha diferenciado 3 unidades de vegetación afectada directamente por el proyecto.

La zona esta notablemente influenciada por la acción antrópica que ha cultivado los terrenos de mayor calidad, por lo que se constata la abundante presencia de terrenos agrícolas dedicados al cultivo de cereal de secano en las zonas de topografía más llana.

Para desarrollar este apartado además de la información bibliográfica, de la cartografía oficial de hábitats y de la ortofoto disponible, se ha realizado un trabajo de campo para estudiar con más detalle la vegetación que se encuentra en toda la zona en la que se ubica el proyecto.

El sustrato condiciona la distribución de las especies vegetales presentes, sin embargo, no se puede interpretar el espacio con una relación simple y directa entre geología y distribución vegetal, influyen además otros elementos como la dispersión de semillas, calidad y profundidad de suelos, humedad local, agresividad en la competencia, etc.

La mejor forma de representar los diversos hábitats presentes en la zona de estudio es analizar de forma conjunta con una visión holística de todos los factores determinantes y actuantes en el ecosistema. De este modo, no sólo se puede realizar un análisis de la distribución de especies principales, sino que también se toma en consideración la representatividad de esa distribución vegetal dentro del hábitat y la potencialidad del mismo como receptor de especies que en estos momentos no se localizan en ese espacio por las razones que sean (influencia antrópica, desastres naturales, actuaciones sin restauración, etc.).

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, las unidades de vegetación consideradas fueron las siguientes:

- Corrientes y superficies de agua
- Cultivos leñosos
- Edificaciones
- Forestal
- Matorral
- Tierra arable
- Viales

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	% afectado
Corrientes y superficies de agua	0,73	0,81

Cultivos leñosos	12,49	13,82
Edificaciones	0,01	0,01
Forestal	0,93	1,03
Matorral	9,63	10,66
Tierra arable	64,66	71,55
Viales	1,92	2,12
<b>Total</b>	<b>90,37</b>	<b>100,00</b>

Tabla 19. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado la totalidad de la zona dentro del vallado de la planta fotovoltaica

Como se observa en la tabla la vegetación más afectada serían los cultivos que englobarían la tierra arable y los leñosos (viña, almendro y olivo), que supondrían el 85% de las superficies afectadas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y realizadas varias visitas a la zona, se han realizado en la zona una serie de inventarios en las parcelas con vegetación natural para valorar su calidad.

**Muestreo 1: (Polígono 13, parcela 76, coordenadas UTM ETRS89 USO30 605434, 4655719).**

Se trata de una zona que presenta una cobertura vegetal de escaso porte constituida fundamentalmente por la especie *Suaeda vera*. A ésta le acompañan principalmente algunas herbáceas de entre las que destaca por su cobertura *Plantago coronopus*. Ambas especies conforman una vegetación muy sencilla y pobre en especies.

Las características de los suelos de la parcela, son el motivo probablemente del no cultivo de la misma. Presentan estos una estructura arcillosa con cierto nivel de salinidad y una humedad muy dependiente de las irregulares precipitaciones de la zona. Estas características y la inexistencia de un aporte hídrico regular, e incluso la presencia de algunas zanjas de drenaje circundantes, condicionan la posibilidad de una vegetación más compleja y variada. Por ello y por la ausencia de especies habituales, diagnósticas y exclusivas propias y definitorias de los hábitats de interés comunitario del tipo de los matorrales halófilos, no permite definir como tal la formación presente en la parcela.



Imagen 23.

**Muestreo 2: (Polígono 13, parcela 329, coordenadas UTM ETRS89 USO30 605252, 4655393).**

Situada junto a una pequeña plantación de olivos, se puede encontrar en ellas dos zonas diferenciadas.

Por una parte, existe una pequeña zona de espartal-albardinar, denominado *Lygeum spartum*, al que acompañan ejemplares más o menos puntuales de *Artemisia herba-alba*, *Teucrium polium*, *Camphorosma monspeliaca*, *Plantago lagopus* y *Aizoon hispanica*.

Esta zona probablemente no ha sido cultivada nunca y presenta un afloramiento rocoso en el que aparece escasamente *Thymus vulgaris* y *Brachypodium retusum*.

El resto de la parcela, quizás sí cultivado en algún momento y posteriormente abandonado, presenta una cobertura constituida básicamente por *Artemisia herba-alba* y *Suaeda vera* acompañadas por ejemplares aislados de *Salsola vermiculata* y *Lygeum spartum*.

En las zonas más húmedas aparece *Agropyrum campestre* y *Brachypodium phoenicoides*.

**Muestreo 3: (Polígono 13, parcela 326, coordenadas UTM ETRS89 USO30 605213, 4655201).**



Imagen 24.

Esta zona está constituida por varias tablas de cultivo abandonadas probablemente hace no mucho tiempo. La cobertura vegetal está constituida muy predominantemente por ontina (*Artemisia herba-alba*) acompañada por ejemplares aislados de *Marrubium vulgare*, *Lygeum spartum*, *Agropyrum campestre* y *Erygium campestre*.

En los ribazos entre las tablas aparecen algunos ejemplares de *Suaeda vera*, *Camphorosma monspeliaca* y *Brachypodium phoenicoides* aunque de forma escasa. Las características de la zona hacen muy improbable la evolución de esta vegetación más allá del ontinar presente actualmente.

En la zona de estudio se distinguen diferentes ambientes agronómicos, que se distribuyen y se desarrollan a continuación.

### 1) Zonas agrícolas de secano de cereal.

Las zonas agrícolas se caracterizan por presentar un sistema de cultivo basado en "año y vez", en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno con barbechos. La intensificación de la agricultura ha supuesto la roturación de prácticamente todas las superficies que, por sus condiciones orográficas y edáficas, son susceptibles de ser cultivadas, minimizando los márgenes, los cuales desaparecen en algunas de las parcelas agrícolas.

La vegetación natural ha quedado relegada a los márgenes de dichas parcelas agrícolas y bordes de caminos agroforestales. Dominan notablemente las especies herbáceas y ruderales, con una especial representación de especies de la familia de las gramíneas.

En las márgenes de las parcelas la representación de especies arbustivas y arbóreas es muy escasa debido a las dimensiones a las que se han reducido estas franjas de terreno.

Las parcelas agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereal de secano (trigo, cebada, etc.) y viñedo, también, pero en menor proporción a cultivos leñosos que corresponden al almendro.



Imagen 25. Vegetación de la zona de estudio.

Esta unidad vegeta tal supone el 71,55 superficie ocupada por la planta fotovoltaica.

Se ha realizado un inventario vegetal en la zona de implantación de la planta fotovoltaica, que se corresponde en su totalidad con terrenos de cultivo de secano y se ha constatado la presencia de la siguiente asociación:

**ASOCIACIÓN *ROEMRIETO- HYPECOETUM***. Se trata de una comunidad arvense dominada de forma clara por terófitos de los cuales muchos no aparecen en los años secos, y no son inventariables en ciertos momentos del año.

INVENTARIOS
Fecha realización: 13-12-2019
Especies
<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Per.</i>
<i>Atriplex sp.</i>
<i>Avena sterilis L.</i>
<i>Brachypodium distachyon (L.) Beauv.</i>
<i>Chondrilla juncea L.</i>
<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>
<i>Convolvulus arvensis L.</i>
<i>Diptotaxis erucooides (L.) DC.</i>
<i>Echinops ritro L.</i>
<i>Eruca vesicaria (L.) Cav</i>
<i>Euphorbia serrata L.</i>
<i>Foeniculum vulgare Miller</i>
<i>Heliotropium europaeum L.</i>
<i>Hordeum vulgare L.</i>
<i>Lolium rigidum Gaudin</i>
<i>Papaver rhoeas L.</i>
<i>Polygonum aviculare L.</i>
<i>Salsola kali L.</i>
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>
<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Per.</i>
<i>Lolium rigidum Gaudin</i>

Tabla 20.

## 2) Cultivos leñosos.

Dentro de esta unidad de vegetación incluimos tanto los viñedos como los cultivos arbóreos de olivos y almendros. Esta unidad se caracteriza por la fuerte mecanización. En el caso de la vid se trata de viñas con sistema de conducción en espaldera, con 1 alambre conductor y 2 alambres para recoger la vegetación, estos últimos están durante el invierno sin vegetación y son causantes de mortalidad de aves.

En el caso del olivo se trata de formación en palmeta, con gran intensificación y alta densidad de plantas.

## 3) Matorral mixto

Dentro de esta unidad de vegetación incluimos tanto las formaciones de matorrales como las de pastizales. En este caso son matorrales bajos con aspecto de matorral mediterráneo como tomillares, romerales y ontinares.

A continuación, se describen los distintos tipos de matorrales y pastizales encontrados en la zona de estudio:

- **Tomillares, Aliagares y Romerales**

Bajo esta denominación se incluyen los matorrales de corta talla, heliófilos, en los que dominan pequeños arbustos y matas, con frecuencia leguminosas o labiadas, y en los que en ocasiones llegan a tener un papel importante las especies herbáceas.

De esta forma sobre suelos carbonatados y con frecuencia erosionados, aparecen formaciones fruticasas donde predominan especies como el tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*), romero (*Rosmarinus officinalis*) a las que suelen acompañar la labiada *Teucrium capitatum*, la pequeña cistácea *Helianthemum cinereum* subsp. *Rotundifolium* y gramíneas como *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* o *Avena labromoides*.

El tomillo, la aliaga o el romero configuran la fisionomía de estas comunidades, que reciben entonces el nombre de tomillares, aliagares o romerales, aunque a veces se hacen dominantes otras matas como *Bupleurum fruticosum* y *Linum suffruticosum*.

Su aspecto está muy influido por el uso del territorio y cuando son pastados por el ganado lanar pueden transformarse en pastizales por disminución de la cobertura de caméfitos, siendo frecuentes los aspectos transicionales entre pasto y matorral.

- **Matorrales halonitrofilos**

Este tipo de formaciones aparecen en la zona noroeste de la balsa del Pulguer sobre sustratos salinos temporalmente inundados. Esta vegetación halófila coincide con el hábitat de interés comunitario 1420 "Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)".

En el caso que nos ocupa están representados por formaciones abiertas de *Suaeda vera* acompañada de otras especies halófitas entre las que hemos encontrado presentes *Inula crithmoides*, *Plantago marítima*, *Limonium spp.* y *Puccinellia spp.*

En el entorno de la laguna encontramos estas formaciones en la zona noroeste en zonas deprimidas que presentan encharcamientos temporales en invierno y fuerte desecación en verano.

Muestreo en la zona del Pulguer y estado de conservación.



- La especie principal es Suaeda vera, la cual hemos localizado abundantemente, acompañada por la ontina en las zonas más elevadas.
- Se aprecia una elevada cobertura, aunque básicamente formada por la especie Suaeda vera.
- La diversidad es media, influenciada seguramente por la ausencia de alguna de las especies típica y por la abundancia y elevada cobertura que presenta Suaeda vera
- Banco de semillas. No se ha evaluado
- Alteración del sustrato. Se puede considerar un estado de conservación del suelo bueno al no observarse alteraciones por pisoteo de ganado o tránsito de vehículos. Hay que tener en cuenta que estos sustratos son muy afectados por dichos impactos.
- Dinámica de inundación, humedad edáfica y salinidad. No se ha analizado la concentración salina. La dinámica de inundación parece correcta en años como este en que la pluviometría ha sido incluso ligeramente superior a la media.
- **Pastizales**

Suelen aparecer formando mosaico con los matorrales ya tratados. En la zona los pastizales que ocupan mayor extensión son los xerofíticos de *Brachypodium retusum*.

Los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* están dominados por *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Avenula bromoides*, *Koeleria vallesiana* y *Dactylis hispanica*. En los claros del pastizal son frecuentes plantas anuales como *Brachypodium distachyon*, *Asterolinonlinum-stellatum* y *Linum strictum* no suelen faltar algunas de las pequeñas matas de los tomillares y aliagares con los que alternan: *Atractylis humilis*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum* y *Helianthemum rotundifolium*. También puede incorporarse el esparto (*Lygeum spartum*) o la ontina (*Artemisia herba-alba*).

Estos pastos coinciden con el hábitat prioritario 6220 "Zonas subestépicas del *Thero-Brachypodietea*".

En ocasiones se observa como a estos pastizales se incorporan plantas halófilas como la sosa (*Suaedabraun-blanquetii*), *Spergularia maritima*, diversas especies del género *Limonium*, subhalófilas como *Frankenia thymifolia* y *Bupleurum semicompositum* y, por otra parte, disminuye la frecuencia de las especies de los romerales y los pastizales xerofíticos, distribuyéndose en el terreno en función del contenido en sales y grado de humedad del

suelo. En la zona de estudio, en algunos casos esta vegetación halófila coincide con el hábitat de interés comunitario 1420 "Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)".

#### 4) Pinares

Los pinares de pino carrasco son el tipo de vegetación arbórea natural que más extensión ocupa en la zona de estudio, aunque en su mayor parte se trata de repoblaciones forestales. Sin embargo, se ha observado que existen pinares que forman parte de la vegetación natural del territorio, aunque hayan sido favorecidos por el hombre. Bajo los pinares de repoblación no suele haber arbustos, dada la densidad del dosel arbóreo. Los pinares naturales, en general poco cerrados, son de composición florística similar a la de los coscojares, y sabinares potenciales, por lo que son considerados pertenecientes a la misma asociación (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), pese a su diferente estructura.

Bajo el dosel arbóreo dominan arbustos como la coscoja (*Quercus coccifera*), sabina (*Juniperus phoenicea*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*), a los que acompaña el escambrón (*Rhamnus lyciodes*); son comunes plantas de los romerales con los que contactan, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*) o *Bupleurum fruticosum* y entre las herbáceas abundan la gramínea *Brachypodium retusum*, que puede alcanzar gran cobertura, y el cárice *Carex hallerana*.

Crece en suelos con frecuencia someros y pedregosos, desarrollados sobre calizas, yesos, derrubios de ladera y arcillas.

#### 4.3.3. ESPECIES SINGULARES, PROTEGIDAS Y ENDEMISMOS

De acuerdo con la búsqueda realizada en el IDBD (Infraestructura de datos de Biodiversidad de Navarra) y según la información otorgada por la Dirección General de Medio Ambiente y Agua del Gobierno de Navarra, en la cuadrícula UTM de 10 km de lado 30TXM05 donde se ubica el proyecto, aparecen las siguientes especies de flora catalogada y/o raras, objeto de conservación:

TAXON	UTM 10X10	CATALOGO NACIONAL	CATALOGO DE NAVARRA	LIBRO ROJO FLORA VASCULAR DE ESPAÑA
<i>Baldellia ranunculoides</i>	30TXM05		VU	
<i>Cochlearia gastifolia</i>	30TXM05		VU	
<i>Sideritis spinulosa</i>	30TXM05		VU	
<i>Puccinellia fasciculata</i> (1)	30TXM05		-	

<i>Microcnemum coralloides</i> <i>coralloides</i>	30TXM05		SAH	VU A3c + 4c, B2ab(iii) + 2c(iii)
--	---------	--	-----	-------------------------------------

Tabla 21. Especies singulares protegidas.

- (1) Esta especie está presente en la Reserva Natural y LIC Balsa del Pulguer
- (2) Especie muy rara en Navarra
- (3) Directiva de Habitats Anexo IV y Convenio de Berna Anexo I
- (4) Convenio de Berna Anexo I

Las siglas de los documentos analizados, utilizadas en la tabla correspondiente, son las siguientes: Libro Rojo / Atlas / UICN (Bañares et al., 2003): Categoría de amenaza en España, según la clasificación de la U.I.C.N.

- CR: En Peligro Crítico
- EN: En Peligro
- VU: Vulnerable
- NT: Casi Amenazado
- LC: Preocupación menor
- LC-att: Preocupación menor-Atención
- LR/nt: Bajo riesgo – No amenazada
- NE: No evaluado
- DD: Datos insuficientes

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

- PE: En peligro de extinción
- VU: Vulnerable
- RPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada (Decreto Foral 256/2019),).

- EPE: En peligro de extinción
- VU: Vulnerables

Estas son especies que pueden aparecer en el ámbito de estudio, por encontrar hábitats potenciales para su desarrollo. A continuación, se aporta un breve análisis de la ecología y distribución de cada especie:

- *Baldellia ranunculoides*: Especie rara en Navarra que se encuentra dispersa en medios acuáticos. Está relacionado con el Hábitat 3110 Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorellatalia uniflora*).

Está relacionada con los LICs (ES2200037): Bardenas Reales y (LIC) ES2200041: Balsa del Pulguer (LIC), próximos a la zona de estudio.

- *Cochlearia gastifolia*. Herbácea presente en las orillas de arroyos, acequias y otros suelos húmedos, al menos temporalmente. Está relacionado con el hábitat 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*). Esta especie está presente en la Reserva Natural y LIC Balsa del Pulguer.
- *Siderites spinulosa*, aparece citada especialmente en el ZEC ES2200042: Peñadil, el Montecillo y Monterrey. Está relacionada con el hábitat de interés comunitario, 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Es una especie, muy rara en Navarra y se distribuye por el tercio meridional.
- *Puccinellia fasciculata*, se encuentra sobre suelos moderadamente salinos al borde de lagunas endorreicas o en depresiones y vaguadas periódicamente inundadas. Su preferencia es basófila halófila y tolera o prefiere suelos algo alterados o ruderalizados. Está relacionado con el ZEC (ES2200037): Bardenas Reales.
- *Microcnemum coralloides ssp. coralloides*. Esta especie, muy rara en Navarra, se localiza en zonas muy puntuales de cubetas endorreicas de la depresión del Ebro. Forma parte del HIC 1310: Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas. Se relaciona con el ZEC ES2200041: Balsa del Pulguer (LIC).
- *Narcissus dubius* forma parte de pastos secos, matorrales aclarados y terrenos rocosos con poca vegetación, en ambientes secos y soleados. Suele aparecer acompañada de ontina (*Artemisia herba-alba*), albardín *Lygneum spartum* y retama (*Retama sphaerocarpa*). Se considera endemismo ibérico en Navarra (endemismo del este de la Península (Guzman et al, 1996)). Se cita en la Reserva Natural y ZEC Balsa del Pulguer.
- *Narcissus triandrus ssp. pallidulus*. Es una especie rara en Navarra que se distribuye por el valle del Ebro. Aparece en pastos pedregosos y claros de bosque (pinos, melojares) o matorral (jarales, brezales), sobre sustratos silíceos frescos, pero no muy húmedos, relacionados en ocasiones con el Hábitat prioritario 6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero- Brachypodietea*. Tiene un rango altitudinal de (980) 1100- 1700 (1880) m.
- *Orchis provincialis*. Es una orquídea de distribución rara en Navarra que suele crecer

en prados, claros de matorrales y márgenes de bosques. Es indiferente edáfica.

Debido a la situación de anteproyecto y puesto que la planta fotovoltaica e instalaciones anexas se encuentra ubicadas sobre terrenos de cultivo o zonas degradadas, y después de la prospección botánica realizada se ha constatado la no presencia de especies catalogadas en la zona de implantación de la planta fotovoltaica y de su línea de evacuación.

#### 4.3.4.DIRECTIVA HÁBITATS

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre* por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* (Ref. 92/81200 - Directiva Hábitat) y de la *Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre* (Ref. 97/82137) y *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio* por el que se modifica el *R.D. 1997/1995*.
- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la *Directiva 92/43/CEE* en España.
- Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2, octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- Website del Ministerio de Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitats naturales como “zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales”. De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

**Hábitat Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que “se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea”.

**Hábitat Naturales Prioritarios**, aquellos hábitats Naturales de Interés comunitario “amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad,

habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva”.

Según el Inventario Nacional de Hábitat (Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio de Ambiente, [www.mma.es](http://www.mma.es)), en la zona estudio se localizan una serie de hábitats de interés comunitario recogidos en el Anexo I de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que se corresponden con los siguientes:

CODIGO UE	Descripción
<b>1150</b>	Estepas salinas mediterráneas ( <i>Limonietalia</i> )
<b>1310</b>	Vegetación anual pionera con salicornia y otras especies de zonas fangosas y arenosas
<b>1430</b>	Matorrales halonitrófilos ( <i>Pegano-Salsoletea</i> )
<b>6220</b>	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales ( <i>Thero-Brachypodietea</i> )

Tabla 22. Hábitats de interés comunitario

Hay que señalar tal y como se detalla en los planos, la zona de implantación de la planta fotovoltaica, no afecta a ningún hábitat de interés comunitario. Tal y como se ha señalado en el estudio de vegetación y después de ser corroborado con el estudio botánico realizado en la zona.

A continuación, se describen los hábitats situados en el área de estudio, es decir en una zona que abarca unos 5 kilómetros de la planta fotovoltaica.

#### **1430: MATORRALES HALO-NITRÓFILOS (PEGANO-SALSOLETEA).**

- Distribución

Estas formaciones se distribuyen por todo el territorio peninsular y balear.

- Características del medio

Se trata de un hábitat no prioritario, constituido por formaciones vivaces dominadas por arbustos esteparios que muestran apetencia por lugares alterados, sustratos removidos, lugares frecuentados por el ganado, etc., en suelos más o menos salinos, a veces con margas yesíferas.

- Vegetación

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen

formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Pegatum harmala*, *Frankenia thymifolia*, etc. En el sureste ibérico, el matorral halonitrófilo de suelos húmedos lleva el endemismo *Suaeda pruniosa*, mezclado a menudo con *Suaeda vera*, mientras que sobre suelos secos y afectados por la maresía se desarrollan matorrales de *Lycium intricatum* y *Withania frutescens*. Entre los elementos estépico más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*.

#### **6220 (\*): ZONAS SUBESTÉPICAS DE GRAMÍNEAS Y ANUALES DEL THERO-BRACHYPODIETEA**

Pastizales anuales y perennes secos de la zona mediterránea (Bartolomé et al. 2005).

- Distribución

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

- Características del medio

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas. Asimismo, prospera en el estrato herbáceo de dehesas o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

- Vegetación

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Anthoxantum*, *Trifolium*, *Tuberaria*, *Coronilla*, *Ornithopus*, *Scorpiurus*, etc. En

los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium*, *Filago*, *Linaria*, etc. En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata*, *Ctenopsis gypsophila*, *Clypeolaeriocarpa*, etc.

### **1310: Vegetación anual pionera con salicornia y otras especies de zonas fangosas y arenosas**

Son formaciones constituidas principalmente por especies anuales de pequeño tamaño principalmente gramíneas y chenopodiáceas. Su ubicación sobre suelos salobres, poco evolucionados, desnudos y temporalmente inundados.

En la zona estudiada estas formaciones están representadas por pequeños rodales diseminados por toda la superficie.

Destacamos la presencia de varios grupos de pequeñas poblaciones de la especie *Microcnemum coralloides*. Esta quenopodiácea anual y crasa de pequeño tamaño se especializa en ocupar los bordes de la balsa allí donde el agua es temporal y se producen afloramientos salinos. Es una especie catalogada como sensible a la alteración de su hábitat y la hemos localizado concretamente a en la balsa del Pulguer.

Por otra parte, hemos encontrado también rodales de gramíneas anuales dominadas por *Sphenopus divaricatus*, *Parapholis incurva* y *Desmazeria marina* y otras como *Frankenian pulverulenta*.

Las formaciones de chenopodiáceas anuales no han sido especialmente localizadas probablemente debido a la época de muestreo y a elevado nivel de encharcamiento.

Todas estas formaciones de anuales ocupan muchas veces los espacios libres entre las especies perennes como *Suaeda spp*, *Juncus spp*, etc.

### **1150: Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*).**

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina (procedente del arrastre superficial de sales en disolución: cloruros, sulfatos o, a veces, carbonatos), expuestos a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas. Aparecen con frecuencia asociadas a complejos salinos de cuencas endorreicas, donde ocupan las partes más secas del gradiente de humedad edáfica.



Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum* ("albardín"), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*, las cuales pueden dominar en algunos casos, sobre todo en las costas. *Limonium* es un género muy rico, con especies propias de cada comarca natural. En el valle del Ebro encontramos *Limonium viciosoi*, *L. hibericum*, *L. catalaunicum*, etc. En la meseta, *L. toletanum*, *L. dichotomum*, *L. carpetanicum*, etc. En las estepas del sureste ibérico, *L. caesium*, *L. delicatulum*, *L. furfuraceum*, etc. En el litoral, la diversidad se multiplica, con especies andaluzas occidentales (*L. diffusum*), murciano-almerienses (*L. insigne*, *L. santapolense*), levantinas (*L. cavanillesii*, *L. densissimum*) sas y/o sapinas (*Suaeda vera*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini*) en zonas donde el suelo permanece húmedo durante más tiempo, y comunidades dominadas por pequeños terófitos crasicaules (*Salicornia ramosissima*) en depresiones que llegan a encharcarse. En los claros que no llegan a encharcarse aparecen también comunidades efímeras de pequeños halófitos, como *Parapholis incurva*, *Spergularia marina*, *Frankenia pulverulenta*, *Hymenolobus procumbens*, *Hordeum marinum*, *Microcnemum coralloides*, *Suaeda splendens*, etc.

Estas comunidades halófilas no poseen una fauna específica, actuando de ecotono entre los medios húmedos del centro de las cuencas endorreicas y los hábitats secos exteriores.

En el Anexo 1 Plano nº 6: Hábitats de interés comunitario se puede observar la localización de la planta fotovoltaica respecto a los hábitats naturales de interés comunitario más próximos.

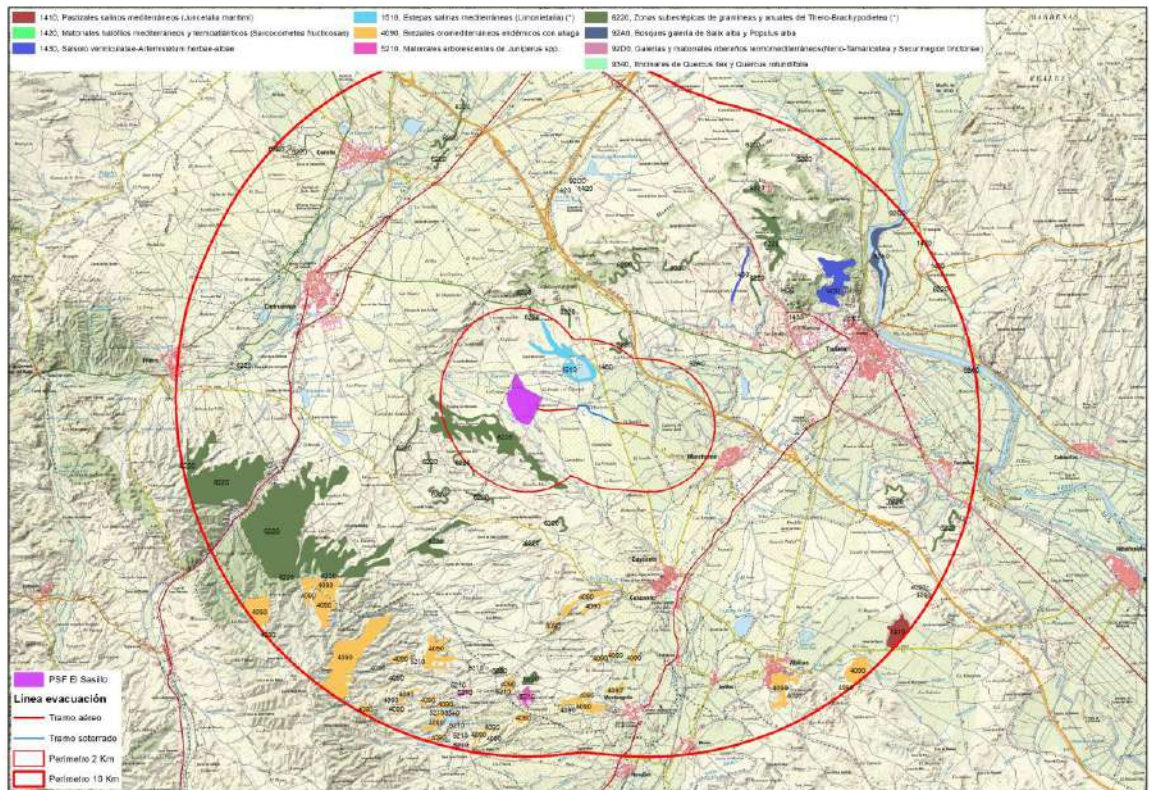


Imagen 26. Hábitats de interés comunitario de la zona de estudio.

#### 4.3.5. VALORACIÓN ECOLÓGICA DE LA VEGETACIÓN

Con objeto de completar la descripción de la vegetación existente en la zona de estudio se ha procedido a la valoración ecológica de cada unidad de vegetación identificada atendiendo a los siguientes criterios.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se analiza el valor de las formaciones estudiando algunas cualidades intrínsecas de ésta.

Para su valoración se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

#### DIVERSIDAD

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cobertura del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.

La asignación numérica del grado de diversidad que se establece es el siguiente:

DIVERSIDAD	VALOR
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1
No aplicable	0

Tabla 23. Grado de diversidad

## GRADO DE CONSERVACIÓN

Se estima el grado de conservación en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

- ❖ **VALOR 4:** Han sufrido alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación.
- ❖ **VALOR 3:** Formaciones seminaturales, que son aquellas que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural.
- ❖ **VALOR 2:** Formaciones semiculturales, que son aquellas que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural.
- ❖ **VALOR 1:** Formaciones culturales, que son aquellas que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo.

## SINGULARIDAD

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies que lo forma, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.	4
Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.	3
Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.	2
Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por la localización de sus representantes	1
No aplicables.	0

Tabla 24. Valoración abundancia o escasez del hábitat

### FRAGILIDAD-REVERSIBILIDAD

Pretende expresar el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de determinadas actuaciones, y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.	4
Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.	3
Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.	2
Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras estos.	1
No aplicables.	0

Tabla 25. Grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales

### SUPERFICIE OCUPADA O AFECTADA

Se refiere a la superficie ocupada o afectada de cada formación vegetal identificada.

OCUPACIÓN	VALOR
Alta	3
Media	2
Baja	1
Prácticamente nula	0

Tabla 26. Superficie afectada u ocupada

### VALORACIÓN GLOBAL

Para la realización de una valoración global de cada unidad de vegetación, se ha recurrido a una fórmula basada en la ponderación de las distintas variables que se han comentado con anterioridad, otorgando diferente peso a cada una de ellas en función de la importancia relativa que ofrece cada uno de los aspectos.

$$\text{Valoración global} = 0,9 \times D + 0,7 \times G + 0,6 \times S + 0,5 \times F + 0,3 \times O$$

El resultado de la valoración es el que se ofrece a continuación:

UNIDAD	DIVERS.	GRADO CONSERV.	SINGUL.	FRAG-REV.	SUPERF.	V. GLOBAL
Superficies agrícolas	0	1	0	0	3	1,6
Matorral mediterráneo	2	3	2	2	1	6,4
Pinares de repoblación	0	1	1	1	1	2,1

Tabla 27. Valoración global según ponderación de distintas variables

El resultado de la valoración se ha traducido en la formación de tres categorías, encuadrando cada unidad de vegetación en una u otra categoría en función del valor final de la valoración.

El rango de cada categoría que finalmente se ha adoptado, en función de los valores máximos y mínimos que se pueden conseguir, es la siguiente:

VALORACIÓN	RANGO
Alta	7,6 a 11,7
Media	4,1 a 7,5
Baja	0 a 4

Tabla 28. Categorías de valoración

La unidad que vegetación que más valor se le ha dado son los matorrales debido a la singularidad de estas formaciones en el territorio.

#### 4.4. FLORA

El área de estudio se define mediante la envolvente de 2 km alrededor de un eje en el que se incluirían las posiciones de la planta fotovoltaica e infraestructuras asociadas.

Se ha realizado un análisis de la información sobre la presencia de flora protegida en el área de estudio desde la perspectiva de la búsqueda de especies protegida. Las especies

catalogadas lo son por estar incluidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y en las modificaciones de estas normas que se han realizado.

Los resultados de los muestreos realizados en la zona no han detectado la presencia de especies catalogadas en Listado Navarro de Especies Silvestres en régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 254/2019) ni en el Flora de Interés de Navarra.

#### 4.5. FAUNA

El análisis y valoración de la fauna se centrará en las especies de mayor interés, tratando con más detalle la ornitofauna por ser un grupo suficientemente representativo de la zoonosis, que utilizaremos como indicador de la calidad y complejidad del medio.

El área de estudio comprende el territorio abarcado por el PS (considerando un radio 10 km alrededor), aunque se pueden hacer referencia a especies cuyas áreas de residencia principal estén localizadas fuera de esta área.

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

En el presente apartado se analiza la fauna, en particular las aves, que puede verse potencialmente afectada por la instalación de la línea eléctrica aero-subterránea en proyecto. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción de la planta fotovoltaica se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- La Consultora naturiker realizó muestreos de campo se desarrolló entre los meses de enero de 2020 a mayo de 2020.

#### 4.5.1. INVENTARIO DE FAUNA

Se realizó un listado de las especies presentes en un radio de 10 km alrededor del parque fotovoltaico en proyecto a partir de una búsqueda bibliográfica: Inventario Nacional de Biodiversidad (actualización 2008), Infraestructura de datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra, que se ha completado con el listado de especies observadas durante las jornadas de campo. Se ha tenido en cuenta para realizar el inventario de fauna, las 10 cuadrículas UTM: 30T WM93, WM94, WM95, XM03, XM04, XM05, XM06, XM13, XM14 Y XM15. Según las fuentes de datos consultadas, en las cuadrículas en las que se encuentra el parque fotovoltaico en proyecto se citan 269 especies de fauna (6 invertebrados y 263 vertebrados). A continuación, se describirá el estado legal de conservación de las especies citadas para el ámbito de estudio:

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto foral 254/2019, aparecen las siguientes especies catalogadas:

- En Peligro: cernícalo primilla, ganga ibérica, sisón común.
- vulnerables: galápago europeo, ganga ortega, alondra ricotí y aguilucho pálido.

#### 4.5.2. MASTOZOOFUNA

Según la información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por el Sección de Hábitats) en las cuadrículas UTM donde se asienta la planta fotovoltaica (UTM30T XM05), se describen 20 especies para el ámbito de estudio.

Estos taxones encuentran en el entorno del área de estudio unas condiciones óptimas para su desarrollo, favorecidos por diversos aspectos entre los que destacan la idoneidad de algunos de los biotopos presentes y la presencia de alimento. La mayoría de las especies de mamíferos carnívoros de la zona son territoriales, especialmente con individuos del mismo sexo o que no pertenezcan al clan o familia, siendo los dominios vitales muy variables. Hay especies que mantienen refugios ocupados durante la mayor parte del año o al menos durante la época de cría, mientras que otros vivaquean entre la vegetación o cambian habitualmente de emplazamiento.

En la *tabla* se indica su nombre común y científico, si se trata de un endemismo, la categoría de amenaza según la UICN, el catálogo Navarro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña comun		LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Liron careto		LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo comun		LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña		LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterraneo		LC
<i>Mus musculus</i>	Raton casero		LC
<i>Mus spretus</i>	Raton moruno		LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago borde claro	-	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murcilago enano de bosque		NT
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	LC
<i>Suncus etruscus</i>			LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		LC

Tabla 29. Listado de mamíferos. Clasificación de las especies de mamíferos detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En peligro de extinción, vulnerables

#### 4.5.2.1. ESTUDIO DE LOS MAMÍFEROS MEDIANTE ITINERARIOS DE CENSO

El método consistió en la realización de un itinerario de censo (Tellería, 1986). Se realizó en vehículo con la participación de 3 personas, un conductor y dos observadores (uno a cada lado del vehículo). Se disponía de 2 focos halógenos móviles y prismáticos y se registraba la totalidad de los individuos contactados (vistos y oídos), de forma que ha sido posible establecer Índices Kilométricos de Abundancia (IKA; ver Ferry y Frochot, 1958) con los que caracterizar los patrones de distribución regionales de las especies. Se tuvieron en



cuenta así mismo las recomendaciones de muestrear siempre una hora después de anochecer, periodo de máxima actividad para mamíferos nocturnos, y en condiciones climatológicas favorables evitando los días de niebla o lluvia, así como otros factores puedan perturbar el comportamiento natural de los animales.

#### Calendario de trabajo.

El trabajo se ha desarrollado en el mes de enero de 2020 y mayo de 2020, en los que se realizaron un total de 2 recorridos de muestreo nocturno.

Mes	Nº visita	Fecha	Estación del año
Enero	1	17/01/20	Invierno
Mayo	2	27/05/20	Primavera

Tabla 30. Nº de visitas realizadas.

#### 4.5.3. HERPETOFAUNA

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por la Sección de Hábitats en el ámbito de estudio hay 23 especies de herpetos: 7 anfibios y 16 reptiles. Para completar la información disponible sobre anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio se realizó un inventario y clasificación de recursos hídricos y una caracterización de los hábitats terrestres en un área de 200 metros alrededor de los elementos constructivos del parque fotovoltaico en proyecto. Se realizaron muestreos adicionales para detectar la presencia de herpetofauna en el interior del parque fotovoltaico en proyecto.

En lo referente a los reptiles se ha realizado un catálogo que consta de 16 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

##### 4.5.3.1. REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAN	UICN
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	VU	LC
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		LC
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega		LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico		NT

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAN	UICN
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		LC
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica		NT
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera		LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	VU	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		NT
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Trachemys scripta</i>	Galapago de florida		

Tabla 31. Listado de reptiles

#### 4.5.3.2. ANFIBIOS

En lo referente a los anfibios se ha realizado un catálogo que consta de 7 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAN	UICN
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		LC
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		LC
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo		LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado		LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tristán jaspeado		LC

Tabla 32. Listado de anfibios Clasificación de las especies de anfibios detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España: Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor

Durante los meses de mayo y junio se llevaron a cabo las jornadas de transectos de anfibios y de reptiles en el área de estudio, (en un entorno de 200 metros alrededor de los elementos constructivos del parque fotovoltaico en proyecto).

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

La época más adecuada para la observación de reptiles es la primavera, cuando inician su periodo reproductor. Así, los transectos se han realizado en la primera quincena de junio de 2020. Durante la realización de los transectos se fueron realizando paradas en zonas con acúmulos de piedras, resultantes de antiguas prácticas agrícolas, ya que al proporcionar calor y refugio son lugares apropiados para la presencia de reptiles.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos fuera de metodología se observó un ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*) y un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.



Imagen 27. Gardacho, lagarto ocelado

#### 4.5.4. ORNITOFAUNA

En el catálogo de avifauna potencial de la zona de estudio y biotopos similares se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio o según las consultas realizadas. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus Categorías de Amenaza a nivel europeo, Estatal y Navarra. Finalmente se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de permanencia de cada especie de la zona.

A continuación, se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (**Catálogo Español de Especies Amenazadas**. (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril).
  - EX. ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.
  - V. VULNERABLE.
- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas (254/2019, de 16 de octubre aparecen las siguientes especies catalogadas):**

P.E. taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

V. Vulnerables, taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres:

- I. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
  - II. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO II. ESPECIES CAZABLES.
  - III/1. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO III/1. ESPECIES COMERCIALIZABLES.
- Estatus en el área
    - R. RESIDENTE.
    - E. ESTIVAL.
    - I. INVERNANTE.
    - P. DE PASO.
    - D. DIVAGANTE.

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	-	.	I	NA	E
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	-	-	I	NA	E

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	P.E.	P.E.	I	K	R,I
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	V	V	I	V	E
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	-		I	O	R
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	-		I	I	E
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	V	P. E	I	K	R
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>			I	I	R
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	-		-	K	R
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	-	.	-	K	R,I
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	-	-	NA	R,P,I
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	-		I	R	R
Aguillilla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	-		I	NA	E
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	NA	R
Cernícalo primilla	<i>Falco naunmani</i>	-	V	I		E
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	-	.	-	K	E
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	-		I	V	R
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	II, III	NA	R
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	II	NA	E
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	V	P.E.	I	I	E
Alcaraván	<i>Burhinus oedicephalus</i>	-		I	K	E, R
Ganga común	<i>Pterocles alchata</i>	V	P.E.	I	V	R
Ganga Ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	V	V	I	V	R
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	II	NA	R, P
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	III/1	NA	R
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	II	V	E
Críalo	<i>Clamator glandarius</i>	-		-	K	E
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	-	-	NA	R
Autillo	<i>Otus scops</i>	-	-	-	NA	E
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	-		I	R	R
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	-	-	-	NA	R
Búho chico	<i>Asio otus</i>	-	-	-	NA	R
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	-		I	K	E
Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	-		-	K	E
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	-	-	NA	E
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	-		-	NA	E
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	-	-	NA	E
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	-	-	I	NA	R

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	I	NA	E
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	-	-	NA	R
Cogujada montesina	<i>Galerida thecklae</i>	-	-	I	NA	R
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	-	-	I	NA	R
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	NA	R
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	NA	E
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	-	-	-	NA	E
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	-	-	I	NA	E
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	-	-	-	NA	I
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	-	-	-	NA	E
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	-	-	NA	E
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	-	-	NA	R
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	-	NA	R
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	-	NA	E
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	-	NA	R
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V	. V	-	NA	P, E
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	-	.	-	NA	P, E
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	NA	R
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	-	NA	E
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	II	NA	R
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	II	NA	I
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	II	NA	R,P,I
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	II	NA	R,P,I
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	-	-	I	NA	R
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	-	-	-	NA	E
Curruca capirota	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	NA	I
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	-	-	NA	E
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	-	NA	R,I
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	-	NA	R
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	-	-	-	NA	R
Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	-	-	-	NA	R
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	-	-	-	NA	E
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>	-	-	-	NA	R
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	-	-	NA	E
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	-	-	NA	R
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	NA	R
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	NA	R

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	-	.	I	NA	R
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	NA	R
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	NA	R
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	NA	R
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	NA	I,R
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	NA	R
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-	-	-	NA	R
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	NA	R,I
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	NA	R
Verderón serrano	<i>Serinus citrinella</i>	-	-	-	NA	R
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	NA	R
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	NA	R
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	NA	I
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	NA	R
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	-	NA	R,I
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	-	-	-	NA	R
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	-	-	-	NA	R
Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	-	-	I	NA	E
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	-	-	-	NA	R

Tabla 33. Inventario de avifauna. Catalogaciones.

El catálogo de aves del emplazamiento está constituido por 97 especies, que incluyen 70 passeriformes y 27 no passeriformes. De las 97 especies del catálogo avifaunístico, 8 se encuentran en alguna categoría de amenaza (8,24% del total) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra.

- **CUATRO** especies "en Peligro de Extinción": Sisón, Ganga común, milano real y aguilucho cenizo.
- **CUATRO** especies "Vulnerables": Cernícalo primilla, Alimoche común, colirrojo real y Ganga ortega

#### 4.5.4.1. AVIFAUNA DE LA Balsa del Pulguer

En este apartado se recogen los datos de avifauna presentes en el documento de bases técnicas para el Plan de Gestión del Lic Balsa del Pulguer.

## Aves acuáticas

### **Reproducción**

Lo más destacable en el Lugar es la población reproductora de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) siendo una de las localidades más numerosas a nivel estatal y la segunda en importancia regional después de Pitillas (Molina y Martínez, 2008).

Entre las ardeidas, la población reproductora de garza real (*Ardea cinerea*) y garza imperial (*Ardea purpurea*) muestra cifras discretas. Se ha citado también la nidificación esporádica de martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y avetorillo común (*Ixobrychus minutus*). Los podicipediformes se encuentran representados por los zampullines chico (*Tachybaptus ruficollis*) y cuellinegro (*Podiceps nigricollis*) y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*). Entre las anátidas únicamente destaca por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*). De los rálidos aparecen la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y de forma esporádica polluela chica (*Porzana pusilla*). También existe reproducción de chorlitejo chico (*Charadrius dubius*).

Entre los paseriformes es significativo a nivel regional la presencia como reproductor de zarcero pálido occidental (*Hippolais opaca*) asociado a los tarayales de la laguna.

### **Invernada**

La población de aguilucho lagunero occidental tiene importancia dentro de la numerosa población invernante del valle del Ebro. La especie mantiene un importante dormitorio que comparte con algunos ejemplares de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

Entre las ardeidas invernantes únicamente es de mencionar la garza real y la presencia no regular de avetoro (*Botaurus stellaris*) en paso y/o invierno.

La invernada de anátidas no es destacable en el LIC y únicamente son mencionables por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y la cuchara común europeo (*Anas clypeata*). El porrón europeo (*Aythya ferina*), el ánade silbón (*Anas penelope*) y el ánade friso (*Anas strepera*) tuvieron una invernada muy importante en los años 90, actualmente su presencia es testimonial. Hay invernada esporádica de ánade rabudo (*Anas acuta*), cerceta común (*Anas crecca*) pato colorado (*Netta rufina*) y porrón moñudo (*Aythya fuligula*). Con respecto a los rálidos, junto a la focha común que es la más abundante, están presentes la gallineta común y el rascón. Igualmente, el número de invernantes



de focha común y de zampullín chico ha sufrido un fuerte descenso desde principios de los 90 hasta el momento. De los limícolas la única abundante la avefría (*Vanellus vanellus*).

Desde mediados de los 90 la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) inverna en la localidad atraída por el cercano centro de tratamiento de residuos de El Culebrete, confiriéndole importancia regional.

Especie	Nombre común	Estatus	Parejas reproductoras	Individuos invernantes
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín chico	R-I	01-abr	01-feb
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro	I		0-1
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	R-I	01-abr	02-jun
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro común	I		0-1
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	R	0-1	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	R	0-1	
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	R	0-3	
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	R-I	01-mar	0-7
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro	I		0-1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	R	0-4	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	I		0-48
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	R-I	abr-16	31-101
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	I		0-12
<i>Anas platyrinchos</i>	Ánade azulón	R-I	sep-25	67-292
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara europeo	R-I	0-12	0-110
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	I		01-dic
<i>Anas penelope</i>	Silbón europeo	I		0-4
<i>Anas acuta</i>	Ánade rabudo	I		0-5
<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	I		0-28
<i>Aythya ferina</i>	Porrón europeo	I		may-18
<i>Aythya fuligula</i>	Porrón moñudo	I		0-4
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	I		0-2
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	R-I	06-dic	mar-13
<i>Porzana pusilla</i>	Polluela chica	R	0-1	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	R-I	ene-15	02-may
<i>Fulica atra</i>	Focha común	R-I	01-jun	0-29

<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	R	01-abr	
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	I		14-350
<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común	R-I	0-1	0-1
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	R	0-2	
<i>Emberiza schoeniclus schoeniclus</i>	Escribano palustre norteño	I		?
<i>Hippolais opaca</i>	Zarcero pálido occidental, Zarcero bereber	R		?

Tabla 34.

En el Lugar existen dos zonas en las que se concentra la nidificación de aves acuáticas, el Carrizal de La Torre y el propio embalse de El Pulguer. Entre ambos parajes el LIC Balsa del Pulguer mantiene una importante población de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*). En reproducción es la segunda localidad más numerosa de Navarra y la cuarta en importancia según el censo estatal realizado en 2006 con 15 parejas, (Molina y Martínez, 2008).

#### 4.5.4.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DEL PROYECTO

El estudio de avifauna se han realizado una serie de censos formales en la zona de implantación durante el año de 2020 cumpliendo un ciclo anual de enero a diciembre de 2020.

Dada la complejidad del grupo de las aves, el protocolo de trabajo ha sido especialmente laborioso para tratar de cubrir una muestra representativa de la riqueza aviar del área de estudio. Para todas las especies estudiadas, el seguimiento de éstas se ha sistematizado de forma que los resultados de éste y otros años sean comparables entre sí. En este sentido ha sido necesario intercalar distintas metodologías de censo para establecer un catálogo lo más exhaustivo posible de las aves presentes en la zona de estudio. De este modo, se han empleado itinerarios diurnos a pie para establecer la comunidad de aves, itinerarios en vehículo para el censo de avifauna esteparia de mediano gran tamaño, censo de primillares (Tellería, 1986; Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1995 y 1996; Sutherland, 1996), cartografía de territorios de sisón y avutarda, todo ello complementado con encuestas a diferentes expertos, ornitólogos y naturalistas locales.

#### Metodología mediante transectos a pie

Con el objeto de caracterizar la comunidad de aves que puede verse afectada por la instalación del parque fotovoltaico y de disponer de información local específica previa a la instalación, se ha seleccionado un itinerario de censo o transecto, de 1,5 Km. de

longitud, por el principal hábitat donde se ubicará el parque, hábitat que se corresponde con el denominado "Terrenos de cultivo de secano, viñedos y leñosas". En cada una de las visitas realizadas al área de estudio se realizó el recorrido a pie de dicho transecto.

Esta metodología de censo empleada se encuadra dentro de los modelos lineales de censo. Concretamente el método seguido fue el de taxiado con banda principal de 50 metros (25m. a cada lado del observador) para transectos a pie, y que aparece descrita en Jarvinen y Vaisanen (1977), así como en Tellería (1977; 1986) entre otros autores. Algunas discusiones sobre estos sistemas pueden consultarse en Tellería et al. (1982).

Básicamente se trata de contabilizar las aves contactadas a lo largo de un itinerario de longitud conocida, 1,5 Km. en este caso, y que discurre en el medio a prospectar, diferenciando los contactos dentro de la banda de los situados fuera.

La composición de las ornitocenosis se describe a través de la medición de parámetros de riqueza, abundancia, estructura de la población (mediante la cuantificación de diversidad) y el valor conservacionista (por su nivel de amenaza). Los índices empleados para caracterizar estos rasgos se explican a continuación (para el cálculo de los tres primeros se ha utilizado la totalidad de contactos, dentro y fuera de la banda principal).

**\*RIQUEZA TOTAL (S):** número de especies aviares observadas.

**\*DENSIDAD CORREGIDA (DCOR):** medida en aves por cada 10 Hectáreas (Aves/10Has), calculada a partir de la función lineal de disminución de la detectabilidad propuesta por Jarvinen y Vaisanen (1975):

$$D_{cor} = D = S \cdot n \cdot k/L$$

Donde S es la riqueza total, n es el total de contactos obtenidos para la especie i-ésima, L la longitud recorrida en los taxiados y k una constante para cada especie calculada en función de la proporción de contactos dentro y fuera de la banda principal (p) y de la anchura de la banda (W). Se ha procurado acumular suficientes observaciones para que la varianza de p sea reducida (Jarvinen y Vaisanen, 1977).

**\*DIVERSIDAD DE SHANNON (H')**. Este índice conjuga la riqueza y la distribución de la abundancia de las especies (uniformidad) en una sola expresión, y suele oscilar entre 1,5 y 3,5 (Magurran, 1989):

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln(p_i) \quad p_i \text{ es la proporción de contactos de la especie } i\text{-ésima.}$$

Esta información resulta sumamente útil para una adecuada valoración de la incidencia del parque eólico sobre la avifauna (ver los protocolos de Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. (1999). *Studying wind energy / bird interactions: a guidance document*. National Wind Coordinating Committee, Washington).

Para la elaboración del catálogo de aves del área de estudio se ha empleado la información recogida mediante la técnica descrita anteriormente, completada con observaciones aisladas, entrevistas a agentes de protección de la naturaleza (APN), y otros datos disponibles en la bibliografía existente (Martí y Del Moral, 2003)

### Metodología mediante transectos en vehículo para avifauna esteparia

Como método general de censo se realizaron transectos en vehículo a baja velocidad por toda el área de trabajo, con una cadencia quincenal durante todo el año de estudio. Se estableció como norma que la superficie mínima a muestrear en los transectos en vehículo debería ser, al menos, el 20% de la superficie del área. De este modo se conseguiría tener una muestra de terreno representativa.

De esta forma se censaron todas las especies excepto el cernícalo primilla y alondra ricotí para las cuales se han desarrollado metodologías de censo específicas, si bien se incluían también como especies objetivo en los itinerarios de censo en vehículo.

Los transectos de censo se realizaron en las primeras y últimas horas del día evitando, sobre todo durante el invierno y posteriormente se realizaron en primavera, las horas centrales del día que son de escasa actividad por las altas temperaturas. Asimismo, se evitó realizar los trabajos en días con vientos fuertes, con lluvia, nieve, etc. En los censos de primavera se añadieran paradas cada 500 metros aproximadamente, durante los transectos con vehículo, para realizar estaciones visuales-auditivas, con el objeto de detectar la presencia de sisón o avutarda. Estas escuchas y avistamientos se realizarán durante unos 15 minutos más 5 minutos de aclimatación, siempre con el motor del vehículo parado con el objeto de emitir el mínimo ruido posible.

Durante los censos se anotaron todos los contactos realizados de las especies objetivo recogiendo, entre otros datos, la banda en la que era observado (tomando como bandas de 100 metros), así como si se encontraba en vuelo o no. Las aves que emprenderían el vuelo dentro de una banda, que cantaban en vuelo dentro de una banda, o que cantaban en vuelo territorial, eran incluidas en la misma, mientras que las que pasaban en vuelo direccional por encima se excluyeron de la misma.

Con esta metodología se pretendía estimar densidades (aves por 10 hectáreas) o abundancias relativas en forma de Índices Kilométricos de Abundancia (aves por Km. de recorrido), para realizar comparaciones intermensuales (para conocer la evolución estacional de la avifauna objeto de estudio) e interanuales, pero debido a los bajos contactos realizados con esta metodología, se ha optado por no realizar este tipo de análisis.

#### Metodología de censo para *alondra ricoti*

La alondra de Dupont o rocín ha sido censada hasta la actualidad mediante el uso del transecto finlandés. Sin embargo, estudios recientes llevados a cabo tanto en los páramos castellanos (Garza, Traba y Suárez, 2003) como en Navarra (Nogues y Agirre, 2003) indican que este método de censo no resulta adecuado. Las razones son básicamente las que se citan a continuación:

- Elevada potencia de canto y baja capacidad de detección visual que hacen que la práctica totalidad de los contactos sean sonoros y se incluyan erróneamente dentro de la banda de transecto, cuando generalmente se producen a más de 50-70 metros del observador.
- Las aves cesan de cantar cuando el observador se acerca durante el transecto a distancias más cortas, se desplazan dentro de su territorio y vuelven a iniciar el canto muchos metros más adelante, de modo que erróneamente son incluidas como individuos diferentes.
- La especie tiene una tendencia hacia la agregación de territorios, de modo que existen amplios espacios de hábitat potencialmente buenos para la nidificación de la especie que no albergan parejas reproductoras, por lo que estimas de densidad obtenida mediante extrapolación pueden resultar erróneas.

Todo ello hace que las estimas poblacionales obtenidas mediante transectos multipliquen por entre 7 y 19 veces el número de parejas que realmente existen (Garza, Suárez y Traba, 2003), y que sea necesario el mapeo detallado de territorios (Bibby et al, 1992) para obtener censos reales de la especie. Actualmente éste es el único modo de censo que ofrece estimas fiables del tamaño poblacional de esta especie.

Para el presente estudio se ha realizado un mapeo detallado de territorios durante visitas repetidas en febrero-marzo coincidiendo con la fase reproductiva y barriendo la totalidad de la superficie ocupada por vegetación esteparia natural, en la zona donde históricamente hay citas de la especie. En algunas áreas de especial interés las

prospecciones se llevaron a cabo por equipos de dos personas. En principio se descartó inducir el canto a través de la reproducción sonora de cantos de machos territoriales, debido a que en dos ocasiones hemos comprobado en Navarra como un rocín (*Chersophilus duponti*) al escuchar el reclamo destruía su puesta (observación propia), es por ello que se opta por realizar el censo solamente mediante la escucha de cantos espontáneos. Los muestreos se han realizado durante la noche, concretamente una hora antes del amanecer, momento en el que la especie tiene su máxima intensidad de canto (Garza, comunicación personal).

#### 4.5.4.3. RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE AVES PRESENTES MEDIANTE EL TRANSECTO A PIE

Con el objeto de caracterizar la comunidad de aves que puede verse afectada por la instalación del parque eólico y de disponer de información local específica previa a la instalación, se ha seleccionado un itinerario de censo o transecto, de 1.500 metros de longitud, por el principal hábitat donde se ubicará el parque fotovoltaico que en su gran mayoría se corresponde con terrenos de cultivo de leñosas y cereal de secano en régimen extensivo.

ESPECIES	JORNADAS DE TRABAJO 2020. Densidad aves/10 has											
	MESES											
	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Abejaruco	0	0	0	0	1,56	0	0	0	0	0	0	1,56
Abubilla	0	5,33	0	0	0	0	0	0	5,33	0	0	0
Aguilucho lagunero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcaraván	0	0	3,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcaudón común	0	0	0	2,67	0	0	0	0	0	0	0	0
Alondra común	0	0	0	0	0	5,33	4,90	6,76	11,64	1,47	3,01	3,01
Buitre leonado	1,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Busardo ratonero		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,67	0
Calandria común	0	0	0	0	0	18,23	5,33	0	0	0	0	0
Cernícalo vulgar	0	0	1,46	0	0	0	3,12	2,67	0	5,33	1,43	0
Cogujada común	4,55	3,37	4,9	0	4,9	1,47	3,38	0	11,61	0	4,26	2,94
Cogujada montesina	0	3,12	0	3,12	2,93	0	0	0	0	0	0	0
Colirrojo tizón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,56
Collalba gris	1,46	0	0	0	0	0	0	0	2,67	0	2,67	0
Cogujada montesina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corneja negra	0	0	0	2,67	0	0	0	5,33	0	0	0	0

ESPECIES	JORNADAS DE TRABAJO 2020. Densidad aves/10 has											
	MESES											
	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Cuco	0	0	0	2,67	0	0	0	0	0	0	0	0
Culebrera europea	0	0	0	0	0	3,01	0	2,94	0	0	0	0
Chova piquirroja	0	0	0	0	0	4,32	0	0	0	0	0	0
Estornino negro	0	0	0	0	0	0	0	0	2,67	10,67	0	0
Estornino pinto	0	0	0	0	0	2,67	0	0	0	5,33	30,55	16,37
Gorrión chillón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gorrión común	0	0	0	0	0	13,33	2,67	5,33	8	3,12	1,47	8,69
Jilguero	2,66	0	0	3,38	0	0	0	0	6,25	7,56	0	4,90
Lavandera blanca	0	0	5,33	4,99	1,4	3,38	0	0	0	0	0	0
Milano negro	0	0	0	0	0	0	3,38	0	3,01	0	0	0
Milano real	0	0	0	0	0	0	0	0	1,56	0	2,67	0
Mirlo común	0	0	2,66	0	1,34	0	0	0	0	0	0	0
Paloma bravía	0	0	3,39	0	0	0	0	1,47	1,37	2,94	0	0
Paloma torcaz	0	0	0	5,33	3,38	0	0	0	0	0	0	0
Pardillo común	0	71,02	0	1,46	0	0	2,89	0	2,67	10,28	45,33	0
Perdiz común	2,66	2,66	3,38	2,66	3,38	0	0	0	0	0	5,33	0
Petirrojo	0	0	0	3,38	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarabilla común	0	0	0	3,38	0	0	0	0	0	0	0	0
Golondrina común	0	0	0	29,33	13,03	0	0	0	0	0	0	0
Triguero	2,66	0	2,77	0	2,66	2,67	0	0	0	6,11	9,80	2,67
Urraca común	3,12	5,33	10,66	0	0	2,67	0	0	0	0	0	0
Vencejo común	0	0	0	37,19	16,94	0	8,57	4,69	9,37	10,40	0	0
Verdecillo	0	0	0	0	2,66	0	0	7,17	0	0	0	0
<b>RIQUEZA</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
<b>Nº DE INDIVIDUOS EN BANDA PRINCIPAL</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>19</b>	<b>51</b>	<b>31</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>28</b>
<b>DENSIDAD TOTAL (aves/10Ha)</b>	<b>15,22</b>	<b>84,45</b>	<b>29,85</b>	<b>88,85</b>	<b>44,64</b>	<b>40,53</b>	<b>29,25</b>	<b>28,80</b>	<b>47,96</b>	<b>52,19</b>	<b>82,00</b>	<b>13,81</b>
<b>ÍNDICE DE DIVERSIDAD (H')</b>	<b>2,96</b>	<b>1,23</b>	<b>3,31</b>	<b>2,94</b>	<b>3,19</b>	<b>3,30</b>	<b>3,11</b>	<b>3,19</b>	<b>3,52</b>	<b>3,45</b>	<b>2,71</b>	<b>8,80</b>

Tabla 2. Resultados muestreos mediante itinerarios de censo. Datos expresados en densidad aves por 10 Hectáreas

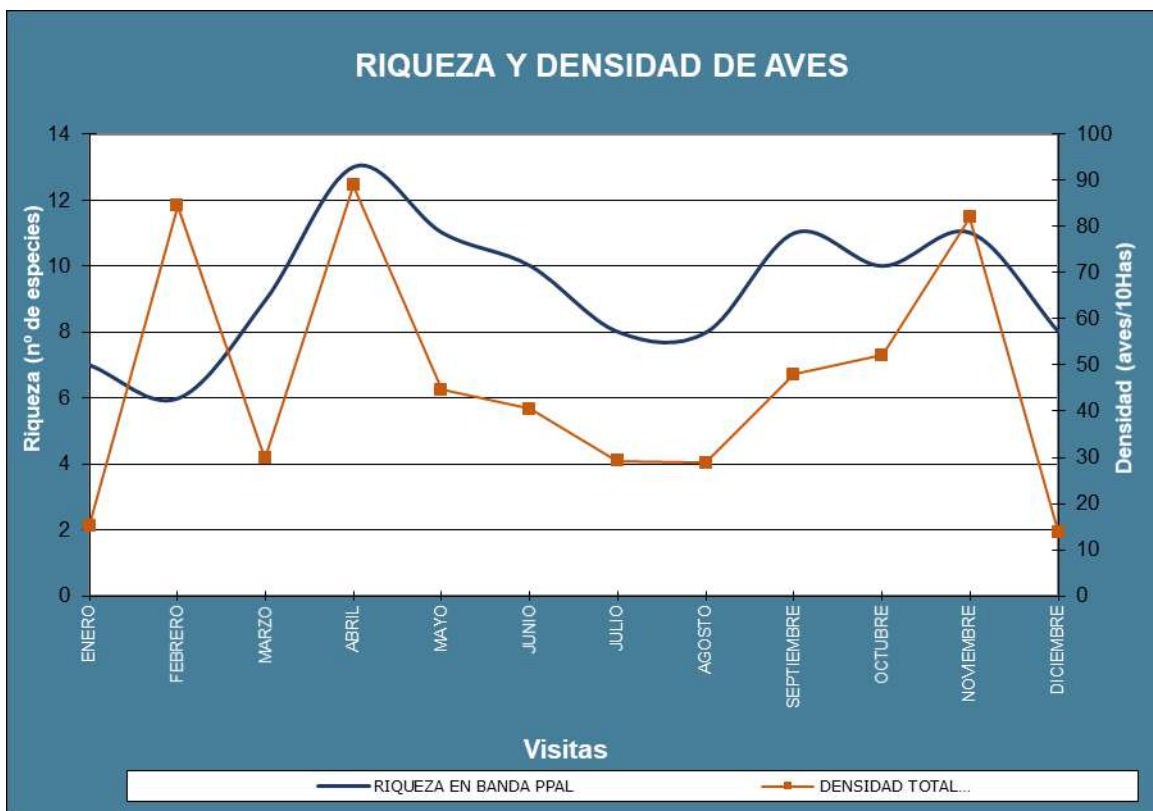


Tabla 2. Resultados muestreos mediante itinerarios de censo. Datos expresados en densidad aves por 10 Hectáreas

La comunidad de aves presente en el área de estudio es una comunidad muy simplificada debido a la proliferación de cultivos leñosos como viñedos, olivos y almendros que ha hecho que se rarifiquen la presencia de especies pseudoesteparias como. como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y desaparezcan especies como la terrera común, marismeña, chova piquirroja, ganga ibérica y ganga ortega. Esta comunidad de aves pseudoesteparias ha sido remplazada una comunidad de aves donde dominan los granívoros ubiquistas como el pardillo común, cogujada común y jilguero, así como oportunistas como la urraca.

En conjunto, se trata de una comunidad ornítica representativa de las zonas agrícolas de la Ribera de Navarra, y caracterizada por el relativo bajo número de especies y el dominio de especies generalistas. En total se han detectado 39 especies de aves en las jornadas de muestreo realizadas, que incluyen 32 paseriformes y 7 no paseriformes. La riqueza de aves oscila entre las 13 aves localizadas en abril, y las 6 especies localizadas en febrero, no observándose una ligera tendencia al aumento de especies durante el periodo primaveral.

La densidad de aves no muestra una clara tendencia debido a que en invierno se ve muy influencia por la presencia de un bando de 33 pardillo durante el invierno y en la



primavera y verano debido a la presencia en zona de especies como el vencejo común y la golondrina común avistados en grandes grupos durante esta época.

Finalmente, en cuanto al Índice de Diversidad este sigue la misma pauta que la riqueza, observándose una tendencia al mantenimiento del mismo a lo largo del periodo de estudio con oscilaciones en función de la menor o mayor riqueza de especies y sobre todo de la equitatividad de la muestra.

En la imagen siguiente se muestra la ubicación en amarillo del transecto realizado en la planta fotovoltaica.

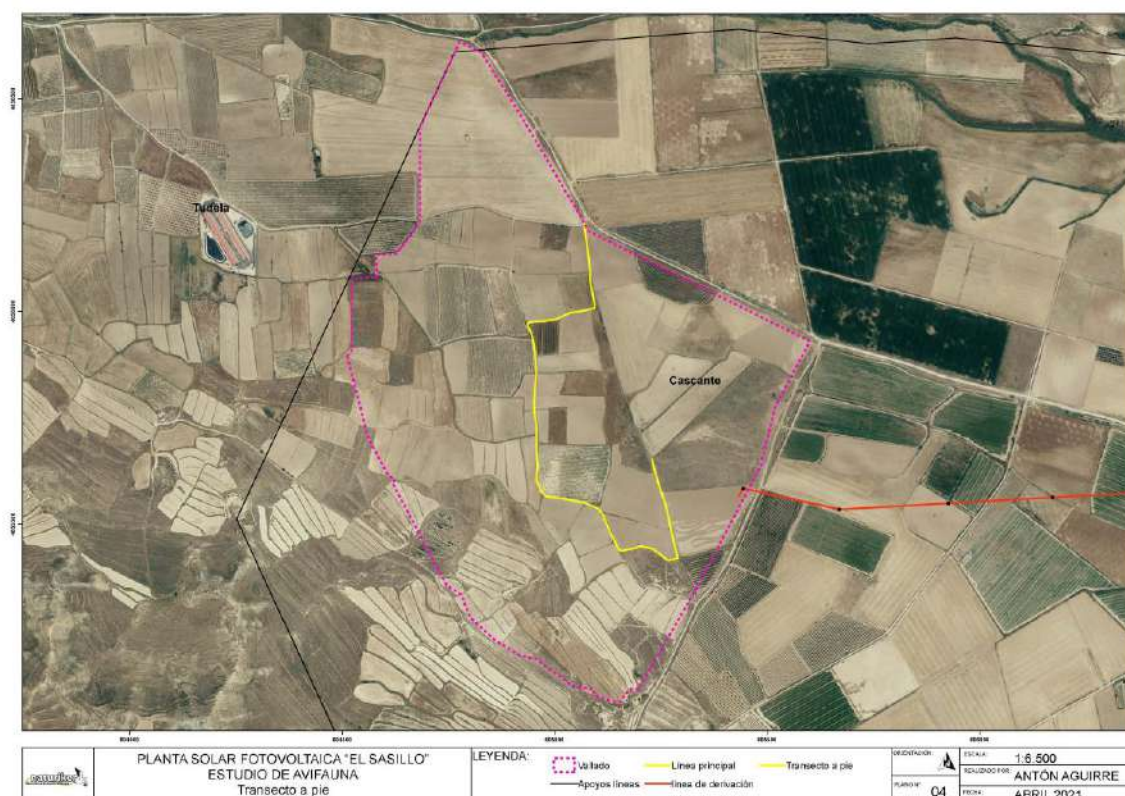


Imagen 28. Ubicación en amarillo del transecto realizado en la planta fotovoltaica.

#### 4.5.4.4. RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE AVIFAUNA ESTEPARIA DE MEDIANO GRAN TAMAÑO EN LA ZONA DE ESTUDIO MEDIANTE EL TRANSECTO EN VEHÍCULO

Con el objeto de caracterizar la comunidad de aves presente en el emplazamiento fotovoltaico se han realizado censos dentro de la citada área para determinar la presencia de las diferentes especies en la zona. Con el presente estudio se pretende definir la situación de partida de la avifauna esteparia en la zona de estudio y ámbito de influencia,

con el objetivo de evaluar la posible repercusión del parque fotovoltaico sobre las especies presentes, para ello se plantea:

- Censar el número de efectivos de cada una de las especies objeto de estudio presentes en la zona.
- Cartografiar las zonas de importancia para la avifauna esteparia del área de estudio.

En la imagen siguiente se muestra la ubicación en amarillo del transecto realizado en vehículo en la zona de estudio.

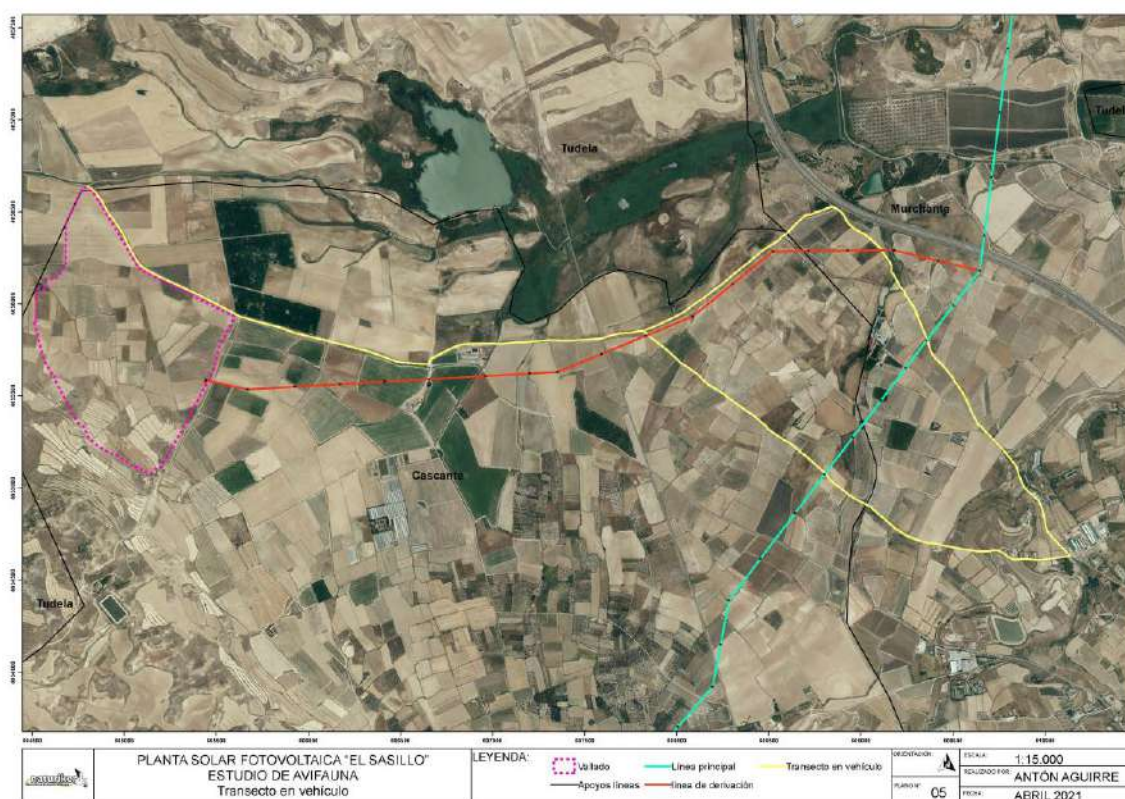


Imagen 29. ubicación en amarillo del transecto realizado en vehículo en la zona de estudio.

En la imagen siguiente se muestra en círculos rosas las estaciones de censo para esteparias realizadas en la zona de estudio.

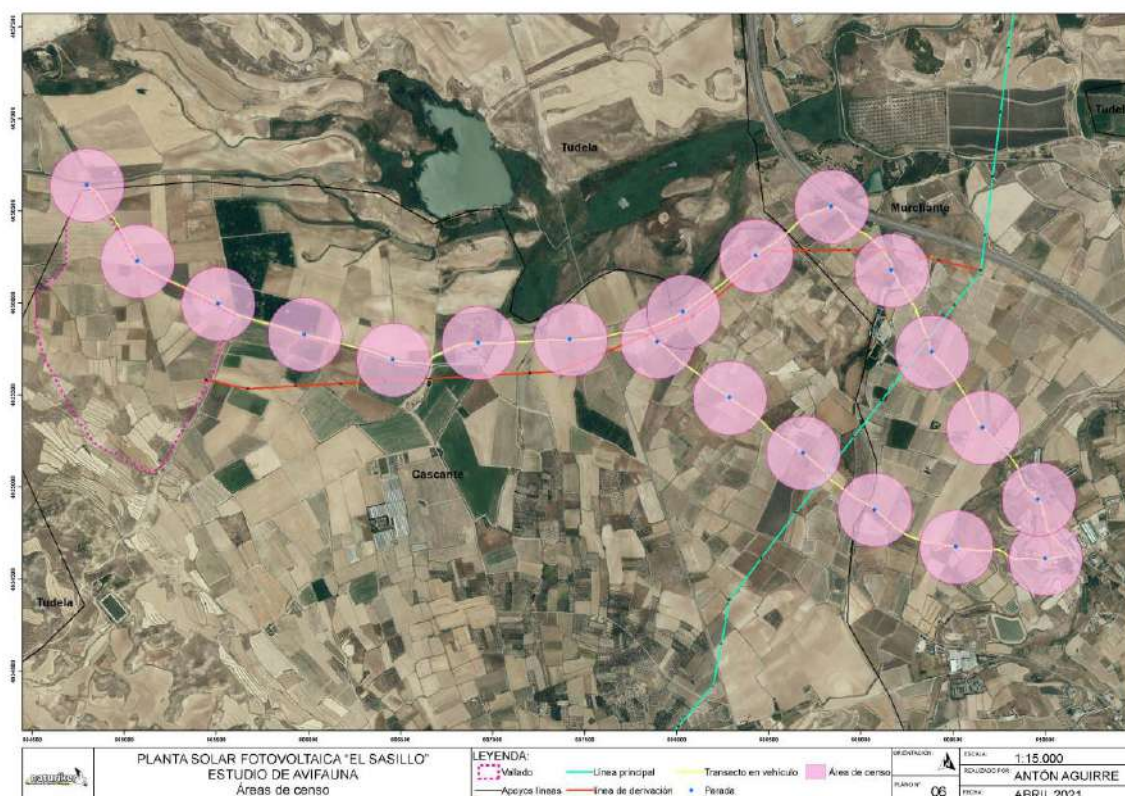


Imagen 30. Estaciones de censo para esteparias realizadas en la zona de estudio.

### Especies objeto de trabajo:

- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)
- Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)
- Sisón común (*Tetrax tetrax*)
- Avutarda (*Otis tarda*).
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

### **Comunidad de aves esteparias de mediano gran tamaño**

- Durante los muestreos realizados para Rocin no se ha localizado a la especie en el área de estudio.
- En la zona de estudios se realizaron una serie de transectos a lo largo de un ciclo anual no obteniéndose resultados positivos de la presencia especies como la Ganga ibérica: Ganga ortega, Sisón y Avutarda
- No se ha detectado la presencia de cernícalo primilla nidificando en la zona de estudio.

De todo lo anterior se deduce que la zona delimitada para la implantación de la planta fotovoltaica no es utilizada por las aves esteparias de gran tamaño, y esto es así porque su hábitat no es el adecuado.

Se ha realizado 1 transecto de 9,15 kilómetros de longitud que ha sido repetido en 24 ocasiones (2 visitas mensuales) lo que supone una distancia recorrida en total de 228 kilómetros en total, lo que representa un muestreo de hectáreas de 4.560 obteniéndose no obteniéndose resultados positivos de presencia de ganga ibérica, ganga ortega, avutarda, y sisón.

Durante los seguimientos se observó la presencia de alcaraván común, en total se censaron 20 individuos 12 en banda principal y 8 fuera de banda, la densidad por 10 hectáreas fue de 0,03 y el IKA de 0,08 alcaravanes por kilómetro muestreados

#### 4.5.4.5. ESTUDIO DE NIDIFICACIÓN DE AVES EN LA Balsa DEL PULGUER

Para el estudio del uso del espacio se realizaron censos formales mediante puntos de observación u oteaderos situados en la Balsa del Pulguer. Donde dos personas oteaban la zona anotando todas las aves que entraban a la balsa y precio censo de las que ya se encontraban en ella.

#### Resultados

NOMBRE COMÚN	INVIERNO	PRIMAVERA
Aguilucho Lagunero	22	5
Aguilucho pálido	2	
Ánade Azulón	43	28
Avefría Europea	123	
Porrón europeo	4	
Rascón		1
Cerceta Común	4	
Garceta común	23	12
Cigüeña Blanca		
Cormorán Grande	76	
Cuchara Común	76	
Focha Común	3	8
Gallineta Común	1	-

NOMBRE COMÚN	INVIERNO	PRIMAVERA
Garza Real	4	3
Garza imperial		1
Gaviota Patiamarilla	2	-
Gaviota Reidora	8	5
Somormujo lavanco		2
Zampullín común	4	1
Garcilla bueyera		2
Andarrios chico		
<b>TOTAL</b>		

Tabla 35. Especies de aves observadas durante el periodo de estudio. Se indica el nombre común, nombre científico, catálogo nacional, categoría de regional, número de contactos y porcentaje.

#### 4.5.4.6. ESTUDIO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

En cuanto a los mamíferos detectados durante los muestreos destaca la presencia de conejo con índices kilométricos de abundancia con un IKA de 26,72 conejo/kilómetro muestreado, esto nos da idea de la gran presión que sobre el medio ejerce esta especie, ya que en los dos recorridos realizados se han avistado un total de 489 conejos. En los muestreos se localizó también 1 liebre y una piara con 12 jabalís. Ya fuera de los transectos se ha observado la presencia regular de corzo en la zona.

Durante los muestreos botánicos, se detectó la presencia de una camada de zorros en la zona de implantación de la planta fotovoltaica y instalaciones anexas.

#### 4.5.4.7. ESTUDIO DE HERPETOFAUNA

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos fuera de metodología se observó un ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*) y un individuo de lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.

## 4.6. BIOTOPOS

En cuando a los biotopos presentes en la zona de estudio, dichos biotopos se han agrupado en función de las características ecológicas de las especies presentes y su relación con el medio en el que se distribuyen.

Para la definición de los biotopos, se ha realizado un análisis en base a las visitas realizadas a la zona y al análisis de las comunidades faunísticas y florísticas distribuidas en la zona. Una vez realizado dicho análisis, se ha procedido a digitalizar sobre ortofoto 1/10.000 los principales biotopos. Posteriormente, el mapa generado se ha integrado en un sistema de Información Geográfica para analizar sus magnitudes. Del análisis realizado se ha constata que la zona está representada por dos biotopos, por un lado, la **Llanura cerealista de secano**, y por otro el **Complejo de Val**.

### 4.6.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOTOPO: LLANURA SECANO

El biotopo de llanura cerealista se caracteriza, desde el punto de vista topográfico, por tratarse de una zona llana con sectores ligeramente ondulados; y desde el punto de vista de las comunidades vegetales, por tratarse de formaciones sin vegetación natural, ya que están formados (en su mayoría) por campos de cereal de secano, quedando ciertos retazos de vegetación naturalizada (nitrófila) en los lindes de los caminos y algunos parches dentro de los campos de cultivo. En el caso de la zona de implantación de la planta fotovoltaica dicho biotopo ha sido modificado por la entrada de nuevos cultivos leñosos como vid, olivo y almendros que disminuyen notablemente la capacidad de acogida de especies de espacios abiertos como son las aves esteparias, produciéndose la introducción de especies generalista que prosperan bien en los terrenos de cultivo.



Imagen 31. Llanura cerealista

#### **Comunidades esteparias asociadas a cultivos herbáceos de secano.**

Son las afectadas de forma más directa por la obra en sí, en cuanto a destrucción o alteración del biotopo, ya que la mayor parte del parque fotovoltaico se implantaría en suelos ocupados por terrenos de cultivo de secano. Además de taxones característicos de llanuras herbáceas, la existencia de algunos elementos verticales integrados en el paisaje como parideras y ribazos arbustivos, posibilita la presencia de una gama más variada de especies. Se trata de un medio muy antropizado con una muestra de aves muy condicionada por la pérdida de naturalidad, dominando especies como la paloma bravía, gorrión común y estornino negro y pinto.

#### **4.6.2.COMPLEJO DE VAL**

El biotopo de complejo de Val se caracteriza desde el punto de vista topográfico por tratarse de una zona accidentada con cabezos cubiertos de yesos y calizas que proporcionan el hábitat idóneo para que se desarrolle el matorral debido a las pendientes de los cabezos a algunas de ellas superiores al 60%. Se trata pues de un biotopo con un predominio de la vegetación natural en las partes topográficas más elevadas y de cultivos de secano en el fondo de los vales. Este biotopo muestra su predominio en los Royales al sur del área de estudio.

### Comunidades faunísticas presentes en el biotopo de Complejo de Val.

Se encuentran caracterizadas por la presencia de Ligada a los romerales y matorrales. Entre las aves pueden citarse *Calandrella rufescens*, *Galerida theklae*, *Anthus campestris*, *Lanius excubitor*, *Sylvia conspicillata*, *Oenanthe hispanica*, *Carduelis cannabina* y probablemente, de modo puntual. Entre los mamíferos, *Oryctolagus cuniculus* y *Vulpes vulpes*. Entre los reptiles, *Acanthodactylus erithrurus* y *Lacerta lepida*, y entre los anfibios, *Bufo calamita*.



Fotografía 6: Complejo de Val

#### 4.6.3.PINARES

Son los pinares de repoblación, delimitados en el capítulo de vegetación. Están formados por plantaciones de pino carrasco de escasa altura (< 5m.) en el ámbito de influencia de la planta fotovoltaica, pero alcanzan mayores portes alrededor de las zonas protegidas de conservación. Las plantaciones presentan una elevada densidad, y no incluyen estrato arbustivo.

Se trata de un biotopo artificial de baja diversidad y reducido interés por las especies que lo pueblan. Este medio puede ser utilizado por grandes rapaces forestales para la nidificación.



## 4.7. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

A continuación, se analiza la situación geográfica del proyecto, con relación a los diferentes espacios protegidos o catalogados delimitados en la legislación al uso y/o definidos en convenios o listados de protección no legislados.

A continuación, se indica el listado de las figuras consultadas para la realización del presente estudio:

- ❖ Zonas húmedas de importancia internacional (Convenio RAMSAR)
- ❖ Lugar de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43/CEE)
- ❖ Zona de Especial Protección para las Aves (Directiva 2009/147/CE)
- ❖ Áreas de Protección de la Avifauna Silvestre (Ley 2/1993)
- ❖ Espacios Naturales Protegidos Árboles singulares y monumentales
- ❖ Áreas Importantes para las Aves (IBAS)
- ❖ Planes de conservación y recuperación de fauna amenazada.
- ❖ Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra (AICAENA)

### 4.7.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000

El proyecto del parque fotovoltaico "SASILLO" no se localiza sobre ninguna Reserva Natural, ni la línea eléctrica de evacuación aero-subterránea sobrevuela ningún área protegida por esta figura. La Reserva Natural más cercana se trata de la Balsa del Pulguer (RN 35) y su Área de Protección, situado a unos 700 m a la Balsa del Pulguer.

- Z.E.C. ES2200041, "BALSA DEL PULGUER, ubicada a 700 metros de distancia.
- AICAENA MONTE ALTO.

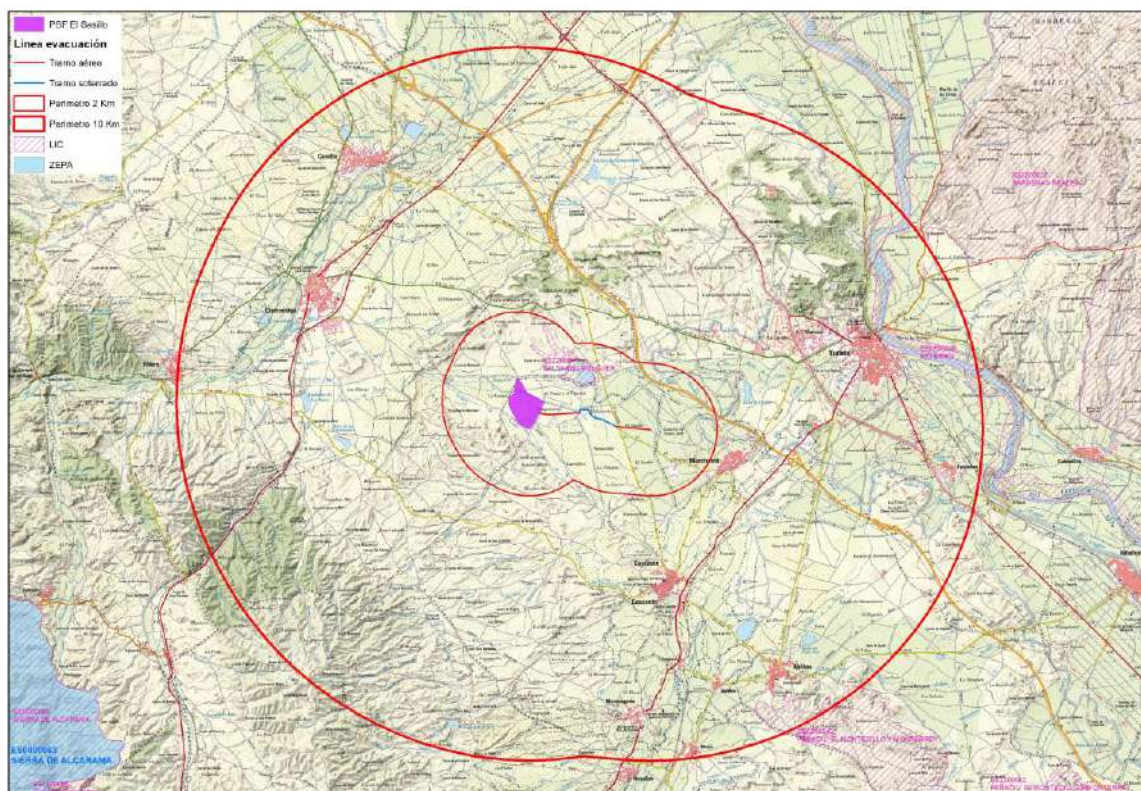


Imagen 32. Zonas zec y zepa en el ámbito de estudio

#### 4.7.1.1. ZEC ES2200041, "BALSA DEL PULGUER":

La ZEC Balsa del Pulguer se localiza al suroeste de los Montes de Cierzo e incluye terrenos de los términos municipales de Tudela, Cascante y Murchante. El espacio incluye la Reserva Natural "Balsa del Pulguer" (RN-35) y su Zona Periférica de Protección. También incluye los barrancos y cerros esteparios de la cuenca de captación aguas arriba de la balsa, las corralizas de la Almenara y El Espartal, y el Carrizal de La Torre, aguas abajo de la balsa.

#### Hábitats acuáticos

La vegetación acuática es casi inexistente. Solamente se ven pequeños retazos de baja densidad de *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus baudotii* y *Myriophyllum verticillatum*. En el borde exterior de la lámina de agua, sobre aguas temporales y poco profundas se dan ocasionalmente entre las formaciones de *Scirpus maritimus*, comunidades acuáticas del *Ranunculus baudotii*.

### Hábitats helofíticos

Los carrizales ocupan una superficie amplia formando una banda continua de anchura variable en la periferia del humedal. Las comunidades de castañuelas (*Bolboschoenetum maritimi*) ocupan pequeñas superficies.

### Juncales y pastizales higrófilos

Destacan en superficie los fenalares de *Elymus campestris*. También existen pequeños recintos de juncales de junco churrero (*Cirsio mospessulani-Holoschoenetum vulgaris*).

### Hábitats halófilos

En la Balsa del Pulguer existe una muy buena representación de hábitats halófilos, siendo los hábitats que mayor superficie ocupan en el LIC. En concreto, el HP 1510\*, espartales halófilos y comunidades de limonios, junto al HIC 1420 de los matorrales de sosa, son las formaciones vegetales que mayor superficie ocupan en el LIC y se distribuyen en la banda más exterior del humedal en contacto con los hábitats xerófilos.

Entre los hábitats halófilos, se encuentran también juncales de *Juncus maritimus*, pastizales de *Puccinellia sp.*, juncales de *Juncus gerardi*, juncales de *Juncus subulatus*, formaciones crasicuales de *Microcnemum coralloides*, *Salicornia patula* o *Suaeda spicata* y pastizales anuales con *Frankenia pulverulenta*, *Sphenopus divaricatus* o *Parapholis incurva*.

Destacan por último los tamarizales halófilos del HIC 92D0, que ocupan una superficie importante en la periferia del humedal.

### Hábitats xerófilos y gipsófilos

La vegetación xerófila y gipsófila está constituida por lastonares de *Brachypodium retusum*, estipares-albardinales con *Stipa parviflora* y *Lygeum spartum*, ontinares-sisallares, tomillares y romerales o tomillares gipsícolas con *Herniaria fruticosa*.

### Anfibios

De entre las especies presentes en el espacio destacan las incluidas en la Directiva Hábitats: tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la rana común (*Pelophylax perezi*).

## Reptiles

Entre los reptiles destaca la presencia de la lagartija cenicienta (*Psamodromus hispanicus*) y la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erytrurus*), ésta última incluida en el catálogo navarro de especies amenazadas.

## Reproducción

Lo más destacable en el Lugar es la población reproductora de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) siendo una de las localidades más numerosas a nivel estatal y la segunda en importancia regional después de Pitillas.

Entre las ardeidas, la población reproductora de garza real (*Ardea cinerea*) y garza imperial (*Ardea purpurea*) muestra cifras discretas. Se ha citado también la nidificación esporádica de martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y avetorillo común (*Ixobrychus minutus*).

Los podicipediformes se encuentran representados por los zampullines chico (*Tachybaptus ruficollis*) y cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*).

Entre las anátidas únicamente destaca por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

De los rálidos, aparecen la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y de forma esporádica polluela chica (*Porzana pusilla*). También existe reproducción de chorlitejo chico (*Charadrius dubius*).

Entre los paseriformes es significativa a nivel regional la presencia como reproductor de zarcero pálido occidental (*Hippolais opaca*), asociado a los tarayales de la laguna.

### 4.7.1.2. AICAENA MONTE ALTO

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra. Navarra realiza un inventario de áreas de interés para la conservación de la avifauna. Concretamente en la zona de estudio se encuentra la AICAENA de MONTE ALTO.

Se trata de una amplia zona de protección de avifauna esteparia que va desde el límite suroeste del término de Tudela hasta la plana de Santa Ana. Entre las especies presentes

en la citada zona destaca por su nivel de Amenaza el Sisón, también pueden observarse especies como la ganga ibérica y la ganga ortega, así como puntualmente aparecen ejemplares divagantes de Alondra de Dupont.

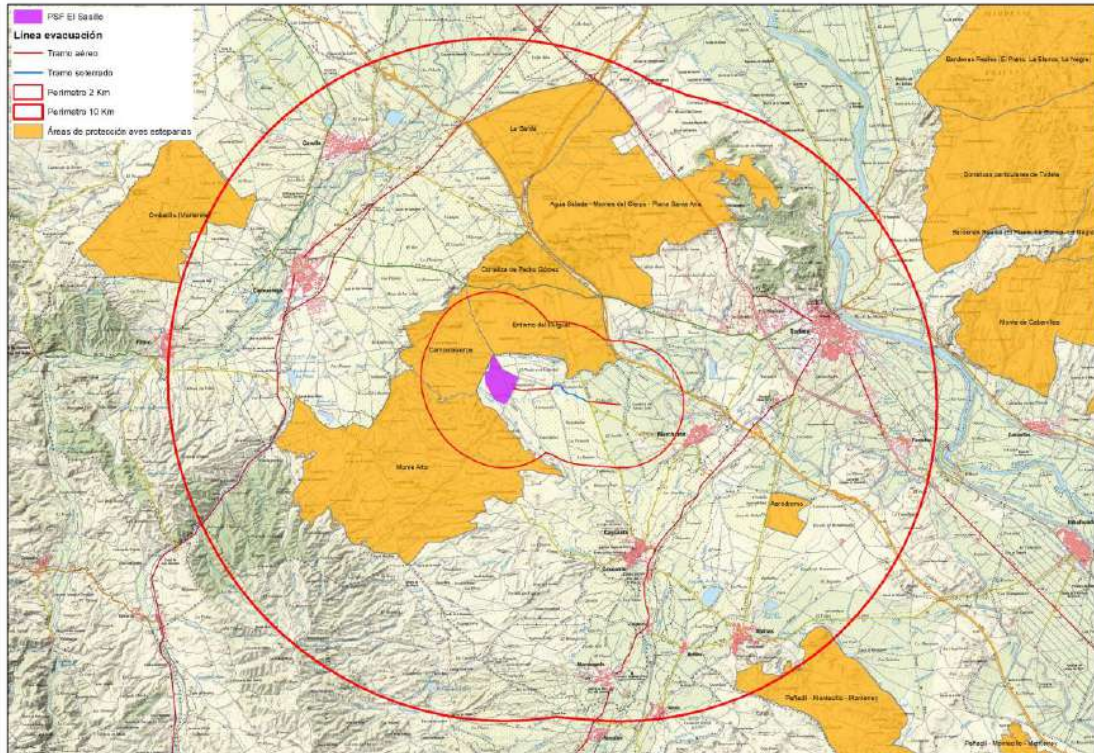


Imagen 33. Área de protección esteparia.

#### 4.7.1.3. ZEC ES2200042 “ZEC PEÑADIL-MOTECILLO-MONTERREY”

El espacio Natural protegido más próximo a la instalación sería la **ZEC “Peñadil–Montecillo– Monterrey”** y el Área de Interés para la conservación de aves esteparias “Peñadil – Planas del Ala, ambas áreas son **Conservación Prioritaria en Navarra**. La ZEC **“Peñadil–Montecillo– Monterrey”** entre sus características destaca por presentar una de las mayores riquezas específicas de todas las áreas de Navarra, la alta población de alondra ricotí y la colonia de cernícalo primilla, observada por primera vez en 2003 (autor). Otras poblaciones importantes son las poblaciones de terrera marismeña y ganga ortega, que llega a ser un 17% del total de Navarra (y puede llegar hasta el 22% en la época de reproducción). También es importante la población de ganga ibérica, cuya población acoge al 7% de los efectivos navarros, y sisón, presente en número escaso en la zona.

## 4.8. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

En el presente apartado se realizará un breve análisis sociodemográfico de las localidades de Cascante y Murchante que permita conocer a grandes rasgos las principales características de estas dos localidades de la Ribera Baja de Navarra.

### 4.8.1. CASCANTE

Según datos del padrón municipal, este municipio tenía al inicio de 2019 un total de 3864 habitantes, de los cuales 1937 era hombres y 1927 eran mujeres, esto es, esta localidad contaba prácticamente con el mismo número de hombres que de mujeres. El análisis de la evolución de la población de este municipio desde 1960 nos muestra como este ha pasado por distintas etapas durante estos últimos 60 años.

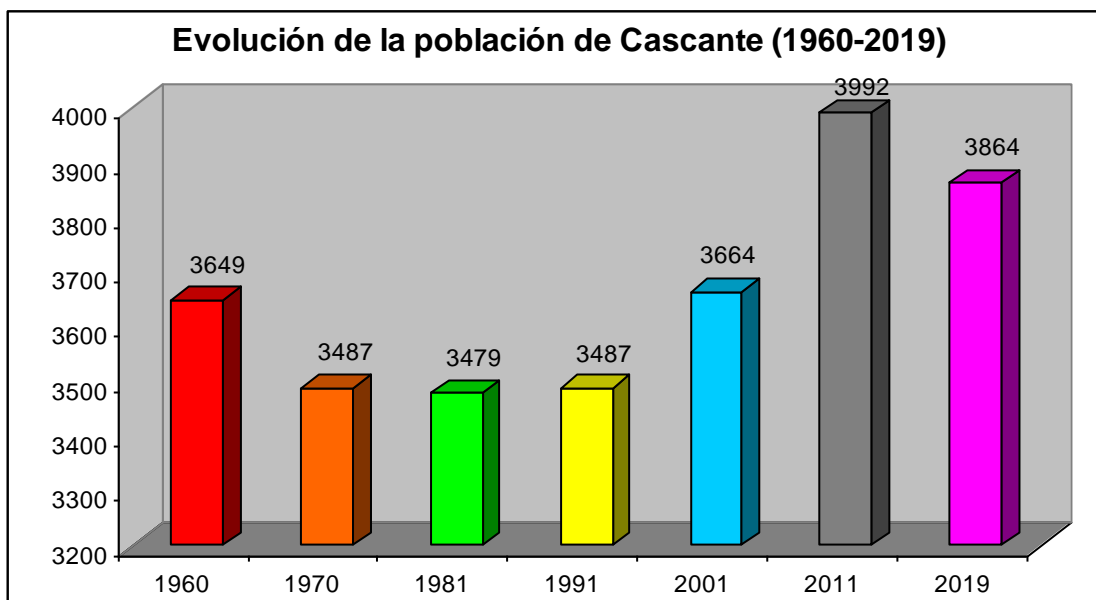


Tabla 36. Instalaciones relacionadas con ocio y tiempo libre. Fuente: Consejo Superior de Deportes. Censo Nacional de Instalaciones Deportivas.

En la anterior gráfica se puede ver cómo tras una leve caída de la población durante los años sesenta, el número de habitantes de Cascante se mantuvo muy estabilizado durante las dos siguientes décadas. Durante los años noventa se produjo un ligero repunte de la población de este municipio que le permitió recuperar la población que había perdido durante los años sesenta. Este crecimiento continuó con la llegada del nuevo siglo, lo que permitió superar la cifra de los 4000 habitantes en el año 2009<sup>1</sup>. En esta última década la

<sup>1</sup> En concreto, según los datos del padrón municipal, la población de Cascante en dicho año alcanzó los 4034 habitantes.

evolución de la población de Cascante ha ido paralela a la de la economía: una caída durante la primera de parte de esta y un incremento durante el segundo quinquenio. Eso sí, la recuperación en estos últimos años no ha sido lo suficientemente fuerte para compensar la pérdida de población que se produjo hasta 2015<sup>2</sup>.

Uno de los motivos que explica el incremento de la población de Cascante durante este siglo ha sido la llegada de población extranjera. Como en la gran mayoría de municipios españoles, en esta localidad la presencia de ciudadanos de otros países era muy pequeña<sup>3</sup> a finales del siglo pasado, pero vio cómo se incrementaba en gran medida la misma con la llegada del nuevo siglo. En el caso de esta localidad, la población extranjera se multiplicó por 12 en el quinquenio transcurrido entre 1999 y 2004. Aunque en menor medida que en estos primeros años de siglo la llegada de ciudadanos extranjeros siguió incrementándose, alcanzando en el caso de Cascante su mayor presencia en el año 2009. Si bien a partir de esa fecha se empezó a constatar una caída de la población extranjera en esta localidad esto no significa necesariamente que esta abandonara la misma, ya que en algunos casos la obtención de la nacionalidad española implicó que dejaran de contar como extranjeros. En este sentido, cabe señalar que en el año 2019 si bien en Cascante había empadronados 497 ciudadanos extranjeros, el total de personas nacidas fuera de España se elevaba a 601. Independientemente de este hecho, se observa que en estos últimos años y vinculado a la recuperación económica se está produciendo un aumento del número personas extranjeras en este municipio navarro.

Evolución de la población extranjera residente en Cascante	
2019	497
2014	405
2009	503
2004	378
1999	30

Tabla 37. Evolución de la población extranjera residente en Cascante.

Un aspecto sobre la población extranjera del que quisiéramos llamar la atención es que la composición de esta ha ido variando a lo largo de los últimos 20 años. Así, si en el año

<sup>2</sup> En este año la población de este municipio alcanzó su mínimo durante esta última década: 3787 habitantes.

<sup>3</sup> Según los datos del padrón municipal en 1999 los ciudadanos extranjeros representaban el 0,83% del total de la población de Cascante.

2004 los ciudadanos extranjeros residentes en Cascante provenían en más de la mitad de los casos del continente americano (Ecuador principalmente), en 2019 más de la mitad de la población extranjera tenía un origen africano (de Marruecos en la gran mayoría de los casos).

Datos de la estructura de población de Cascante (2019)	
Población menor de 15 años	15,5%
Población mayor de 64 años	22,5%
Índice de Envejecimiento	145,7%

Tabla 38. Datos de la estructura de población de Cascante (2019).

Por lo que se refiere a la estructura de la población de Cascante cabe destacar como característica más llamativa el envejecimiento de esta. Este hecho lo evidencia muy claramente el alto Índice de Envejecimiento<sup>4</sup> de esta localidad (145,7%), claramente superior tanto al del conjunto de la Comunidad Foral de Navarra (126,8%) como al de la Merindad de Tudela (123,3%). Este hecho tiene su reflejo a nivel productivo en que su Índice de Recambio de la Población Activa<sup>5</sup> es claramente inferior a cien (68,4%), lo que significa que no existe suficiente población joven para substituir a la que está próxima a abandonar el mercado de trabajo.

Por lo que se refiere a la actividad laboral de la población de Cascante cabe decir que, según los datos oficiales, a 31 de marzo año del presente año había 1536 personas activas de las cuales un 1247 (un 81,2%) se encontraban ocupadas y 289 desempleadas (18,8%).

---

<sup>4</sup> El Índice de Envejecimiento, también denominado en algunos sitios Índice de Vejez, expresa la relación entre la cantidad de personas adultas mayores y la cantidad de niños y jóvenes y se calcula mediante la división del número de personas de 65 años y más entre el número de individuos menores de 15 años y la multiplicación de este cociente por 100. Un índice de envejecimiento superior a 100 indica que la población de referencia se encuentra envejecida, mientras que un índice inferior a esta cifra pone de relieve una población en la que tienen un mayor peso niños y jóvenes adolescentes.

<sup>5</sup> Este índice mide la capacidad de una población para substituir a los individuos que se van jubilando y se calcula dividiendo a la población de 20 a 24 años entre la de 60 a 64 años y multiplicando el cociente por cien. Un índice superior a 100 refleja que la población que está por incorporarse al mercado de trabajo es mayor que la que está a punto de salir, mientras que un índice inferior a 100 indica lo contrario.



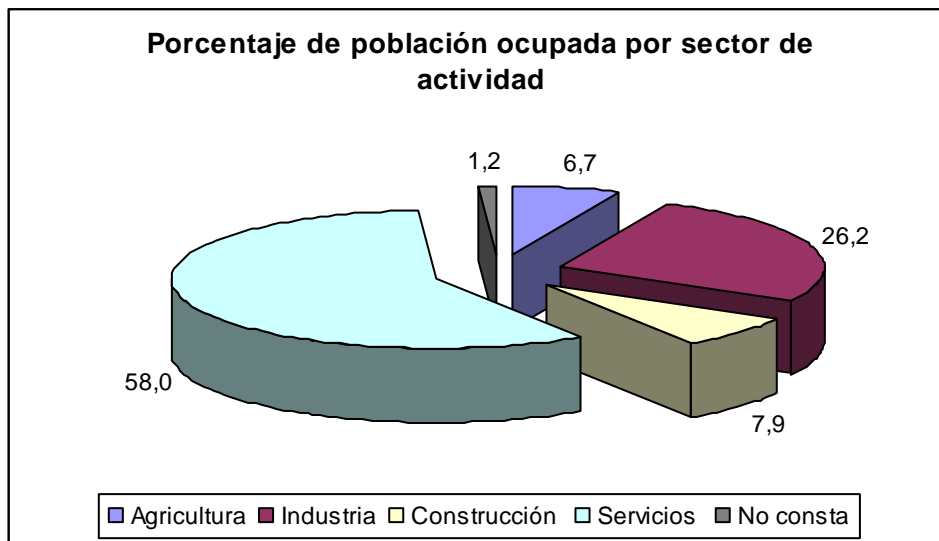


Gráfico 1. Porcentaje de población ocupada por sector de actividad.

En cuanto a las ocupadas, los datos de afiliación a la Seguridad Social muestran que más de la mitad de ellas trabajan en el sector servicios, una de cada cuatro lo hace en la industria y que solo un 6,7% de las mismas desarrolla su actividad profesional en el sector primario. Este último dato llama la atención dado que este municipio se encuentra ubicado en una zona con una amplia tradición agrícola. En este sentido cabe señalar que dos de cada tres hectáreas de esta localidad están dedicadas a este fin.

Por lo que se refiere a la estructura económica de la localidad, el sector primario no solo está formado por empresas dedicadas a la agricultura, sino que también las hay dedicadas al ganado porcino, a la cunicultura y a la cría equina. En cuanto al sector secundario cabe decir que, a pesar del cierre hace no muchos años de empresas del sector textil, Cascante sigue contando con un relevante y variado tejido industrial. Si bien la principal industria de la localidad es la agroalimentaria, también se pueden encontrar empresas de muy distintos sectores como el caucho y plástico, las artes gráficas, el mueble, la automoción o la fabricación de productos metálicos. Por último, el sector terciario de la localidad no solo cubre las necesidades básicas diarias de los habitantes de la localidad, sino que también oferta actividades de carácter más especializado (ej: Centro Termolúdico).

#### 4.8.2.MURCHANTE

Este municipio contaba, según los datos del padrón municipal, con un total de 4154 habitantes a 1 de enero de 2019, de los cuales 2096 (50,45%) eran hombres y 2058 (49,54%) eran mujeres. Esto significa que a esa fecha la población se dividía de forma muy proporcional entre hombres y mujeres. El análisis de la evolución de la población de este municipio desde 1960 nos muestra que esta localidad no solo no sufrió el éxodo rural que

tuvo lugar en España principalmente en las décadas de 1960 y 1970 sino que en ese tiempo vio aumentar de manera relevante (un 22,70%) su población. Tras un frenazo durante la década de los ochenta, el número de habitantes de este municipio volvió a crecer en la última década del siglo pasado y desde entonces no ha dejado de hacerlo hasta la actualidad. Ahora bien, cabe matizar que fue durante los años 2001 y 2010 cuando el crecimiento fue más acusado, ya que en estos nueve años la población de Murchante se incrementó en un 17,63%.

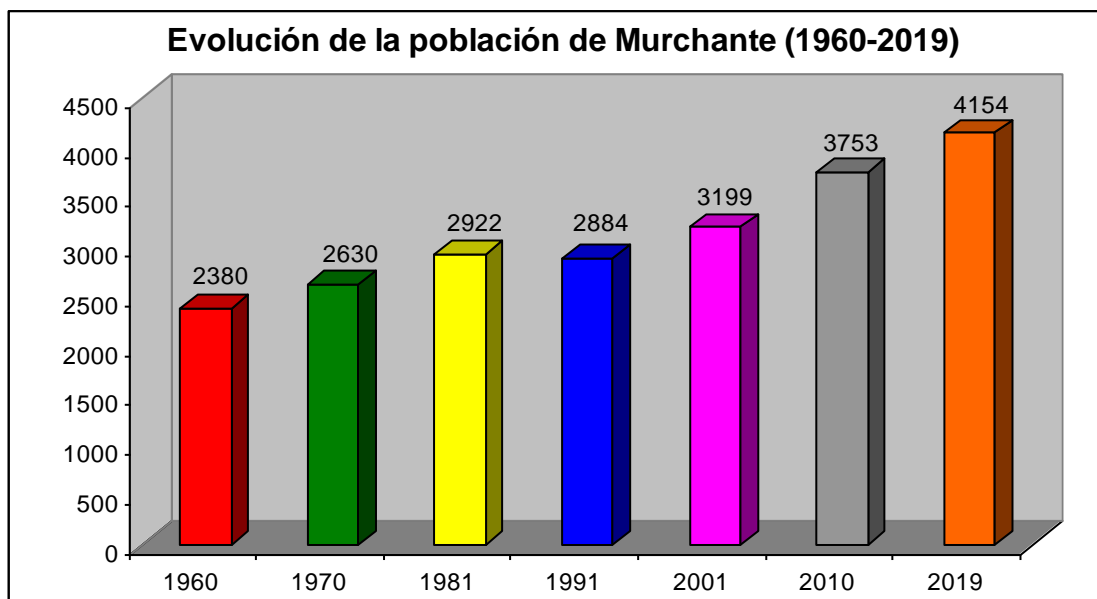


Gráfico 2. Evolución de la población en Murchante.

Al igual que muchos municipios españoles un importante cambio demográfico que ha vivido Murchante en las dos últimas décadas tiene que ver con la llegada de población extranjera. Así, si en 1999 esta representaba solo el 0,55% del total de habitantes de este municipio, en 2019 la proporción de población extranjera era del 13,16%. Este porcentaje es superior al de la media del conjunto de Navarra que en este año se situaba en el 9,81%.

Ahora bien, la llegada de población extranjera a esta localidad durante estos últimos 20 años no ha sido progresiva, sino que ha tenido sus altibajos. Así, frente a un gran crecimiento en los primeros años del presente siglo se produjo un descenso en la cifra de ciudadanos extranjeros con la llegada de la crisis económica. Dicho esto, hemos de aclarar que esto último no debe relacionarse necesariamente con una salida de ciudadanos extranjeros de Murchante, ya que en estos años una parte relevante de los mismos empezaron a obtener la nacionalidad española. De hecho, en 2019, en este municipio

había un total de 101 residentes con nacionalidad española nacidos en el extranjero y presumiblemente, por tanto, extranjeros en origen.

Evolución de la población extranjera residente en Murchante	
2019	547
2014	416
2009	490
2004	247
1999	17

Tabla 39. Evolución de la población extranjera residente en Murchante.

Un aspecto interesante sobre el que conviene llamar la atención es que junto al crecimiento de la población extranjera en estas dos décadas se ha observado un cambio en la composición de esta. Así, en el año 2004 la nacionalidad con mayor presencia en Murchante era la ecuatoriana (43,72%) seguida de la marroquí (26,72%). Ahora bien, en el tiempo transcurrido desde entonces la población de origen ecuatoriano se ha ido reduciendo a la par que lo ha ido ganando la marroquí. Junto a ello, estos 15 años ha visto la llegada de ciudadanos rumanos, cuya presencia era casi insignificante en 2004. De esta forma, en 2019 la nacionalidad predominante entre los extranjeros residentes era la marroquí (57,58%) seguida muy de lejos por la rumana (14,07%).

Por lo que se refiere a la estructura de su población, el porcentaje de habitantes menores de 15 años era en 2019, según los datos de padrón municipal, del 17,6%, mientras que la proporción de población mayor de 64 años era el 16,9%. Esta mayor presencia de niños y adolescentes que de mayores en Murchante tiene su reflejo en que el Índice de Envejecimiento era el pasado año inferior a 100 (96,3%). Esta estructura de población más bien poco envejecida no encaja dentro del panorama del conjunto de la merindad de Tudela y de la Comunidad Foral Navarra, ya que en ambos casos el Índice de Envejecimiento es superior al 120%<sup>6</sup>.

Datos de la estructura de población de Murchante (2019)	
Población menor de 15 años	17,6%

<sup>6</sup> En concreto, el Índice de Envejecimiento en 2019 era el conjunto de Navarra del 126,8%, mientras que en la merindad de Tudela era del 123,3%

Población mayor de 64 años	16,9%
Índice de Envejecimiento	96,3%

Tabla 40. Datos de la estructura de población de Murchante (2019).

Este bajo envejecimiento de la población de Murchante tiene su reflejo también en el denominado Índice de Recambio de la Población Activa, el cual refleja que en el caso de esta localidad existe suficiente población joven para reemplazar a aquellos que se jubilarán en el próximo quinquenio<sup>7</sup>.

Por lo que se refiere a la actividad laboral de los habitantes de Murchante, los datos oficiales correspondientes al 31 de marzo del presente año muestran que el número de personas activas en esta localidad era de 1911, de las cuales 1579 (82,6%) se encontraban ocupadas y 332 en situación de desempleo (17,4%).

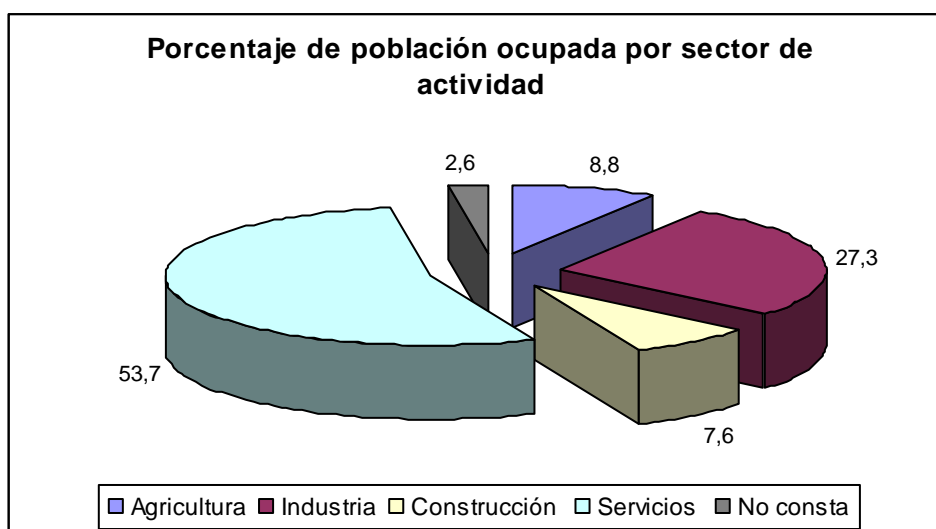


Gráfico 3. Porcentaje de población ocupada por sector de actividad.

Por lo que respecta a la población ocupada, los datos de la Seguridad Social muestran que un poco más de la mitad de esta desarrolla su actividad profesional en el sector servicios y algo más de la cuarta parte en la industria. Más reducidos son los porcentajes de población que se dedican al sector primario o a la construcción.

Para terminar el análisis socioeconómico de esta localidad nos referiremos a la estructura industrial existente en la misma. Comenzando con el sector primario, el 68,7% de la superficie total de este municipio está destinada a labores agrícolas, principalmente

<sup>7</sup> En concreto, el Índice de Recambio de la Población Activa era en Murchante en 2019 del 100,4%.

dedicadas a la vid, al cereal, al olivo y a los productos hortícolas. También en esta localidad se desarrollan actividades ganaderas, las cuales no solo están dirigidas a la producción de alimentos sino también a fines recreativos (ganadería de reses bravas). Dentro del sector secundario de esta localidad tiene un fuerte peso la industria agroalimentaria, principalmente la vinculada a la industria del vino (son cinco las bodegas ubicadas en esta localidad). Junto a esta industria también existen en Murchante empresas dedicadas a otras actividades tales como el calzado, el mueble, las artes gráficas, la carpintería metálica y del aluminio, la fabricación y reparación de instrumentos de música, la forja o la fabricación de mármoles y granitos. Aunque una parte importante de las industrias de esta localidad se encuentran enclavadas en el Polígono Industrial de Carilabarca, también existen empresas diseminadas por distintas partes del municipio. Por último, aunque el sector terciario cubre todas las necesidades básicas del día a día de la población de esta localidad, con la excepción de la hostelería, este no es demasiado grande. Entendemos que esto es así porque la cercanía de una localidad mucho más grande como es Tudela (6 kilómetros) provoca que los vecinos de Murchante acudan a esta última para cubrir buena parte de sus necesidades.

#### 4.8.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La Ordenación del Territorio y el Urbanismo se configuran hoy en día como uno de los principales instrumentos para las políticas de desarrollo regional, poniendo en juego sus recursos, oportunidades y potencialidades a fin de mejorar su posición e inserción en los contextos suprarregionales.

Sus objetivos se sitúan en el medio-largo plazo, dirigiendo la actuación de las Administraciones Públicas bajo los principios de planificación, participación, coordinación y cooperación.

#### NIVEL ESTATAL

A nivel estatal, está vigente el Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo. En ella no se establece ninguna limitación a la instalación de plantas fotovoltaicas en suelo no urbanizable.

#### 4.8.4. LA SALUD

La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Esta definición fue adoptada por la Organización Mundial de la Salud (Preámbulo de la Constitución de la OMS) en la Conferencia Sanitaria Internacional de Nueva York (1946) y entró en vigor en 1948. Aunque algunos

autores han propuesto posteriormente definiciones de salud que han ido ampliando el concepto en algunos aspectos, para nuestros propósitos esta definición es perfectamente válida. Hay que remarcar que, por un lado, esta definición considera la salud en sentido positivo y, por otro, incluye no solo los aspectos físicos de la salud, sino también aspectos sociales y psíquicos.

#### 4.8.4.1. IMPACTO EN LA SALUD

Se entiende por "impacto en la salud de un proyecto" el efecto global sobre la salud de la población, tanto directo como indirecto, que puede tener la ejecución y puesta en marcha de un proyecto. Estos efectos sobre la salud de la población pueden darse bien de manera inmediata, bien a medio o largo plazo. De esta definición, basada en la definición del Consenso de Gotemburgo (OMS 1999), hay que remarcar especialmente que un proyecto puede tener impactos en la salud negativos, pero también (y sobre todo) impactos positivos (por ejemplo, la puesta en marcha de una actividad que cree empleo en colectivos vulnerables de la zona reduciría las inequidades en salud).

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud. Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos:

Epidemiológico: La epidemiología estudia, aplicando métodos estadísticos, si existe algún tipo de asociación entre un determinado agente y una enfermedad; para ello se compara la incidencia de la enfermedad en grupos de personas expuestas al agente y grupos de personas no expuestas.

Algunos de los primeros estudios epidemiológicos parecían indicar la posibilidad de que las personas que residen cerca de líneas eléctricas de alta tensión tienen un mayor riesgo de contraer cáncer, y más concretamente leucemia infantil. Esto condujo a la realización de nuevos estudios con poblaciones mucho mayores y mejores metodologías de medida de la exposición y análisis de los resultados, con el objetivo de evaluar de forma mucho más precisa la verdadera incidencia en la salud.

Sin embargo, los estudios epidemiológicos realizados durante los últimos años concluyen de forma categórica que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública, en particular no incrementan el riesgo de ningún tipo de cáncer.

Biofísico: A pesar de los exhaustivos estudios llevados a cabo, no se ha descubierto un mecanismo biofísico de interacción que pudiera explicar cómo unos campos de tan baja frecuencia e intensidad como los generados por las instalaciones eléctricas podrían producir efectos nocivos a largo plazo (enfermedades) en los seres vivos.

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

La densidad de corriente inducida por los campos de las instalaciones eléctricas de alta tensión está por debajo de la actividad eléctrica natural en el interior del cuerpo humano, que es debida a las pequeñas diferencias de tensión y corrientes eléctricas biológicas endógenas. Sin embargo, una elevada densidad de corriente inducida puede producir desde simples molestias, como cosquilleos en la piel o chispazos al tocar un objeto expuesto, hasta contracciones musculares y, en casos muy extremos, arritmias, extrasístoles y fibrilación ventricular; aunque siempre con niveles de campo muy superiores a las generadas por las instalaciones eléctricas.

Todos estos efectos se producen únicamente en el momento de la exposición, cesando cuando disminuye el nivel de campo, y no tienen ninguna relación con enfermedades o efectos a largo plazo, de los que no existe evidencia científica alguna. Por esta razón, las principales normativas internacionales de seguridad sobre exposición a campos electromagnéticos se basan en limitar la densidad de corriente inducida.

En cuanto a las posibles afecciones a la salud, la experimentación biológica en el laboratorio, ya sea *in vitro*, exponiendo células y tejidos en cultivo a la acción de los campos, o *in vivo*, sobre organismos completos, ha descartado también la relación con el proceso carcinogénico, respuesta inmunitaria, fertilidad, reproducción y desarrollo, alteraciones del sistema cardiovascular, comportamiento, estrés, concentración de iones de calcio en la membrana celular, cambios en los niveles de la hormona melatonina de personas expuestas, etc.

En particular, se puede afirmar rotundamente que los campos electromagnéticos de frecuencia industrial no dañan de forma directa el material genético de las células, ADN, y que, por lo tanto, no producen malformaciones o cáncer.

### Conclusiones y normativa

El máximo organismo internacional en la materia, la International Comisión On Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) o Comisión Internacional para la Protección de las Radiaciones No Ionizantes, lleva más de 20 años estudiando este tema y en sus investigaciones no ha encontrado ninguna relación entre los campos electromagnéticos de las instalaciones eléctricas y las enfermedades de las personas que viven en sus alrededores

Actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio en los últimos años; entre ellos cabe destacar:

- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)
- Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)
- CIEMAT (España, 1998)
- Comité Científico director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)
- Organización Mundial de la Salud.
- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

#### **4.8.5. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

##### **4.8.5.1. ESTUDIO REALIZADOS PARA ESTE PROYECTO**

Se ha llevado a cabo un estudio por exposición al campo electromagnético para la subestación eléctrica y línea de evacuación que se detalla en el proyecto técnico de los citados elementos redactados por la ingeniería SISENER INGENIEROS.

##### **4.8.5.2. DESCRIPCIÓN**

Se entiende por " impacto en la salud y seres vivos ", la Tierra tiene campos electromagnéticos naturales que derivan de su estructura y dinámica internas. Los valores del campo magnético varían entre 33  $\mu$ T en el ecuador, donde la orientación es horizontal, hasta 67  $\mu$ T en los polos con componente netamente vertical.



Además de esta componente de origen interno hay otra serie de pequeños campos, de diferentes características, que se relacionan con la actividad solar, las tormentas o la radiación cósmica entre otras.

Las variaciones del campo magnético terrestre se encuentran en un rango de frecuencias entre  $10^2$  y  $10^{-13}$  Hz, con una serie de picos muy agudos superpuestos a un fondo continuo. Los picos más importantes se encuentran a  $3,2 \cdot 10^{-7}$  Hz, correspondiente a la variación anual del campo magnético terrestre, y a  $3,9 \cdot 10^{-7}$  Hz, correspondiente a la variación mensual. Ambos picos son de una amplitud de alrededor de 10 nT. Más importante es el pico correspondiente a la variación diaria (a  $1,1 \cdot 10^{-5}$  Hz) de casi 100 nT y el correspondiente a periodos de una hora ( $2,8 \cdot 10^{-4}$  Hz) con más de 100 nT de amplitud. Para frecuencias de 50 Hz encontramos valores de variación entre 0,02 y 0,1 nT.

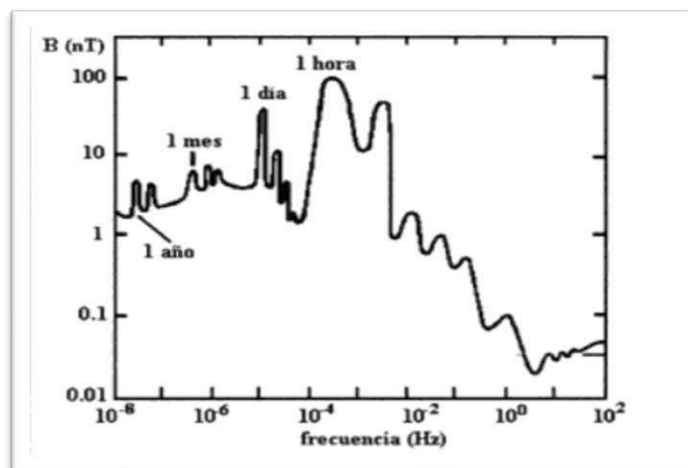


Gráfico 4. Variaciones del campo magnético terrestre con la frecuencia (Aguilar 2001)

De acuerdo con la publicación del Grupo Pandora 2001, "Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz, análisis del estado actual de conocimientos", la intensidad del campo magnético terrestre varía con la latitud: desde 25  $\mu$ T en el ecuador magnético (30  $\mu$ T en el geográfico) hasta aproximadamente 67  $\mu$ T en los polos. En España el campo magnético estático natural está alrededor de 40  $\mu$ T.

Los campos eléctricos estáticos naturales varían entre valores normales de 1,25 kV/m y valores de 20 kV/m en situaciones de tormenta eléctrica (entre 1 y 30 kV/m según otros autores).

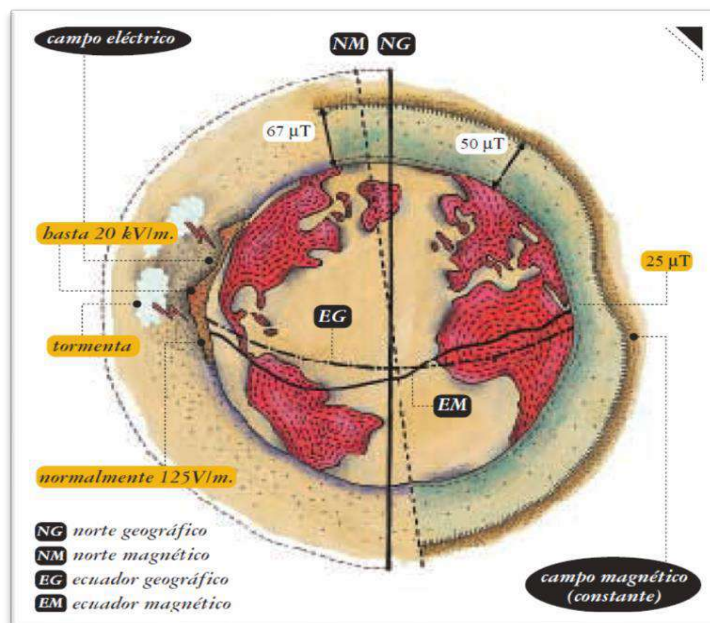


Imagen 34. Variación de los campos magnéticos y eléctricos naturales (Pandora 2001).

La intensidad de campo magnético de fondo de 50 Hz en zonas no urbanizadas suele oscilar en torno a 0,01  $\mu\text{T}$ , y en medio urbano el nivel de fondo suele ser del orden de 0,05  $\mu\text{T}$ .

#### 4.8.6. ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD Y PLANES DE RIESGOS

El estudio de vulnerabilidad y riesgos se encuentra en el apartado 11 del presente documento a continuación se indican las conclusiones más relevantes del mismo.

- Las instalaciones de los parques eólicos no emiten ningún tipo de emisión a la atmosfera, son instalaciones totalmente independientes entre sí y disponen de las medidas de prevención antiincendios normativamente establecidas.
- El parque eólico se construirá en zonas sin riesgos gravitatorios o de movimientos de masa.
- La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del parque eólico. se considera Media y siempre asociada a una negligencia o accidente. Además, en el caso de la vegetación arbórea, se tratan de vegetación de cultivos, siendo las masas vegetales de carácter natural escasas con cierta discontinuidad por lo que en caso de incendio la superficie afectada estaría muy localizada y fuera de poblaciones u otras infraestructuras.

- La zona de implantación de los parques eólicos por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación. En el caso de la línea de evacuación el riesgo de inundación es muy elevado.
- La zona de implantación del parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto, por lo tanto, se considera que, al no existir, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

## 4.9. USOS DE LA TIERRA

### 4.9.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO FORAL 56/2019.

De acuerdo con el Decreto Foral 56/2019 de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de plantas fotovoltaicas en Navarra, para solicitar autorización administrativa previa y de construcción en una planta fotovoltaica es necesario presentar la documentación indicada en el Artículo 6 del citado decreto

A tenor de lo establecido en los artículos 10 y 12 del decreto Foral 56/2019 por el que se regula la implantación de plantas fotovoltaicas. La planta fotovoltaica proyectada y sus infraestructuras de evacuación cumplen con el citado decreto.

### 4.9.2. ÁREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA PUESTA DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS

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 nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

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

El ámbito de la zonificación se restringe al medio terrestre español y está enfocado para proyectos de grandes instalaciones de generación de energía renovable, eólica y fotovoltaica (no incluye pequeñas instalaciones de autoconsumo, infraestructuras aisladas de poca potencia o que se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios o suelos urbanos, pequeñas instalaciones de I+D+i, etc.).

Este modelo no exime del pertinente procedimiento de evaluación ambiental al que deberá someterse cada instalación en su caso, siendo una aproximación metodológica orientativa para conocer desde fases tempranas los condicionantes ambientales asociados a las ubicaciones de los proyectos. Asimismo, esta herramienta siempre se deberá complementar con las regulaciones establecidas en instrumentos de planificación y ordenación aprobados por las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias. Este nuevo recurso debe entenderse como una herramienta flexible que precisa una continua revisión, puesto que la información utilizada estará sujeta a mejoras, ajustes y actualizaciones.

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. A través de los siguientes enlaces se puede descargar la memoria explicativa del estudio realizado y del modelo, un resumen ejecutivo del mismo y un conjunto de anexos que profundizan en diferentes aspectos de la herramienta, fuentes de información empleadas, análisis normativo realizado y análisis de los instrumentos de planificación energética desarrollados por las CCAA.

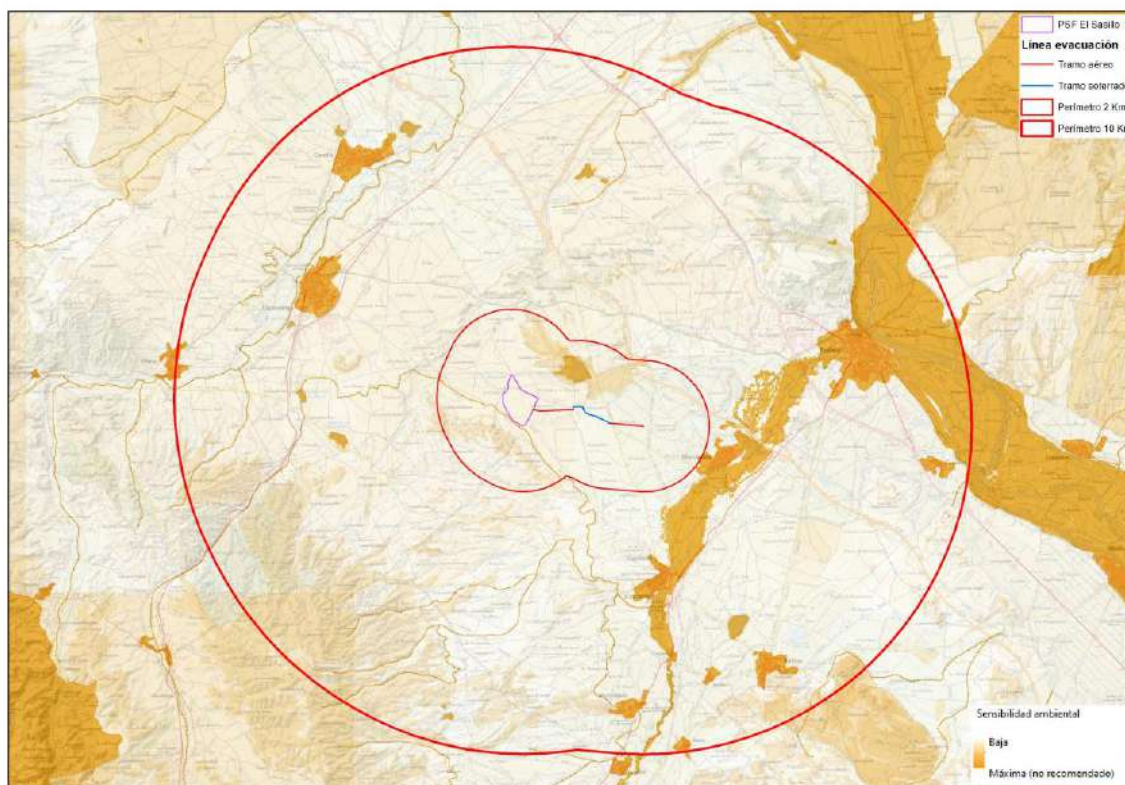


Imagen 35. Áreas de sensibilidad ambiental en plantas fotovoltaicas

## 4.10. BIENES MATERIALES

### 4.10.1. DOMINIO PÚBLICO PECUARIO

Atendiendo al artículo 3.1. de la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre de 1997, de vías pecuarias de Navarra, éstas se clasifican en Cañadas Reales, traviesas, pasadas y ramales, distinguiéndose, además, los reposaderos y abrevaderos anexos a las vías pecuarias y cuyo fin es el que su denominación indica.

Se consideran Cañadas Reales las vías pecuarias más relevantes de Navarra que unen zonas de pastos estivales con zonas de pastoreo de invernada y cuya anchura máxima sea de ochenta metros. Por su parte, las travесías son aquellas vías cuya anchura máxima sea de cuarenta metros; las pasadas y ramales son vías cuya anchura máxima sea de treinta metros.

Por último, es importante recordar que, según los datos consultados en el Departamento de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el proyecto de planta fotovoltaica queda delimitada en su costado oriental por la Cañada Real del Villar de Corella a Portillo de Santa Margarita en Ejea, y por la Vía Pecuaria ramal al Pozo de Coscorro.

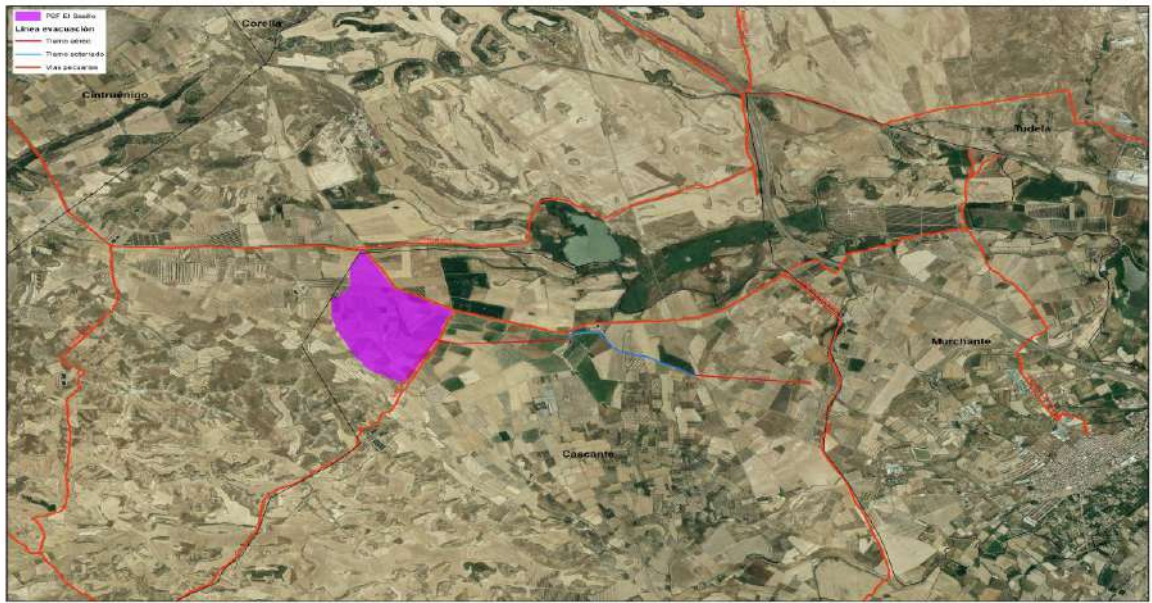


Imagen 36. Vista de las vías pecuarias.

#### 4.10.2. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL

Según datos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, la Planta Fotovoltaica El Sasillo no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública.

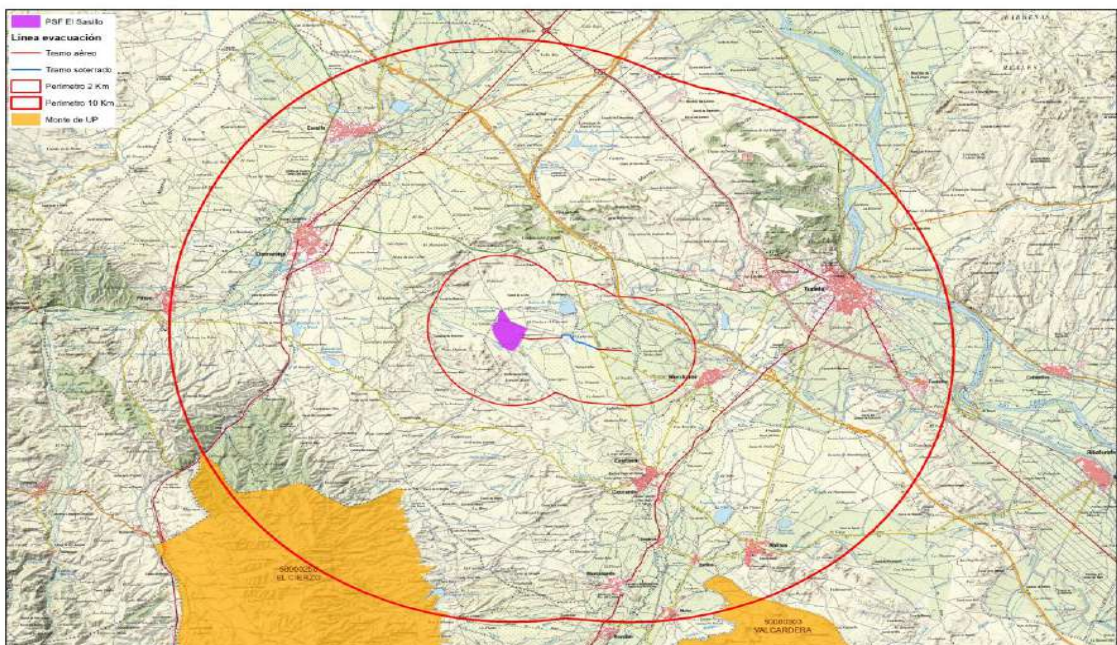


Imagen 37. Vista de los montes de utilidad publica

## 4.11. PATRIMONIO CULTURAL

### 4.11.1. ARQUEOLÓGICO

La necesidad de conocer, documentar y proteger el Patrimonio Histórico y Arqueológico frente a la realización de obras públicas o privadas en una zona determinada, hace necesaria la realización de una Prospección Arqueológica del terreno que se verá afectado por dichas obras.

Sobre el área de ubicación de las instalaciones se impone una cautela arqueológica que prevenga la protección del Patrimonio Arqueológico que pueda existir en la zona, lo cual se prevé pueda ser salvaguardado mediante el oportuno análisis y estudio arqueológico del sector de ubicación del Parque Fotovoltaico.

La estimación de la incidencia que cualquier proyecto, obra o actividad, pueda tener sobre aquellos elementos que componen el Patrimonio Histórico Español se encuentra regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental. Puesto que en la normativa vigente quedan establecidos los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental -el inventario de aquellos 'ambientes' susceptibles de protección, la identificación y valoración de impactos y la propuesta de medidas protectoras y correctoras-.

En materia del Patrimonio Histórico en general y del Arqueológico en particular, los criterios quedan recogidos en la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural, de Navarra.

En este informe se especifican las afecciones al patrimonio arqueológico, en concreto se especifican que restos han sido localizados y qué pautas se proponen acometer antes de que estos puedan verse afectados por la futura construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas.

Estas medidas deberán ser ratificadas por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra.

En Navarra los yacimientos arqueológicos quedan establecidos en 3 categorías, numeradas del 1 al 3 en sentido descendiente según su importancia.

- 1) La categoría 1 se corresponde con yacimientos que no pueden verse alterados por motivo alguno.

- 2) Los yacimientos de las categorías 2 y 3 requerirán de comprobación arqueológica previa a las obras de construcción.

Se trata, por tanto, de revisar con profundidad y situar correctamente los yacimientos ya inventariados o conocidos en la cartografía de detalle, así como buscar de forma intensiva y visual cualquier otro vestigio, bien de índole arqueológica, bien de interés arquitectónico y/o etnográfico, aplicando para ello criterios como la toponimia, la topografía, las referencias orales, etc., que permitan la posibilidad de prever la localización de nuevos elementos y proponer las medidas correctoras más adecuadas.

#### 4.11.1.1. RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

La planta solar, cuya superficie es de unas 75 hectáreas aprox., está situada en el paraje de *Campolasierpe* de Cascante. Se trata de una zona dedicada al cultivo agrícola (cereal, plantación de almendros y viñedos, otros).

En su mayor parte son piezas pequeñas agrarias, roturadas y acondicionadas para el trabajo de laboreo agrícola mecanizado. La accesibilidad al terreno es buena, siendo sus pendientes escasas.

Los resultados del trabajo de campo pueden verse en el documento complementario que se envía a este Estudio de Impacto Ambiental denominado Estudio de Prospecciones Arqueológicas PSF El Sasillo y sobre el cual el Servicio de Patrimonio Arqueológico del Gobierno de Navarra emitió el respectivo informe favorable, con fecha de 16 de marzo de 2021.

## 4.12. PAISAJE

Es difícil proponer una definición. El Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua da tres acepciones:

- 1.- Extensión de terreno que se ve desde un sitio.
- 2.- Extensión de terreno considerada en su aspecto artístico.
- 3.- Pintura o dibujo que representa cierta extensión de terreno.

Estas definiciones tienen en común que se habla del paisaje como un espacio físico ("extensión de terreno") con dos características que podríamos catalogar de complementarias:



- Consideración objetiva: la percepción (“que se ve desde un sitio”)
- Consideración subjetiva: la estética (“aspecto artístico”, “pintura o dibujo”)

En cualquier caso, podemos concluir que, el paisaje: Es la traducción física, a través del tiempo, de las relaciones que se establecen entre el hombre y el medio que le rodea.

### Elementos constituyentes del Paisaje:

<b>Medio Natural:</b>	Clima
	Geomorfología
	Hidrología
	Fauna y Vegetación
<b>Hombre:</b>	Formas de ocupación del suelo
	Organización de los elementos constructivos
	Redes e infraestructuras
<b>Cultura:</b>	Elementos patrimoniales históricos
	Mitos y Costumbres
<b>Percepción:</b>	Mirada subjetiva que asocia a un paisaje los aspectos propios de recuerdos particulares o colectivos

Por todo ello hay que entender el Paisaje como algo dinámico, como el resultado de un conjunto de interacciones entre las actividades socioeconómicas de la población y su entorno. Y en ese ámbito el Paisaje puede actuar como INDICADOR de la CALIDAD AMBIENTAL de un territorio.

El estudio del paisaje se realiza con el fin de obtener una información territorial basada en características intrínsecas y subjetivas que cada perceptor tiene del mismo.

Para la correcta apreciación y valoración del impacto paisajístico del proyecto, es necesaria la división del territorio en unidades, identificando las unidades paisajísticas cuya respuesta visual sea homogénea, aunque ésta dependerá siempre del nivel de detalle empleado. Asimismo, la identificación de unidades homogéneas facilita en gran medida el tratamiento de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

#### 4.12.1. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se ubica en la comarca de la Ribera de Navarra. Se trata éste de un paisaje de relieves suaves y homogéneos, típicos de la llanura aluvial del Ebro. La actividad agrícola dominada en la zona sobre cualquier otro componente del paisaje, dicha actividad esta se basa en la agricultura de cereal de secano, conformando un paisaje dotándolo de un componente antrópico.

El estudio de paisaje se ha realizado a partir de foto aérea de la zona afectada, visitas de campo, tratamiento del paisaje a partir de puntos seleccionados, y análisis del territorio mediante sistemas de información geográfica (los planos 7 con los análisis de las cuencas visuales). El estudio abarca la unidad visual máxima comprendida y demarcada por un radio de 15 kilómetros alrededor de la futura planta fotovoltaica.

En este estudio se ha hecho una clasificación en Unidades del paisaje de esta zona del valle del Ebro. Partiendo de los límites establecidos anteriormente, las unidades se han determinado en función de la presencia de elementos definidores del paisaje como son:

Forma del terreno. Este elemento hace referencia a la forma y aspecto exterior de la superficie terrestre (geomorfología, pendientes predominantes, diferentes ambientes, etc.), proximidad a cursos de agua y otros

Vegetación. Aquí se analizan las diferentes formas vegetales (predominio de unas formas respecto de otras, su distribución (es decir, si existe presencia o dominancia de árboles aislado o formando agrupaciones o masas boscosa, linealidad de los mismos), etc.

Estructuras. Es decir, la existencia de elementos introducidos en el paisaje.

Percepción del paisaje. Este elemento determina la percepción que un observador pueda tener del paisaje, indicando el grado de cerramiento o abertura del mismo, diversidad, armonía, textura, color, ordenación, etc.

A partir de los análisis realizados (y del predominio de unos elementos respecto de otros), se ha observado que el conjunto del territorio responde a unas características de comunidades de ambiente rural, donde destaca por su importancia la estructura homogénea del territorio, con elementos topográficos que enmascaran dicha homogeneidad.

#### 4.12.2. ANÁLISIS DEL PAISAJE

En el ámbito de estudio se diferencian dos unidades paisajísticas, según el Atlas de Paisaje de España, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente.

- ✓ Vegas y riegos de la cuenca del Ebro. Vegas del Jalón y del Somontano ibérico. Riegos de Tarazona-Cintruénigo.
- ✓ Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro. Glacis y Llanos del Somontano Ibérico. Glacis Incididos del Piedemonte del Moncayo.

Estas unidades están compuestas por diferentes aspectos diferenciables a simple vista que las conforman y las definen. Los componentes pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ❖ **Físicos:** formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ❖ **Bióticos:** vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente
- ❖ **Actuaciones humanas:** diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

##### 4.12.2.1. FÍSICOS

En la zona de estudio se diferencia el valle del Ebro y las mesas y glacis que constituyen altiplanos extensos ubicados a una y otra margen del río. Geomorfológicamente se trata de retazos de plataformas estructurales modeladas por la acción de los afluentes del Ebro sobre los materiales terciarios de relleno del centro de la cuenca.

El parque fotovoltaico se asienta sobre los últimos accidentes orográficos antes de la extensa vega del valle del Ebro, caracterizada por grandes extensiones agrícolas llanas, concretamente en el límite de los glacis del somontano ibérico. La línea eléctrica aero-subterránea, se asienta mayoritariamente en el valle del Ebro discurriendo por terrenos agrícolas.

Las pequeñas muelas sobre las que se sitúa el parque fotovoltaico se elevan unos 100 metros sobre el valle del Ebro. Comentar que los Montes del Cierzo, localizados al oeste de las infraestructuras en proyecto constituyen la zona más elevada del entorno.

En días claros, el fondo escénico viene caracterizado hacia el norte por los Pirineos y hacia el sur por la presencia del macizo del Moncayo, un accidente orográfico que destaca en la línea del horizonte por encontrarse más cerca.

Los recursos hídricos de la zona están compuestos por cauces naturales representados por algunos barrancos de cauce estacionario y temporal asociados a fuertes aguaceros, típicos del clima mediterráneo, el río de mayor entidad será el río Queiles que se encuentra al este de la zona de estudio.

En las proximidades de la zona se encuentra la balsa del Pulguer, En el siglo XVII se conoce ya la existencia del dique que represa el agua procedente de un canal construido en 1625 para conducir allí las aguas sobrantes del riego del río Alhama desde Fitero. Esta obra de ingeniería, todavía en uso, constituye un claro ejemplo de trasvase de aguas desde la cuenca del Alhama hasta la cuenca del Queiles. Así mismo, en la zona existen cauces artificiales como el canal de Lodosa y una red de acequias.

#### 4.12.2.2. BIÓTICOS

La vegetación es el componente biótico con mayor influencia en la percepción del paisaje. La vegetación del ámbito de estudio está formada por pastizales, matorrales, masas de repoblación de pinar y campos de cultivos, siendo esta última unidad la dominante en el paisaje.

La zona de cerros y sierras, donde se sitúa el parque fotovoltaico, está formada por campos de cultivos tanto herbáceos como leñosos que forman un mosaico junto con las zonas cubiertas de vegetación natural que se encuentran en las zonas de pendientes. Con respecto, a la zona de valle, por donde discurre mayoritariamente la línea eléctrica, está compuesta tanto por cultivos de secano como de regadío, limitándose las zonas de vegetación natural a los ribazos y a algún cerro testigo

#### 4.12.2.3. ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje tiene lugar a través del desarrollo de múltiples acciones de muy diversa significación paisajística. El ámbito de estudio se encuentra antropizado por estas acciones, entre las que destacan:

- ❖ Áreas urbanas: Los núcleos urbanos presentes son en general de pequeñas dimensiones. Se concentran en el Valle del Ebro, al norte y este de la zona de estudio, donde la orografía llana y los terrenos fértiles han favorecido la ocupación del territorio. Entre los núcleos urbanos presentes en la zona de estudio destacan Cascante, Tulebras, Monteagudo y Murchante, por ser los que están más próximos
- ❖ Actividades agrícolas, ganaderas e industriales: la actividad agrícola es el componente principal del paisaje, creando un mosaico orográfico de terrenos de cultivo en zonas llanas y vegetación natural en las pendientes. Hay que destacar los terrenos de cultivo situados en ambos márgenes del río Ebro, donde se cultivan una amplia variedad de verduras y hortalizas. También destaca la actividad ganadera que ha propiciado la presencia de granjas y construcciones, y las grandes naves correspondientes a polígonos industriales en los alrededores de algunos de los pueblos, poco integradas en el medio.
- ❖ Obras públicas: respecto a las obras públicas se debe destacar que se concentran todas al este, en el valle del Ebro, siendo la mitad oeste de carácter rural con caminos agrícolas y alguna carretera comarcal de poca importancia. Entre las infraestructuras destacan la AP-68 al norte, al este la carretera N-121C y varias carreteras comarcales que da acceso a la zona. Así mismo, destaca la presencia del canal de Lodosa y la red de acequias de la zona.

#### 4.12.2.4. UNIDADES PAISAJÍSTICAS

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente autocontenibles desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido el de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en cuyo caso el resultado puede coincidir bien con un relieve homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más. Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades bien en características de suelo y/o vegetación que las definen. Unas veces se encuentran esos límites bien marcados, son fronteras abruptas debido a cambios espaciales de factores ambientales, o a la frecuencia de perturbaciones naturales. Otras veces los límites cambian de forma gradual, estas fronteras son más características de ciertos paisajes sin influencia humana

Los tipos de paisaje son grandes unidades geográficas a nivel nacional, que obedecen a grandes conjuntos geológico-geomorfológicos y las formas del relieve. Respecto a

la zona que nos ocupa, el Atlas distingue cuatro **tipos de paisaje**:

- Campiñas de la Depresión del Ebro
- Vegas y Riegos del Ebro
- Plano y Glacis de la Depresión del Ebro
- Mesas Navarro-Aragonesas

Como decíamos, estos tipos nacen de la asociación de las unidades de paisaje, de menor tamaño, y que se refieren a un fragmento del territorio de notable magnitud, caracterizado por una combinación específica de elementos y dinámicas claramente reconocibles que le confieren una fisonomía e idiosincrasia diferentes al resto del territorio.

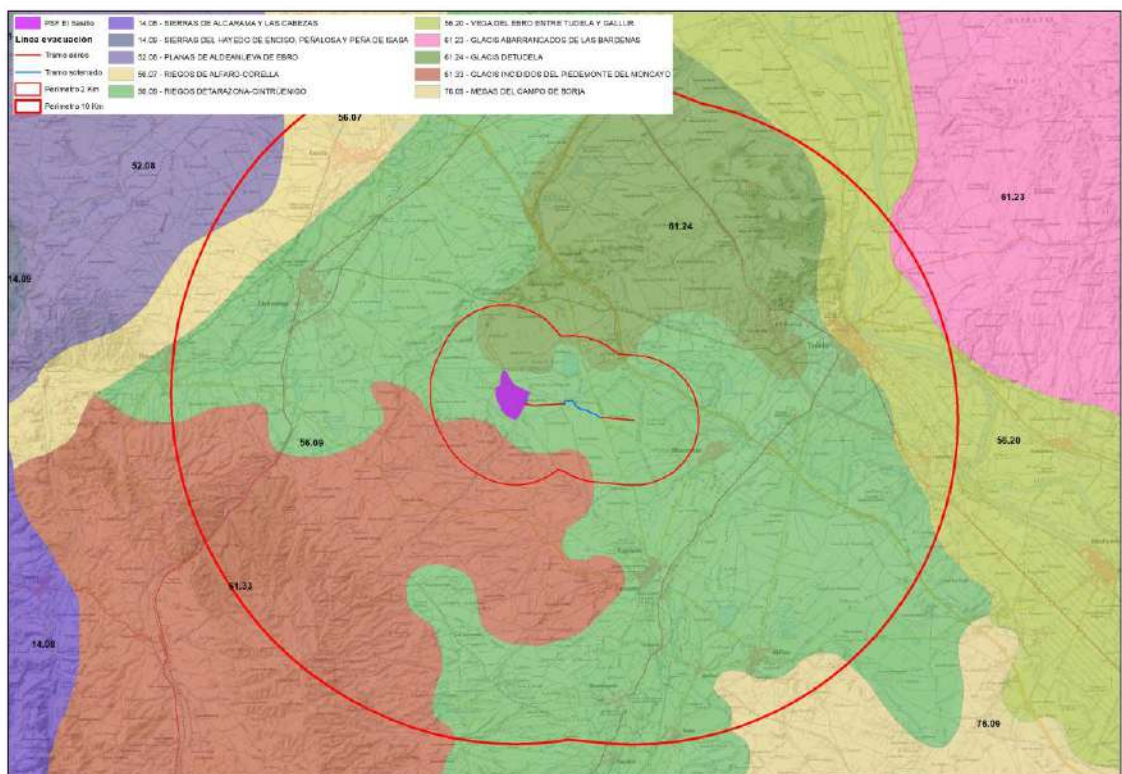


Imagen 38. Unidades paisajísticas.

Para el presente estudio se pueden señalar una unidad destacable que determinan y conforman el paisaje de la zona.

UNIDADES DE PAISAJE	
Código	Denominación
UP-1	Valle del Ebro
UP-2	Mesas, sierras y glacis del Piedemonte del Moncayo

Tabla 41. Unidades paisajísticas identificadas en el ámbito de estudio

## UP1: VALLE DEL EBRO

Se trata de una zona orográficamente llana y regada por el Ebro y numerosos canales, lo que ha facilitado la implantación de cultivos de secano

La mayor parte de esta unidad está ocupada, por tanto, por campos de cultivo, restringiéndose la vegetación natural a ribazos entre cultivos, de poca importancia, y a las escasas parcelas que se puedan encontrar abandonadas.

Se trata de una zona con un alto grado de antropización, con buena accesibilidad.

En esta zona se concentran los núcleos urbanos que tradicionalmente se han situado en las tierras llanas y fértiles aptas para el cultivo. Concretamente, en la zona de estudio se puede destacar Cascante y Murchante, siendo estos los núcleos urbanos que se podrían diferenciar como elementos que contrasta en la zona en color y textura con los terrenos próximos

Las infraestructuras de comunicación y transporte de energía también se concentran en esta unidad de paisaje, para dar servicio a los diferentes núcleos de población y aprovechar las zonas naturales de paso. Destaca, la AP-68 y la N-121C, como principales carreteras de la zona de estudio. Otro elemento a destacar en esta zona, es el Canal de Lodosa y la red de acequias existentes en la zona las cuales poseen vegetación de ribera asociada que fragmentan la homogeneidad de la zona.

Así mismo, existen diferentes parques eólicos visibles en los alrededores del valle del Ebro.



Imagen 39. Vista panorámica del Valle del Ebro desde el ámbito de estudio.

## UP2: MESAS, SIERRAS Y GLACIS DEL PIEDEMORTE DEL MONCAYO

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar una orografía colinada con glacis y cuevas orientados hacia el valle del Ebro. El paisaje se caracteriza por formar un gran mosaico agroforestal donde se combinan los campos de cultivos herbáceos de secano (zonas llanas) con las zonas de vegetación natural (zonas con pendientes) compuesta principalmente por pastos, matorrales bajos y pinares de repoblación.

La dominancia de los cultivos o de la vegetación natural dependerá de la orografía, así, cuando las zonas llanas estén más presentes dominaran los cultivos y cuando sean las sierras la nota predominante del paisaje dominara la cubierta natural. En cualquier caso, los colores dominantes durante gran parte del año son los pardos, ocre y blancos. Con respecto a los colores, la litología yesífera de algunas zonas le otorgan al paisaje un color blanco característico.

Se trata de una zona con un bajo grado de antropización, con accesibilidad media. Las infraestructuras y núcleos de población presentes son de escasas dimensiones en esta unidad de paisaje, siendo los caminos agrícolas y alguna carretera comarcal, los únicos representantes de las infraestructuras viarias.

El fondo escénico está constituido por los Montes del Cierzo, en primer plano y las Sierras de Alcarama, del Moncayo y de Armas que forman parte del Sistema Ibérico.



Los límites de esta unidad se encuentran perfectamente definidos al este, marcados por las últimas cuestas antes del valle del Ebro. Hacia el resto del territorio estos límites son difusos por perderse la vista en paisajes de características similares. Las vistas desde este paisaje no son panorámicas, pudiéndose encontrar cerradas por algún valle o alguna colina cercana que tapa el horizonte. Sólo en las zonas más altas se puede disfrutar de un paisaje panorámico.

#### 4.12.3. ANÁLISIS PAISAJÍSTICO. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

A continuación, se presentan, de forma resumida, los apartados y métodos utilizados para la descripción y análisis del paisaje.

##### Calidad del paisaje.

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que diseñó el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001) modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el **entorno visual de una localidad o comarca**.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a **obtener es de 100 unidades** adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores.

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

#### **Atributos físicos.**

- Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad)
- Forma del terreno (1 variable: tipo)
- Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad)
- Nieve (1 variable: cubierta)
- Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
- Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad)
- Usos del suelo (1 variables: tipo)
- Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
- Sonidos (2 variables: presencia y tipo)
- Olores (2 variables. presencia y tipo)
- Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación).

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

#### **Descriptores estéticos.**

- Forma (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
- Color (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
- Textura (2 variables: Contraste y compatibilidad)
- Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción)
- Expresión (3 variables: Afectividad, estimulación y simbolismo)

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

La puntuación que se da a cada tipo de paisaje se establece mediante una puntuación de 0 a 100. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

Como se mencionó antes, la puntuación final de cada unidad de paisaje se establece de 0 a 100, y con la puntuación obtenida se realiza una clasificación del paisaje de acuerdo con la tabla que se expone a continuación:

CLASIFICACIÓN GLOBAL	
< 20	Degradado
20 - 32	Deficiente
32 - 44	Mediocre
44 - 56	Buena
56 - 68	Notable
68 - 80	Muy buena
> 80	Excelente

Tabla 42 Clasificación del paisaje

### Fragilidad del paisaje

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$$

<b>S</b> = pendiente	<b>D</b> = diversidad de la vegetación
<b>E</b> = erosionabilidad	<b>V</b> = contraste de color suelo-roca
<b>R</b> = capacidad de regeneración de la vegetación	<b>C</b> = antropización humana

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
Pendiente (S)	Inclinado (pte.>55%)	BAJO	1
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO	1
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO	3
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial e regeneración bajo	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
	Regeneración alta	ALTO	3
Antropización humana (C)	Casi imperceptible	BAJO	1
	Presencia moderada	MODERADO	2
	Fuerte presencia antrópica	ALTO	3

Tabla 43. valores asignados a los distintos parámetros

Una vez asignados valores a los distintos puntos del territorio se proceden a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF:** El paisaje es MUY FRÁGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM:** El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF:** El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

## Integración Calidad – Capacidad de Absorción Visual de las Unidades Paisajísticas

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

			CALIDAD				
			Baja			Alta	
			I [0-32]	II (33-44]	III (45-56]	IV (57-70]	V (>71]
C. A. V	Alta	V (38-45]	5		3	2	
	↓	IV (30-37]	4			1	
		III (22-29]					
		II (14-21]					
	Baja	I [5-13]					

Tabla 44. Calidad paisajística y Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.)

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

## Integración de las Unidades Paisajísticas en el conjunto del Paisaje

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada uno de ellas. Sin embargo, entendemos el

paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Los elementos visuales del paisaje, vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

#### 4.12.4. VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

##### 4.12.4.1. UP. 1 VALLE DEL EBRO

#### CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS			ATRIBUTOS ESTETICOS		
1	Agua	12,0	12	Forma	2
2	Forma del terreno	2,0	13	Color	3
3	Vegetación	4,0	14	Textura	3
4	Nieve	0,0	15	Unicidad	0
5	Fauna	6,0	16	Expresión	0
6	Usos del suelo	5,0			
7	Vistas	8,0			
8	Sonidos	2,0			
9	Olores	2,0			
10	Recursos culturales	3,0			
11	Elementos que alteran	0,5			
TOTAL FISICOS		45	TOTAL ESTETICOS		8
TOTAL RECURSOS		52			
PAISAJE		BUENO			

Tabla 45. Calidad del paisaje.

A pesar de la escasa complejidad morfológica y su grado de antropización, la presencia del río Ebro, con su gran caudal y su vegetación de ribera bien representada, hacen que esta unidad de paisaje tenga un valor Bueno, con puntuaciones cercanas a Notable. Otro factor que influye positivamente en esta unidad de paisaje son sus vistas panorámicas y sus usos del suelo rurales en los que dominan la huerta con una amplia variedad de verduras y hortalizas, que caracterizan las riberas del Ebro en esta zona.

#### FRAGILIDAD DEL PAISAJE

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Alto	3
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Moderado	2
Regeneración de la Vegetación (C)	Moderado	2
Antropización humana	Moderado	2
<i>Capacidad de Absorción Visual</i>	33	
$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$		
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
<b>POCO FRÁGIL</b>		

Tabla 46. Fragilidad del paisaje

La fragilidad de esta unidad de paisaje resulta poco frágil debido a la escasa pendiente presente en ella, y por tanto, la alta estabilidad del suelo frente a la erosión.

La diversidad de la vegetación natural es moderada, ya que, aunque la acción humana en estas zonas está presente a través de los campos de cultivo existentes que ocupan la gran parte del territorio, las riberas del Ebro cuentan con gran diversidad de vegetación y un buen estado de conservación.

#### 4.12.4.2. UP. 2 MESAS, SIERRAS Y GLACIS DEL PIEDEMONTA DEL MONCAYO

### CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		ATRIBUTOS ESTETICOS	
1	Agua	1,5	
2	Forma del terreno	4,0	
3	Vegetación	6,5	
4	Nieve	0,0	
5	Fauna	6,0	
6	Usos del suelo	10,0	
7	Vistas	3,0	
8	Sonidos	2,0	
9	Olores	2,0	
10	Recursos culturales	2,5	
11	Elementos que alteran	0,5	
	<b>TOTAL FISICOS</b>	<b>38</b>	
	<b>TOTAL RECURSOS</b>	<b>53</b>	
	<b><u>PAISAJE</u></b>		
			<b>TOTAL ESTETICOS 15</b>
			<b>BUENO</b>

Tabla 47. Calidad del paisaje.

La calidad paisajística de esta unidad de paisaje está calificada de buena, con valores cercanos a notable, como en el caso anterior, pero son otros factores los que han determinado este valor. En este caso los atributos físicos de agua no son determinantes en el valor de esta unidad, en cambio la forma del terreno, la mayor diversidad de la vegetación y el paisaje de marcado carácter rural sin influencias antrópicas destacables, son los atributos físicos más destacables. Así mismo, el fondo escénico montañoso, que en días claros resaltan nítidamente en el paisaje, otorga a la zona una mayor calidad.

### FRAGILIDAD DEL PAISAJE



FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Moderado	2
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Bajo	1
Regeneración de la Vegetación (C)	Bajo	1
Antropización humana	Moderado	2
<i>Capacidad de Absorción Visual</i>	16	
$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$		
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
<u>FRAGILIDAD MEDIA</u>		

Tabla 48. Fragilidad del paisaje.

En este caso la fragilidad de la unidad de paisaje ha sido valorada como media principalmente por tratarse de zonas con moderadas pendientes, factor clave a la hora de determinar la fragilidad visual de las zonas consideradas. El clima de esta zona y la naturaleza litológica de sustrato, hace que la regeneración de la vegetación sea baja.

La diversidad de la vegetación se considera moderada, ya que en la zona encontramos pinares de repoblación, matorrales y pastizales. La acción humana en esta unidad de paisaje no es muy visible, siendo los caminos agrícolas y las parcelas de cultivo lo más destacable.

#### 4.12.5. INTEGRACIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas dos unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

Teniendo en cuenta el conjunto del paisaje tenemos que destacar en días claros otros elementos como son: el fondo escénico, dominado en el norte por los Pirineos y en el suroeste por el Moncayo, más cercano y visible que estos.

En cuanto a la **forma**, podemos distinguir dentro de la primera unidad de paisaje de valle del Ebro formas poligonales de grandes extensiones correspondientes a los diferentes campos de cultivo, claramente delimitados por el cambio de cultivo entre parcelas (que

hacen que posean diferentes colores) o por ribazos. Estas formas dominan el paisaje, dando un aspecto teselado al mismo, bastante homogéneo.

En cambio, en la segunda unidad de paisaje de mesas, sierras y glacis del Moncayo encontramos formas irregulares y redondeadas, siguiendo las curvas de nivel que marca la vegetación natural en el desnivel de cultivo a cultivo. Estos cultivos tienen formas irregulares, adaptadas a la orografía del terreno, de dimensiones variables. La diversidad de formas en esta unidad de paisaje es alta y heterogénea.

Hay que señalar también el contraste de la orografía montañosa, correspondiente al Moncayo o a las pequeñas sierras y cerros del Sistema Ibérico como los Montes del Cierzo, frente al paisaje claramente plano del valle del Ebro. Comentar, el fondo escénico compuesto al suroeste por el Moncayo, más cercano y visible y la sierra de Alcarama al oeste. Asimismo, destacar la presencia de cerros testigos que resaltan en las llanuras aluviales.



Imagen 40. Forma de la cuenca visual. Se ve en los contras entre las zonas llanas y las zonas con orografía más compleja. Se observa también las formas poligonales de los terrenos de cultivo en el Valle.

Con respecto a las **líneas** podemos destacar dos tipos:

- ❖ **De origen natural:** las líneas formadas por los ribazos destacan en la primera unidad de paisaje entre los cultivos, finas y rectas, y en la que marca la vegetación

de ribera del Ebro, de grandes dimensiones y sinuosa. En la segunda unidad de paisaje las líneas no son de origen natural, no son tan marcadas, y sólo son diferenciables cuando la vegetación natural de alguna pendiente es fina y larga, marcando el desnivel entre campos de cultivo adyacentes y los estratos de litología más dura que afloran en los cerros.

- ❖ **De origen antrópico:** carreteras, destacando por su proximidad las carreteras AP-68, N-121C y varias carreteras comarcales que da acceso a la zona. También destacan los caminos que dan acceso a la zona, las líneas eléctricas existentes, el canal de Lodosa y la red de acequias de la zona. Estas infraestructuras dirigen la mirada del observador, aunque ésta visual se pierde en terrenos de características parecidas.

El color es bastante homogéneo de forma estacional. En la primera unidad de paisaje se da una alternancia entre los colores verdes de los campos de cultivo regados y los pardos y ocre de los cosechados. Los núcleos urbanos presentes en esta unidad tienen unos colores blancos, grises y amarillos. En la segunda unidad de paisaje las parcelas de cultivo herbáceo de secano cambian de tonalidades verdosas a amarillentas a lo largo del año y de forma conjunta. La vegetación natural presente tiene todo el año un color parduzco-glauco, con gran parte del suelo descubierto de tonos claros. Sólo los pinares de repoblación dan una nota de color verde vivo al paisaje.

La textura varía de un grano mayor, homogéneo y regular a los núcleos urbanos, en un grano medio, homogéneo y regular en los pinares de repoblación, hasta un grano más pequeño, heterogéneo e irregular en las zonas de vegetación natural, finalmente encontramos un grano más fino, homogéneo y regular en los cultivos herbáceos.

En cuanto a la escala, se trata de un entorno con pocas diferencias de cotas, e incluso en la primera unidad de paisaje de cotas iguales, por lo que la infraestructura en proyecto resaltarán paisajísticamente, aunque no de forma excesivamente destacable, tal como se observa en las otras líneas eléctricas existentes en la zona.

Con objeto de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio, se presenta a continuación una tabla resumen de las diferentes calidades y fragilidades obtenidas en el análisis de cada una de las unidades de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección para cada una de ellas.

Unidades de Paisaje	Calidad C.A.V.	Clase de capacidad de absorción
---------------------	----------------	---------------------------------

Valle del Ebro	52	30	Clase 3
Mesas, sierras y glacis del piedemonte del Moncayo	53	18	Clase 3

Tabla 49. Clase de capacidad de absorción de las unidades de paisaje

#### 4.12.6. ANÁLISIS PAISAJÍSTICO Y VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

##### 4.12.6.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista para el nuevo aerogenerador mediante el empleo de la herramienta S.I.G. *Gvsig*, desarrollada por la Generalitat Valenciana, y alguna de sus extensiones como *Sextante*.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Análisis de cuencas visuales
  - Visibilidad de los paneles solares.
- Distancia a la planta solar
- Tipo de paisaje afectado

##### 4.12.6.2. METODOLOGÍA

###### Determinación del área de estudio:

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al Parque fotovoltaico de 15 Km, considerándose ésta como la distancia máxima a la cual los aerogeneradores y las placas fotovoltaicas podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

###### Análisis de cuencas visuales:

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital del Terreno disponible en el Centro Nacional de Información geográfica, con paso de malla de 25 m (hojas MTN50). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30N. El MDT25 se ha obtenido por interpolación de modelos digitales del terreno de 5 m de paso de malla procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

###### Visibilidad de los paneles fotovoltaicos:

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (15 Km alrededor de la planta), hasta el aerogenerador y/o

paneles fotovoltaicos mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador y/o paneles fotovoltaicos.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura máxima de los seguidores (3 m).

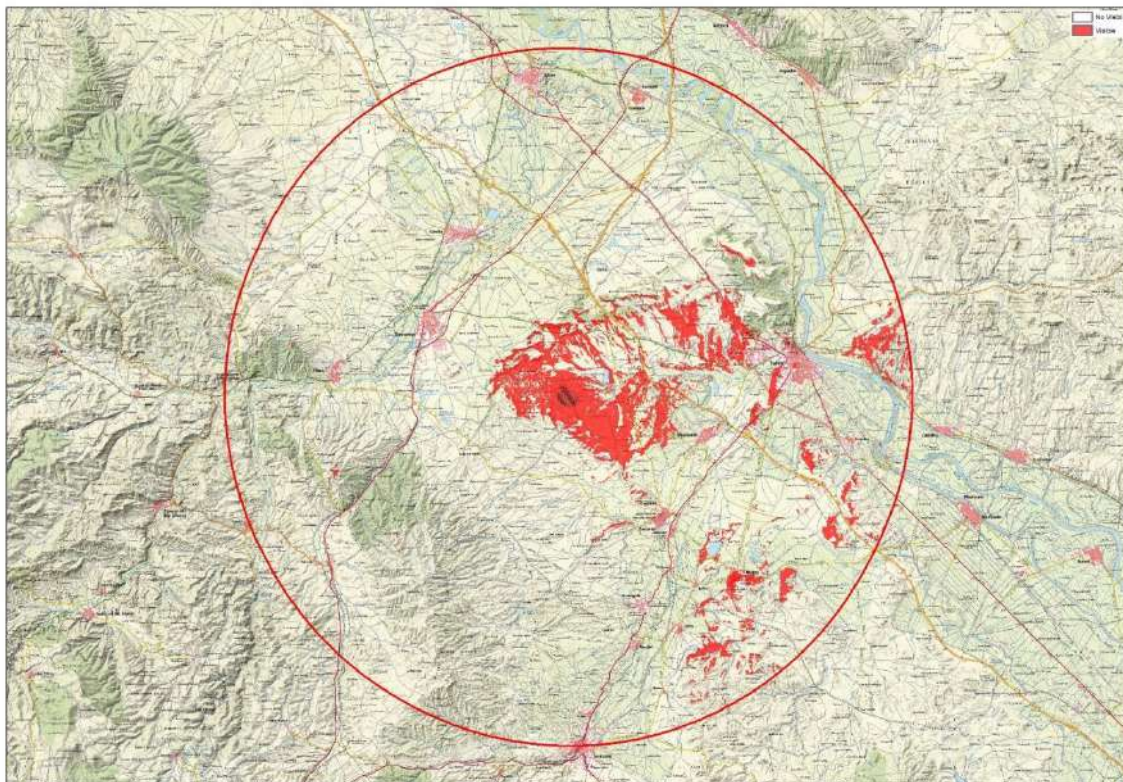


Imagen 41. Cálculo de visibilidad de la instalación considerando la altura de los seguidores (3 m).

#### Resultado del análisis de cuencas visuales:

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se ha considerado en número de seguidores que es visible desde cada celda de 5x5 m que componen el área de estudio, de esta forma podemos hacernos una idea aproximada del porcentaje de la instalación que sería visible, siendo el valor teórico máximo de 1.07, coincidente con el total de seguidores que componen la instalación.

#### Distancia a la planta fotovoltaica.

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 15 Km de

distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los seguidores.

Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función de la siguiente tabla:

Distancia a paneles fotovoltaicos	Valor
≤ 1000 m	5
1000 – 2500 m	4
2500 – 5000 m	3
5000 – 7500 m	2
7500 – 15000 m	1

Tabla 50. Distancia a aerogenerador y/o paneles fotovoltaicos

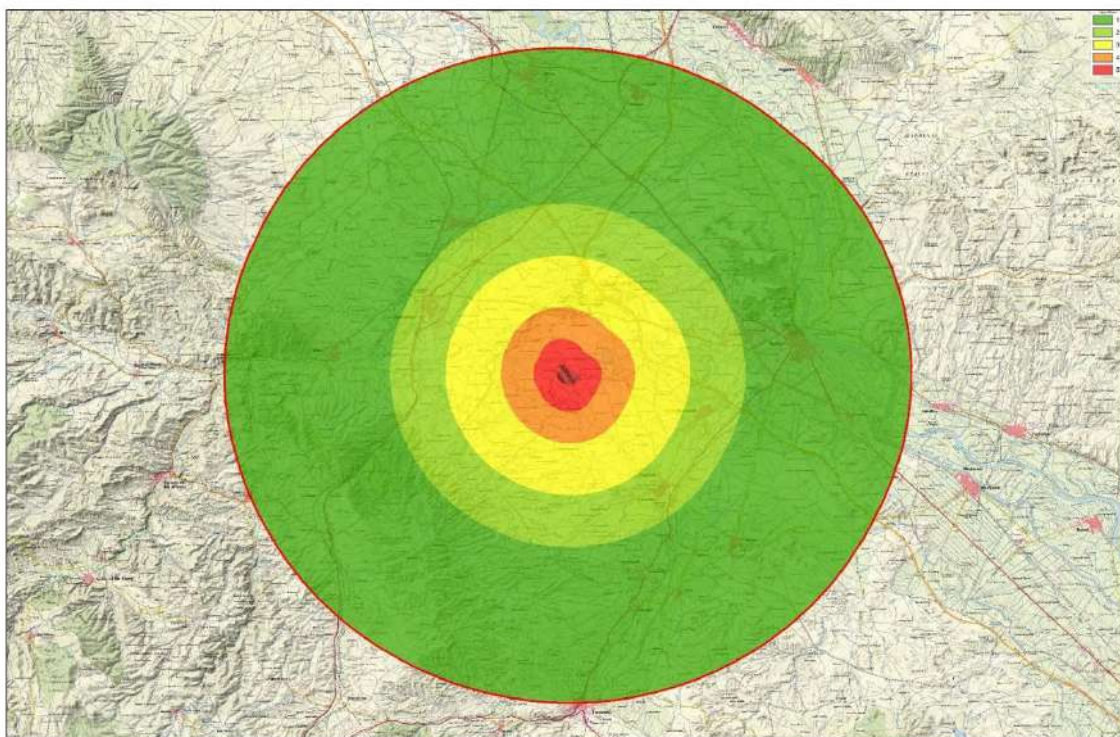


Imagen 42. Reclasificación de la distancia a la instalación.

#### 4.12.6.3. PAISAJE AFECTADO

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 15 Km de la planta fotovoltaica. La clasificación se ha realizado

partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Casco urbano / Tierra de cultivo	56.298,94	1
Mosaico de cultivo y matorral	9.411,81	2
Matorral subarbustivo	4.999,44	3
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	4.652,25	4
Bosque / soto de ribera	1.308,56	5

Tabla 51. Tipos de paisaje.

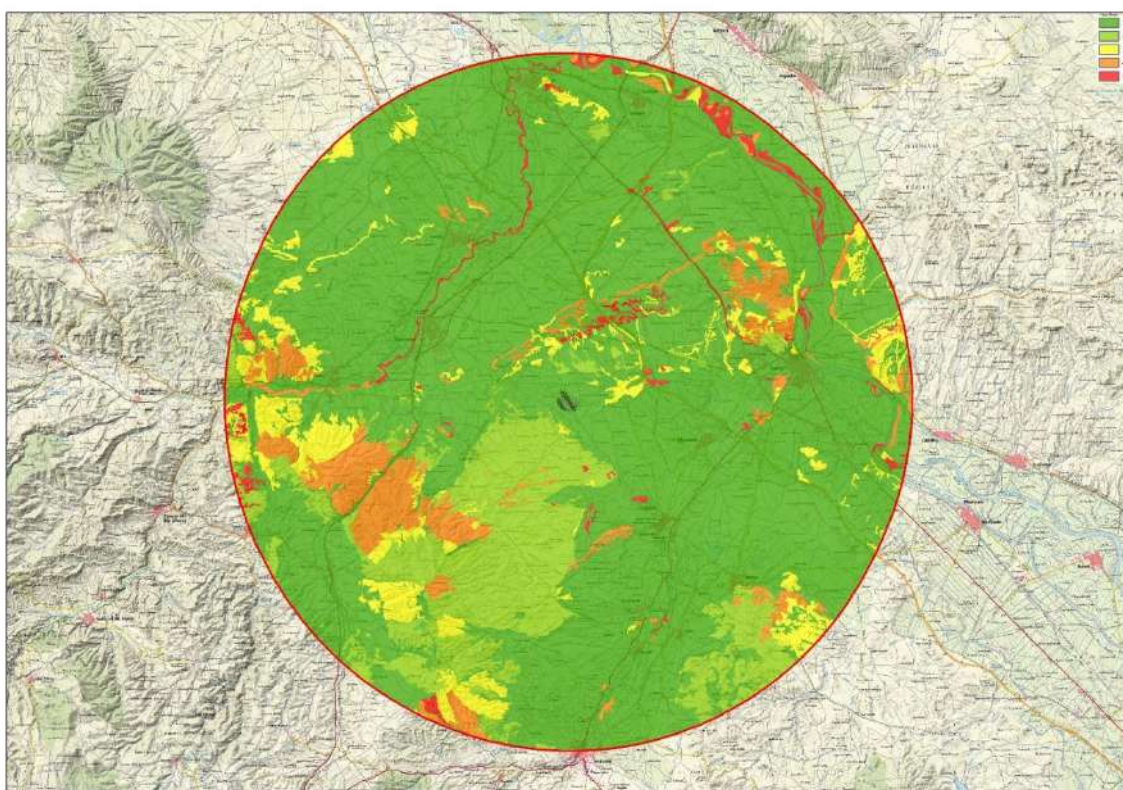


Imagen 43. Reclasificación del mapa de vegetación.

#### 4.12.6.4. VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

El valor final de impacto se obtendría mediante la siguiente fórmula:

Valor obtenido en el análisis de cuencas visuales x valor de la distancia x valor del paisaje afectado. Atendiendo a esta fórmula el valor máximo de impacto sobre el paisaje en un

punto sería de 1.075 (valor máximo del análisis de cuencas visuales) x 5 (valor máximo en distancia) x 5 (valor máximo del paisaje), siendo un total de 26.875.

Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	% SUPERFICIE EFECTADA SOBRE EL AREA DE ESTUDIO	VALOR DEL IMPACTO
0	94,67%	NULO
0-100	1,55%	BAJO
100-200	1,15%	MEDIO
200-400	1,87%	ALTO
>400	0,76%	CRÍTICO

Tabla 52. Valoración para el impacto paisajístico

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación es BAJO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 94% ni siquiera sufre impacto alguno, los impactos bajo medio y alto no llega ninguno de ellos al 2% del total de la superficie y los críticos apenas tienen incidencia. Los valores más altos de impacto se derivan principalmente de las variables distancia y número de seguidores visibles más que del impacto directo sobre espacios sensibles o de mayor relevancia paisajística.

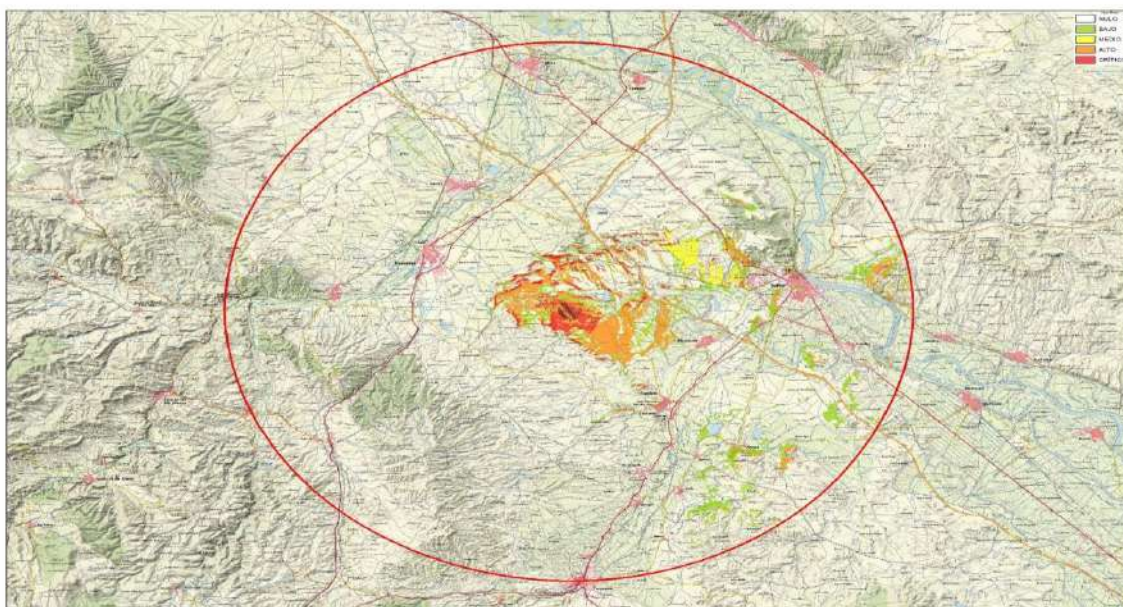


Imagen 44. Evaluación del impacto final.



## 5. BALANCE DE EMISIONES Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Parece evidente, que en las últimas décadas se está produciendo un importante fenómeno de modificación de las variables climáticas a nivel mundial, que se ha dado en denominar "Cambio climático".

Este fenómeno es consecuencia tanto de una serie de factores naturales como antropogénicos. Los factores naturales son debidos a variaciones en la producción de energía solar, en la órbita de la tierra o de los propios subsistemas que forman el sistema climático. Por otro lado, la actividad del hombre, ha generado un aumento de la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera que, según la mayoría de las teorías, se estima como la principal causa del cambio climático, a pesar de que existen importantes lagunas de conocimiento al respecto.

A lo largo del presente epígrafe, se analizará la información existente sobre este fenómeno, con el propósito de estimar la influencia de la evolución de los factores climáticos en la zona de estudio, así como su influencia en el desarrollo del desmantelamiento.

### 5.1. DATOS A NIVEL GLOBAL

Según el Informe del Cambio Climático 2013 realizado por IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU), los estudios realizados a nivel global indican que, durante los últimos 100 años, la temperatura media global muestra un incremento de 0,89°C (entre 0,69 y 1,08°C). A finales del siglo XXI, el aumento de la temperatura sobre la tierra en superficie respecto a 1850 probablemente superará 1,5°C en todos los escenarios.

Esto traería como consecuencia entre otros efectos, el calentamiento de la atmósfera y los océanos, la disminución de la cubierta de nieve y del hielo marino, el deshielo de los glaciares y el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Escenario	Emisiones de CO <sub>2</sub> acumuladas para 2012-2100 <sup>a</sup>			
	GtC		GtCO <sub>2</sub>	
	Media	Rango	Media	Rango
RCP2,6	270	140 a 410	990	510 a 1 505
RCP4,5	780	595 a 1 005	2 860	2 180 a 3 690
RCP6,0	1 060	840 a 1 250	3 885	3 080 a 4 585
RCP8,5	1 685	1 415 a 1 910	6 180	5 185 a 7 005

Tabla 53. Emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas para el período 2012-2100, compatibles con las concentraciones atmosféricas en las RCP simuladas por los modelos del sistema Tierra de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados (CMIP5). Fuente IPCC 2013

Es muy probable que aumente la frecuencia y la duración de las olas de calor y que los eventos extremos de precipitación sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. El océano continuará calentándose y acidificándose y el nivel medio global del mar continuará aumentando.

	Escenario	2046–2065		2081–2100	
		Media	Rango probable <sup>c</sup>	Media	Rango probable <sup>d</sup>
Cambio en la temperatura media global del aire en superficie (en °C) <sup>a</sup>	RCP2,6	1,0	0,4 a 1,6	1,0	0,3 a 1,7
	RCP4,5	1,4	0,9 a 2,0	1,8	1,1 a 2,6
	RCP6,0	1,3	0,8 a 1,8	2,2	1,4 a 3,1
	RCP8,5	2,0	1,4 a 2,6	3,7	2,6 a 4,8
Elevación media mundial del nivel del mar (en metros) <sup>b</sup>	RCP2,6	0,24	0,17 a 0,32	0,40	0,26 a 0,55
	RCP4,5	0,26	0,19 a 0,33	0,47	0,32 a 0,63
	RCP6,0	0,25	0,18 a 0,32	0,48	0,33 a 0,63
	RCP8,5	0,30	0,22 a 0,38	0,63	0,45 a 0,82

Tabla 54. Proyección del cambio en la temperatura media global del aire en la superficie y de la elevación media mundial del nivel del mar para mediados y finales del siglo XXI, en relación con el período de referencia 1986-2005. Fuente IPCC 2013, grupo de trabajo

Este informe concluye que los cambios más importantes observados en el sistema climático son:

- La capa superior del océano (0-700 m) se ha calentado en el periodo 1971-2010, aumentando el contenido de calor del océano superficial en dicha capa.
- El nivel medio del mar a nivel global ha aumentado en 0,19 m en el periodo 1901- 2010, acelerándose la tasa de ascenso en los dos últimos siglos.

- La concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha aumentado como resultado de la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación, con una menor contribución de la producción de cemento.
- Las concentraciones actuales de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O exceden sustancialmente el rango de concentraciones registradas en los testigos de hielo durante los pasados 800.000 años.
- El pH de agua oceánica ha decrecido en 0,1 desde el comienzo de la era industrial, que corresponde a un aumento del 26% de concentración de iones hidrógeno.

El grupo III de este estudio afirma que los riesgos globales del cambio climático pueden reducirse significativamente limitando la velocidad y la magnitud de este proceso de incremento de la temperatura global del planeta. La adopción de medidas enérgicas y urgentes para recortar ya las emisiones de gases de efecto invernadero puede aminorar sustancialmente los impactos que se produzcan a partir de mediados de este siglo.

## 5.2. DATOS A NIVEL EUROPEO

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), la temperatura media anual sobre las áreas terrestres europeas en la última década (2010-2019) fue de 1,7 a 1,9°C más cálida que durante el período preindustrial. El año 2019 fue el tercer año más cálido registrado, y 19 de los 20 años más cálidos han ocurrido desde 2000 (OMM, 2019; C3S, 2020).

La región ártica, pero también Europa, se ha estado calentando mucho más rápido que el promedio mundial. Las actividades antropogénicas, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), son en gran parte responsables de este calentamiento. Se ha observado un calentamiento particularmente alto en la Península Ibérica, en el centro y noreste de Europa, en concreto en las regiones montañosas, y en el sur de Escandinavia. En el sur de Europa se advierte además un aumento de la superficie afectada por los incendios forestales.

Según el Quinto Informe de IPCC (2013) este calentamiento en Europa afecta a todas las estaciones del año, con una frecuencia decreciente de extremos fríos y un aumento de la frecuencia de episodios de calor extremo. Con respecto a las precipitaciones, la cuenca del Mediterráneo es cada vez más seca, mientras que las zonas del norte de

Europa son más húmedas, con un aumento general en la frecuencia de eventos de lluvia extrema en toda la región.

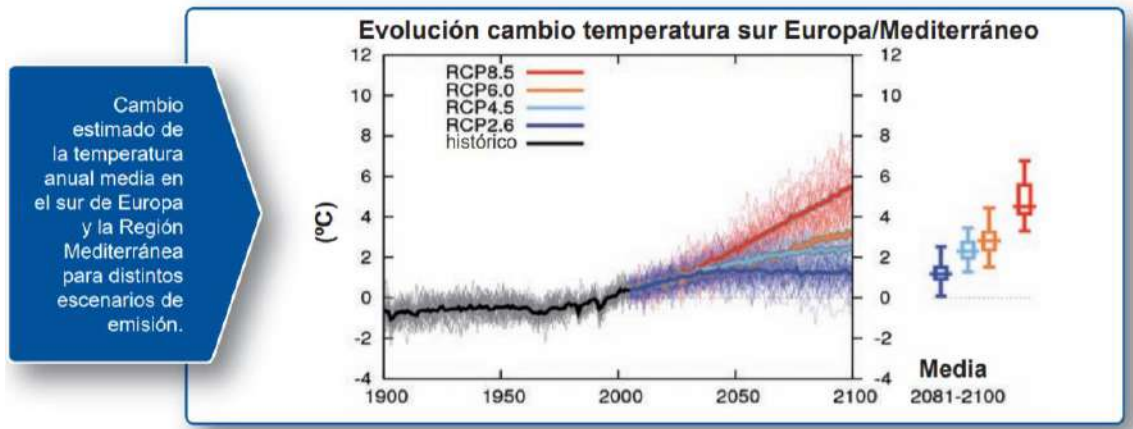


Gráfico 5. Evolución de la temperatura en Europa/Mediterráneo. Fuente Quinto Informe IPCC, 2013.

Por sectores se verá afectada la agricultura y la pesca (modificaciones de los procesos vegetativos), la silvicultura (reducción población forestal), los recursos hídricos (escasez de agua), la energía (incremento de la demanda energética), el turismo (modificación de zonas turísticas), las infraestructuras y la salud pública, siendo la zona del sur de Europa particularmente vulnerable.

Tal y como analiza el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2013) estos impactos del cambio climático a lo largo del siglo XXI van a provocar la disminución del crecimiento económico, la dificultad en la reducción de la pobreza, y la amenaza aún mayor de la seguridad alimentaria que generará nuevas bolsas de pobreza, particularmente en zonas urbanas y en focos emergentes de hambrunas.

Motores climáticos de los impactos										Nivel de riesgo y potencial de adaptación			
											Potencial de adaptación adicional para reducir el riesgo		
Tendencia de calentamiento	Temperatura extrema	Tendencia de desecación	Precipitación extrema	Precipitación	Manto nival	Ciclón destructivo	Nivel del mar	Acidificación del océano	Fertilización con dióxido de carbono				
Europa													
Riesgos clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas					Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación					
<p>Mayores pérdidas económicas y mayor número de personas afectadas por inundaciones en las cuencas fluviales y las costas, impulsados por el aumento cada vez mayor de la urbanización, los niveles del mar, la erosión de la costa y las descargas fluviales máximas (nivel de confianza alto)</p>	<p>La adaptación puede prevenir la mayoría de los daños proyectados (nivel de confianza alto).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia sustancial en tecnologías de protección contra inundaciones con elementos estructurales y experiencia creciente en restauración de humedales</li> <li>Costos elevados para los crecientes niveles de protección contra la inundaciones</li> <li>Barreiras potenciales a la aplicación: demanda de suelo en Europa y preocupaciones ambientales y paisajísticas</li> </ul>							Muy bajo	Medio	Muy alto			
							Presente						
							Corto plazo (2030-2040)						
Largo plazo (2080-2100)													
<p>Mayores restricciones de agua. Reducción sustancial en la disponibilidad de agua proveniente de la extracción fluvial y de los recursos de aguas subterráneas, combinada con una mayor demanda de agua (por ejemplo, para el riego, la obtención de energía, la industria o el uso doméstico) y con un menor drenaje y escorrentía como resultado de una mayor evaporación, especialmente en el sur de Europa (nivel de confianza alto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencial de adaptación demostrado gracias a la adopción de más tecnologías eficientes para el agua y estrategias de ahorro de agua (por ejemplo, para el riego, especies cultivables, cubierta terrestre, industrias o uso doméstico)</li> <li>Aplicación de prácticas idóneas e instrumentos de gobernanza en los planes de gestión de las cuencas fluviales y la gestión integrada de los recursos hídricos</li> </ul>							Muy bajo	Medio	Muy alto			
							Presente						
							Corto plazo (2030-2040)						
Largo plazo (2080-2100)													
<p>Mayores pérdidas económicas y mayor número de personas afectadas por episodios de calor extremo; impactos en la salud y el bienestar, la productividad laboral, la producción agrícola y la calidad del aire, y el creciente riesgo de que se produzcan incendios forestales en el sur de Europa y en la región boreal de Rusia (nivel de confianza medio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de sistemas de alerta</li> <li>Adaptación de las viviendas, los lugares de trabajo y las infraestructuras de transporte y energía</li> <li>Reducciones en las emisiones para mejorar la calidad del aire</li> <li>Gestión avanzada de los incendios forestales</li> <li>Desarrollo de productos de seguros contra las variaciones en los rendimientos conexos a la meteorología</li> </ul>							Muy bajo	Medio	Muy alto			
							Presente						
							Corto plazo (2030-2040)						
Largo plazo (2080-2100)													

Tabla 55. Riesgos clave para la región europea. Fuente Quinto Informe de Evaluación IPCC, 2013.

La propuesta de la UE, es conseguir la reducción de las emisiones globales en hasta un 50%, para el año 2050, con el objetivo de que el aumento de temperatura sobre la superficie de la tierra no supere los 2°C (sobre las temperaturas preindustriales), fijando este límite como el máximo para evitar impactos insostenibles debidos al cambio climático. A pesar de esto, se prevé que, aunque se reduzcan las emisiones propuestas y se apliquen las medidas mitigadoras planteadas por las diferentes Administraciones, se van a producir una serie de impactos que va a ser imposible evitar, y que afectarán a los recursos naturales y económicos.

### 5.3. DATOS A NIVEL ESPAÑA

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE, 2006), utiliza indicadores aplicados a tres zonas amplias dentro de la península ibérica, ya que no nos encontramos en un territorio homogéneo, encontrándose el área de estudio en la zona 3. En esta zona los cálculos de aumento de la temperatura sobre la superficie terrestre son de 0,9 °C en los últimos 75 años. Datos muy similares a los aportados a nivel global.

Ese aumento se ha notado sobre todo en la longitud de las estaciones, ya que ahora, los veranos son más largos acortando la primavera y el otoño. Según AEMET, nuestros veranos se alargan nueve días cada década debido al aumento de las temperaturas, y ya tenemos veranos cinco semanas más largas que en los años 80. En el año 2019 se produjeron registros de récord de temperaturas en los observatorios del Retiro, en Madrid, el 28 de junio que marcó un máximo de 40,7°C y el de Igueldo, en San Sebastián, el 23 de julio, donde se alcanzaron los 39°C, cuatro décimas por encima de su anterior récord.

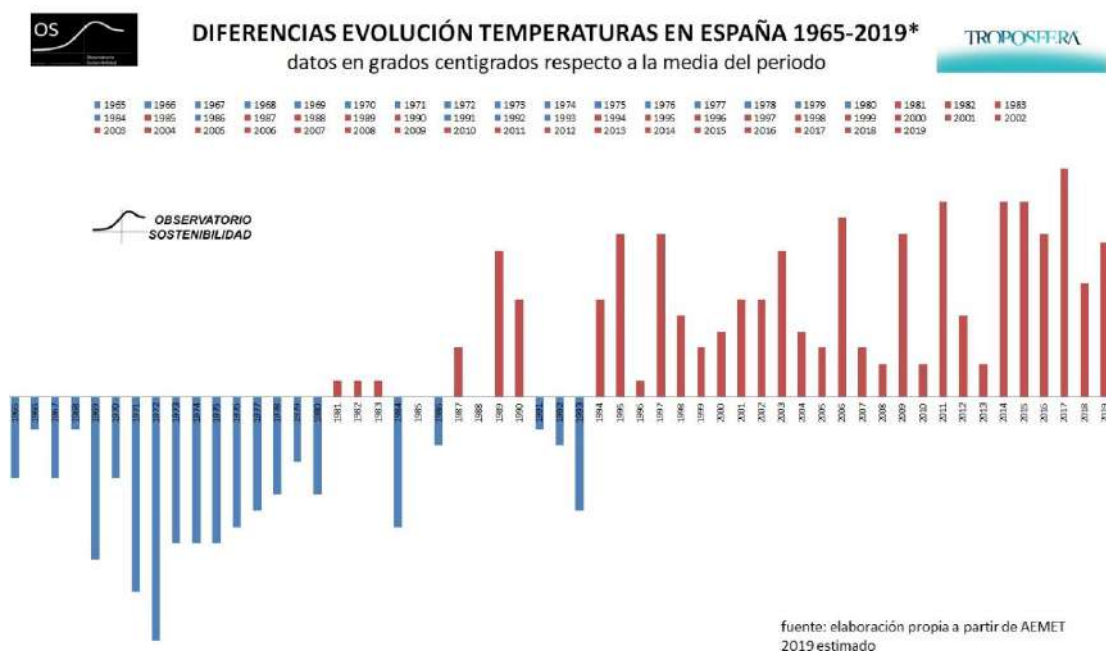


Gráfico 6. Diferencias evolución temperaturas en España. Fuente Observatorio de Sostenibilidad a partir de AEMET.

Las regiones más afectadas por el calentamiento son las situadas en la mitad oriental peninsular, cubriendo una amplia franja en torno al mediterráneo que se extiende desde Girona hasta Málaga, incluyendo Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y el Sureste peninsular. El informe de la OSE da como dato generalizado, un descenso del 8% de la precipitación en España entre los años 1931 y 2005.

Según el Cuarto Informe Bienal de España (diciembre 2019) en 2017 las tasas de emisiones de gases de efecto invernadero en España, representa +4,24% respecto a las emisiones estimadas para el año anterior. Esto constituye un +17,9% respecto al año base 1990 y un -23% respecto al año 2005.

1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
288.492	328.614	387.528	441.038	357.677	337.599	326.383	340.231
100%	114%	134%	153%	124%	117%	113%	118%

Tabla 56. Evolución emisiones (Gg CO<sub>2</sub>-eq) /Índice de evolución (1990 = 100). Fuente Cuarto Informe Bienal de España.

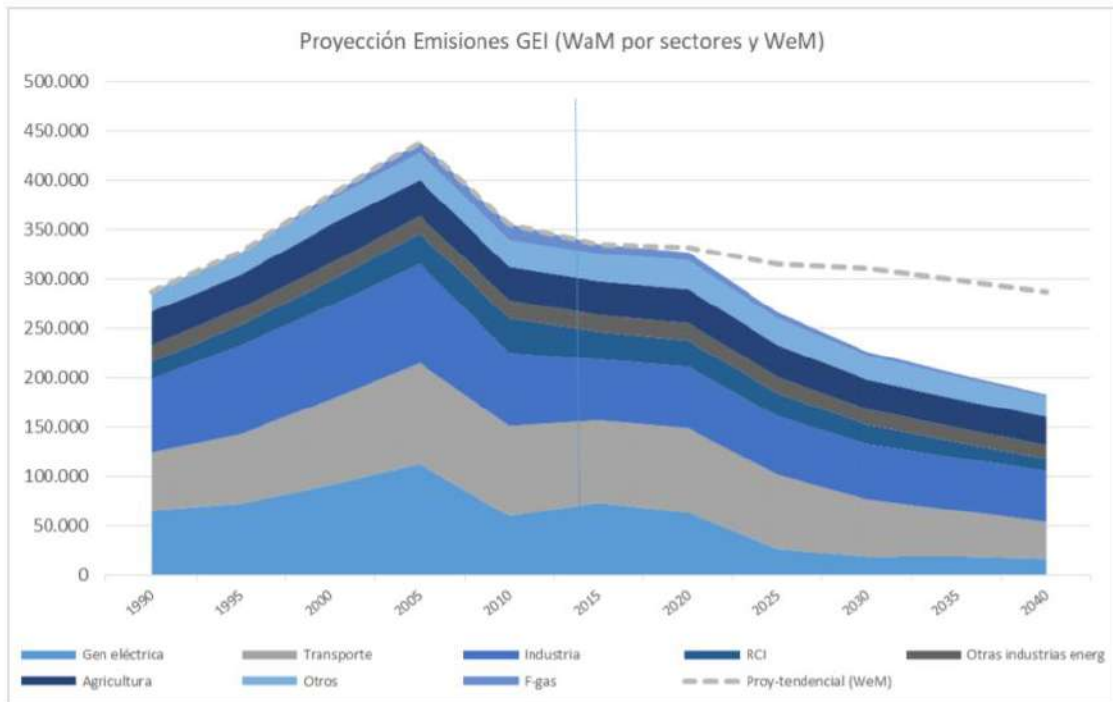
Los sectores que más emisiones producen son el sector energético, el de procesos industriales y uso de productos y el agrícola que superan en más del doble la media mundial y del resto de países europeos.

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)					
	1990	2005	2015	2016	2017
<b>1. Energía</b>	100,0 %	161,2 %	119,4 %	114,4 %	121,5 %
<b>2. IPPU</b>	100,0 %	148,4 %	104,4 %	102,8 %	95,1 %
<b>3. Agricultura</b>	100,0 %	111,7 %	105,4 %	105,6 %	108,9 %
<b>5. Residuos</b>	100,0 %	138,2 %	149,3 %	146,6 %	145,5 %

Tabla 57. Evolución de las emisiones por sector de actividad [grupos de la nomenclatura IPCC: Energía, Procesos Industriales y Uso de otros Productos (IPPU), Agricultura y Residuos]. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

España durante el confinamiento del estado de alarma en la primavera del 2020 disminuyó sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 18,8%, más del doble que la reducción mundial. En el caso de España, se estima que el NO<sub>2</sub> cayó en más del 50% en las ciudades con mala calidad del aire durante el primer confinamiento. En Madrid, en concreto, este tipo de contaminación, procedente en su mayoría de los gases provenientes de los coches, alcanzó valores mínimos no vistos desde el año 2001.

Con carácter general, se prevé que las emisiones de gases de efecto invernadero presenten una tendencia a la baja en el escenario tendencial.



**Gráfico 7. Evolución temporal de las emisiones de GEI desde 1990 hasta 2040 distribuida por sectores de actividad. Fuente Cuarto Informe Bienal de España**

En lo referente a las predicciones sobre precipitación, y a pesar la complejidad de la distribución espacial de las lluvias en España y su elevada variabilidad temporal, se manifiesta una clara tendencia negativa de las lluvias en buena parte del territorio, en particular en el Cantábrico (disminuciones de 4,8 mm/año en Santander y 3,3 mm/año en Bilbao) y en el sureste peninsular. Según la AEMET los valores de precipitaciones fueron alarmantes en 2016-2017. Los niveles de lluvia del año hidrológico descendieron un 15 por ciento (de 648 milímetros de media a 551 milímetros).

Por lo que respecta a las precipitaciones, las tendencias de cambio a lo largo del siglo no son por lo general uniformes, con notables discrepancias entre los modelos globales, lo que resta fiabilidad al resultado. No obstante, todos ellos coinciden en una reducción significativa de las precipitaciones totales anuales, algo mayor en el escenario A2 que en el B2. Dichas reducciones resultan máximas en la primavera y algo menores en el verano.

La aplicación de modelos regionales permite ampliar el detalle de las proyecciones climáticas. Los resultados de uno de estos modelos (PROMES) para el último tercio del siglo arrojan los siguientes datos: la temperatura aumentará entre 5 y 7°C en verano y 3 a 4°C en invierno, siguiendo algo menor en las costas que en el interior, y menor también (aprox. 1º) para el escenario B2 que el A2. Los cambios en las precipitaciones son más heterogéneos, acentuando el gradiente noroeste sureste en invierno y otoño,



con ligeros aumentos en uno y disminuciones en el otro. En primavera y, sobre todo, en verano, la disminución de las precipitaciones es generalizada. Estas variaciones son más acusadas en el escenario A2 que en el B2.

La frecuencia y amplitud de anomalías térmicas mensuales se incrementa a lo largo de todas las estaciones y en los dos escenarios, si bien existe una importante variabilidad geográfica. Los cambios en las anomalías mensuales de la precipitación no son concluyentes.

La frecuencia de días con altas temperaturas aumenta en primavera y otoño, si bien en las islas no es concluyente. Los días con temperaturas mínimas tienden a disminuir.

Considerando el conjunto de resultados del cambio climático proyectado a lo largo del siglo XXI para España por los diferentes modelos climáticos considerados en este informe, es posible ordenar su grado de fiabilidad en sentido decreciente de la siguiente manera: 1º) Tendencia progresiva al incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo. 2º) Tendencia a un calentamiento más acusado cuanto mayor es el escenario de emisiones. 3º) Los aumentos de temperatura media son significativamente mayores en los meses de verano que en los de invierno. 4º) El calentamiento en verano es superior en las zonas del interior que en las costeras o en las islas. 5º) Tendencia generalizada a una menor precipitación acumulada anual. 6º) Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales. 7º) Más frecuencia de días con temperaturas máximas extremas en la Península, especialmente en verano. 8º) Para el último tercio del siglo, la mayor reducción de precipitación en la Península se proyecta en los meses de primavera. 9º) Aumento de precipitación en el oeste de la Península en invierno y en el noreste en otoño. 10º) Los cambios de precipitación tienden a ser más significativos en el escenario de emisiones más elevadas.

#### **5.4. BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES**

La puesta en marcha de la planta fotovoltaica contribuirá definitivamente a alcanzar los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.

Según un estudio realizado por la universidad de Northwestern y el Laboratorio Nacional Argonne del Departamento de Energía de Estados Unidos, se compararon las emisiones de energía y gases de efecto invernadero que entran en el proceso de fabricación de

paneles solares en Europa y China.

En dicho estudio se estimó que la huella de carbono de un panel solar es aproximadamente el doble de alta cuando se fabrica en China y se usa en Europa, en comparación con las fabricadas y utilizadas localmente en Europa.

Suponiendo que un panel solar está hecho de silicio, con mucho el material de panel solar más común, y está instalado en el soleado sur de Europa, un panel solar hecho en China tardaría entre un 20 y un 30 por ciento más en producir suficiente energía para cancelar la energía utilizada para fabricarlo. La huella de carbono es aproximadamente el doble.

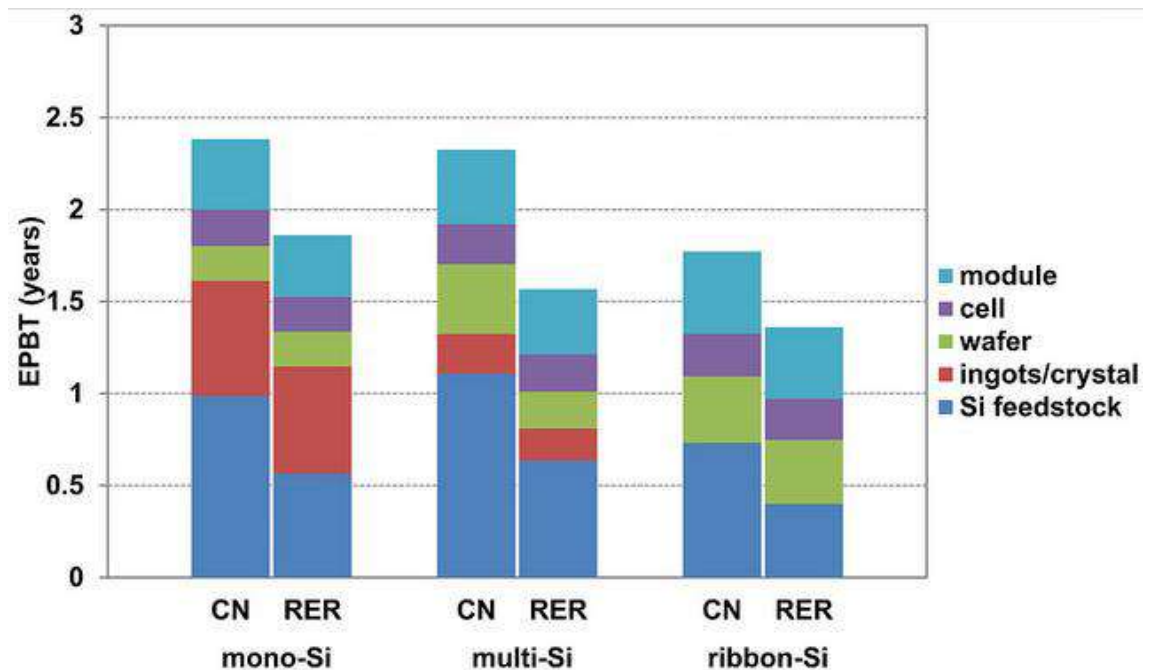


Gráfico 8. Huella del carbono.

El gráfico muestra el número de años que un panel solar debe operar con el fin de generar suficiente electricidad para "devolver" la energía utilizada para hacer el panel. Debido a que hay menos regulaciones de energía en China, los paneles que hicieron allí utilizan más energía, según el estudio (CN representa a China; RER indica Europa). Los colores en las barras representan las contribuciones de las diferentes etapas de la fabricación de un panel solar (por ejemplo, "Materia prima Si" representa el carbono emitido durante la minería y el procesamiento de silicio crudo para hacer el panel). Figura por Fengqi Usted et. al.

La razón más importante es que China tiene menos estándares ambientales y de eficiencia para sus fábricas y plantas y genera más electricidad a partir del carbón y otras fuentes no renovables, dijeron los autores.

"Se necesita mucha energía para extraer y procesar silicio de grado solar, y en China, esa energía tiende a provenir de fuentes de energía más sucias y menos eficientes que en Europa", dijo el científico y coautor de Argonne Seth Darling. "Esta brecha probablemente se cerrará con el tiempo a medida que China fortalezca las regulaciones ambientales".

El estudio no incluyó el costo energético del transporte de un panel solar a su destino final. El transporte aumentaría aún más la diferencia si, como el 60 por ciento de todas las instalaciones solares en 2012, aumentara en Alemania o Italia, dijo Darling.

El equipo también comparó los números de diferentes tipos de paneles solares de silicio. Los paneles solares monocristales son mejores para recolectar energía que otros tipos, pero tardan más en "devolver" la energía utilizada para fabricarlos porque el proceso consume más energía. Los paneles multicristalinos vinieron a continuación, seguidos por los paneles de silicio de cinta, que son más fáciles de fabricar, pero menos eficientes, sin embargo, su tiempo de recuperación fue más rápido.

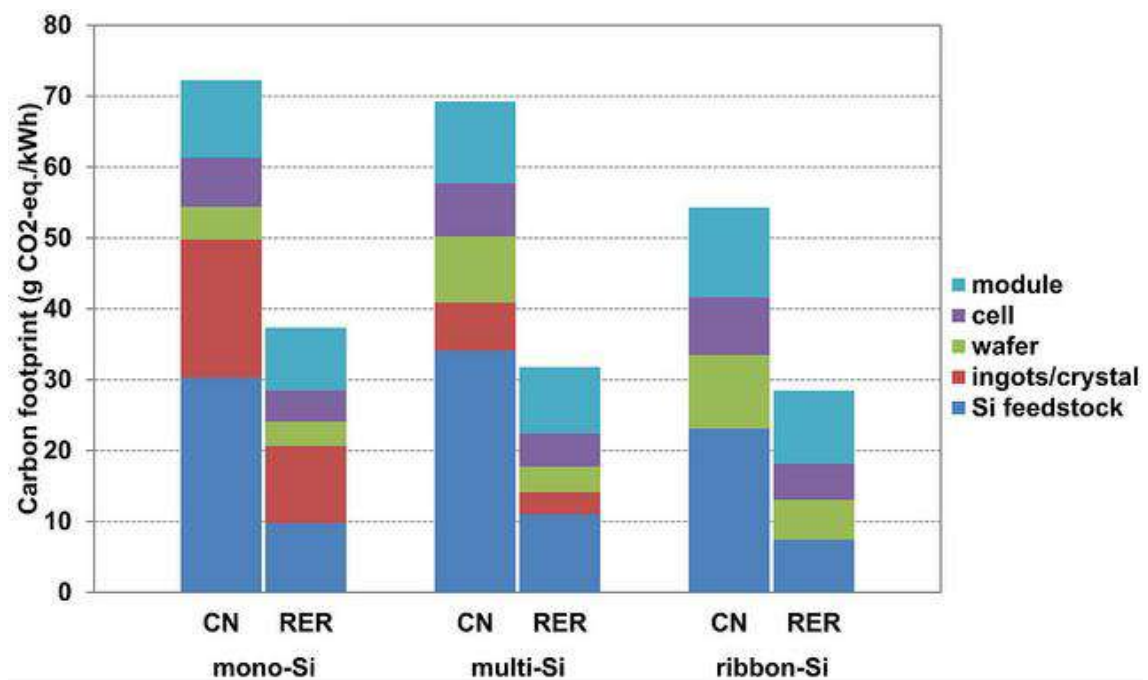


Gráfico 9. Huella del carbono.

Este gráfico muestra la huella de carbono de los diferentes tipos de paneles solares fabricados en China (CN) o Europa (RER). Los colores en las barras representan las contribuciones de las diferentes etapas de la fabricación de un panel solar (por ejemplo, "Materiaprima Si" representa el carbono emitido durante la minería y el procesamiento de silicio crudo para hacer el panel).

En referencia concreta a la iniciativa propuesta, las previsiones de producción anual de la planta fotovoltaica de EL SASILLO ayudarán a evitar a lo largo de su vida útil (30 años) 24.289.659 Tn de CO<sub>2</sub>. Número que sin duda contribuirán notablemente a cumplir los objetivos de reducción mencionados anteriormente.

Los resultados obtenidos para la planta fotovoltaica a instalar se recogen en la siguiente tabla:

PLANTA FOTOVOLTAICA		
Parque	Producción Anual (MWh)	Emisiones Evitadas (tCO <sub>2</sub> )
EL SASILLO	94.036,62	809.655,30
<b>TOTAL 30 AÑOS</b>	<b>2.821.098,60</b>	<b>24.289.659,00</b>

Tabla 58. Emisiones evitadas en la planta fotovoltaica.

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en el parque eólico la estudiamos bajo el enfoque de **Huella de Carbono de Producto**, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Si comparamos este valor con las emisiones de una central de gas natural (500g/kWh) o de carbón (1000g/kWh), la disminución de emisiones es de un 72,12 y 86% respectivamente.

## 6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 6.1. METODOLOGÍA

La evaluación de impactos ambientales involucra el análisis exhaustivo de las actividades a ejecutarse durante el desarrollo del Proyecto, la delimitación del área de influencia, diagnóstico ambiental del emplazamiento y entorno del área del proyecto. Concluidas estas tres fases del estudio; se procede a identificar los aspectos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, basado en el análisis de su influencia en los componentes ambientales que involucra su desarrollo y la capacidad de cada componente ambiental a ser afectado; el siguiente paso corresponde a elaborar las matrices de interacción simple, que para esta oportunidad se toma como referencia la Matriz de Leopold modificada, y los criterios de evaluación según el método Conesa Simplificado con la que se identifica, evalúa, valora y jerarquiza los Impactos Ambientales positivos y negativos a generarse en cada emplazamiento del proyecto.

A fin de desarrollar la evaluación se define como Impacto Ambiental al *Cambio neto del medio afectado*, en el que se desarrollarán las distintas fases del Proyecto, incluyendo los *cambios en la salud del hombre y en su bienestar*; y como aspecto Ambiental a los elementos de las actividades del proyecto que interactúa directamente con el medio ambiente, con capacidad de generar impactos.

### 6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha y desmantelamiento de la planta fotovoltaica deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo con las características de cada una.

- Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de caminos.

- Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.
- Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento del parque y la restauración final de los terrenos.

Así, para cada uno de los factores del medio estudiados, la identificación de impactos comprende los siguientes pasos:

- Descripción justificada del impacto producido por cada acción y sobre cada elemento, detallando aspectos como el momento en que se produce, el recurso afectado, etc.
- Diferenciación del SIGNO GLOBAL ( $\pm$ ) del impacto producido.
- Descripción justificada del CARÁCTER GLOBAL del impacto, diferenciando los impactos NO SIGNIFICATIVOS, que no resultan determinantes para el Estudio de Impacto Ambiental, de los SIGNIFICATIVOS, de manera que se concentren los esfuerzos en el tratamiento de estos últimos.

El método utilizado para representar gráficamente esta identificación de impactos es una **MATRIZ CAUSA-EFECTO**: Matriz de Identificación.

### 6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada en la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre):

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita en la Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2013). Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o adverso del efecto.
- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- **Importancia:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características:

CLASIFICACIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>Naturaleza</b>			
Impacto positivo	+1	Califica como carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados	Mantiene la diferencia entre negativo y positivo.
impacto negativo	-1		
<b>Extensión</b>			
puntual	1	Área de Influencia: Refiere al área de influencia teórica donde se producirá el impacto, en relación con el entorno en que se manifiesta el efecto.	Los rangos de valoración son. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual, valorado con 1.  Si tiene una influencia generalizada, y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total, valorado con 8.  Las situaciones intermedias, según su alcance, se consideran parciales, valorado con 2 o extensas valorado con 4.
parcial	2		
extenso	4		
total	8		
critica	(+4)		
<b>Persistencia</b>			
Fugaz	1	Área de Influencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas de corrección.	Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto "fugaz", asignándole un valor 1.  Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto "temporal", asignándole un valor 2.  Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera el efecto "permanente", asignándole un valor 4.
Temporal	2		
Permanente	4		
<b>Sinergia</b>			
Sin sinergismo	1	<b>Regularidad de la Manifestación.</b> Contempla el cambio adicional de las condiciones	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera "sin sinergismo",
sinérgico	2		
Muy sinérgico	4		



		por el efecto de la combinación de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se presenta cuando las acciones actúan de manera independiente, no simultáneas.	el tributo toma el valor 1. Si se presenta un sinergismo moderado, se considera "sinérgico", se le asigna el valor 2 Si el efecto sinérgico entre dos variables es significativo, se considera "muy sinérgico", donde el tributo toma un valor 4.
<b>Efecto</b>			
Indirecto	1	<b>Relación Causa Efecto</b> Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	El efecto puede ser "directo o primario", la repercusión de la acción se da como consecuencia directa de ésta, donde le asignamos el valor 2. En caso de que el efecto sea "indirecto o secundario", su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden, el valor asignado para este caso es 1.
Directo	2		
<b>Recuperabilidad</b>			
Recuperable de manera Inmediata	1	<b>Recuperación por medios Humanos.</b> Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado, como consecuencia del proyecto.	Si la recuperación se desarrolla a corto plazo, un año, se considerará recuperable "inmediato". se le asigna el valor 1.
Recuperable a medio plazo	2		Si la recuperación se desarrolla en un plazo superior a un año, se considera como medio plazo, se le asigna el valor 2.
Mitigable	4		Si la recuperación es parcial, el efecto se considera mitigable, toma un valor 4.
Irrecuperable	8		Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es irrecuperable, le asignamos un valor de 8. Para el caso de ser recuperado o propuesto medidas compensatorias al efecto, el valor adoptado será 4.
<b>Acumulación</b>			
Simple	1	<b>Incremento progresivo.</b> Se refiere al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o se reitera la acción que lo genera.	Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera "acumulación simple", el efecto se valora como 1.
Acumulativo	4		Por el contrario, si se produce efecto de sumatoria, se cataloga

			"acumulativo", el valor se incrementa a 4.
<b>Intensidad</b>			
Baja	1	<b>Grado de destrucción</b> Refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.	El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 expresará la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos rangos reflejan situaciones intermedias.
Mediana	2		
Alta	4		
Muy alta	8		
Total	12		
<b>Reversibilidad</b>			
Corto plazo	1	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.	Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera "corto plazo", se le asigna el valor 1. Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera "medio plazo", se le asigna el valor 2. Si es mayor de diez años o es irreversible, se considera el efecto a "largo plazo", le asignamos el valor 4.
Medio plazo	2		
Irreversible	4		
<b>Momento</b>			
Largo plazo	1	<b>Plazo de Manifestación</b> Se refiere al plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y la aparición del efecto, sobre el factor del medio considerado).	Si el tiempo transcurrido es nulo el momento será inmediato, y si es inferior a un año, será de corto plazo asignándole en ambos casos el valor 4. Si es un período de tiempo que va de uno a cinco años, el momento será medio plazo, asignándole el valor 2. Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el momento será "largo plazo", con valor asignado 1. Si concurriese alguna circunstancia que hiciese "crítico" el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas.
Medio plazo	2		
Inmediato	4		
Critico	(+4)		
<b>Periodicidad (PR)</b>			
Irregular discontinuo	1	<b>Regularidad de Manifestación</b> Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.	Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera "periódico", dándole un valor de 2. De forma impredecible en el tiempo, se considera "irregular o discontinuo",
Periódico	2		
Continuo	4		

			a ello se le asigna un valor de 1. Constante en el tiempo, se considera
--	--	--	--

Tabla 59. Valoración cuantitativa de impactos

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados, para luego ser calculados bajo la ecuación:

$$\text{Importancias} = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

La importancia es el valor resultante de la valoración asignada a los tributos que intervienen en la calificación. De los resultados de la importancia de los impactos se califica en irrelevantes, moderados, severos y críticos, en base a los rangos indicados en la Tabla siguiente:

IMPORTANCIA	RANGOS DEL ÍNDICE DE IMPACTO	CALIFICACIÓN	
		Impacto	Impacto
Valores obtenidos en la clasificación			
	< 25	Compatibles	leve
	25 - 50	Moderado	Moderado
	50 - 75	Severos	Alto
	> 75	Críticos	Muy alto

Tabla 60. Clasificación de impactos según importancia.

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

- Si "IMPACTO" es positivo, **impacto positivo:**

Impacto positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.

Los impactos positivos, se han clasificado de la siguiente manera:

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran leves, sin modificaciones significativas al ambiente.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con una mejora a las condiciones ambientales.

- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran altos, con mejoras significativas a los factores ambientales interferidos.
- Los impactos ambientales con valores de importancia mayores a 75 se consideran muy altos, con mejoras totales de las condiciones ambientales.
- Si "IMPACTO" es **negativo**:

De esta manera, los impactos ambientales negativos quedan clasificados como sigue:

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.
- Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos, que requerirán medidas especiales para su manejo y monitoreo.
- Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos, con destrucción total o en gran porcentaje del factor ambiental.

#### 6.4. INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de las plantas fotovoltaicas deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

Aquellos impactos caracterizados como recuperables presentan la posibilidad de aplicación de medidas preventivas y/o correctoras. Este hecho será considerado en la matriz de valoración de impactos mediante la caracterización del impacto suponiendo la aplicación de las medidas planteadas. Ello se reflejará introduciendo la nueva valoración del criterio en forma de fracción, de tal forma que el numerador será la valoración sin medidas y el denominador la valoración que incluye las medidas correctoras, las cuales se describen detalladamente en el capítulo correspondiente del presente EsIA.

## 6.5. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo con las características de cada una.

- Durante la fase de construcción.
- Durante la fase de explotación o funcionamiento
- Durante la fase de desmantelamiento.

### 6.5.1.FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase del proyecto, aunque es de corta duración, es donde más afección se tiene sobre el medio ambiente, ya que se caracteriza por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa.

**Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la planta fotovoltaica serán:**

- Ocupación del suelo.
- Desbroce. Se entiende por desbroce la retirada de la cubierta vegetal y el decapado superficial (5 cm). Esta actuación es previa a los movimientos de tierras y explanaciones.
- Movimiento de tierras. Se incluyen en este apartado todas las labores de movimiento de tierra, tanto para realizar las cimentaciones posteriores, como para la apertura de nuevos viales o adecuación de los ya existentes, como la excavación de las zanjas de cableado.
- Explanaciones. Se incluyen las explanaciones necesarias para ubicar ciertas instalaciones.
- Cimentación: Se incluyen en este apartado las cimentaciones necesarias para la instalación de las placas fotovoltaicas.
- Levantamiento de infraestructuras. En este apartado se incluyen:
- La construcción de viales de nueva ejecución y el acondicionamiento de los existentes.
- Transporte y depósito de elementos de montaje de los paneles.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.

- Creación del parque de maquinaria o zona de acopios.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen tanto los residuos de construcción (escombros, ferralla, limpieza de cubas...), como los generados en las tareas de mantenimiento de la maquinaria (baterías, aceites...), como los de tipo urbano (plásticos, cartones, latas, aerosoles...).
- Tránsito de maquinaria. Se consideran todos los movimientos de vehículos y maquinaria pesada que son necesarios durante las obras.
- Incremento del tráfico.
- Creación de renta y empleo. Se llevará a cabo la contratación de mano de obra para la construcción.
- Restauración. Todas aquellas zonas afectadas por las obras (desbroce, movimiento de tierras...) que no vayan a ser empleadas durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica (terraplenes, taludes, plataformas, zona de acopio.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio serán para la línea de evacuación y subestaciones:

⇒ Instalaciones auxiliares

La ocupación del suelo, así como la alteración de sus condiciones edáficas y el riesgo de contaminación de suelos, son los principales impactos sobre el medio derivados de dichas estructuras y acciones durante el periodo de obras.

⇒ Tráfico de maquinaria y transporte de materiales

La actividad de la maquinaria de obra producirá un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno.

El trasiego de la maquinaria, ya que se produce sobre la vegetación, sin llevar a cabo la apertura de viales, va a producir una degradación de la vegetación sobre la que se transite.

También existe la posibilidad de contaminación de la hidrología y del suelo derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

⇒ Desbroce de la vegetación y movimientos de tierra necesarios para:

- Explanaciones para la construcción del Centro de Seccionamiento.
- Explanaciones de las instalaciones auxiliares

Estas acciones afectan principalmente a la vegetación y los biotopos asociados (destrucción directa e impactos indirectos por depósito de polvo sobre la misma), a la fauna (destrucción de hábitat y molestias por ruido y presencia de maquinaria), calidad atmosférica (generación de polvo), suelo y aguas (por ocupación, compactación, erosión, alteración del perfil, modificación de la red hídrica superficial y contaminación del suelo y, por tanto, la alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas).

⇒ Desvío de servicios e infraestructuras

Durante las obras podría ser necesario el desvío provisional y posterior reposición de diversos servicios que pudieran verse afectados.

⇒ Consumo de recursos y demanda de mano de obra

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones del proyecto, se requerirá de mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario, del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que se incrementará la actividad económica en la zona.

#### **Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la línea eléctrica serán:**

- Apertura y/o mejora de accesos
- Transporte de material y maquinaria
- Acopio de materiales
- Preparación del terreno (desbroce, explanación, etc.)
- Excavación y hormigonado de cimentaciones
- Armado e izado de apoyos
- Tendido de conductores y cables de tierra y regulado de tensión en la Línea Necesidades de mano de obra

**Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la subestación serán:**

- Apertura y/o mejora del acceso
- Transporte de material y maquinaria Acopio de materiales
- Preparación del terreno: (desbroce, explanación, etc.).
- Excavación y hormigonado de cimentaciones
- Montaje del edificio
- Montaje e instalación de los equipos eléctricos y componentes de las instalaciones.
- Necesidades de mano de obra
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

**Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de las líneas subterránea de interconexión:**

- Fase de construcción Autorizaciones administrativas
- Apertura y/o mejora de accesos
- Transporte de material y maquinaria Acopio de materiales
- Preparación del terreno: (desbroce, explanación, etc.). Apertura de la zanja
- Instalación de tubos y tendido de cables Relleno de la zanja
- Reposición del pavimento Necesidades de mano de obra
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

### **6.5.2.FASE DE EXPLOTACIÓN**

- Presencia de la planta fotovoltaica y de sus instalaciones anejas. La instalación de un Parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna asociada.



- Generación de energía. La energía eólica tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.
- Tareas de mantenimiento de las instalaciones. Durante la fase de funcionamiento serán necesarias las tareas de mantenimiento propias de los parques fotovoltaicas.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen todos los residuos que pudieran derivarse de la explotación de un Parque fotovoltaico, tales como envases metálicos contaminados, filtros de aceite, papel contaminado, plásticos contaminados, trapos contaminados, etc.
- Incremento del tráfico. Se producirá un incremento del tráfico de vehículos en la zona como consecuencia de las tareas de mantenimiento de los parques fotovoltaicas o de la propia vigilancia ambiental.
- Generación de renta y empleo. Se incluyen los empleos, directos e indirectos, para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y reparación de la planta fotovoltaica y los recursos económicos generados.
- Operaciones de mantenimiento.
- El tránsito de los vehículos de mantenimiento producirá un deterioro de la vegetación existente en la traza y molestias sobre la fauna. Además, los materiales utilizados en la reparación o mantenimiento de las instalaciones pueden generar unos residuos, por lo que se deberá contemplar una adecuada gestión de los mismos para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas (RSU, aceites usados, etc.).

**Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la línea eléctrica serán:**

- Localización física de la Línea Eléctrica.
- Proceso de transporte de electricidad.
- Necesidades de mano de obra.
- Labores de mantenimiento.

**Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la subestación serán:**

- Localización física de la Subestación Transformadora. Procesos de transformación de la electricidad.
- Necesidades de mano de obra. Labores de mantenimiento

**Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de las líneas subterráneas de interconexión serán:**

- Procesos de transporte de la electricidad
- Labores de mantenimiento

### **6.5.3.FASE DE DESMANTELAMIENTO**

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil establecida en 25-30 años, aunque con un adecuado mantenimiento puede prolongarse este período. En cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

- Remodelación o renovación de la planta fotovoltaica. Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de explotación, aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental de la planta sobre la base de los conocimientos que se adquieran, tanto en prevención como en corrección de afecciones al medio. Desmantelamiento de la planta fotovoltaica. Supondría el retorno al estado preoperacional, por lo que dejarían de manifestarse los impactos de la fase de explotación.
- Desmantelamiento de la planta fotovoltaica e infraestructuras anexas. Supondría el retorno al estado preoperacional, por lo que dejarían de manifestarse los impactos de la fase de explotación.
- Restauración ambiental. Se aplicarán las medidas descritas en el anexo de desmantelamiento, restauración e integración paisajística.

Tras la explotación podría definirse una tercera fase del proyecto que se corresponde con la fase de abandono o desmantelamiento, que se correspondería con la eliminación de todos los elementos de la línea eléctrica en el caso de que se diera el fin de uso de ésta.

En esta fase se deberán tomar las oportunas medidas para su correcto desmantelamiento, con el objetivo de ocasionar el mínimo impacto posible.

Se considera que, dada la vida útil de las instalaciones, la identificación de impactos y el establecimiento de medidas correctoras en este momento, no permite concretar actuaciones con eficacia real, ya que la realidad de la zona cuando se dé el desmantelamiento de la línea eléctrica puede diferir en gran medida de la existente en la actualidad. En cualquier caso, teniendo en cuenta que los posibles impactos en fase de desmantelamiento se asemejan a los producidos en fase de construcción, se deberán asumir, como mínimo, medidas similares a las establecidas para la fase de construcción, especialmente en lo referente a la recuperación de la vegetación y gestión de residuos.

## 7. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 7.1. SUELO. SUBSUELO. GEODIVERSIDAD

#### 7.1.1 IMPACTO 1: DAÑOS AL PATRIMONIO GEOLÓGICO, FASE DE CONSTRUCCIÓN

El sustrato geológico de la zona de estudio está formado principalmente por una litología de fracción fundamentalmente arcilloso-limosa, de color rojizo, con intercalaciones de capas arenosas de grano fino y algún banco de yeso sacaroideo). Desde el punto de vista paleontológico nos encontramos en un área con escasez de restos fósiles.

##### Fase de construcción

##### Descripción

Todas las cimentaciones implicarán la modificación de la geología. Este impacto será puntual en la zona de ubicación de las placas solares, línea de evacuación y la subestación de La apertura de viales y plataformas tendrá una influencia mucho más superficial, aunque de mayor extensión, sobre este elemento.

##### Valoración

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

#### 7.1.2 IMPACTO 2. IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA/ RELIEVE. FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### Fase de construcción

##### Descripción del impacto:

La construcción de la planta fotovoltaica llevara aparejada diferentes acciones como son los movimientos de tierras derivados de la adecuación del terreno para la instalación de las placas fotovoltaicas, así como la apertura de zanjas para el cableado subterránea y viales. Todas estas acciones alterarán la topografía de la zona y se producirá una afección sobre la geomorfología. De entre todas las acciones el impacto más relevante será el producido para adecuar el terreno a la morfología de la planta.

Las alteraciones geomorfológicas, topográficas y de relieve ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación de la planta fotovoltaica son moderadas, dado el escaso relieve y pendiente de la zona de trabajo. La mayor parte de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica son zonas llanas con una pendiente inferior al 5% donde puntualmente en algunos cabezos esa pendiente se incrementa hasta el 30%. Con estas pendientes y las necesidades geométricas de las instalaciones a construir se deduce que la necesidad de construcción de taludes de desmonte o terraplén queda muy minimizada, a lo que debe incluirse los trabajos de remodelación al final de la obra civil y los trabajos de recuperación ambiental encaminados a la integración de las nuevas formas introducidas en el territorio.

### Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Cambios morfológicos del terreno, introducción de formas artificiales en el relieve	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-30
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 61. Valoración de impacto.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, debido a la imposibilidad de que el elemento retorne a sus condiciones iniciales de forma natural. Se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

### Medidas correctoras e impacto residual

#### Medidas correctoras

- Señalización de la localización más adecuada para los emplazamientos de los acopios de los materiales necesarios para la obra, vegetación desbrozada, suelo extraído, maquinaria, vehículos, instalaciones auxiliares, etc. Para ello, se utilizarán cintas, banderines, etc. que señalicen esas superficies destinadas a cada uso. Así se minimiza la superficie de suelo alterada por compactación y riesgos de vertidos.

- En caso de contaminarse el suelo por vertidos accidentales, éste será rápidamente retirado y almacenado sobre una zona impermeabilizada, y gestionado por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por el organismo competente.
- Como labor previa a la realización de excavaciones o explanaciones, y con el fin de evitar la destrucción directa del suelo, en aquellas zonas en que presente mayor calidad agrícola, se retirarán los primeros 20 primeros cm. de suelo (tierra vegetal) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración. El acopio se depositará sobre terrenos llanos, acondicionados para tal fin y se dispondrán en montículos o cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades.
- Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.
- La restauración de suelos y de la cubierta vegetales afectados se acometerá inmediatamente después de la finalización de las obras, de tal forma que se minimice la aparición de procesos erosivos.
- Los lugares elegidos para el acopio deberán tener una pendiente reducida (inferior al 5%), estar protegidos de cualquier arrastre y situarse en zonas donde no se vayan a realizar movimientos de tierra, ni tránsito de maquinaria. Se excluirán aquellas zonas donde puedan existir riesgos de inestabilidad del terreno.

### Impacto residual

Con las obras de fábrica adecuadas, la corrección de posibles cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer y la restauración de todas las zonas no ocupadas de forma permanente por el proyecto, el impacto se considera **compatible**.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Cambios morfológicos del terreno, introducción de formas artificiales en el relieve	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4

EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 62. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.1.3 IMPACTO 3: GENERACIÓN DE FENÓMENOS EROSIVOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

#### Descripción

Las labores de desbroce y excavación para la construcción de los caminos, zapatas, zanjas para conducciones eléctricas, etc. pueden determinar la pérdida o degradación del suelo fértil y el incremento de los procesos erosivos.

Esto es debido a que la cubierta vegetal protege al suelo frente a los agentes erosivos y disminuye el riesgo de que se generen caudales torrenciales. Las raíces sujetan y estabilizan el terreno reduciendo el riesgo de erosión. Los movimientos de tierras alteran el perfil edáfico dejándolo expuesto a los agentes erosivos.

En la fase de desmantelamiento se producen actuaciones equivalentes por lo que los impactos serán similares.

#### Valoración

De acuerdo con el proyecto, se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante natural del terreno.

#### MOVIMIENTOS DE TIERRA EN EL PSF EL SASILLO

El desbroce y decapado de la capa superficial del terreno produce un aumento de la erosión debido a la falta de sistemas radiculares que retengan el terreno y de parte aérea que lo proteja. Todo movimiento de tierras deja al descubierto un suelo desnudo que es más susceptible de erosión por los agentes meteorológicos.

Los movimientos de tierras y remoción de suelos para la apertura de pistas, zonas de acopio y adecuación de los perfiles de la planta a las necesidades constructivas alteran el perfil edáfico, provocando que éste quede expuesto a los agentes erosivos, a la vez que reducen la productividad de los suelos al eliminar los horizontes superiores, más ricos en materia orgánica.

La planta solar fotovoltaica se adaptará a la topografía natural del terreno, minimizándose los movimientos de tierra a realizar, a la par que reduciéndose la exposición visual de las instalaciones. Se respetarán las terrazas existentes, excluyéndose de la implantación fotovoltaica las superficies con pendientes elevadas.

Previo al inicio de las actividades de movimiento de tierras, se procederá a la evaluación del terreno, análisis del espesor de tierra vegetal, y posterior retirada de esta. El acopio de este material se realizará en zonas distribuidas dentro del área del proyecto y que garanticen que bajo ningún concepto se producirá mezcla de esta tierra con la procedente del desmonte y terraplén.

Una vez se alcance la capa inferior a la tierra vegetal, se realizará una inspección visual del área para garantizar la idoneidad del terreno y poder continuar con el desmonte y terraplén. Una vez se haya finalizado los trabajos con su correspondiente nivelación, se procederá nuevamente a una inspección visual para asegurar que el terreno se encuentra con condiciones adecuadas para reponer el espesor original de tierra vegetal.

En este documento, se incluye la respectiva cartografía (plano hipsométrico) donde se muestran las superficies afectadas por movimientos de tierra de relevancia, diferenciando las afectadas por desmonte de las de terraplén, cuantificando los mismos a realizar y asegurando que en ningún caso estas zonas se localizarán sobre superficies cubiertas por vegetación natural, sino que se ubicarán sobre terrenos de cultivo.

En las zonas donde las pendientes sean más elevadas, se procederá en primer lugar a un acondicionamiento del terreno para reducir dichas pendientes. El valor máximo de pendiente en el terreno será fijado por el fabricante del seguidor.

La estimación de movimiento de tierras, tanto de desmonte como de terraplén es de 8.866 m<sup>3</sup> y 1.605 m<sup>3</sup> respectivamente.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia planta solar fotovoltaica.

Para la ubicación del centro de transformación se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.



Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

Cualquiera de los movimientos de tierra que puedan surgir a lo largo del proceso constructivo de la planta solar respetará el procedimiento de retirada de tierra vegetal previo, acopio de esta en una zona cercana sin vegetación natural, y reposición final de la misma en su ubicación original.

En las zonas donde las pendientes sean más elevadas, se procederá en primer lugar a un acondicionamiento del terreno para reducir dichas pendientes. El valor máximo de pendiente en el terreno será fijado por el fabricante del seguidor. Inicialmente, se han identificado como zonas susceptibles de este acondicionamiento las zonas donde la topografía muestra pendientes superiores al 10-15%.

La estimación de movimiento de tierras que se puede prever es la siguiente:

MOVIMIENTO DE TIERRAS	
PLANTA FOTOVOLTAICA	SUPERFICIE
Desmante	8.866 m <sup>3</sup>
Terraplén	1.605 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>10.471 m<sup>3</sup></b>

Imagen 45. Movimiento de tierras previsto.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia planta solar fotovoltaica.

Para la ubicación del centro de transformación se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

A continuación, se indican los detalles de los movimientos de tierra sobre ortofoto para el conjunto de la planta fotovoltaica.

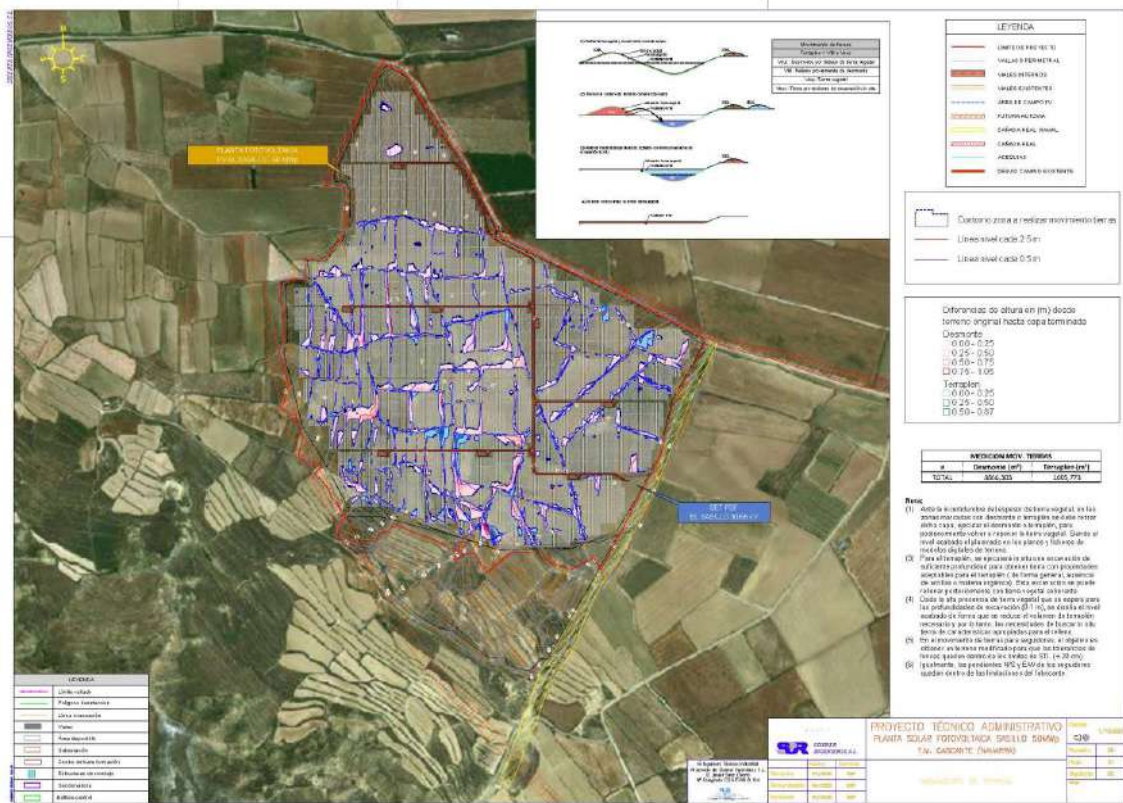


Imagen 46. detalles de los movimientos de tierra sobre ortofoto para el conjunto de la planta fotovoltaica.

En las imágenes siguientes se indican los movimientos de tierra a realizar en diferentes ubicaciones de la planta fotovoltaica.



Imagen 47. movimientos de tierra a realizar en diferentes ubicaciones de la planta fotovoltaica.

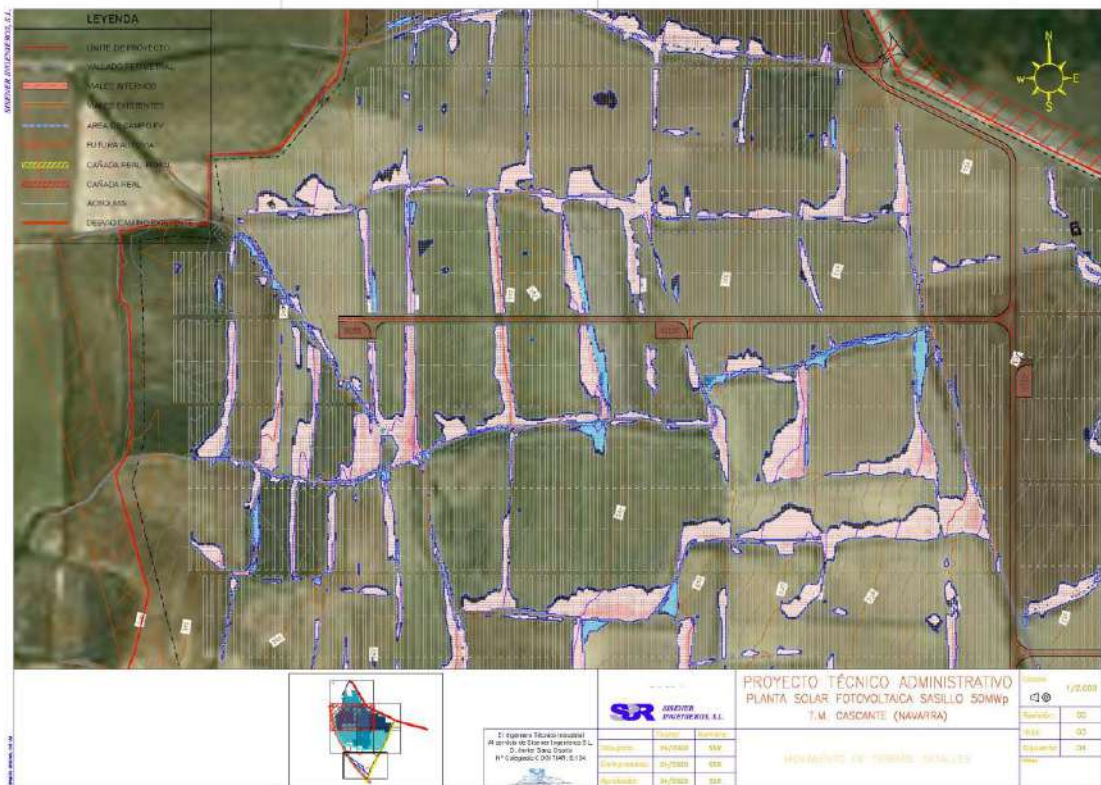


Imagen 48. movimientos de tierra a realizar en diferentes ubicaciones de la planta fotovoltaica.



Imagen 49. movimientos de tierra a realizar en diferentes ubicaciones de la planta fotovoltaica.

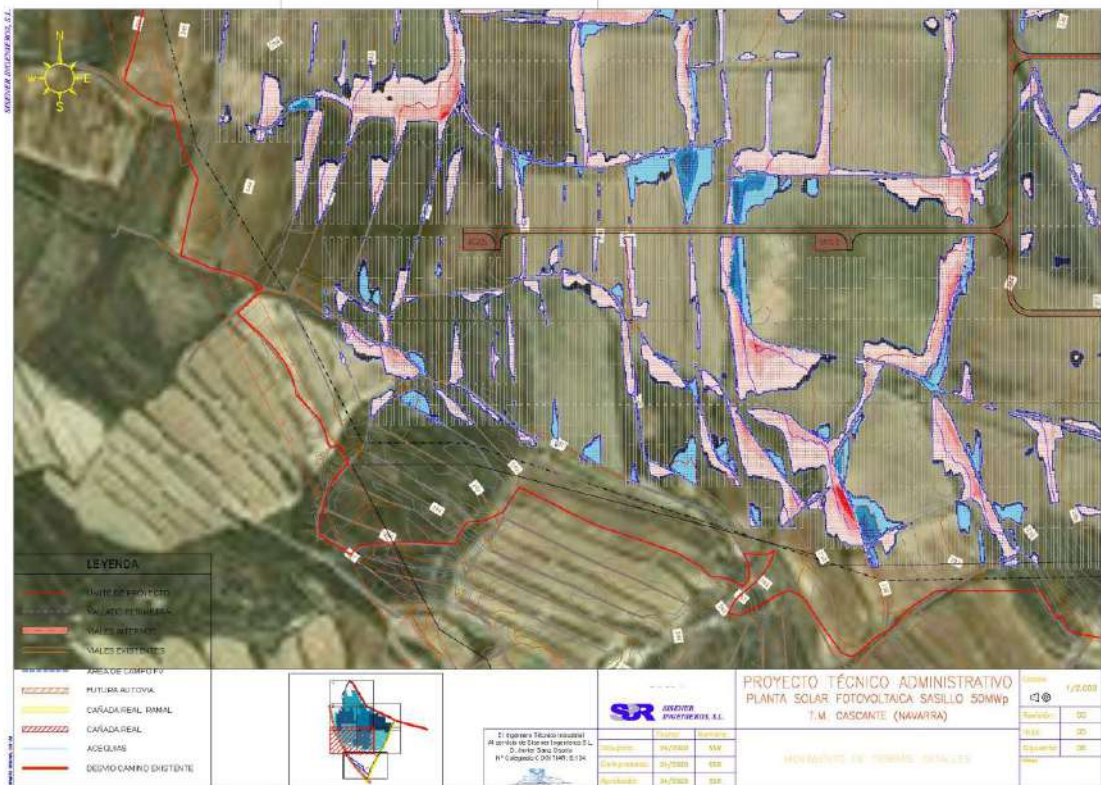


Imagen 50. movimientos de tierra a realizar en diferentes ubicaciones de la planta fotovoltaica.



Imagen 51. movimientos de tierra a realizar en diferentes ubicaciones de la planta fotovoltaica.

## Valoración

El impacto ha sido valorado como MODERADO debido a la rápida recuperación, la escasa pendiente existente, el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la DAO de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuesta.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-27
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 63. Valoración de impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

Obras de drenaje incluidas en el proyecto.

- Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía.
- Se evitará el acopio de materiales en zonas de arroyada y circulación de aguas de lluvia. Para ello, los acopios se instalarán en zonas llanas y alejadas de posibles barranqueras que puedan formar las lluvias.
- Las posibles formaciones de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser corregidas, y se adoptarán las medidas necesarias para evitar su reaparición.

### Impacto residual

Con las obras de fábrica adecuadas, la corrección de posibles cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer y la restauración de todas las zonas no ocupadas de forma permanente por el proyecto, el impacto se considera compatible.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 64. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### Fase de desmantelamiento

#### Descripción del impacto:

Se considera un impacto POSITIVO por la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción de la planta fotovoltaica, con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia de la planta fotovoltaica o los originados durante la fase de desmantelamiento.

## Valoración:

En este caso el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 65. Valoración de impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Se evitará afección fuera del área de actuación delimitada.
- Acopios provisionales en zonas llanas, alejadas de ríos o posibles barranqueras.
- Corrección de posibles de posibles cárcavas u otros procesos erosivos.
- Restauración de todos los terrenos removidos durante los trabajos de desmantelamiento.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 66. Valoración de impacto.

## 7.1.4 IMPACTO 4. IMPACTO POR RESIDUOS GENERADOS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

### Descripción

Se ha elaborado un estudio por la empresa SISENER INGENIEROS S.L. en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### **ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS**

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones, con su codificación correspondiente; se listan sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de construcción y demolición. Los residuos generados serán los marcados en la lista.



01	<b>RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.</b>	
01 01	Residuos de la extracción de minerales.	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.	
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 04*	Estériles que generan ácido procedentes de la transformación de sulfuros.	
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.	
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05.	
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	X
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
	01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.	

01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.	
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.	
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
<b>15</b>	<b>RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>	
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	X
15 01 03	Envases de madera.	X
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	
15 01 06	Envases mezclados.	
15 01 07	Envases de vidrio.	
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	
<b>17</b>	<b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3). Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	

17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	X
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	

17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	X
20 02 02	Tierra y piedras	X
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	X

Tabla 67. Estimación de residuos generados.

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior, por tipologías y por fases de la obra.

Se incluye a continuación una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra.

RESIDUOS DE OBRA NUEVA				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial, Especial	m <sup>3</sup> residuo	Tm residuo
Hormigón	170101	Inerte	27,440	38,414
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	42,880	38,593
Metales mezclados	170407	No especial	1,895	0,683
Madera	170201	No especial	15,262	3,816
Plástico	170203	No especial	10,908	1,668
Envases de papel y cartón	150101	No especial	12,510	0,875
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 170801	170802	No especial	10,240	4,137
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170904	No especial	0,820	0,331
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110*	Especial	2,303	0,116
TOTAL RESIDUOS OBRA NUEVA			124,257	88,632

Tabla 68. Residuos de obra nueva.

RESIDUOS DE EXCAVACIÓN				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
		Inerte, No especial, Especial	kg / m <sup>3</sup> residuo real	kg / m <sup>3</sup> residuo aparente
Terrenos naturales				
Grava y arena compacta	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	2,000	1,670
Grava y arena suelta			1,700	1,410
Arcillas	010409 (Residuos de arena y arcillas)	Inerte	2,100	1,750
Rellenos				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	1,700	1,410
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	1,700	1,410
Pedraplén		Inerte	1,800	1,500

Tabla 69. Residuos de excavación.

## SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación. De esta manera quedarán fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008, según la excepción indicada en la sección 1a) del artículo 3 (tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización).

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

Tabla 70. previsión de operaciones de reutilización, valorización o eliminación

## SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: ..... 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 40 t.

Metal: ..... 2 t.

Madera: ..... 1 t.

Vidrio: ..... 1 t.

Plástico: ..... 0,5 t.

Papel y cartón: ..... 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

### VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los Residuos generados en el desarrollo del proyecto aparece en la siguiente tabla y en su correspondiente apartado dentro del documento Presupuesto.

GESTIÓN DE RESIDUOS				
Ton.	Hormigón		38,41	-
Ton.	Ladrillos, tejas, cerámicos		38,59	-
Ton.	Cartón		1,54	-
Ton.	Madera		89,42	-
Ton.	Plástico		2,10	-
Ton.	Metal		2,66	-
Ton.	Yeso		4,14	-
Ton.	Mezcla		0,33	-
Ton.	Especial		0,12	-
Ton.	Tierras limpias y materiales petreos			-
<b>CAPÍTULO 13.-GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				<b>6.818,34</b>

Tabla 71. Valoración del coste de gestión de residuos.

El presupuesto de ejecución material del capítulo de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de: SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Residuos generados	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>		<b>COMPATIBLE</b>	

Tabla 72. Valoración de impacto.

## **Medidas correctoras para reducir los efectos de la generación de residuos**

El proyecto ya incorpora un plan de RCDs, en cumplimiento de la normativa vigente según RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que en todo caso deberán incluir las siguientes medidas.

- El proyecto dispondrá en la zona de instalaciones auxiliares de un punto limpio, dividido en dos partes:
  1. Gestión de residuos no peligrosos: en contenedores metálicos (con lonas o redes para cubrir el contenedor evitando su arrastre por viento), etiquetados para una correcta separación selectiva.
  2. Gestión de residuos peligrosos: los cuales se colocarán sobre una plataforma impermeabilizada y cubierta, con contenedores específicos para cada residuo, marcaje de tipo de residuo, fecha, libro de registro y datos de la empresa gestora autorizada.
- Se darán charlas formativas periódicas a todo el personal de obra a comienzo y durante la misma, y en la reunión de lanzamiento con las contratistas, informando de los protocolos y métodos de gestión de los residuos, la correcta separación de estos y uso de punto limpio.
- Los contenidos de los contenedores de residuos deben ser conocidos por el personal, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada residuo. Para ello se utilizarán pictogramas o rotulados en los contenedores y se comunicará a los empleados en las charlas formativas.
- Al pie de cada zona de obra en activo, se colocará un contenedor de residuos asimilables a domésticos, con el objeto de que depositen en el mismo todos los residuos generados en sus almuerzos.

## **Impacto residual**

<b>Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras</b>			
<b>FASE</b>		<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Impacto</b>		<b>Residuos generados</b>	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 73. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.1.5 IMPACTO 5. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Identificación de las actividades y circunstancias generadoras de este impacto.

#### Fase construcción

##### Descripción del impacto

Las alteraciones que pueden sufrir los suelos durante la fase de construcción se agrupan básicamente en: pérdida, alteración en el grado de compactación, alteración en la composición química del suelo y contaminación de este.

La pérdida de suelo fase vendrá dada por la ocupación de las áreas necesarias para la realización de la obra civil. En el resto de los casos, (zonas de acopio y zona de acopio material de obra) esta ocupación es temporal y volverán a estar disponibles una vez que finalicen las obras. Por otro lado, el movimiento y trasiego de la maquinaria que participa en los trabajos de construcción pueden suponer la alteración del grado de compactación de los suelos sobre los que se desarrollan.

En cuanto a la composición química del suelo, **para todas las fases del proyecto**, se pueden producir alteraciones de sus variables habituales, originadas fundamentalmente por los movimientos de maquinaria que además implican un potencial riesgo de contaminación, a través de derrames accidentales o escapes de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes...).

Los **vertidos** se pueden producir debido a escapes y vertidos desde la maquinaria de obra. Las sustancias susceptibles de contaminación son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos, desencofrantes, hormigones. Estas sustancias incrementan los riesgos ambientales en la proximidad de los cursos de agua o en zonas de alta permeabilidad con presencia de acuíferos.

Se considera que los vertidos accidentales al suelo son de escasa dimensión y reducida magnitud, pero no dejan de ser contaminantes que se liberan en el medio. Para evitar y reducir estos riesgos se deberán adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras. Para ello, se propone como medida correctora la construcción de una Zona de instalaciones auxiliares (ZIA) que reunirá los acopios, el parque de maquinaria, una plataforma impermeabilizada para el arreglo de maquinaria que no pueda ser llevada a talleres o parque de maquinaria propio de la subcontrata, cambio de aceites (siempre que



sea posible se realizará en las instalaciones del propietario de la maquinaria) y suministro de combustible. También acogerá las casetas de obras, baños portátiles, y sanitarios químicos y punto limpio de recogida de residuos. Los restos de la limpieza de las hormigoneras se deberá limpiar en pozos impermeabilizados y los residuos tratados por gestor autorizado.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Derrames de maquinaria y equipos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 74. Valoración de impacto.

Con la aplicación de estas medidas el potencial el impacto por vertidos se considera COMPATIBLE.

**7.1.6. IMPACTO 6. IMPACTO SOBRE EL SUELO POR EROSIÓN DERIVADO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

**Fase de desmantelamiento**

**Descripción del impacto:**

Se considera un impacto negativo y Compatible siendo positivo para la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción de la planta fotovoltaica, con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia de la planta fotovoltaica o los originados durante la fase de desmantelamiento. En este caso el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

**Valoración:**

En este caso el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras
---



FASE		Desmantelamiento	
IMPACTO		Impacto sobre el suelo por erosión derivado del movimiento de tierras	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 75. Valoración del impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Se evitará afección fuera del área de actuación delimitada.
- Acopios provisionales en zonas llanas, alejadas de ríos o posibles barranqueras.
- Corrección de posibles de posibles cárcavas u otros procesos erosivos.
- Restauración de todos los terrenos removidos durante los trabajos de desmantelamiento.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Riesgo por generación de fenómenos erosivos	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	17
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 76. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.1.7. IMPACTO 7. IMPACTOS DERIVADOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Riesgo de impactos derivados del modelo de gestión de residuos adoptado.

#### Descripción

Durante el desarrollo de las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la instalación se van a generar una serie de residuos que requieren de una adecuada gestión que incluya actividades encaminadas a darles el destino más apropiado de acuerdo con sus características, de forma que se garantice la protección de la salud humana y la defensa del medio ambiente.

Si bien la mayor parte de los residuos que se generen no suelen contar con características de peligrosidad, su recogida de una forma no selectiva o una mala gestión provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que no son peligrosos entre sí, pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, dificultando su aprovechamiento posterior o su envío a vertederos sin barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Otra de las principales características a tener en cuenta de los residuos generados para su adecuada gestión, es su gran heterogeneidad dándose origen a prácticamente todas las tipologías de residuos. Cada una de ellas se encuentra regulada por diferentes regímenes normativos.

## **Fase construcción**

### **Descripción del impacto**

Es importante realizar una correcta identificación de los residuos que pueden generarse en las diferentes fases con objeto de recibir cada uno de ellos el tratamiento adecuado

Los residuos durante la fase de construcción corresponden principalmente a sobrantes de los movimientos de tierra y de materiales de construcción (maderas, plásticos, chatarra...) los cuales deberán ser trasladados a vertederos autorizados.

Por otro lado, se generarán aceites y lubricantes procedentes del normal uso de la maquinaria que interviene en la realización de las obras y no podrán ser vertidos al medio, sino que deberán ser recogidos y entregados a una empresa autorizada tal como prevé la normativa.

A continuación, se muestra una tabla en la que quedan reflejados aquellos residuos que se pueden generar, identificados con su correspondiente código según la Lista Europea de Residuos (Código LER), e indicando con un asterisco aquellos materiales que son peligrosos.

Asimismo, se detalla el destino final de todos los residuos, excluidos los reutilizados, así como el gestor autorizado que se encargará de gestionar cada una de las fracciones

(identificando, para cada caso, la operación para la que está autorizado), el cual aportará la documentación acreditativa de su conveniente destino final. Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

### **AFECCIÓN**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
17 01 01	Hormigón	Valorización (reciclado)	Fabricación hormigón nuevo
17 01 01	Madera	Valorización (reciclado)	Valorización como combustible
17 02 02	Vidrio	Valorización (reciclado)	Depósito en vertedero
17 02 03	Plástico	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
17 03 02	Mezclas bituminosas	Valorización (reciclado)	Fabricación de asfaltos
17 04 02	Aluminio	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 04 05	Hierro y acero	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 05 04	Tierra y piedras	Valorización (reutilización)	Utilización en obras externas
17 06 04	Materiales de aislamiento	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 08 02	Materiales de yeso	Sin tratamiento	Depósito en vertedero
20 01 21*	Tubos fluorescentes	Valorización (reciclado)	Gestor de Residuos Peligrosos
20 02 01	Residuos biodegradables	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
15 01 01	Envases de papel y cartón	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
15 02 03	Absorbentes	Valorización (reciclado)	Depósito en vertedero

**Tabla 77. Destino final de todos los residuos.**

De forma previa a la producción y gestión de residuos, se deberá disponer de la autorización como productor de residuos peligrosos para la instalación. Para la obtención de esta se deberán identificar los residuos peligrosos que se van a producir.

El primer paso será obtener la documentación del gestor de residuos autorizados:

- Autorización vigente para el transporte y gestión de residuos.
- Solicitudes de admisión de residuos.

Documento de aceptación de residuos

### **Valoración**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Derivados del modelo de gestión de residuos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-23
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 78. Valoración de impacto derivados del modelo de gestión de residuos.

Los impactos generados serán como COMPATIBLES debido a que los residuos generados en la planta fotovoltaica no presentan dificultad de la cara a una correcta gestión según la legislación

#### Fase desmantelamiento.

#### Descripción del impacto

Durante la fase de desmantelamiento todo el material desinstalado tiene la clasificación de residuo, además de los que se van a generar en función de su origen, residuos provenientes de los envases y embalajes de los materiales e instalaciones, residuos de tierras sobrantes o forestales de las talas de árboles, residuos de demolición (RCD), residuos asimilables a domésticos, generados por los propios trabajadores y finalmente los residuos, peligrosos, generados durante las obras como los vertidos accidentales y los elementos para su recogida o limpieza (trapos, sepiolita, etc.) o aerosoles para los replanteos topográficos.

La gestión y tratamiento de todos estos residuos se define en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición o Plan de RCDs que incluye en un Anejo el Proyecto de Construcción según establece el *"RD105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición"*, generados durante la fase de construcción del proyecto.

Con la aplicación de estas medidas el potencial el impacto por vertidos se considera Compatible.

A partir del listado de residuos según su origen, se identifica cada residuo en función de su peligrosidad y código LER en las siguientes tablas.

RCDs no peligrosos		Residuos potencialmente peligrosos	
17 05 04	Tierras y piedras	07 07 01	Desencofrantes
17 01 01	Hormigón	15 02 02	Trapos contaminados
17 03 02	Mezclas bituminosas	15 01 10	Envases vacíos contaminados
17 04 05	Hierro y acero	15 01 11	Aerosoles vacíos
17 02 01	Madera	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 02 03	Plástico		

Tabla 79. Listado de residuos según su origen

A partir de la experiencia durante la ejecución de otros parques eólicos, se puede estimar una cantidad de cada uno de los residuos por MW instalado.

RCDs	CÓDIGO LER	Kg/MW Instalación	Destino potencial
Absorbentes textiles	150202	9,4	Vertedero
			Gestor autorizado RPs
Envases contaminados	150110	4,9	Valorización/Vertedero Gestor autorizado RPs
Aceite	130205;130105;130506;160605	6,2	Valorización/recuperación Gestor autorizado RPs
Tubos fluorescentes	200121	0,3	Valorización/Vertedero Gestor autorizado RPs
Productos químicos	80111; 80413	0,8	Vertedero
			Gestor autorizado RPs
Aerosoles	160504;150113	0,7	Vertedero
			Gestor autorizado RPs
Tierra contaminada	170503	1	Vertedero
			Gestor autorizado RPs
Filtros	160107	0,7	Valorización/Vertedero Gestor autorizado RPs
Residuo industrial inerte	17 09 04 otros residuos mezclados (no contaminados con sustancias peligrosas, ni PCBs ni mercurio).	137,4	Reciclaje
			Planta segregación y reciclaje
Restos metálicos	17 04 01 Cobre.	6,9	Reciclaje
	17 04 05 Hierro y acero.		Gestor autorizado RNPs
	17 04 07 Metales mezclados.		
Madera	17 02 01	180,8	Reciclaje
			Gestor autorizado RNPs
Plástico	17 02 03	31,6	Reciclaje
			Gestor autorizado RNPs
Papel/cartón	20 01 01 Papel	20,1	Reciclaje
	15 01 01 Envases Papel y cartón		Gestor autorizado RNPs

Tabla 80. Estimación cantidad de cada uno de los residuos.

Los residuos deberán ser tratados con arreglo a la normativa vigente, por ello el proyecto incorpora un plan de RCDs para su gestión y tratamiento en los términos que establece el RD105/2008 antes citado. Con la aplicación de las medidas el impacto se puede considerar compatible con la adecuada conservación del medio.

## Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Derivados del modelo de gestión de residuos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 81. Derivados del modelo de gestión de residuos.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siempre y cuando los residuos como no pueden ser de otra manera sean gestionados correctamente y de acuerdo con la legislación vigente.

#### 7.1.8. IMPACTO 8. IMPACTO POR DERRAMES CONTAMINANTES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Identificación de las actividades y circunstancias generadoras de este impacto.

##### Fase desmantelamiento

##### Descripción del impacto

**Los Vertidos** se pueden producir debidos a

- ❖ Escapes y vertidos desde la maquinaria de obra Las sustancias susceptibles de contaminación son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos, desencofrantes, hormigones. Estas sustancias incrementan los riesgos ambientales en la proximidad de los cursos de agua o en zonas de alta permeabilidad con presencia de acuíferos.
- ❖ Por efecto de arrastres por la escorrentía en momento de lluvias intensas o persistentes, se pueden aportar a la red hidrológica solidos en suspensión. Tienen su origen en las superficies removidas, pistas de tierras, y pasos de barrancos.

El potencial efecto sobre la calidad de las aguas se reduce con la construcción de cunetas y obras de fábrica que prevé el proyecto para el desvío de las aguas de las zonas de actuación y para el paso de la red de drenaje natural.

**Valoración:**



Se consideran que los vertidos accidentales al suelo son de escasa dimensión y reducida magnitud, pero no dejan de ser contaminantes que se liberan en el medio. Para evitar y reducir estos riesgos se deberán adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras. Para ello se cómo medida correctora la construcción de una Zona de instalaciones auxiliares (ZIA) que reunirá los acopios, el parque de maquinaria, una plataforma impermeabilizada para el arreglo de maquinaria, cambio de aceites y suministro de combustible. También acogerá las casetas de obras, baños portátiles, y sanitarios químicos y punto limpio de recogida de residuos. Los restos de la limpieza de las hormigoneras se deberá limpiar en pozos impermeabilizados y los residuos tratados por gestor autorizado.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
IMPACTO		Derrames de maquinaria y equipos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 82. Valoración de impacto.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siempre y cuando los residuos como no pueden ser de otra manera sean gestionados correctamente y de acuerdo con la legislación vigente.

#### 7.1.9. IMPACTO 9. IMPACTOS FINALES DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y EL SUELO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

##### Descripción

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá la vuelta a su origen de la planta fotovoltaica. El desmantelamiento de las cimentaciones, incas y caminos de interiores, así como las redes de interconexiones eléctricas, afectará a la geología, ya que será necesaria la desmovilización del terreno que se encuentran, con el consiguiente transporte de materiales a gestores autorizados y movimiento de maquinaria pesada. Estas afecciones serán muy similares a las producidas durante la fase de construcción por lo que el impacto ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

Hay que señalar que durante esta fase se llevara a cabo el plan de restauración ambiental de los terrenos, plan que se detalla en el presente documento. El citado plan de restauración tiene por objeto revertir todas las instalaciones de la planta fotovoltaica

desmantelado a su morfología original, así como a la revegetación de la zona teniendo como prioridad la implantación de vegetación natural potencial de la misma. Todo ello redundara en una mejora del biotopo, así como una mejora sustancial del paisaje.

## Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
IMPACTO		Impactos finales del desmantelamiento y restauración sobre la geomorfología y el suelo	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 83. Valoración de impacto impactos finales del desmantelamiento y restauración sobre la geomorfología y el suelo.

## 7.2. AGUA

### 7.2.1. IMPACTO 10. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE SUSTANCIAS EN LOS CURSOS DE AGUA Y AUMENTO DE LA TURBIDEZ

#### Fase de construcción

#### Descripción del impacto.

Se produce, por un lado, por efecto de vertidos desde la maquinaria de obra (las sustancias susceptibles de contaminación son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos, desencofrantes, hormigones). Por otro lado, se pueden aportar a la red hidrológica sólidos en suspensión por efecto de arrastres por la escorrentía en momento de lluvias intensas o persistentes. Tienen su origen en las superficies removidas, pistas de tierras y pasos de barrancos, ya que las labores de construcción producen cambios en la cohesión del sustrato ocasionando la disgregación de materiales que pueden ser movilizados mediante arrastre y suspensión por las aguas superficiales.

#### Análisis y Valoración

De acuerdo con el proyecto, como se ha indicado en apartados precedentes, se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, evitando la definición de nuevos

trazados, de forma que se respete la rasante natural del terreno. En el diseño de viales, no se contempla la construcción de nuevos caminos sino la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del parque.

El potencial efecto sobre la calidad de las aguas se reduce con la construcción de cunetas y obras de fábrica que prevé el proyecto para el desvío de las aguas de las zonas de actuación y para el paso de la red de drenaje natural.

Se considera que los vertidos accidentales al suelo son de escasa dimensión y reducida magnitud, pero no dejan de ser contaminantes que se liberan en el medio. Para evitar y reducir estos riesgos se deberán adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras. Para ello, como medida correctora, se construirá una Zona de instalaciones auxiliares (ZIA). De acuerdo con el proyecto, para la elección de la ubicación de esta, se deberá evitar la ocupación del dominio público hidráulico y de la zona de servidumbre de los cauces. Se evitará también, en la medida de lo posible, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de los terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad.

La campa de instalaciones auxiliares consiste en un terreno llano y vallado, con uno o dos accesos. La campa contendrá las siguientes zonas:

- **Solera de lavado, abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquina:** esta zona será impermeable y dispondrá de una cuneta perimetral que recoja las aguas contaminadas y finalicen en un separador de grasas de obra, previo al vertido de las aguas en el entorno.
- **Zona de aparcamiento de vehículos y maquinaria pesada:** contando con la superficie del aparcamiento más los respectivos radios de giro. Esta superficie no se impermeabiliza, pero se repasa visualmente todos los días, de manera que si existe vertido este será retirado y gestionado como tierras contaminadas.
- **Zona para la ubicación de las casetas de obra para oficinas, vestuario y talleres.** Estas instalaciones también dispondrán de un espacio para la recogida y gestión de residuos asimilables a urbanos.
- **Zona de depósitos (agua, combustibles, aditivos como fill blue):** estos depósitos se acopiarán sobre cubetos impermeables.
- **Zona de higiene y bienestar:** se colocarán casetas para almuerzo y vestuario, junto con baños portátiles químicos. No se dispondrá de vertido, pero sí de luz

mediante grupo electrógeno, que se colocará sobre bandeja impermeable y junto al mismo extintor de emergencia.

- **Punto limpio:** dividido en dos partes, por un lado, la gestión de los residuos peligrosos que dispondrán de una cubierta y suelo impermeable mediante cubetos de retención, sobre los cuales se colocarán los contenedores cerrados. Y por otro lado, contenedores de obra para la gestión selectiva de los residuos no peligrosos (madera, cartón, plásticos, etc.), los cuales estarán correctamente señalizados para evitar confusiones. Estos contenedores irán tapados con lonas para evitar por un lado la dispersión de los residuos por el viento y por otro, que estos se humedezcan por las lluvias. En el punto limpio se colocará un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales, que consistirá en un saco de material absorbente (sepiolita), cubo de plástico y pala, de tal forma que, en caso de vertido, se extienda la sepiolita, se recoja con la pala la tierra contaminada y se traslade con el cubo hasta el contenedor de tierras contaminadas ubicado en la zona de residuos peligrosos del punto limpio.

Los restos de la limpieza de las hormigoneras se deberá limpiar en pozos impermeabilizados y los residuos serán tratados por gestor autorizado.

Se verificará que se recogen adecuadamente los posibles vertidos accidentales. Para reducir los efectos de vertidos accidentales de sustancias contaminantes, se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida, que consistirá en una pala, contenedor y saco de absorbente granulado (sepiolita). En caso de vertido, se extiende la sepiolita y una vez absorbido el vertido se recoge y se gestiona como tierras contaminadas (residuo peligroso 170503) por Gestor autorizado.

Será en la ZIA donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.

Al finalizar las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

### **Descripción de la afección**

En lo que respecta a la afección de la construcción de la planta fotovoltaica sobre la CHE según el estudio realizado por SISENER INGENIEROS, S.L., el vallado de la citada planta invadirá la zona de policía del Río Boquerón.

Únicamente será el vallado el que suponga alguna afección a este organismo, ya que el resto de los elementos de la planta fotovoltaica (zanjas, generador fotovoltaico...) se sitúa más al sur, situándose el seguidor solar más próximo a 75 metros del DPH.

Por lo que, tal como se establece en el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por los Reales Decretos 367/2010, de 26 de marzo; 9/2008; de 11 de enero; 606/2003, de 23 de mayo; 995/2000, de 2 de junio; 1771/1994, de 5 de agosto; 419/1993, de 26 de marzo; 1315/1992, de 30 de octubre.; 1290/2012, de 7 de septiembre; 670/2013, de 6 de septiembre, se notifica la ocupación de la zona de policía a través de los documentos pertinentes.

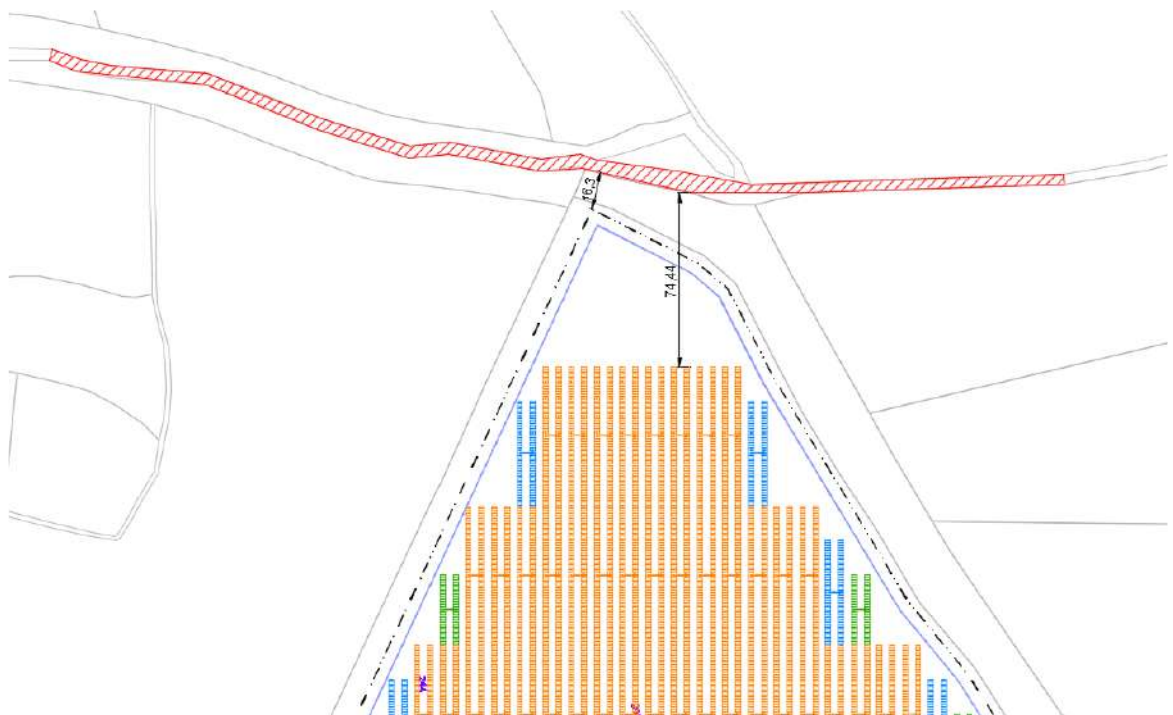


Imagen 52. Ocupación de la zona de policía del Río Boquerón

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre el Canal de Navarra S.A, consistirá en informar a la sociedad de la existencia de esta en vista de la futura construcción de la fase 2 del canal en las cercanías de la planta. Como se aprecia en la siguiente imagen, la distancia de este proyecto a la futura ampliación es de más de 390 metros.

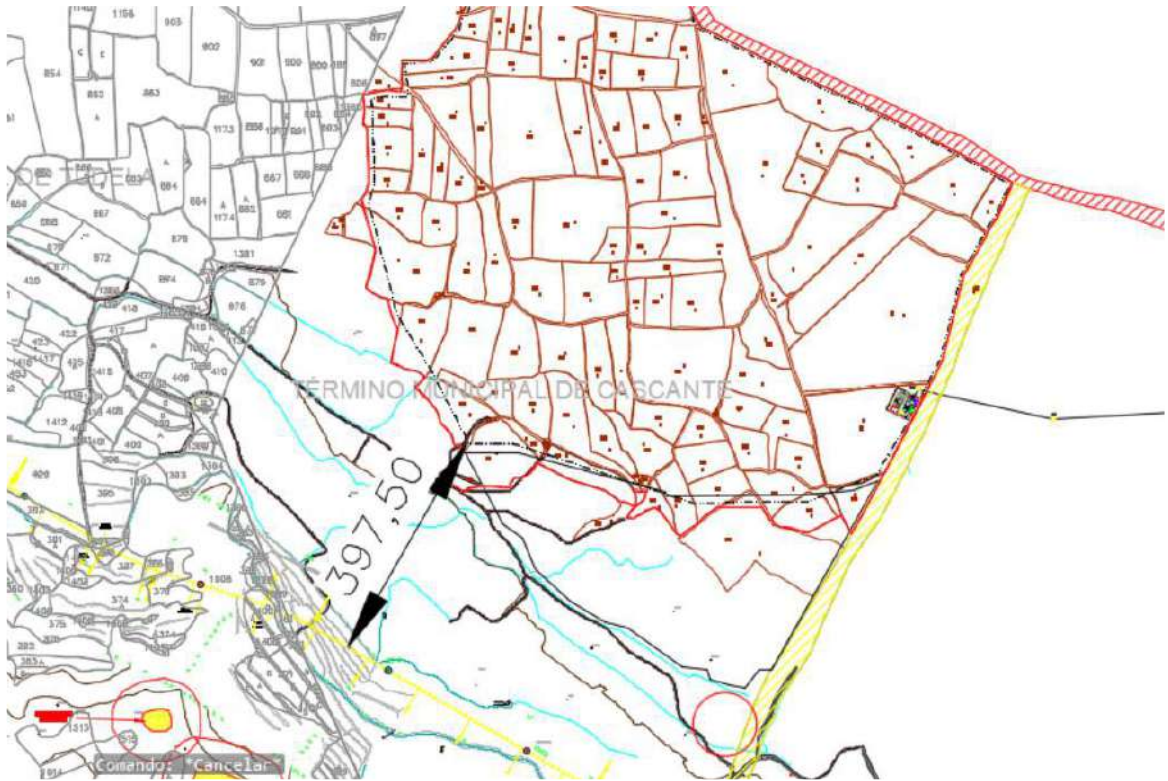


Imagen 53. Distancia entre el Canal de Navarra S.A y la futura planta fotovoltaica.

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre las acequias de riego de la zona, consistirá en modificar el trazado actual de las mismas, presentándose la correspondiente separata al respecto a los dos Sindicatos de Riegos afectados (Sindicato de Riegos de Cintruénigo y Sindicato de Riegos de Cascante).

Así, ante la existencia de acequias en las parcelas destinadas a la construcción de la planta, se propone un nuevo camino para la circulación de agua de riego, cuya finalidad es que las parcelas colindantes no se vean afectadas por la nueva construcción.

Considerando la magnitud de la emisión de vertidos y residuos y la aplicación de las medidas correctoras, el potencial efecto sobre la calidad de las masas de agua superficiales se puede valorar de Compatible con su conservación.

**Valoración:**

Considerando la magnitud de la emisión de vertidos y residuos y la aplicación de las medidas correctoras, el potencial efecto sobre la calidad de las masas de agua superficiales se puede valorar de Compatible con su conservación.

La totalidad de los impactos valorados han sido COMPATIBLES debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado por partículas en suspensión, y la escasa

probabilidad de ocurrencia de derrames accidentales debido a la ausencia de cursos de agua, siendo de aplicación las medidas preventivas incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración de la calidad de las aguas superficiales	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 84. Valoración de impacto Alteración de la calidad de las aguas.

### **Medidas correctoras e impacto residual**

- La construcción de las obras de fábrica para el cruce de caminos evitará los episodios de lluvias intensas, para reducir los arrastres excesivos de tierras.
- Para mantener en niveles adecuados el riesgo de fugas y pérdidas de aceites, la maquinaria de trabajo y los medios de transporte solo podrán trabajar si cuentan con el certificado de haber superado la inspección técnica de vehículos autopropulsados (ITV).
- La campaña de instalaciones auxiliares contendrá una solera de lavado, abastecimiento de combustible y mantenimiento de máquina, que será una zona impermeable y dispondrá de una cuneta perimetral que recoja las aguas contaminadas y finalicen en un separador de grasas de obra, previo al vertido de las aguas en el entorno.
- Repaso visual diario de la zona de aparcamiento para retirar y gestionar como tierras contaminadas los posibles vertidos.
- En la zona de instalaciones auxiliares existirá un punto limpio para la gestión de residuos, que contendrá un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales.
- Recogida inmediata de las sustancias derramadas en caso de vertidos accidentales. Se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida y se dispondrá de un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido (aceites, grasas o combustibles).

- Los vehículos de mantenimiento de maquinaria durante las obras dispondrán de bandeja metálica y kit de recogida de vertidos. En caso de no disponer de dicho material deberán dotarse y recogerlo por el parque de maquinaria, previamente al aviso de avería.
- Durante las operaciones de hormigonado de las cimentaciones de los apoyos, cunetas, etc, se debe de construir una balsa de lavados impermeable en el entorno próximo, para el lavado de cubas. Una vez llena estas balsas de lavado, se retirará el residuo y se gestionará por gestor autorizado.
- Los aceites usados y residuos industriales que puedan generarse durante las obras, así como las piezas desechadas y productos contaminantes, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por un gestor autorizado.
- Todas las maquinas que no se utilicen serán aparcadas en el parque de maquinaria.
- Los grupos electrógenos y otras máquinas de combustión se colocarán siempre sobre lona impermeable.
- Se evitará el acopio de materiales en zonas en pendiente acusadas y en zonas próximas a cauces, para evitar el riesgo de ser arrastrados.
- Todos los materiales ligeros susceptibles de ser arrastrados por el viento (embalajes, etc.) se retirarán conforme se generen, para evitar su dispersión. Por tanto, las empresas contratistas deberán disponer de los medios necesarios para el almacenamiento temporal de este tipo de residuos y de los señalados en el punto anterior, así como de lugares expresamente destinados a estos fines de acuerdo con las condiciones establecidas por la legislación vigente, con registro de entrada de residuos y de salida hacia los centros autorizados de tratamiento.

### **Impacto residual**



Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración de la calidad de las aguas superficiales	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 85. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

## Fase de explotación

### Descripción del impacto.

La alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas puede ser provocada principalmente por vertidos accidentales en las instalaciones de obra, por el mantenimiento de la maquinaria, por ejemplo, derrames accidentales durante el lavado de cubas, por una incorrecta gestión de los residuos producidos en la obra, derrames accidentales asociados al movimiento de tierras o contaminaciones secundarias de aguas subterráneas durante las excavaciones y finalmente.

### Análisis y Valoración

Los tipos de accidentes que pueden generar vertidos de sustancias contaminantes desde la maquinaria que interviene en obra con potencial afección a cauces y aguas subterráneas son la rotura de manguitos de fluido hidráulico, rotura de depósito de combustible, pérdidas de lubricantes y fluido hidráulico o derrames en operaciones de mantenimiento. La probabilidad de que suceda este tipo de accidentes es muy baja, y en su caso implicarían un volumen de vertido muy limitado dado el tipo de maquinaria que se empleará en las obras, por ejemplo, el depósito de fluido hidráulico de una retroexcavadora de gran potencia (70 kW) tiene 7,6 litros de capacidad

Debido a su baja probabilidad de ocurrencia, y al riguroso control que se establecerá en la fase de obras, no se prevé la posible contaminación por vertidos accidentales por este tipo de accidentes. El impacto se considera negativo, directo, temporal y recuperable y se valora como COMPATIBLE.

### Medidas correctoras e impacto residual

- En la zona de instalaciones existirá un punto limpio para la gestión de residuos, que contendrá un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales.
- Recogida inmediata de las sustancias derramadas en caso de vertidos accidentales. Se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida y se dispondrá de un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido (aceites, grasas o combustibles).

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Alteración de la calidad de las aguas superficiales	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 86. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.2.2. IMPACTO 11. SOBRE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS, EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, LAS ZONAS INUNDABLES Y LA CALIDAD DEL AGUA, FASE DE CONSTRUCCIÓN:

#### Descripción

Como se ha comentado, tanto diferentes superficies del área de placas, como tramos de la línea de evacuación se sitúan sobre terrenos localizados sobre diferentes masas de agua subterránea. Se produce por modificación de la red de drenaje. Se produce durante la fase de construcción y continúa durante la fase de explotación, se han presentado separatas de afección a la Confederación Hidrográfica del Ebro, donde se aporta la base cartografía, así como el plano de recursos hídricos del estudio de impacto ambiental.

#### Fase de construcción

#### Análisis y valoración

En el caso de la línea de evacuación se afecta a los siguientes cauces.

### RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN A 66 kV

### Tramo aéreo nº 1, subtramo 1

No existen cruzamientos dignos de mención.

### Tramo aéreo nº 1, subtramo 2.

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas UTM	
									X	Y
A1	01.01	01.02	232	11,26	7	10,59	Vía Pecuaria	Cañadas	605477	4655576
A2	01.01	01.02	232	39,25	6	10,03	Regata	CHE	605485	4655575
A3	01.01	01.02	232	6,2	6	13,44	Regata	CHE	605622	4655545

Tabla 87. Tramo aéreo nº 1, subtramo 2.

### Tramo aéreo nº 2

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
									X	Y
A4	01.07	01.08	196	8,1	7	14,32	Acequia	C.Regantes Cascante	607786	4655166
A5	01.07	01.08	196	41,1	7	11,49	Acequia	C.Regantes Cascante	607819	4655163
A6	01.07	01.08	196	46,4	7	10,38	Ctra. Local	OOPP	607827	4655162
A7	01.07	01.08	196	53,6	7	10,52	Acequia	C.Regantes Cascante	607832	4655162
A8	01.08	01.09	192	60,4	7	11,35	Acequia	C.Regantes Cascante	608034	4655143
A9	01.09	01.10	297	39,9	7	14,38	Acequia	C.Regantes Cascante	608206	4655128
A10	01.09	01.10	297	38,8	7	14,59	Acequia	C.Regantes Cascante	608420	4655108

Tabla 88. Tramo aéreo nº 2.

### Tramo subterráneo

N° Cruza- miento	Inicio tramo Apoyo:	Fin tramo	Longitud vano (m)	Afección	Organis mo propietario	Coordenadas		Coordenadas	
						X	Y	X	Y
SA1	01.06	01.07	1418	Regata Natural	CHE	606947	46556 50	606 948	46556 47
SA2	01.06	01.07	1418	Acequia	C.Regant es	607130	46554 38	607 132	46554 37
SA3	01.06	01.07	1418	Acequia	C.Regant es	607423	46553 39	607 425	46553 38

Tabla 98. Tramo subterráneo nº 1

### Valoración

Tomando todas estas precauciones se considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial *directo, negativo, sinérgico, a corto plazo, temporal, irreversible y recuperable.*

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración del régimen hidrológico	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 99. Alteración del régimen hidrológico.

Dado que las afecciones son reducidas, y que el drenaje quedará garantizado, se valora como COMPATIBLE.

### ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

- El proyecto deberá incorporar las obras de fábrica necesarias para no alterar la actual red hidrológica.
- La construcción de las obras de fábrica para el cruce de caminos evitará los episodios de lluvias intensas, para reducir los arrastres excesivos de tierras.

- En el caso del tramo subterráneo de las zanjas de interconexión se repondrán todas las obras de fábrica afectadas y se dará continuidad a los barrancos existentes.
- La ubicación de las zonas de acopio de tierra vegetal debe ser tal que no interfiera con los cursos hidrográficos existentes.

### Impacto residual

Con las medidas consideradas en cuanto a la selección de ubicación de los diferentes elementos del proyecto y las obras de fábrica que deberán definirse en el correspondiente proyecto, con la construcción de nuevas obras de drenaje o la adecuación de las existentes en los casos descritos en el proyecto de trazado, con la ubicación de la línea de evacuación en posiciones que se alejan de los ejes de drenaje y evitando el Dominio Público Hidráulico, con la reposición de todas las obras de fábrica afectadas, el impacto final sobre la red hidrológica se considera **compatible**.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Alteración del régimen hidrológico	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 100. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.2.3. IMPACTO 12. SOBRE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUS OBJETIVOS DE CALIDAD

#### Fase construcción

La contaminación de las aguas subterráneas puede producirse por efecto de posibles vertidos durante las obras y por derrames durante las labores de mantenimiento y suministro de combustibles a la maquinaria utilizada. Se puede iniciar en la fase de construcción y proseguir durante la fase de explotación.

De acuerdo con el mapa hidrogeológico elaborado por el IGME, la zona de estudio se sitúa sobre formaciones de permeabilidad media (mayoritariamente detríticas).

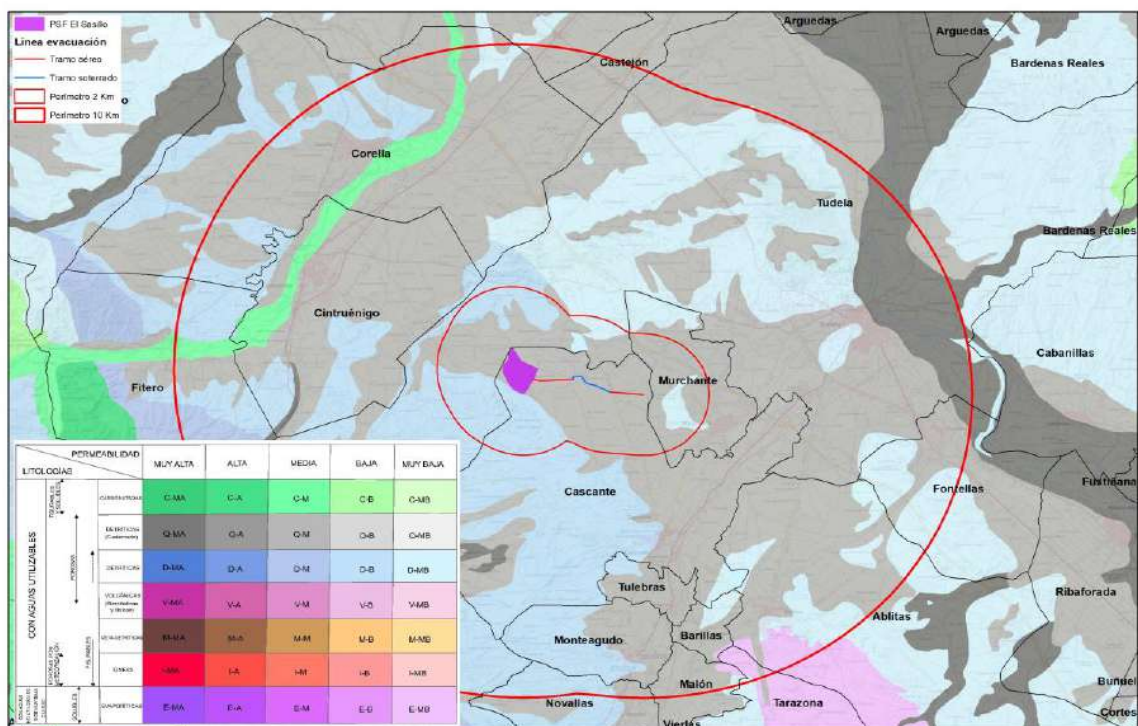


Imagen 54. mapa hidrogeológico elaborado por el IGME

## Análisis del impacto

La planta fotovoltaica, línea de evacuación, subestaciones y caminos de acceso se emplazan sobre la masa de agua subterránea denominada Río Ebro, que presenta buen estado de acuerdo con el Plan Hidrológico. La recarga se realiza mediante infiltración por precipitaciones y aportes de la red fluvial a su paso por los materiales terciarios y cuaternarios.

## Valoración

Como se indica en el apartado precedente, de acuerdo con el mapa hidrogeológico elaborado por el IGME, la zona de estudio se sitúa sobre formaciones de permeabilidad media (mayoritariamente detríticas). Las instalaciones auxiliares cuentan con una zona impermeabilizada para llevar a cabo el abastecimiento de combustible, mantenimiento de la maquinaria, etc. y contarán con baños químicos. Las aguas procedentes de estas zonas se recogerán y gestionarán adecuadamente, al igual que los posibles vertidos accidentales.

El proyecto cuenta con un estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición que incluye medidas de minimización y prevención de residuos. De acuerdo con dicho plan, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior

recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de la Navarra. Las tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas serán recogidas y tratadas por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de la Navarra

Como se ha indicado anteriormente, la campa de instalaciones auxiliares cuenta con un punto limpio dividido en dos partes, por un lado, la gestión de los residuos peligrosos que dispondrán de una cubierta y suelo impermeable mediante cubetos de retención, sobre los cuales se colocarán los contenedores cerrados (el tiempo máximo de permanencia en obra de este tipo de residuos será como máximo de 6 meses).Y por otro lado, contenedores de obra para la gestión selectiva de los residuos no peligrosos (madera, cartón, plásticos, etc). En el punto limpio se colocará un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales, que consistirá en un saco de material absorbente (sepiolita), cubo de pastico y pala, de tal forma que, en caso de vertido, se extienda la sepiolita, se recoja con la pala la tierra contaminada y se traslade con el cubo hasta el contenedor de tierras contaminadas ubicado en la zona de residuos peligrosos del punto limpio.

En referencia a excavaciones en zanja, el proyecto indica que se deberá conocer la profundidad a que se encuentra el nivel freático, así como sus posibles variaciones, con el fin de disponer del equipo de achique de agua necesario, u otro procedimiento que se estime oportuno.

Considerando la magnitud de la emisión de vertidos y residuos y la aplicación de las medidas correctoras, el potencial efecto sobre la calidad de las masas de agua subterráneas se puede valorar de Compatible con su conservación.

### Caracterización

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Sobre las masas de aguas subterráneas y sus objetivos de calidad	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 1. Valoración de impacto Sobre las masas de aguas subterráneas y sus objetivos de calidad.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siendo necesaria la aplicación de las medidas correctoras específicas que impiden durante la fase de diseño la afectación de ningún curso fluvial.

### **Medidas correctoras e impacto residual**

#### **Medidas correctoras**

- Para mantener en niveles adecuados el riesgo de fugas y pérdidas de aceites, la maquinaria de trabajo y los medios de transporte solo podrán trabajar si cuentan con el certificado de haber superado la inspección técnica de vehículos autopulsados (ITV).
- La campa de instalaciones auxiliares contendrá una solera de lavado, abastecimiento de combustible y mantenimiento de máquina, que será una zona impermeable y dispondrá de una cuneta perimetral que recoja las aguas contaminadas y finalicen en un separador de grasas de obra, previo al vertido de las aguas en el entorno.
- Repaso visual diario de la zona de aparcamiento para retirar y gestionar como tierras contaminadas los posibles vertidos.
- En la zona de instalaciones auxiliares existirá un punto limpio para la gestión de residuos, que contendrá un KID de Emergencia de Vertidos Accidentales.
- Recogida inmediata de sustancias derramadas en caso de vertidos accidentales. Se dispondrá en todas las zonas de obra o en su caso en el parque de maquinaria de un kit de recogida y se dispondrá de un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido (aceites, grasas o combustibles). Se tendrá en cada una de las zonas de actuación un saco de sepiolita, una pala y un contenedor.
- Los vehículos de mantenimiento de maquinaria durante las obras dispondrán de bandeja metálica y kit de recogida de vertidos. En caso de no disponer de dicho material deberán dotarse y recogerlo por el parque de maquinaria, previamente al aviso de avería.
- Durante las operaciones de hormigonado de las cimentaciones, se debe de construir una balsa de lavados impermeable en el entorno próximo, para el lavado de cubas. Una vez llena estas balsas de lavado, se retirará el residuo y se gestionará por gestor autorizado.



- Los aceites usados y residuos industriales que puedan generarse durante las obras, así como las piezas desechadas y productos contaminantes, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por un gestor autorizado.
- Todas las maquinas que no se utilicen serán aparcadas en el parque de maquinaria.
- A la finalización de las obras, se retirará cualquier acúmulo temporal de tierras o materiales de construcción para evitar su movilización por arrastre hacia los cauces temporales identificados en la zona de implantación del proyecto, así como a la red de drenaje.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Sobre las masas de aguas subterráneas y sus objetivos de calidad	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 102. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctora.

#### 7.2.4. IMPACTO 13. IMPACTOS DEL DESMANTELAMIENTO SOBRE EL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONAS INUNDABLES Y CALIDAD DEL AGUA: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Como se ha señalado en apartados anteriores en ningún caso el proyecto de la planta fotovoltaica e infraestructuras asociadas interceptan u ocupan el Dominio Público Hidráulico, de las zonas de servidumbre y de policía, y de las zonas inundables.

En el caso de la contaminación de aguas subterráneas o superficiales por escorrentía, lixiviados o vertidos en las zonas de acopios de residuos y superficies auxiliares, así como por arrastre de sedimentos como por arrastre de sedimentos y turbidez generados en zonas erosionadas a consecuencia del desmantelamiento, se considera que el impacto era muy similar al generado durante la fase de construcción siendo de aplicación las medias preventivas y correctoras previstas en los apartados anteriores.

## 7.3. AIRE. CLIMA. CAMBIO CLIMÁTICO

### 7.3.1. IMPACTO 14. EMISIÓN DE RUIDO. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En primer lugar, hay que señalar que en ningún caso se afecta a núcleos habitados o zonas de transporte a menos de 500 metros de las instalaciones.

#### Fase construcción

##### Descripción del impacto:

Se generará un incremento de los niveles de ruido por el trasiego de maquinaria, desbroce y despeje de la vegetación, movimiento de tierras, carga, descarga y transporte de materiales, etc. Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones y más en particular el RD 212/2002, de 22 de febrero y posterior modificación en el RD 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria durante la fase de construcción cabe destacar:

- Funcionamiento de la maquinaria de construcción, siendo las operaciones de mayor relevancia las de percusión en excavaciones.
- Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- Funcionamiento de instalaciones auxiliares.

Los ruidos y vibraciones generados por los vehículos a motor se deben a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibración está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie de la carretera. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada. Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente normativa española, no debiendo ser superados.

En cualquier caso, los impactos generados estarán en función de los siguientes factores

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).
- Plazo de ejecución de las obras y horario de trabajo.
- Ubicación de las áreas de mayor sensibilidad faunística.

En la tabla siguiente se presentan los niveles sonoros generados por diversos equipos utilizados en la construcción que permiten evaluar la afección acústica en el entorno de las actividades como consecuencia de su uso:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR LA MAQUINARIA A 1 m DE DISTANCIA (dB(A))	
Maquinaria	dB(A)
Compresor	85-90
Grúa (maniobras)	80-95
Golpes	100-105
Pala excavadora	95-100
Motor soldadura	90-95
Avisos alarma vehículos	95-100
Hormigonera	85-90
Martillo neumático manual	105-110
Martillo rompedor	105-110

Tabla 103. Niveles sonoros generados por la maquinaria a 1 m de distancia

Estos niveles sonoros se reducen con la distancia, tal y como se indica a continuación:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS				
Máquina	10 m	25 m	30 m	50 m
Compresor	65/70	37/42	35/40	31/36
Grúa (maniobras)	60/65	32/37	30/35	26/31
Golpes	80/85	52/57	50/55	46/51
Pala excavadora	75/80	47/52	45/50	41/46
Motor soldadura	70/75	42/47	40/45	36/41
Avisos alarma vehículos	75/80	47/52	45/50	41/46
Hormigonera	65/70	37/42	35/40	31/36
Martillo neumático manual	85/90	57/62	55/60	51/56
Martillo rompedor	85/90	57/62	55/60	51/56

Tabla 104. Niveles sonoros generados por diversos equipos de construcción a distintas distancias.

Dado que los parques se localizan a centenares de metros de los núcleos habitados, el impacto sobre la población queda prácticamente relegado a los tránsitos de camiones por las inmediaciones de dichos núcleos. En esta situación de tráfico esporádico y de corta duración, el efecto sobre los niveles de ruido equivalentes no es significativo. Con referencia a los niveles máximos causados por este tráfico, no son superiores a los causados por los vehículos y maquinaria agrícola habituales de la zona.

Hay que señalar que este tipo de instalaciones no precisan actividades ruidosas prolongadas en el tiempo y que las obras duraran en torno a los 12 meses. De todo lo anterior se deduce que la afección será de carácter temporal y reversible, debido a que cuando finalice la fase de construcción cesará su efecto, por lo que estas afecciones han sido valoradas como COMPATIBLE.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 105. Valoración del impacto.

#### Medidas correctoras e impacto residual

## Medidas correctoras

- Los niveles de inmisión recibidos en zonas urbanas por efecto de los trabajos de construcción deberán cumplir adecuadamente con lo establecido en el 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.
- Para mantener en niveles adecuados el riesgo de emisiones de ruidos los vehículos y maquinaria utilizada deberán contar con el certificado de Inspección Técnica de Vehículos autopropulsados, regulado por el Real Decreto 750/2010 por el que se dictan normas sobre homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

## Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 106. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras,

### 7.3.2. IMPACTO 15. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En primer lugar, hay que señalar que en ningún caso se afecta a núcleos habitados o zonas de transporte a menos de 500 metros de las instalaciones.

#### Fase construcción

#### Descripción del impacto:

La afección a considerar en esta variable se basa en la alteración de la calidad del aire como consecuencia de aquellas acciones de proyecto que generan emisiones de polvo y gases contaminantes debido a la circulación de los vehículos y maquinaria.

En general, la totalidad de las labores de instalación de la planta suponen un efecto negativo sobre la atmósfera, ya que la utilización de maquinaria lleva inevitablemente asociada la emisión de gases contaminantes. Así mismo cualquier acción que conlleve actuar sobre suelo desnudo supone la generación de partículas sólidas en suspensión, con efectos negativos sobre la atmósfera.

**a) Partículas en suspensión (polvo):**

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la construcción del parque solar llevan asociados importantes movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por generación de viales internos, zanjas de canalización y apertura de cimentaciones para la instalación de la subestación, cabinas de transformación.... La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión. La propia actividad constructiva provoca la emisión de partículas de polvo por el rozamiento con el terreno o el movimiento de tierras.

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire es la norma básica que describe, unifica y actualiza en un mismo documento todos los objetivos de calidad del aire y las medidas necesarias para conseguirlos. Con el fin de minimizar el impacto en el medio ambiente en su conjunto establece valores de referencia para distintos contaminantes: valores límite, objetivo, umbrales de información y de alerta, etc.

El citado Real Decreto 102/2011 establece que el cumplimiento de los valores límite para la protección de la salud humana no se evaluará en los emplazamientos situados en zonas a las que el público no tenga acceso y no existan viviendas permanentes; ni en los locales de fábricas o instalaciones industriales en las que se aplican las normas de protección en el lugar de trabajo correspondientes.

La tipología de este impacto, dependiente de varios factores de imposible predicción, hace que no sea posible llevar a cabo una cuantificación objetiva de la magnitud de este impacto en términos reales de concentración de partículas en suspensión.

En relación con los efectos sobre la población y salud humana, estas emisiones de polvo serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se

depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias de viento, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento, si bien pueden considerarse imperceptibles a 100 m de la obra. En todo caso, se trata de afecciones de carácter temporal, desapareciendo cuando finalicen las obras.

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de construcción del parque fotovoltaico, cesando con la finalización de esta fase.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante; teniendo en cuenta la climatología y características del suelo, esta cantidad puede ser alta, provocando grandes columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables, si no se aplican las correspondientes medidas preventivas.

#### Valoración:

El impacto se califica como COMPATIBLE, temporal y recuperable a corto plazo con la implementación de medidas preventivas durante el periodo de construcción.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 107. Valoración del impacto.

#### Medidas correctoras e impacto residual

##### Medidas correctoras

- Para minimizar en lo posible la emisión de contaminantes atmosféricos, se verificará que los vehículos y maquinaria tengan vigente la tarjeta de ITV (tarea que corresponde al responsable de seguridad y salud).
- Asimismo, se procederá al riego periódico de los accesos más transitados por el tráfico generado por el proyecto, para evitar la generación de polvo

derivada de la circulación de maquinaria y vehículos, cuando las condiciones atmosféricas sean favorables a la movilización de partículas en suspensión.

- En caso de lluvias o de alta humedad en el terreno se procederá al lavado de las ruedas de los camiones cuando, en las incorporaciones desde la red de caminos a carreteras, se aprecie una cantidad importante de arcilla adherida a los neumáticos.
- Si se realizaran acopios temporales de material extraído en los movimientos de tierras deberán cubrirse con toldos o regarse periódicamente, dependiendo de las condiciones atmosféricas y ambientales, siempre con el fin de minimizar la movilización de polvo y partículas a la atmósfera.
- Se utilizarán lonas de protección en los vehículos que transporten material polvoriento, o bien se procederá a la humectación de este.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 108. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.3.3. IMPACTO 16. PÉRDIDA DE SUMIDEROS DE CO<sub>2</sub> EN LAS FAJAS DE SEGURIDAD DE LOS TENDIDOS

#### Fase construcción.

#### Descripción del impacto:



El impacto sobre la vegetación en esta fase se debe al despeje de vegetación arbórea que se debe realizar en la banda de terreno por la que discurre la línea eléctrica.

La puesta en marcha de los parques eólicos o fotovoltaicos produce energía que es evacuada mediante las líneas eléctricas de alta tensión. La construcción de las líneas exige la creación de una banda de terreno, por debajo de la línea, despejada de vegetación arbórea, con el fin de evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios por interacción de los conductores con las ramas y copas de los árboles, tal y como se indica en el *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*

### **Valoración.**

En el Protocolo de Kioto se consideran como sumideros ciertas actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés) que se detallan a continuación. Se incluyeron en el Protocolo de Kioto, al igual que los Mecanismos de Flexibilidad, para facilitar el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones. Las actividades que se contemplan en el artículo 3.3. del Protocolo de Kioto son:

- Forestación
- Reforestación
- Deforestación

Las Partes tienen la obligación de informar de las emisiones por las fuentes y absorciones por los sumideros de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero debidas a actividades LULUCF bajo el artículo 3.3. Estas actividades deben de haberse realizado con posterioridad al 31 de diciembre de 1989 y con anterioridad al 31 de diciembre del último año del período de compromiso.

Las actividades recogidas bajo el artículo 3.4. son adicionales a las anteriores y opcionales. Pueden elegirse varias, una o ninguna. Estas actividades adicionales son:

- Gestión de tierras agrícolas
- Gestión de bosques
- Gestión de pastos

- Restablecimiento de la vegetación

En función de los condicionantes anteriores se ha calculado la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO<sub>2</sub> debida a la ocupación del suelo agrícola del proyecto. Para ello se seguirá la metodología planteada. Para ello se seguirá la metodología planteada en la "Decisión de la Comisión Europea de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo", basada a su vez en la Guías del IPCC de Naciones Unidas para inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para determinar la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo, se aplicará la fórmula siguiente:

$$CS = COS + Cveg$$

Donde

*CS* = la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo *i* (medida como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación);

*COS* = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

*Cveg* = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

Los parámetros a tener en cuenta han sido:

- Región climática: templada cálida y seca
- Tipo de suelo: arcilloso de alta actividad
- En caso de pérdida de la reserva de carbono la reserva de carbono del uso del suelo se considera la estimación de la reserva de carbono equilibrada que las tierras alcanzarán con su nuevo uso.
- Insumos: medios.
- Gestión: labranza completa para cultivos y mínima para prados y pastizales.
- Superficies de cada uso del suelo antes y después de la

implantación reflejados en la siguiente tabla:

RESERVAS DE CARBONO ACTUALES					
USOS ACTUALES DEL SUELO	COSst (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	CS (tC)	Capacidad sumidero (tCO <sub>2</sub> )
Terreno agrícola	0,0	0,0	0	0	0
<b>TOTAL</b>					

Tabla 109. Cálculo de las reservas de carbono antes de la implantación.

RESERVAS DE CARBONO TRAS LA IMPLANTACIÓN					
USOS ACTUALES DEL SUELO	COSst (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	CS (tC)	Capacidad sumidero (tCO <sub>2</sub> )
Suelo edificado o compactado	0,0	0,0	0	0	0
<b>TOTAL</b>					

Tabla 110. Cálculo de las reservas de carbono después de la implantación.

Si analizamos las reservas del suelo actuales y las reservas durante la fase de obras y debida al desbroce de la vegetación por la tala de seguridad en la línea eléctrica se observa como dichas reservas no disminuyen debido a que no hay pérdida de masa forestal.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Pérdida de sumideros de CO <sub>2</sub> :	
SIGNO	-	SINERGIAS	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 111. Valoración del impacto.

#### Fase explotación

#### Descripción del impacto:

El impacto sobre la vegetación en esta fase se debe al mantenimiento del despeje de vegetación arbórea que se debe realizar en la banda de terreno por la que discurre la línea

eléctrica. El funcionamiento de las líneas exige la creación de una banda de terreno, por debajo de la línea, despejada de vegetación arbórea, con el fin de evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios por interacción de los conductores con las ramas y copas de los árboles, tal y como se indica en el *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*

### Valoración.

La metodología para el cálculo de la pérdida de sumideros de CO<sub>2</sub> en las fajas de seguridad del tendido eléctrico es la misma que utilizada en el apartado de construcción de este impacto.

Los resultados son los siguientes para las superficies de cada uso del suelo antes y después de la implantación reflejados en la siguiente tabla:

RESERVAS DE CARBONO ACTUALES					
USOS ACTUALES DEL SUELO	COSst (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	CS (tC)	Capacidad sumidero (tCO <sub>2</sub> )
Terreno agrícola	0,0	0,0	0	0	0
TOTAL					

Tabla 112. Cálculo de las reservas de carbono antes de la implantación.

RESERVAS DE CARBONO TRAS LA IMPLANTACIÓN					
USOS ACTUALES DEL SUELO	COSst (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	CS (tC)	Capacidad sumidero (tCO <sub>2</sub> )
Terreno agrícola	0,0	0,0	0	0	0
TOTAL					

Tabla 113. Cálculo de las reservas de carbono después de la implantación.

Si analizamos las reservas del suelo actuales y las reservas durante la fase de obras y debida al desbroce de la vegetación por la tala de seguridad en la línea eléctrica se observa como dichas reservas disminuyen debido a que no hay pérdida de masa forestal.

### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Pérdida de sumideros de CO2:	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 114. Valoración del impacto.

### 7.3.4. IMPACTO 17. PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD DEL SUELO COMO SUMIDERO DE CO2

Se conoce como sumidero todo sistema o proceso por el que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se almacena. Las formaciones vegetales actúan como sumideros por su función vital principal, la fotosíntesis (proceso por el que los vegetales captan CO2 de la atmósfera o disuelto en agua y con la ayuda de la luz solar lo utilizan en la elaboración de moléculas sencillas de azúcares). Mediante esta función, los vegetales absorben CO2 que compensa las pérdidas de este gas que sufren por la respiración y lo que se emite en otros procesos naturales como la descomposición de materia orgánica.

#### Fase explotación

##### Descripción del impacto:

El impacto viene motivado por la pérdida de capacidad del suelo de comportarse como sumidero de CO2 debido a la implantación de la planta fotovoltaica.

##### Valoración: y análisis.

En el Protocolo de Kioto se consideran como sumideros ciertas actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés) que se detallan a continuación. Se incluyeron en el Protocolo de Kioto, al igual que los Mecanismos de Flexibilidad, para facilitar el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones. Las actividades que se contemplan en el artículo 3.3. del Protocolo de Kioto son:

- Forestación
- Reforestación
- Deforestación

Las Partes tienen la obligación de informar de las emisiones por las fuentes y absorciones por los sumideros de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero debidas a actividades LULUCF bajo el artículo 3.3. Estas actividades deben de haberse realizado con posterioridad al 31 de diciembre de 1989 y con anterioridad al 31 de diciembre del último año del período de compromiso.

Las actividades recogidas bajo el artículo 3.4. son adicionales a las anteriores y opcionales. Pueden elegirse varias, una o ninguna. Estas actividades adicionales son:

- Gestión de tierras agrícolas
- Gestión de bosques
- Gestión de pastos
- Restablecimiento de la vegetación

En función de los condicionantes anteriores se ha calculado la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO<sub>2</sub> debida a la ocupación del suelo agrícola del proyecto. Para ello se seguirá la metodología planteada en la "Decisión de la Comisión Europea de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo", basada a su vez en la Guías del IPCC de Naciones Unidas para inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para determinar la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo, se aplicará la fórmula siguiente:

$$CS = COS + Cveg$$

Donde

*CS* = la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo *i* (medida como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación);

*COS* = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

*Cveg* = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

Los parámetros a tener en cuenta han sido:

- Región climática: templada cálida y seca
- Tipo de suelo: arcilloso de alta actividad
- En caso de pérdida de la reserva de carbono la reserva de carbono del uso del suelo se considera la estimación de la reserva de carbono equilibrada que las tierras alcanzarán con su nuevo uso.
- Insumos: medios.
- Gestión: labranza completa para cultivos y mínima para prados y pastizales.
- Superficies de cada uso del suelo antes y después de la implantación reflejados en la siguiente tabla:

RESERVAS DE CARBONO ACTUALES					
USOS ACTUALES DEL SUELO	COSst (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	CS (tC)	Capacidad sumidero (tCO <sub>2</sub> )
CULTIVOS DE SECANO	30,4	0,0	64,66	1.966	7.195,6
MATORRAL Y SUPERFICIES DE AGUA	38,0	7,4	10,36	470,35	1721,49c
EDIFICACIONES Y VIALES	0,0	0,0	0,93	0	0
OLIVAR, PINAR Y VIÑEDO	38,0	14,0	13,43	698,36	2.555,99
<b>TOTAL</b>			<b>90,38</b>		<b>9.751,59</b>

Tabla 115. Cálculo de las reservas de carbono antes de la implantación.

RESERVAS DE CARBONO TRAS LA IMPLANTACIÓN					
USOS ACTUALES DEL SUELO	COSst (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	CS (tC)	Capacidad sumidero (tCO <sub>2</sub> )
Veg. Espontánea o siembra	30,4	0,0	81,92	2490,37	9.114,75
OLIVAR, PINAR Y VIÑEDO	38,0	14,0	8,46	439,92	1610,10
<b>TOTAL</b>			<b>90,38</b>		<b>10.724,85</b>

Tabla 116. Cálculo de las reservas de carbono después de la implantación.

Si analizamos las reservas del suelo actuales y las reservas tras la implantación se observa como dichas reservas son similares debido a que las plantas solares se ubican en unas tierras de escaso valor agronómico cuyo cultivo tradicional se circunscribe a cereal de secano en año y vez. En el caso de las reservas de carbono tras la implantación hay que señalar que debajo de los paneles fotovoltaicos se sembraran el suelo con una mezcla de semillas autóctonas que posibilitan un aumento del  $COS$  = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea respecto al mismo parámetro medido para cultivos. Por otro lado,  $C_{veg}$  = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea) se considera 0 toneladas hectáreas para los terrenos de cultivo y 3.1 para la vegetación espontánea o siembra.

**El resultado de las reservas de carbono en el marco de estudio en este nuevo escenario es que el proyecto supondrá aumentar la capacidad sumidero en 973,26 t de CO<sub>2</sub>.**

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Huella de carbono del proyecto	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE (POSITIVO)</b>

Tabla 117. Valoración de impacto.

### 7.3.5. IMPACTO 18: HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO, EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF<sub>6</sub>: FASE DE CONSTRUCCIÓN:

#### Descripción

La demanda de energía y de servicios conexos, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento. Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas. Desde 1.850, aproximadamente, la utilización de combustibles de origen fósiles (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones de dióxido de carbono. Los combustibles fósiles han contribuido considerablemente al aumento histórico de las concentraciones de esos gases en la atmosfera. Los datos de 2020 confirman que el consumo de combustibles de origen fósil representa la mayor parte



de las emisiones mundiales de origen antropogénico. De todo lo anterior se deduce la necesidad que tienen los países de cumplir los objetivos de los protocolos como Rio, Kioto o Paris, es por ello que se hace necesario implementar políticas orientadas a fomentar modificaciones al sistema energético actual promoviendo el aumento de las energías renovables y de entre ellas cobra especial importancia la energía eólica.

Se entiende como huella de carbono "la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto".

La correcta valoración del efecto de contribución al cambio climático por el proyecto ha de tener un enfoque global que considere las distintas fases de su ciclo de vida y tenga en cuenta la finalidad del conjunto del proyecto, ya que su puesta en marcha supondrá la generación de energía procedente de fuentes renovables. Por este motivo, en esta fase de construcción se valorarán las emisiones de GEI del ciclo de vida completo de la planta fotovoltaica y en el apartado de funcionamiento se indicará el balance neto de emisiones de GEI comparando las producidas en su ciclo de vida con las evitadas respecto a que la electricidad que genere lo hubiera sido mediante otras fuentes de energía.

En este apartado se va a desarrollar la valoración del impacto producido durante la fase de fabricación de los componentes de la planta fotovoltaica, construcción del parque, mantenimiento y desmantelamiento.

### **Fase construcción**

#### **Descripción:**

Esta valoración se calcula a través de la Huella de carbono de producto, que mide los GEI (gases de efecto invernadero) emitidos durante el ciclo de vida de un producto, dividida en:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de la planta fotovoltaica.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

En este sentido, el volumen más relevante del total de emisiones imputables a la fase de construcción se vincula a la fabricación y transporte de los materiales necesarios y constituyentes en sí mismos de la planta y a la construcción de la propia planta fotovoltaica (en torno 60-70%), mientras que en fase de funcionamiento (21%-26%) o de desmantelamiento (5%-20%) las emisiones son mucho menores.

Según un estudio realizado por la universidad de Northwestern y el Laboratorio Nacional Argonne del Departamento de Energía de Estados Unidos, se compararon las emisiones de energía y gases de efecto invernadero que entran en el proceso de fabricación de paneles solares en Europa y China.

En dicho estudio se estimó que la huella de carbono de un panel solar es aproximadamente el doble de alta cuando se fabrica en China y se usa en Europa, en comparación con las fabricadas y utilizadas localmente en Europa.

Suponiendo que un panel solar está hecho de silicio, con mucho el material de panel solar más común, y está instalado en el soleado sur de Europa, un panel solar hecho en China tardaría entre un 20 y un 30 por ciento más en producir suficiente energía para cancelar la energía utilizada para fabricarlo. La huella de carbono es aproximadamente el doble.

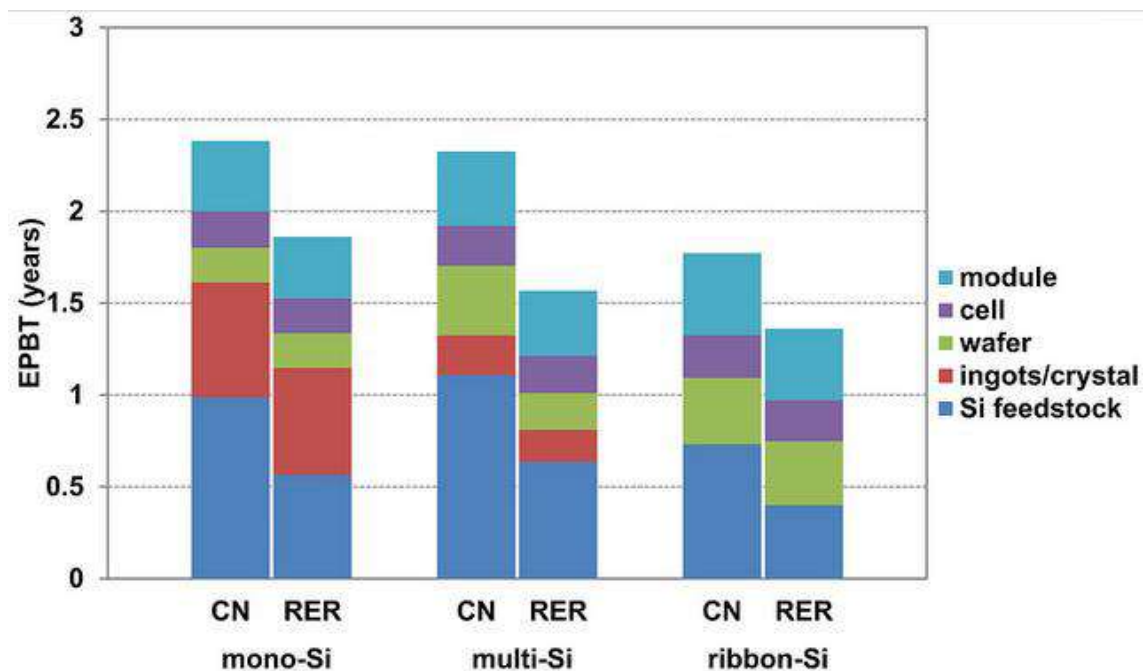


Gráfico 10. número de años que un panel solar debe operar con el fin de generar suficiente electricidad para "devolver" la energía utilizada para hacer el panel.

El gráfico muestra el número de años que un panel solar debe operar con el fin de generar suficiente electricidad para "devolver" la energía utilizada para hacer el panel. Debido a que hay menos regulaciones de energía en China, los paneles que hicieron allí

utilizan más energía, según el estudio (CN representa a China; RER indica Europa). Los colores en las barras representan las contribuciones de las diferentes etapas de la fabricación de un panel solar (por ejemplo, "Materia prima Si" representa el carbono emitido durante la minería y el procesamiento de silicio crudo para hacer el panel). Figura por Fengqi Usted et. al.

Para poder obtener esta huella de carbono será necesario conocer dos datos:

- Este gráfico muestra la huella de carbono de los diferentes tipos de paneles solares fabricados en China (CN) o Europa (RER). Los colores en las barras representan las contribuciones de las diferentes etapas de la fabricación de un panel solar (por ejemplo, "Materia prima Si" representa el carbono emitido durante la minería y el procesamiento de silicio crudo para hacer el panel).

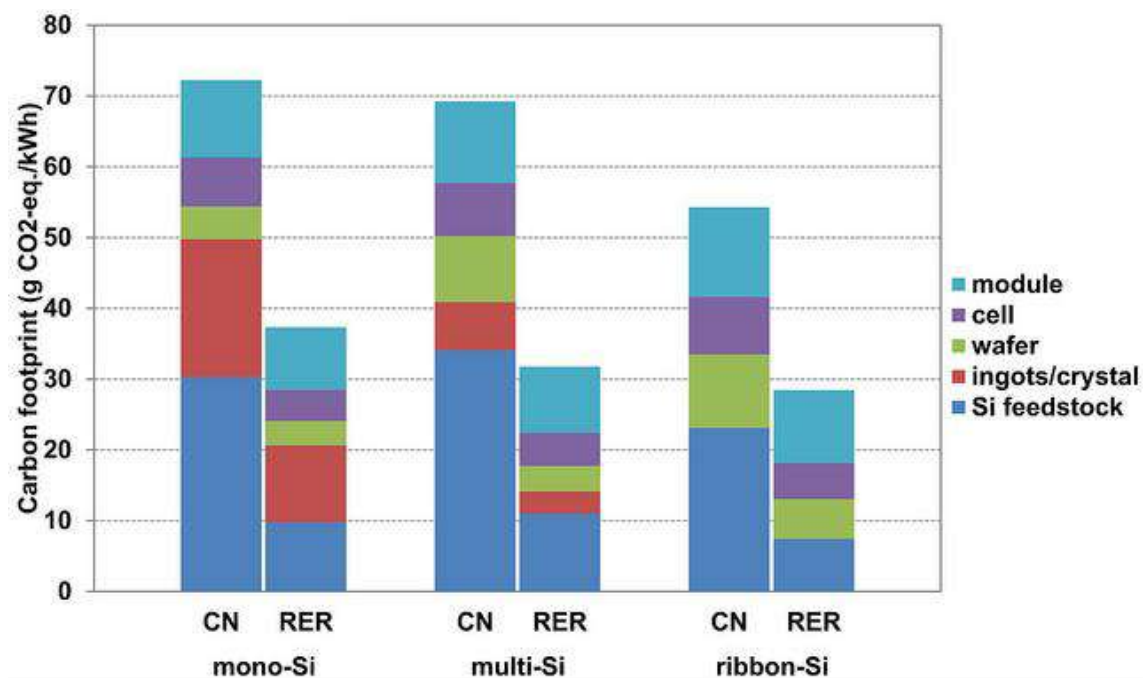


Gráfico 11. huella de carbono de los diferentes tipos de paneles solares.

Las emisiones de GEI asociadas a la vida completa de una planta fotovoltaica y sus subestaciones asociadas son muy complejas de estimar de manera individualizada para cada uno de los procesos y materias primas, ya que engloba una gran diversidad de equipos y de procesos constructivos diferentes.

Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del ciclo biológico relativas a la energía fotovoltaica se sitúan actualmente entre 25 y 32 g/kWh. Comparativamente, una central eléctrica de ciclo combinado alimentada por gas emite unos 400 g/kWh, mientras que una central de combustión de carbón con captura y almacenamiento de carbono se sitúa

en torno a 200 g/kWh. La energía nuclear emite 25 g/kWh de media en los Estados Unidos; únicamente la energía eólica presenta mejores cifras con tan sólo 11 g/kWh. Por lo que respecta a la tecnología de silicio, hay claras perspectivas de que se reduzca el insumo de energía, y en pocos años podrían darse tasas de retorno energético de un año como consecuencia de la mayor eficacia de las técnicas de crecimiento de silicio. Esto podría tener como resultado un descenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el ciclo biológico hasta situarse en 15 g/kWh (Rhone Resch, presidente de la Asociación de Industrias de Energía Solar (SEIA)).

La construcción de la nueva instalación llevará aparejadas emisiones de GEI debidas tanto al suministro de materiales empleados (principalmente), por su fabricación y transporte, como a las propias labores de instalación, construcción o desmantelamiento (en mucha menor medida).

El cálculo de las emisiones de GEI se realiza considerando el factor de emisión de 287 g/kWh. Para una producción de EL SASILLO estimada en 94.036,62 MWh/ se estima las siguientes emisiones durante el ciclo de vida del sistema.

Artículo	LCE	Cantidad	Subtotal
			[kgCO <sub>2</sub> ]
Módulos	1713 kgCO <sub>2</sub> /kWp	49997 kWp	85830519
Soportes	1.91 kgCO <sub>2</sub> /kg	5555200 kg	10634264
Inversores	190 kgCO <sub>2</sub> /unidades	33.0 unidades	6258

Tabla 118. Detalles de emisiones del ciclo de vida del sistema

## Valoración

A pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos que conllevan unas emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente asociadas, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante los 30 años de vida útil de la instalación supone evitar la emisión de 24.289.659 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Huella de carbono del proyecto, emisiones GEI por emisiones gas SF6	
SIGNO	1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE (POSITIVO)</b>

Tabla 89. Valoración de impacto

### 7.3.6. IMPACTO 19. HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO, EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF6: FASE DE EXPLOTACIÓN:

#### Fase de explotación

#### Descripción del impacto:

Este impacto solamente se genera durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica. Se valora el efecto de ahorro de emisiones de CO2 por su efecto invernadero.

Los combustibles fósiles son la fuente principal de las emisiones de gases de efecto invernadero de la humanidad. La quema de carbón, petróleo y gases naturales libera miles de millones de toneladas de carbono todos los años, así como grandes cantidades de metano y óxido nitroso. Cuando se cortan árboles y no se repobla, el efecto de absorción que ejercen los árboles no se produce, por lo tanto, se libera más dióxido de carbono. Las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo han ido en aumento, tienen su origen en el suministro de energía y en la industria. También han crecido, aunque a un ritmo inferior, las emisiones provenientes de edificios residenciales y oficinas, de la construcción, de actividades de deforestación y de la agricultura (IPCC, 2014).

El cambio climático además de constituir un grave problema ambiental también es un problema de desarrollo, con profundos impactos potenciales en la sociedad, la economía y los ecosistemas. Para Doménech (2007 op. cit.), el cambio climático es una realidad que se va produciendo mucho más rápido de lo esperado, por tanto, requiere el cumplimiento de objetivos y obligaciones de forma rigurosa. Las administraciones, las empresas, los servicios, las organizaciones y comunidades e individualmente cada ciudadano debe tomar conciencia de que su actividad genera un impacto, crea una huella ecológica a causa del consumo de recursos, que se debe moderar y a ser posible, evitar.

En el caso de España se ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles contaminantes, los cuales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. En los últimos años, las energías renovables están cada vez más presentes en las matrices de generación de los países, experimentando un notable crecimiento. En España se ha pasado a una presencia en el mix energético, de un 14,5% en el año 2014 a un 40,8% en 2018, según el Libro de la Energía en España.

Estas Energías Renovables se engloban dentro del marco nacional de la política energética y climática, la cual está determinado por la Unión Europea (UE), que, a su vez, se encuentra condicionada por un contexto global en el que destaca el Acuerdo de París, alcanzado en 2015, CoP 21. Este acuerdo supone la respuesta internacional más ambiciosa hasta la fecha frente al reto del cambio climático. La Unión ratificó el Acuerdo en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo con ello el punto de partida para las políticas energéticas y de cambio climático en el horizonte próximo.

Asimismo, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado "paquete de invierno" "Energía limpia para todos los europeos" (COM2016 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030.

Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria y genera las condiciones de entorno favorables para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar. Además, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores activos en la transición energética y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta, para toda la UE.

32,5% de mejora de la eficiencia energética

- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A ello hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en 2050.

En consecuencia, para cumplir con los requisitos del Acuerdo de París, España lanzó en 2019 el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, esperando alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 21% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,6% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Y para el 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática, con la reducción de al menos un 90% de las emisiones de GEI y en coherencia con la Comunicación Europea. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Además, el Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 157 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 37 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 8 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías. De esta forma buscar que la generación eléctrica renovable en 2030 sea del 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

Por tanto, la energía eólica se posiciona como una tecnología líder para combatir el cambio climático.

#### BIBLIOGRAFIA

- Environmental Product Declaration Onshore wind power plant employing SWT-2.3-108
- Environmental Product Declaration Onshore wind power plant employing SWT-3.2-113
- Environmental Life Cycle Assessment of GE Haliade 150-6MW High Yield Offshore Wind Turbine
- <http://www.aeeolica.org/images/recursos/pdf/2018/Estudios-Macroeconomicos-navegable.pdf>
- <https://www.aeeolica.org/comunicacion/notas-de-prensa/3963-la-eolica-es-la-energia-con-mayor-potencial-para-combatir-el-cambio-climatico-y-cumplir-con-los-objetivos->

pniec

- [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores\\_emision\\_tcm30-479095.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-479095.pdf)
- <https://www.energias-renovables.com/eolica/las-familias-espanolas-ahorran-54-euros-en-20191128>
- [https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/AEE\\_Estudio\\_Macroeconomico-2018.pdf](https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/AEE_Estudio_Macroeconomico-2018.pdf)
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)
- Análisis de Recurso Eólico para el periodo 2011-2020 (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía).
- Guía para el cálculo de la Huella de Carbono y para la elaboración de un plan de Mejora de una organización. (Ministerio para la Transición Ecológica).

Se ha citado la situación global de la eólica en España con respecto al impacto positivo en el ahorro de emisiones de GEI, por lo que en este apartado se estudiara las emisiones de GEI que se lograra evitar la planta fotovoltaica.

Para realizar esta estimación, al igual que para la huella de carbono, serán necesarios dos datos:

- Las horas equivalentes correspondientes a la cantidad de horas que, en un año determinado, los parques están funcionando a pleno rendimiento.
- Los factores de conversión para cada uno de los GEI analizados, obtenidos de la Agencia internacional de la energía.

Los resultados obtenidos para el parque se indican en la tabla siguiente.

PLANTA FOTOVOLTAICA		
Parque	Producción Anual (MWh)	Emisiones Evitadas (tCO <sub>2</sub> )
EL SASILLO	94.036,62	809.655,30
<b>TOTAL 30 AÑOS</b>	<b>2.821.098,60</b>	<b>24.289.659,00</b>

Tabla 120. Tabla de emisiones evitadas en los parques eólicos.

En resumen, la planta fotovoltaica ayudará a evitar a lo largo de su vida útil 24.289.659 Tn de CO<sub>2</sub>. Números que sin duda contribuirán notablemente a cumplir los objetivos de reducción mencionados anteriormente.

**Valoración:**



El impacto se ha caracterizado como POSITIVO.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
IMPACTO		Huella de carbono del proyecto, emisiones GEI por emisiones gas SF6	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	35
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO (POSITIVO)</b>

Tabla 121. Valoración de impacto.

### 7.3.7. IMPACTO 20: HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO, EMISIONES GEI POR EMISIONES GAS SF6: FASE DE DESMANTELAMIENTO:

Durante la fase de desmontaje, la generación de gases de combustión provenientes de la maquinaria, así como la huella de carbono de las instalaciones fabricadas, supondrán efectos sobre el cambio climático.

Ahora bien, considerando el balance de toneladas de CO<sub>2</sub> ahorradas a lo largo de la vida útil del proyecto, el impacto se valora como COMPATIBLE y se caracteriza según se indica:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Huella de carbono del proyecto, emisiones GEI por emisiones gas SF6	
SIGNO	1	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	1	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE (POSITIVO).</b>

Tabla 122. Valoración de impacto.

### 7.3.8. IMPACTO 21. EMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RUIDO: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

El impacto de desmantelamiento es un análisis muy complicado de realizar ya que requiere de una proyección de la situación actual a un futuro a 30 años vista en donde es imposible saber la evolución de los núcleos de población e infraestructuras que se ubicaran en la zona. Es por ello por lo que de cara a realizar una aproximación a ese futuro se considera que el impacto generado durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica e infraestructuras asociadas será muy similar al impacto generado durante la fase de construcción.

#### **Descripción del impacto:**

En primer lugar, debemos señalar que los impactos aquí evaluados se refieren a la maquinaria actual, es decir la lógica nos indica que dentro de 30 años la mayor parte de la maquinaria utilizada será eléctrica por lo que es de suponer que el ruido será muy inferior al actual generado por los motores de combustión. Aun, así como hemos comentado en el apartado anterior se evalúa el impacto con la situación actual que a priori será más impactante que la que se realice en el futuro.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria durante la fase de construcción cabe destacar:

- Funcionamiento de la maquinaria de construcción, siendo las operaciones de mayor relevancia las de percusión en excavaciones.
- Tráfico de vehículos de transporte de tierras y materiales de obra.
- Funcionamiento de instalaciones auxiliares.

Los ruidos y vibraciones generados por los vehículos a motor se deben a:

- Sistemas de propulsión, motor, escape, ventilación, equipo auxiliar, etc.: el nivel de ruido y vibración está en función del número de revoluciones por minuto del motor para cada marcha.
- Rodadura: debido al contacto entre las ruedas y la superficie de la carretera. Los valores de emisión aumentan a medida que se incrementa la velocidad de circulación.

A estas fuentes generadoras se añaden las emisiones acústicas provocadas por las labores de percusión, arrastre y resto de actividades inherentes a la funcionalidad de la maquinaria empleada.

Los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas CEE y la correspondiente normativa española, no debiendo ser superados.

En cualquier caso, los impactos generados estarán en función de los siguientes factores

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).
- Plazo de ejecución de las obras y horario de trabajo.
- Ubicación de las áreas de mayor sensibilidad faunística.

En la tabla siguiente se presentan los niveles sonoros generados por diversos equipos utilizados en la construcción que permiten evaluar la afección acústica en el entorno de las actividades como consecuencia de su uso:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR LA MAQUINARIA A 1 m DE DISTANCIA (dB(A))	
Maquinaria	dB(A)
Compresor	85-90
Grúa (maniobras)	80-95
Golpes	100-105
Pala excavadora	95-100
Motor soldadura	90-95
Avisos alarma vehículos	95-100
Hormigonera	85-90
Martillo neumático manual	105-110
Martillo rompedor	105-110

Tabla 123. Niveles sonoros generados por la maquinaria a 1 m de distancia

Estos niveles sonoros se reducen con la distancia, tal y como se indica a continuación:

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS				
Máquina	10 m	25 m	30 m	50 m
Compresor	65/70	37/42	35/40	31/36
Grúa (maniobras)	60/65	32/37	30/35	26/31
Golpes	80/85	52/57	50/55	46/51
Pala excavadora	75/80	47/52	45/50	41/46
Motor soldadura	70/75	42/47	40/45	36/41
Avisos alarma vehículos	75/80	47/52	45/50	41/46
Hormigonera	65/70	37/42	35/40	31/36
Martillo neumático manual	85/90	57/62	55/60	51/56
Martillo rompedor	85/90	57/62	55/60	51/56

Tabla 124. Niveles sonoros generados por diversos equipos de construcción a distintas distancias.

Dado que la planta fotovoltaica se localiza a centenares de metros de los núcleos habitados, el impacto sobre la población queda prácticamente relegado a los tránsitos de camiones por las inmediaciones de dichos núcleos. En esta situación de tráfico esporádico y de corta duración, el efecto sobre los niveles de ruido equivalentes no es significativo. Con referencia a los niveles máximos causados por este tráfico, no son superiores a los causados por los vehículos y maquinaria agrícola habituales de la zona.

Hay que señalar que este tipo de instalaciones no precisan actividades ruidosas prolongadas en el tiempo y que las obras duraran en torno a los 12 meses. De todo lo anterior se deduce que la afección será de carácter temporal y reversible, debido a que cuando finalice la fase de construcción cesará su efecto, por lo que estas afecciones han sido valoradas como COMPATIBLES.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Emisión de contaminantes atmosféricos y ruido	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 125. Valoración del impacto.

## 7.4. VEGETACIÓN, HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO.

### 7.4.1. IMPACTO 22. DESTRUCCIÓN DE VEGETACIÓN / HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) POR OCUPACIÓN DEL SUELO: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

#### Fase de construcción

Esta fase comenzará con el desbroce de la vegetación de las zonas a acondicionar para la instalación de las nuevas infraestructuras, por lo que se producirá un efecto directo sobre el elemento vegetal. La pérdida de vegetación será permanente en las superficies ocupadas por caminos y anclajes. Supone también la pérdida de hábitat para la fauna y la degradación del paisaje, aspectos estos que serán valorados en los apartados correspondientes.

La pérdida de vegetación será permanente en las superficies ocupadas por infraestructuras, es decir, en las superficies ocupadas por los caminos de acceso a las placas, zapatas, y de la línea de evacuación aero-subterránea.

Y será temporal en todas aquellas zonas en las que la ocupación no sea definitiva, que estén situadas fuera de las zonas ocupadas por infraestructuras y que puedan revertir a su estado original después de su uso durante la construcción. Entre estas zonas se incluyen las zonas de acopios, taludes, escombreras, zanjas de conducciones eléctricas, etc., que serán revegetados al final del proceso de construcción.

Los impactos en fase de construcción se deben al desbroce de vegetación, movimientos de tierras y construcción de caminos.

El desbroce y la excavación implican una pérdida de superficie de vegetación natural, con efectos negativos sobre el hábitat de la fauna, sobre el posible hábitat de muchas especies y sobre la calidad del paisaje.

La metodología utilizada para calcular la pérdida de vegetación ha consistido en determinar la zona afectada por las obras. A partir de esa zona se calcula la superficie afectada de cada tipo de vegetación. Los tipos de vegetación son, en un principio, los indicados en el trabajo realizado de toda el área de estudio (la envolvente de 2 km de anchura alrededor de los distintos elementos del proyecto) y que han sido descritos en el apartado de descripción del medio. En la imagen inferior se muestra la envolvente de 2 km y la envolvente de 10 km al proyecto, para ello se ha realizado una cartografía específica uniendo la cartografía SIGPAC y el mapa de hábitats de ministerio de medio

ambiente, una vez realizado dicho análisis se ha verificado en campo que los datos fuesen los correctos.

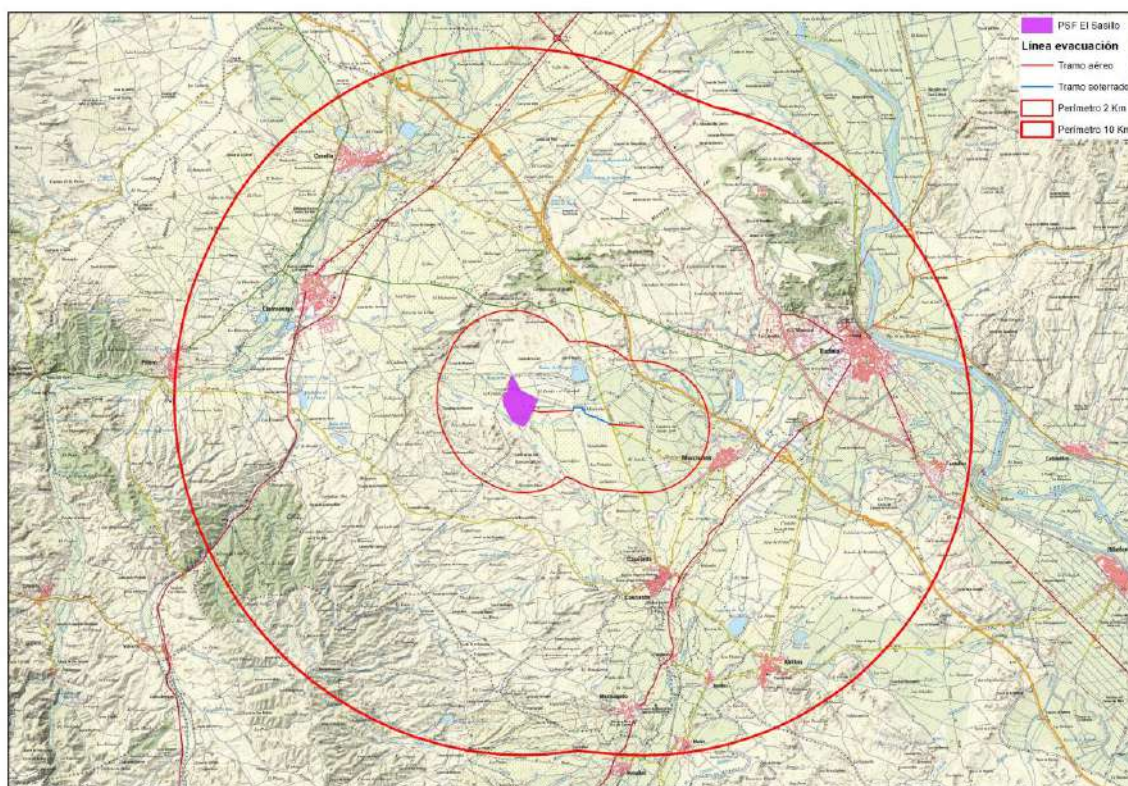


Imagen 11: envolvente de 2 y 10 km a la implantación.

Dado que en el estudio de la vegetación se ha trabajado a una escala adecuada a la superficie estudiada, es necesaria una comprobación en el campo de las zonas afectadas para un mayor detalle en la valoración del impacto. Además, se han cartografiado los caminos afectados por el proyecto, de manera que se refleje la superficie ya afectada por éstos y que carece de vegetación natural.

Para el cálculo de la superficie afectada se ha considerado la envolvente de toda la superficie que va a ser afectada, Se incluye también la superficie afectada por la instalación de la SET, y de la línea Aero-subterránea de evacuación.

No se utilizarán préstamos ya que las necesidades de áridos especiales se cubrirán seleccionando los áridos extraídos de la obra o serán suministrados por explotaciones autorizadas.

En general, no está prevista la creación de vertederos, ya que se pretende compensar las tierras de excavación con las tierras de relleno.

En el análisis del impacto de cada parque sobre la vegetación se ha realizado un cálculo del porcentaje total de afección de cada tipo de vegetación en relación con el total afectado de ese parque y una comparación entre la superficie afectada de cada tipo de vegetación y la superficie existente de cada tipo en la poligonal del parque y en el área de estudio. La vegetación del parque se ha realizado mediante un corte entre la superficie del polígono y la vegetación del área de estudio, por lo que mantiene el mismo grado de concreción que el del área total, mejorado con las visitas posteriores a la zona.

Además, se ha realizado un cálculo de la superficie con posibilidad de restauración, es decir, la superficie ocupada por la zanja para los cables de evacuación de energía, los taludes de los caminos y de otras infraestructuras y otras zonas que no queden ocupadas por los distintos elementos del parque.

## **PLANTA FOTOVOLTAICA**

### **Descripción del impacto:**

Según el mapa de vegetación, la superficie de la planta fotovoltaica afecta a un total de 90,78 has. El porcentaje mayor de afección (71,54%) se da en tierras arables. Entre la vegetación, el segundo mayor porcentaje de afección se da sobre el pasto arbustivo cuya superficie afectada (9,63 has) y sobre el viñedo (9,55 has) y que representan el 9,63 y 9,55% respectivamente de la superficie total afectada. El olivar se ve afectado en 2,94 has, es decir, en un 3,26 % de la superficie total afectada.

Entre los tipos de uso, los viales ocupan una superficie de 1,92 ha, lo que representa un 2,13% de la superficie total afectada.

No existe ningún tipo de hábitat afectado por la construcción de la planta fotovoltaica.

Las superficies desbrozadas de cada tipo de vegetación que se verán afectadas por la instalación de la planta se exponen en la tabla siguiente:

VEGETACIÓN AFECTADA	CODIGO HIC	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO
Corrientes y Superficies de Agua		0,73	0,80
Edificaciones		0,01	0,01
Forestal		0,93	1,03
Olivar		2,94	3,26
Pasto Arbustivo		9,63	10,66
Tierras Arables		64,66	71,54
Viales		1,92	2,13
Viñedo		9,55	10,57
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>90,38</b>	<b>100</b>

Tabla 126. Superficie de cada unidad de vegetación afectada por la construcción de la planta fotovoltaica (en has).

### LÍNEA DE EVACUACIÓN AERO-SUBTERRÁNEA

Las superficies desbrozadas de cada tipo de vegetación que se verán afectadas por la instalación de la línea de evacuación Aero-subterránea se exponen en la tabla siguiente:

AFECCIONES SIGPAC. LINEA TRAMO AEREO			
Vegetación afectada	CODIGO HIC	SUPERFICIE (ha)	% AFECTADO
Olivar		0,52	20,35
Pasto Arbustivo		0,01	0,23
Tierras Arables		1,67	65,35
Viales		0,20	4,74
Viñedo		0,24	9,32
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>2,63</b>	<b>100</b>

Tabla 127. Afección línea de evacuación.

La superficie más afectada por la construcción de la línea Aero-subterránea de evacuación son las tierras arables con 1,67 has afectadas y que representan el 65,35% del total de la superficie afectada. En cuanto a la vegetación, los olivares son los más afectados (0,52 has). Representan el 20,35% de la superficie afectada. En segundo lugar, la vegetación más afectada es el viñedo con 0,24 ha, lo que representa un 9,35% del total.

### PLANTA FOTOVOLTAICA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN AERO-SUBTERRÁNEA

Si analizamos los datos teniendo en cuenta tanto la superficie afectada de la planta fotovoltaica como de la línea de evacuación Aero-subterránea de manera conjunta, los datos son los siguientes.



VEGETACIÓN AFECTADA	CODIGO HIC	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO
Corrientes y Superficies de Agua		0,73	0,80	1,29	0,13
Edificaciones		0,01	0,01	0,02	0,00
Forestal		0,93	1,03	2,24	0,04
Olivar		3,46	3,26	1,44	0,15
Pasto Arbustivo		9,64	10,66	2,48	0,21
Tierras Arables		66,32	71,54	3,79	0,36
Viales		2,12	2,13	1,43	0,13
Viñedo		9,79	10,57	2,64	0,32
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>93,00</b>	<b>100</b>	<b>12,68</b>	<b>1,01</b>

Tabla 128. Vegetación afectada

Las tierras arables siguen siendo la superficie más afectada por la construcción de la planta solar y la línea Aero-subterránea de evacuación con 66,32 has lo que supone un 3,79% respecto a la poligonal y un 0,35% respecto al área de estudio de 10 Km.

La vegetación más afectada es el viñedo con 9,79 has que respecto a la poligonal representa un 2,64% de superficie afectada y un 0,32% respecto del área de estudio. El siguiente tipo de vegetación más afectada es el pasto arbustivo con 10,66% de superficie afectada, lo que respecto a la poligonal supone un 2,48% y respecto al área de estudio un 0,21%. Y en tercer lugar, el olivar con 3,26% de superficie afectada que respecto a la poligonal es un 1,44% y 0,15% respecto al área de estudio.

#### Valoración:

Del análisis efectuado y teniendo en cuenta tanto las afecciones por especie como por el conjunto de parques y cada parque de forma individual, cabe deducir que el impacto del proyecto sobre la vegetación natural puede considerarse COMPATIBLE atendiendo a que la recuperación del entorno vegetal no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Perdida de vegetación	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-23
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 129. Valoración de impacto perdida de vegetación.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Para el proceso de construcción, se delimitará el área necesaria para los trabajos de construcción, que incluirá la ocupada por las instalaciones e infraestructuras, los acopios de tierras pegados a las zonas de excavación, las ZIAs que deberán tender a reducir la superficie alterada.
- El movimiento de tierras, la zona por la que transita la maquinaria y en la que se localicen los acopios se deberá ajustar estrictamente a la franja y área de ocupación que define el proyecto.
- Los límites de la zona de obras, en los lugares colindantes con vegetación natural de interés, se marcarán con hitos y señales claramente visibles. Estos lugares los señalará el técnico dedicado al seguimiento ambiental de la obra.
- No podrán abandonarse escombros ni arrojar éstos en ningún caso. Los excedentes de excavación, residuos y otros materiales rechazados se utilizarán se llevarán a vertederos autorizado.
- Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por la obra.
- Todo el espacio ocupado temporalmente por la obra deberá ser revegetado mediante una siembra de herbáceas adaptadas al medio.

### Impacto residual de parque e infraestructuras

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Pérdida de vegetación.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 130. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

#### 7.4.2. IMPACTO 23. DETERIORO DEL TIPO DE VEGETACIÓN / HIC POR MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CALLES DE SEGURIDAD DE TENDIDOS ELÉCTRICOS Y ÁREAS CORTAFUEGO: FASE DE EXPLOTACIÓN.

Para cada tipo de vegetación o HIC arbóreo o arbustivo afectado: superficie (ha) en que la estructura y las condiciones ecológicas se alteran drásticamente y periódicamente por corta o desbroce sistemático. Grado de recuperabilidad del efecto una vez finalizada la explotación.

##### Descripción

##### Fase explotación

El impacto sobre la vegetación en esta fase se debe al despeje de vegetación arbórea que se debe realizar en la banda de terreno por la que discurren las líneas eléctricas.

La limpieza y despeje de la vegetación arbórea supone la pérdida de superficie boscosa que provoca una pérdida de hábitat para la fauna forestal. Se mantiene, no obstante, la vegetación herbácea y arbustiva baja.

##### Valoración

Limpieza y despeje de la vegetación arbórea

##### Metodología

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca

accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea Aero-subterránea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros.

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 3,2 m para líneas de 220 kV.

Se adjunta en la presente memoria un croquis en los que se muestra gráficamente lo anteriormente expuesto en este epígrafe.

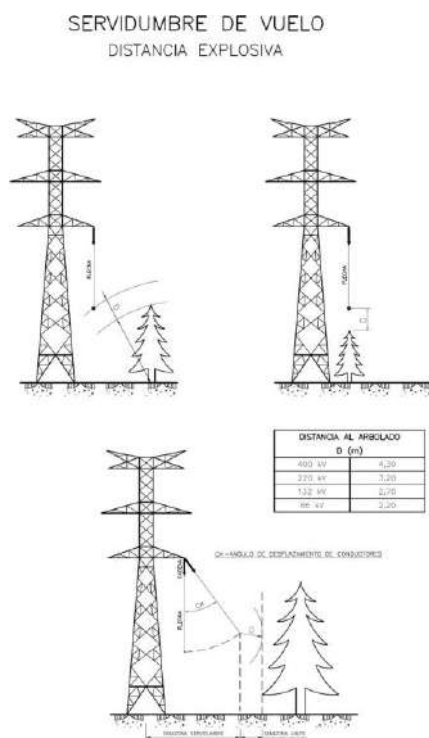


Imagen 55. Distancia a arbolado.

### Descripción del impacto:

Para el despeje de la zona de vuelo de la línea de evacuación se ha tomado como media, para toda ella, 20 metros a cada lado del eje de implantación de los apoyos de esta.

AFECCIONES SIGPAC. LINEA EVACUACION 20 m		
	SUPERFICIE (ha)	% AFECTADO
Corrientes y Superficies de Agua	0,05	0,31
Edificaciones	0,30	2,03
Frutos Secos	0,03	0,21
Improductivos	0,01	0,03
<b>Olivar</b>	<b>1,31</b>	<b>8,98</b>
Pasto Arbustivo	0,14	0,96
Tierras Arables	10,10	69,45
Viales	1,08	7,40
Viñedo	1,54	10,60
<b>TOTAL</b>	<b>14,54</b>	<b>100</b>

Tabla 131. Superficie de vegetación afectada.

El despeje de la zona de vuelo de la línea de evacuación supone 8,98 hectáreas pertenecientes al olivar (9%). En este caso, el impacto resulta de escasa magnitud y no afecta a ningún hábitat.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Deterioro de la vegetación	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	8
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-41
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 132. Valoración de impacto Deterioro de la vegetación.

#### 7.4.3. IMPACTO 24. DAÑOS A VEGETACIÓN O HIC EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

##### Fase de desmantelamiento

##### Descripción del impacto:

Tal y como se ha reflejado para el impacto de la fase de construcción, la planta fotovoltaica no afecta a hábitats catalogados ya que nos encontramos en una zona agrícola

y la línea de evacuación aérea solamente afecta a vegetación natural en el tramo que cruza el río Aragón.

En lo que respecta a las superficies auxiliares adicionales ocupadas en principio, el desmantelamiento de la planta se realizará desde los caminos de trabajo todas ellas ubicadas como se puede comprobar en los planos de detalle del estudio de impacto ambiental en zonas agrícolas por lo que no será necesario la creación para el desmantelamiento de instalaciones auxiliares, como tampoco lo será para la línea de evacuación.

**Valoración:**

El impacto es bajo y COMPATIBLE y, una vez aplicadas las medidas correctoras, será positivo.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Daños a vegetación o hic en superficies auxiliares adicionales ocupadas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 133. Valoración de impacto.

**Medidas correctoras e impacto residual**

**Medidas correctoras**

- Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por las obras de desmantelamiento.

**Impacto residual**

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Daños a vegetación o hic en superficies auxiliares adicionales ocupadas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 134. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

#### 7.4.4. IMPACTO 25. EFECTO FINAL DE LA RESTAURACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN/ HÁBITATS. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

##### Fase de desmantelamiento

##### Descripción del impacto:

El impacto en esta fase se debe a los posibles daños a la vegetación de los alrededores de la infraestructura por las labores de desmantelamiento (impacto negativo) y al impacto de la restauración del entorno, una vez desmontados la planta fotovoltaica e instalaciones anexas (impacto positivo).

Las labores de desmantelamiento de las placas, líneas eléctricas de evacuación de energía e infraestructuras asociadas llevan consigo la utilización de grúas y otra maquinaria pesada. El movimiento de la maquinaria por la zona puede dañar a la vegetación circundante.

Por otro lado, la restauración de los terrenos ocupados una vez que haya sido desmontado y limpiada la zona, aumenta la superficie cubierta por vegetación natural, por lo que es un impacto positivo.

El movimiento de la maquinaria usada para el desmantelamiento de las infraestructuras de la planta fotovoltaica puede producir daños a la vegetación circundante. No obstante, en el desmontaje se deberán usar las mismas superficies que se vayan a usar para el montaje, por lo que el impacto es mínimo.

##### Valoración:

El impacto se considera POSITIVO-COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Efecto final de la restauración sobre la vegetación n/ hábitats	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>POSITIVO</b>

Tabla 135. Valoración de impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Para el desmantelamiento de las infraestructuras se utilizarán las mismas superficies que se hayan utilizado en las labores de construcción y para el mantenimiento.
- Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por las obras de desmantelamiento.
- Todo el espacio ocupado, así como las zonas que hayan sido afectadas por las labores de desmantelamiento, deberán ser restaurados a un estado similar al original o al que se determine en ese futuro.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Efecto final de la restauración sobre la vegetación/ hábitats	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	1
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	20
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>POSITIVO</b>

Tabla 136. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras



## 7.5. FLORA

### 7.5.1. IMPACTO 26. DESTRUCCIÓN DE EJEMPLARES DE ESPECIES CLAVE DE FLORA Y DE SUS HÁBITATS POR OCUPACIÓN DEL SUELO Y OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

#### Descripción

#### Fase de construcción

#### Descripción del impacto:

La valoración de la afección a la flora catalogada y de interés se realiza a partir de los estudios sobre la presencia de las diversas especies consideradas. Se ha estudiado la distribución conocida de las especies indicadas

#### Valoración:

Según la información publicada en la Infraestructura de Datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra en el ámbito de estudio. La afección a estas especies amenazadas se considera muy improbable, para cada una de las fases por lo que el impacto se califica como NO DETECTADO.

### 7.5.2. IMPACTO 27. INTRODUCCIÓN O EXPANSIÓN DE ESPECIES DE FLORA EXÓTICAS POR EFECTO DE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN:

#### Descripción

#### Descripción del impacto:

Tal y como puede observarse en los planos de detalle el proyecto a primado la ubicación de todas las infraestructuras en zonas agrícolas desprovistas de vegetación natural, evitando de esta forma los desbroces de vegetación natural por la apertura de caminos, zanjas. Por otro lado, las labores de construcción del conjunto de parques se estiman en 1 año de duración por lo que se considera muy improbable la penetración de especies exóticas nuevas durante las obras. Hay que reseñar que la zona de actuación tiene una vegetación muy influenciada por la acción antrópica y dominan especies de naturaleza ruderal nitrofila, adaptadas a la agricultura y que quedan relegadas a ribazos y acequias.

Por otro lado, las labores de hidrosembado y/o aporte de tierra vegetal realizadas durante la restauración vegetal de las zonas afectadas se realizará con especies propias de

la zona por lo que es muy improbable que la restauración puede llevar consigo la introducción de nuevas especies que ocasionen cambios en la composición florística.

**Valoración:**

La magnitud de este impacto es baja por lo que se considera NO SIGNIFICATIVO para el conjunto de fases del proyecto.

**7.5.3. IMPACTO 28. DESTRUCCIÓN DE ÁRBOLES SINGULARES O RODALES EXCEPCIONALES: FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

**Descripción**

**Valoración:**

La actuación no implica la destrucción de árboles singulares o rodadas excepcionales de vegetación en ninguna infraestructura del proyecto.

Por tanto, este impacto se considera NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

**7.5.4. IMPACTO 29. DAÑOS A ESPECIES CLAVE DE FLORA EN SUPERFICIES AUXILIARES ADICIONALES OCUPADAS. FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

**Descripción**

**Fase de desmantelamiento**

Tal y como puede observarse en los planos de detalle el proyecto a primado la ubicación de todas las infraestructuras en zonas agrícolas desprovistas de vegetación natural, evitando de esta forma los desbroces de vegetación natural por la apertura de caminos, zanjas. Por otro lado, Según la información publicada en la Infraestructura de Datos del gobierno de la Navarra, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de especies Amenazada en el ámbito de estudio, ni en el Atlas y Libro Rojo de Flora Vasculare Silvestre Amenazada de España (2003, 2004) en ninguna de las categorías de amenaza.

Por tanto, este impacto se considera NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

**7.6. FAUNA**

La energía solar fotovoltaica se considera una de las energías renovables de menor impacto sobre la fauna. No obstante, es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio

natural y la necesidad de evacuación de la energía producida. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Pérdida y reducción temporal de superficie de hábitats faunísticos
- Molestias que derivarán al desplazamiento de algunas especies de vertebrados (principalmente aves) a otras zonas del entorno con las mismas características de hábitat.
- Posible mortalidad de fauna.
- Avifauna

#### **7.6.1. IMPACTO 30. DAÑOS O MOLESTIAS A ESPECIES CLAVE DE FAUNA EN SUS HÁBITATS O ÉPOCAS CRÍTICAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Uno de los principios de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y sin duda de los más trascendentes, es la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Sobre este principio una de las finalidades más importantes de dicha ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en sus artículos 53, y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En el caso concreto de las especies incluidas en el Catálogo, debe realizarse una gestión activa de sus poblaciones mediante la puesta en marcha de medidas específicas por parte de las administraciones públicas. Estas medidas se concretarán en la adopción de estrategias de conservación y de planes de acción.

La instalación de las plantas solares traerá consigo la eliminación de cultivos que actualmente existen en las zonas de actuación de las distintas plantas solares. Asimismo, es posible que estos biotopos existentes en la zona de actuación constituyan ocasionalmente zonas de alimentación de otras especies de aves rapaces amenazadas como el aguilucho cenizo, por lo que estas especies también puede verse afectada también por la pérdida de hábitat.

#### **Fase de construcción:**

### **Descripción del impacto:**

El proyecto de planta fotovoltaica contemplados en el presente documento (accesos, ubicación de las placas, vallados perimetral, canalizaciones, SET, apoyos LAAT y sus accesos) llevan aparejadas una serie de obras que conllevan acciones que afectan a la fauna tales como: desbroces, movimientos de tierras, o la propia actividad constructiva tanto de la maquinaria como de los operarios.

El impacto sobre la fauna que puede producir la fase de construcción, principalmente es debido a los trabajos de excavación y movimientos de tierras, la generación de ruido por efecto de la maquinaria o de voladuras para procesos de excavación y por la propia actividad constructiva, que puede alterar la calidad del hábitat de las especies alterando o dañando áreas reproductivas, nidos, madrigueras, refugios, bebederos, zonas de alimentación, etc., o dañar y destruir ejemplares de especies de baja movilidad.

Las principales afecciones vienen dadas por:

- a) Movimientos de tierras producidos para creación de red de accesos y fijación de los cimientos de las placas y torres eléctricas de la línea de evacuación. Los movimientos de tierras pueden afectar directamente a diversas especies de insectos y sus larvas, reptiles, anfibios o incluso a pequeños mamíferos que se refugian en cunetas y bordes de caminos en madrigueras o entre la vegetación.
- b) Eliminación de la cubierta vegetal que va parejo al movimiento de tierras, eliminando vegetación que puede acoger insectos catalogados, zonas de refugio, plantas nutricias para diversas especies y si se trata de arbolado, incluso zonas de refugio para diversas especies incluyendo murciélagos forestales.
- c) Creación de polvo por el tránsito de vehículos pesados por las pistas forestales que cubren la vegetación colindante de polvo, con la consecuente afección a la vegetación cercana a los accesos que por otro lado sirve de sustento para otras muchas especies.
- d) Cruce de ramblas, barrancos o ríos, que de tener que crearse accesos nuevos, las obras pueden afectar a las aguas del barranco al aportarse sedimentos que la enturbien o también mediante la eliminación de vegetación de ribera que cobija a multitud de fauna ribereña y acuática.

Generación de ruido durante las obras por parte de maquinaria pesada como excavadoras, circulación de vehículos o voladuras que pueden causar molestias a muchas especies de fauna generando desplazamientos forzosos

En el caso de las aves, estas acciones pueden dar lugar a: la eliminación de una parte de los biotopos de cada poligonal, dejando los suelos carentes de cubierta vegetal (el efecto derivado de la ocupación definitiva del entorno por parte de las infraestructuras es un impacto cuya efecto se produce en la fase de explotación,; en épocas de nidificación podrían aparecer la destrucción de nidos o abandono de nidadas; molestias producidas por ruidos generados por la maquinaria y los operarios que pueden dar lugar a un abandono temporal del área de actuación; dificultades para su permanencia en el entorno derivadas de la alteración de zonas tales como bebederos, refugios, etc.

Estas acciones van a generar, en mayor o menor medida, una afección indirecta sobre la avifauna ligada a estos ambientes, en forma de disminución de la superficie del entorno adecuado para la nidificación y/o la alimentación e invernada, lo que supondría un desplazamiento de las aves afectadas al entorno próximo y, en el peor de los casos, una afección directa en el desbroce con la pérdida de la nidada de las aves afectadas en periodo de nidificación y cría. En el caso de las grandes aves se puede producir una afección, ya sea directa (destrucción) o indirecta (molestias), de un nido ocupado, lo que puede conllevar la pérdida de la nidada y el abandono del nido.

### **Metodología:**

Partiendo de las superficies afectadas por el proyecto mediante el uso de la envolvente de toda la superficie que va a ser alterada, se ha calculado la superficie de afección para cada biotopo. De los biotopos afectados se ha derivado la avifauna que puede verse afectada. Así mismo se han revisado las posibles afecciones a zonas de nidificación conocidas que pueden resultar afectadas por el desarrollo de las obras. A continuación, se va a realizar una valoración de las superficies de los biotopos afectados que se recogen en una tabla en la que podemos encontrar la superficie afectada en hectáreas; el porcentaje que supone esa afección sobre la superficie total del biotopo en el área de estudio; y el porcentaje que supone la afección sobre la superficie total del biotopo en la poligonal de la planta como referencia de proximidad.

En función de la superficie de cada biotopo afectado, se han derivado los efectos sobre la avifauna asociada a cada uno de ellos, y se han concretado en aquellas especies que en los trabajos de campo han resultado ser las más abundantes en cada biotopo mostrando en una tabla la especie y el número de individuos que presuntamente pueden verse afectados.

Se ha considerado que los valores de porcentajes de superficie afectados (ya sean respecto del área de estudio o de la poligonal) son muy bajos por debajo de 2, bajos

entre 2 y 4, medio bajos entre 4 y 6, medios entre 6 y 8, medio altos entre 8 y 10, y altos por encima de 10.

Al igual que con los valores globales, en la mayor parte de los casos, hay que destacar los elevados porcentajes del biotopo de cultivos que ocupa la mayor parte del territorio afectado. Se han destacado aquellas especies relevantes o de interés que pueden verse afectadas en sus periodos de nidificación, ya sea porque nidifiquen en el suelo y el desbroce pueda destruir el nido, y en el peor de los casos los huevos o la pollada, en un árbol que pudiera verse afectado o en un entorno próximo que donde la actividad pudiera provocar el abandono del nido.

Las características en cuanto a la superficie afectada de biotopos de la planta fotovoltaica son:

VEGETACIÓN AFECTADA	PLANTA	SUPERFICIE AFECTADA HAS	EN	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL (2km)	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO (10 km)
Cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos de secano		80,51		86,57	3,35	0,31
Matorral degradado		9,64		10,36	2,48	0,21
Corrientes de agua, edificaciones y viales		2,86		3,07	1,20	0,10
<b>TOTAL</b>		<b>93,00</b>		<b>100,00</b>	<b>7,03</b>	<b>0,62</b>

Tabla 137. Superficie afectada de biotopos en la planta fotovoltaica

La superficie de afección respecto a la superficie afectada por los biotopos en el conjunto del área de estudio (0,62%) resulta no significativa, ya que no alcanza valores relativos en torno al 1%. cuando se referencia al área total de estudio. En cuanto a los valores cuando se referencia a la poligonal del parque (2 kilómetros de radio a las infraestructuras de este), los valores más altos son en torno al 3% (cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos de secano) lo que no resulta de especial relevancia si lo comparamos con la superficie del área total de estudio para este biotopo que representa el 0,31%.

La comunidad de aves presente en el área de estudio es una comunidad muy simplificada debido a la proliferación de cultivos leñosos como viñedos, olivos y almendros que ha hecho que se rarifiquen la presencia de especies pseudoesteparias como. como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y desaparezcan especies como la terrera común, marismeña, chova piquirroja, ganga ibérica y ganga ortega. Esta comunidad de aves pseudoesteparias ha sido remplazada una comunidad de aves donde dominan los

granívoros ubiquistas como el pardillo común, cogujada común y jilguero, así como oportunistas como la urraca.

En conjunto, se trata de una comunidad ornítica representativa de las zonas agrícolas de la Ribera de Navarra, y caracterizada por el relativo bajo número de especies y el dominio de especies generalistas. En total se han detectado 39 especies de aves en las jornadas de muestreo realizadas, que incluyen 32 paseriformes y 7 no paseriformes. La riqueza de aves oscila entre las 13 aves localizadas en abril, y las 6 especies localizadas en febrero, no observándose una ligera tendencia al aumento de especies durante el periodo primaveral.

La densidad de aves no muestra una clara tendencia debido a que en invierno se ve muy influencia por la presencia de un bando de 33 pardillo y durante la primavera y verano debido a la presencia en zona de especies como el vencejo común y la golondrina común avistados en grandes grupos durante esta época.

Finalmente, en cuanto al Índice de Diversidad este sigue la misma pauta que la riqueza, observándose una tendencia al mantenimiento del mismo a lo largo del periodo de estudio con oscilaciones en función de la menor o mayor riqueza de especies y sobre todo de la equitatividad de la muestra.

#### 7.6.1. RESULTADOS DE LA COMUNIDAD DE AVIFAUNA ESTEPARIA DE MEDIANO GRAN TAMAÑO EN LA ZONA DE ESTUDIO MEDIANTE EL TRANSECTO EN VEHÍCULO

Con el objeto de caracterizar la comunidad de aves presente en el emplazamiento fotovoltaico se han realizado censos dentro de la citada área para determinar la presencia de las diferentes especies en la zona. Con el presente estudio se pretende definir la situación de partida de la avifauna esteparia en la zona de estudio y ámbito de influencia, con el objetivo de evaluar la posible repercusión del parque fotovoltaico sobre las especies presentes, para ello se plantea:

- Censar el número de efectivos de cada una de las especies objeto de estudio presentes en la zona.
- Cartografiar las zonas de importancia para la avifauna esteparia del área de estudio.

#### Especies objeto de trabajo:

- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)
- Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

- Sisón común (*Tetrax tetrax*)
- Avutarda (*Otis tarda*).
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

### **Comunidad de aves esteparias de mediano gran tamaño**

- Durante los muestreos realizados para Rocin no se ha localizado a la especie en el área de estudio.
- En la zona de estudios se realizaron una serie de transectos a lo largo de un ciclo anual no obteniéndose resultados positivos de la presencia especies como la Ganga ibérica: Ganga ortega, Sisón y Avutarda
- No se ha detectado la presencia de cernícalo primilla nidificando en la zona de estudio.

De todo lo anterior se deduce que la zona delimitada para la implantación de la planta fotovoltaica no es utilizada por las aves esteparias de gran tamaño, y esto es así porque su hábitat no es el adecuado.

Se ha realizado 1 transecto de 9,15 kilómetros de longitud que ha sido repetido en 24 ocasiones lo que supone una distancia recorrida en total de 228 kilómetros en total, lo que representa un muestreo de hectáreas de 4.560 obteniéndose no obteniéndose resultados positivos de presencia de ganga ibérica, ganga ortega, avutarda, y sisón.

Durante los seguimientos se observó la presencia de alcaraván común, en total se censaron 20 individuos 12 en banda principal y 8 fuera de banda, la densidad por 10 hectáreas fue de 0,03 y el IKA de 0,08 alcaravanes por kilómetro muestreados.

### **RESTO DE FAUNA.**

Para el inventario de los mamíferos terrestres se han diferenciado varios subgrupos de acuerdo a sus características ecológicas que han permitido aplicar técnicas de muestreo homogéneas. Así, se han considerado los micromamíferos (roedores e insectívoros de pequeño tamaño), los mesomamíferos (carnívoros, artiodáctilos, lagomorfos, además del erizo y la ardilla). El muestreo de los distintos grupos ha precisado la combinación de distintas metodologías de censo (foqueos, rastreos ...) que se relatan a continuación (ver también Tellería, 1986; Sutherland, 1996; Wilson et al., 1996).

El método consistió en la realización de un itinerario de censo (Tellería, 1986). Se realizó en vehículo con la participación de 3 personas, un conductor y dos observadores (uno a cada lado del vehículo). Se disponía de 2 focos halógenos móviles y prismáticos y se



registraba la totalidad de los individuos contactados (vistos y oídos), de forma que ha sido posible establecer Índices Kilométricos de Abundancia (IKA; ver Ferry y Frochot, 1958) con los que caracterizar los patrones de distribución regionales de las especies. Se tuvieron en cuenta así mismo las recomendaciones de muestrear siempre una hora después de anochecer, periodo de máxima actividad para mamíferos nocturnos, y en condiciones climatológicas favorables evitando los días de niebla o lluvia, así como otros factores puedan perturbar el comportamiento natural de los animales.

El trabajo se ha desarrollado en el mes de enero de 2020 y mayo de 2020, en los que se realizaron un total de 2 recorridos de muestreo nocturno.

Se han generado un total de 624 observaciones de mamíferos siendo citadas un total de 8 especies. Del grupo de mamíferos terrestres destaca la presencia de: Gineta, Zorro, Garduña, Tejón. De éstas es el zorro es la más citada con 5 individuos. Respecto a los lagomorfos es conejo destaca por su notable presencia en la zona con 596 conejos avistados durante los recorridos, hay que hacer constar que el conejo se encuentra en el Ribera de Navarra en un momento expansivo, no se han realizado descastes en la zona por lo que su presencia puede ser mayor que otros años, en cuanto a la liebre esta es escasa en la zona habiéndose detectado en 3 ocasiones.

En cuanto a los mamíferos detectados durante los muestreos destaca la presencia de conejo con índices kilométricos de abundancia con un IKA de 26,72 conejo/kilómetro muestreado, esto nos da idea de la gran presión que sobre el medio ejerce esta especie, ya que en los dos recorridos realizados se han avistado un total de 489 conejos. En los muestreos se localizó también 1 liebre y una piara con 12 jabalís. Ya fuera de los transectos se ha observado la presencia regular de corzo en la zona.

Para la realización de la caracterización de herpetofauna se tuvieron en cuenta 200 m de las inmediaciones de los elementos constructivos.

Para confirmar la presencia de anfibios en el ámbito de estudio se realizan muestreos por observación directa en puntos de agua y escuchas. Estos censos se deben realizar en balsas dentro o cercanas a la planta fotovoltaica en proyecto, idóneas para la presencia de anfibios. Estos puntos se deben visitar una hora más tarde de la puesta de sol y se realizan puntos de escucha y una búsqueda de forma sistemática de ejemplares.

Durante los meses de mayo y junio se llevaron a cabo las jornadas de transectos de anfibios y de reptiles en el área de estudio, (en un entorno de 200 metros alrededor de los elementos constructivos de la planta fotovoltaica en proyecto).

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

La época más adecuada para la observación de reptiles es la primavera, cuando inician su periodo reproductor. Así, los transectos se han realizado en la primera quincena de junio de 2020.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos fuera de metodología se observó un ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*) y un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.

### Caracterización y valoración:

La superficie de afección respecto a la superficie afectada por los biotopos en el conjunto del área de estudio resulta poco significativa, teniendo en cuenta que en la totalidad de los biotopos afectados se afecta al 0,62 % de la superficie si tomamos como referencia el área de estudio de un buffer de 10 kilómetros a la instalación. Por biotopos el porcentaje más alto de superficie afectada corresponde al biotopo de cultivos, (0,31%), siendo el segundo más afectado el Matorral degradado, un 0,21%, Corrientes de agua, edificaciones y viales con un 0,10%.

VEGETACIÓN AFECTADA	PLANTA	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL (2km)	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO (10 km)
Cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos de secano		80,51	86,57	3,35	0,31
Matorral degradado		9,64	10,36	2,48	0,21
Corrientes de agua, edificaciones y viales		2,86	3,07	1,20	0,10
<b>TOTAL</b>		<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>7,03</b>	<b>0,62</b>

Tabla 138. Superficie afectada de biotopos en la planta fotovoltaica

El análisis realizado descarta en todos los casos una afección significativa sobre la avifauna asociada a los biotopos ya que, no hay casos en que, bien los porcentajes de superficie afectada en la poligonal ni en valores absolutos de superficie afectada, se han estimado como altos (por encima del 10% y de 100 ha, respectivamente), lo que no se traduce en afecciones relevantes sobre la avifauna presente en general y sobre la avifauna de carácter relevante o significativo en particular, debido a la simplicidad estructural de la comunidad de aves presentes en la zona de estudio.

A modo de resumen se puede concluir que la comunidad de aves presente en los diferentes campos de la planta fotovoltaica podría englobarse dentro de las pseudoesteparias, comunidad aviar asociada a cultivos agrícolas de secano donde se incrementa la diversidad de especies por la presencia de parcelas de matorral mediterráneo. La comunidad de aves presente en el área de estudio es una comunidad muy simplificada debido a la proliferación de cultivos leñosos como viñedos, olivos y almendros que ha hecho que se rarifiquen la presencia de especies pseudoesteparias como. como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y desaparezcan especies como la terrera común, marismeña, chova piquirroja, ganga ibérica y ganga ortega. Esta comunidad de aves pseudoesteparias ha sido remplazada una comunidad de aves donde dominan los granívoros ubiquestas como el pardillo común, cogujada común y jilguero, así como oportunistas como la urraca.

Respecto de los impactos directos producidos por la pérdida de nidadas de las especies que nidifican en el suelo o en los matorrales afectados a causa de los desbroces, dado el bajo porcentaje de especies afectadas y su nivel de catalogación, El impacto será negativo, temporal, de baja intensidad y con la posibilidad de aplicar medidas correctoras. Aun así, no se puede asegurar la no afección a nidos de aves de las especies consideradas relevantes o de interés, por la que deben adoptarse medidas correctoras a tal efecto.

Paralelamente se ha procedido al cálculo del efecto sinérgico o acumulativo de todas las instalaciones eólicas o fotovoltaicas incluidas en la envolvente de 15 km en torno al parque fotovoltaico. El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores o por toda la superficie de ocupación de la planta fotovoltaica. Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas o fotovoltaicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, los hábitats considerados fueron los siguientes:

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, los hábitats considerados fueron los siguientes:

- Corrientes y superficies de agua
- Cultivos leñosos

- Edificaciones
- Forestal
- Matorral
- Tierra arable
- Viales
- 1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae
- 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
- 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

Instalación	Habitas	Superficie afectada	Superficie afectada 500 metros	% afectado
EL SASILLO	Cultivos leñosos	12,49	235,63	5,3
	Forestal	0,93	308,49	0,30
	Matorral	9,63	210,50	4,57
	Tierra arable	64,66	966,50	6,69
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Forestal	9,81	227,90	4,30
	Cultivos leñosos	3,84	308,49	1,24
	Matorral	7,70	210,50	3,65
	Matorral arbolado	0,07	1,16	6,03
	Tierras Arables	156,51	966,50	16,14
	1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	0,15	695,87	0,02
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,98	2336,96	0,30
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,35	1822,50	0,075

CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	10,74	227,90	4,71
	Cultivos leñosos	16,33	308,49	5,29
	Matorral	17,33	210,50	8,23
	Matorral arbolado	0,07	1,16	6,03
	Tierras Arables	221,17	966,50	23
	1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	0,15	695,87	0,02
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,98	2336,96	0,30
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,35	1822,50	0,075

Tabla 90. Cálculo de la Magnitud (M=DxVC); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: EL SASILLO, Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES -EL SASILLO., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de alteración de hábitat, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO		D	VC	M		Cualificación
EL SASILLO	Cultivos leñosos	5,3	0,25	1,32	1 < 10%	Bajo
	Forestal	0,30	0,5	0,15	1 < 10%	Bajo
	Matorral	4,57	0,5	2,28	1 < 10%	Bajo
	Tierra arable	6,69	0,25	1,67	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Forestal	6,69	0,5	3,35	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	4,30	0,25	1,07	1 < 10%	Bajo
	Matorral	1,24	0,5	0,62	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	3,65	0,5	1,83	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	6,03	0,25	1,50	1 < 10%	Bajo
	1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-	16,14	1	16,14	11 < 40%	MEDIO

	albae					
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	0,02	1	0,02	1 < 10%	Bajo
	6220 zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	0,30	1	0,30	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	4,71	0,5	2,35	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	5,29	0,25	1,32	1 < 10%	Bajo
	Matorral	8,23	0,5	4,11	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	6,03	0,5	3,015	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	23	0,25	5,75	1 < 10%	Bajo
	1430 Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae	16,14	1	16,14	11 < 40%	MEDIO
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	0,02	1	0,02	1 < 10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	0,30	1	0,30	1 < 10%	Bajo

Tabla 91. Cálculo de la magnitud (  $M = D \times VC$  ).

D = % de destrucción

VC = Valor de conservación.

Las conclusiones más relevantes para el estudio que se deducen de estos resultados son las siguientes:

Las pérdidas por destrucción del hábitat en los distintos escenarios producidas por los parques eólicos y plantas fotovoltaicas se resumen en las Tablas 7 y 8. Ambas tablas se han elaborado partiendo de los mismos resultados, que se expresan de dos formas distintas: la afección que supone cada uno de los parques y plantas fotovoltaicas (en hectáreas) y la importancia que tiene la pérdida de superficie respecto a una superficie hipotética total de 500 metros de radio alrededor de los aerogeneradores y de la totalidad de las plantas fotovoltaicas. Los resultados nos indican que la pérdida de hábitat respecto

al hábitat disponible en la zona es baja, en todos los escenarios. En todo caso las pérdidas directas de hábitat por la implantación de la planta fotovoltaica "EL SASILLO" respecto al conjunto de plantas y parques, así como a los hábitats disponibles se consideran bajas, Maxime cuando en más del 80% de los casos se trata de hábitats antrópicos vinculados a la agricultura a viales o edificaciones. Así pues, se considera que la perdida irreversible de vegetación tendrá un efecto acumulativo por la pérdida acumulada de superficie que supone según aumentan el número de parques o plantas fotovoltaicas. El hecho de no afectar a hábitats de interés comunitario o a vegetación de interés en el parque eólico "El Sasillo" hace que dicho efecto acumulativo sea calificado como bajo.

Por todo ello, y atendiendo a las reflexiones realizadas en el apartado valoración, el impacto se caracteriza de la manera siguiente.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Daños a especies clave	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	8	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-46
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 139. Valoración de impacto.

### **Medidas correctoras e impacto residual en la planta fotovoltaica**

A fin de corregir los efectos del impacto evaluado, se deben adoptar las siguientes medidas:

#### **Medidas correctoras:**

#### **DENTRO DE LA PLANTA SOLAR.**

- Diseño de la superficie ocupada para minimizar la pérdida de hábitats naturales y/o valiosos, priorizando la ocupación de hábitats ya alterados.
- Evitar la aplicación de herbicidas para realizar el control de la vegetación. Se recomienda la gestión de la vegetación mediante desbrozadora o por pastoreo, priorizando siempre que sea posible, el pastoreo.
- Mantener vegetación natural en los márgenes de la planta solar y calles intermedias entre filas de paneles.

- Diseñar la planta solar de modo que no suponga un efecto barrera para las especies amenazadas y protegidas presentes en el territorio. Establecer una red de corredores continua que mantenga zonas de vegetación natural favorece la integración de la infraestructura (Montag et al., 2016), pudiendo mantener ciertos procesos beneficiosos para determinadas especies de fauna. En especial se deben aprovechar las vaguadas que existan en la zona para ser incluidas en la citada red de corredores. Además, facilitaría en la fase de abandono la recuperación del suelo, al poder establecerse mejor las especies vegetales del entorno más cercano.
- Humedecer los accesos: Durante la fase de explotación se dispondrá de cubas de agua que periódicamente humedecerá los accesos que sean transitados por maquina o vehículos para evitar generar polvo que afecte a la fauna y vegetación.
- Restauración de biotopos: Las labores de restauración se iniciarán lo antes posible, de forma que se prevea la recuperación de los biotopos afectados.
- De forma previa a la realización de los desbroces, y siempre que estos se vayan a realizar en época de nidificación y cría, se debe muestrear el área que vaya a ser afectada a fin de evitar afecciones directas sobre especies relevantes o de interés. En caso de localizarse algún nido de estas especies las obras no se realizarán hasta que termine el periodo de cría.
- En el replanteo definitivo de la obra, y en cualquier caso de forma previa a la ejecución de la misma, se modificará el diseño de las infraestructuras a fin de no incurrir en las afecciones a las balsas identificadas.
- Se atenderá a evitar atrapamientos de la fauna silvestre en las zanjas previstas para el enterramiento de la línea eléctrica interior mediante la reducción del tiempo entre su apertura y su relleno, y efectuando una revisión periódica de la misma y previa a su relleno.
- Limitar la velocidad de circulación por los caminos a un máximo de 30 kilómetros por hora fin de minimizar las molestias a la avifauna.
- Con carácter general, se extremarán las medidas preventivas en todas las zonas de actuación, destinadas a minimizar las posibles molestias a las especies de fauna presentes. Estas medidas consistirán principalmente en la:
  - Reducción del uso de maquinaria con altos niveles sonoros (determinados vehículos, instrumental para el desbroce o corta de vegetación, etc.), la



- Los trabajos que impliquen un mayor impacto acústico, asociados a los desbroces y excavaciones principalmente, se efectuarán fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves (primeras horas de la mañana y últimas de la tarde). Se adoptarán en todo caso las medidas técnicas necesarias para minimizar el ruido de las mismas.
- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 20-30 km/h para reducir el riesgo de colisión y/o atropello de fauna y se establecerá la obligatoriedad de circular por los caminos estipulados en el plan de obra y replanteo, prohibiéndose en todos los casos la circulación de vehículos y maquinaria campo a través, salvo en aquellos supuestos en los que se haya determinado previamente que ése sea el acceso estipulado. En este caso la circulación se tendrá que realizar siempre por el mismo lugar, delimitándose la ruta a utilizar y permaneciendo siempre dentro de los límites prefijados para minimizar los riesgos de atropellos de la fauna local.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para minimizar el riesgo de atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

#### RESPECTO AL VALLADO.

Para evitar la colisión de aves con el vallado perimetral, así como otros efectos negativos derivados de la pérdida de conectividad en la zona de proyecto, se consideraría muy favorable para la movilidad de la fauna prescindir de dicho vallado. No obstante, teniendo en cuenta la dificultad en la mayor parte de los casos de prescindir de esta estructura, por motivos de seguridad de la instalación, se recomienda el empleo de malla cinagética con las siguientes características:

- Señalización del vallado con elementos de alta visibilidad, prioritariamente naturales, para evitar la colisión de las aves. Empleo de pantallas vegetales adicionales, acordes con el paisaje de la zona.
- Diseño constructivo para evitar el efecto barrera:
- Luz de la malla superior a 20 cm.
- No se enterrará el mallado para que puedan pasar pequeños vertebrados. Se evitará cementación de bloque de hormigón en la parte inferior para permitir a ciertos mamíferos excavar pasos que comuniquen el exterior con el interior del recinto.

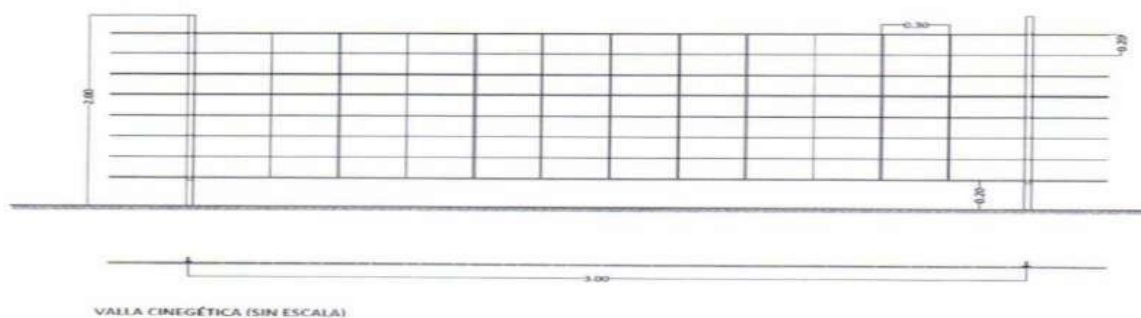


Imagen 56. Modelo propuesto de vallado.

Se evitará la presencia de elementos punzantes que puedan causar heridas a la fauna.

### **Medidas correctoras e impacto residual en la línea de evacuación**

#### **Medidas correctoras para la fauna en general.**

Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:

- Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
- Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje de la línea aero-subterránea.
- Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
- Se prevé la instalación de una o varias campas para acopio y servicios auxiliares relacionados con la construcción de la línea, próximas a las subestaciones.
- El replanteo de las obras de construcción del tendido eléctrico deberá realizarse con suficiente antelación al comienzo de estas para corroborar sobre el terreno la ubicación de los apoyos y sus accesos. En el caso de que se observara la posibilidad de evitar afecciones previstas o no por presencia de flora de interés o hábitats en buen estado de conservación se tomarán medidas como pueda ser el desplazamiento de algún apoyo a zonas próximas donde disminuya el impacto.
- En la construcción de la línea eléctrica Aero-subterránea. no se deberán verter tierras y/o piedras en zonas de vegetación natural ni en zonas del entorno de cascos urbanos próximos En la construcción de la línea eléctrica Aero-subterránea. no se deberán verter tierras y/o piedras en zonas de vegetación natural ni en zonas del entorno de cascos urbanos próximos.

- Las superficies de ocupación de los accesos que no deberán tener una anchura superior a los 3,5 m, es decir, la justa para que pueda pasar un camión con el material necesario
- Señalización de las zonas de flora, vegetación y hábitats que vayan a ser afectadas por las obras para proponer, in situ y si es posible, medidas preventivas o alternativas que atenúen o eviten los posibles impactos.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Daños a especies clave	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-39
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 140. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### Fase de explotación

#### Descripción del impacto:

Durante la fase de explotación el principal impacto considerado es la pérdida de hábitat presente en la actualidad, de cultivos agrícolas sin instalaciones fijas (aparte de las propias de los sistemas de riego) y su sustitución por otro, formado por una vegetación herbácea continua con toda una trama de elementos extraños (seguidores y paneles solares) que, si bien dejan el suelo libre, lo cubren a cierta altura.

Se puede producir una fragmentación de los hábitats, pérdida de superficie local de hábitat, la reducción del tamaño medio de los parches, el incremento en el número de fragmentos, y el aumento de la distancia entre los fragmentos de hábitat, originando una disminución de las poblaciones, la merma en la capacidad de carga y resiliencia de los hábitats, el aislamiento de los individuos y el aumento del efecto borde (Domínguez del Valle, 2020)

También se podría producir efecto barrera por la presencia del vallado perimetral y por las propias instalaciones, si bien al emplear vallado de tipo cinegético este impacto se ve atenuado.

No se considera significativo el impacto ocasionado por molestias a la fauna en la fase de explotación, como consecuencia de la presencia humana en las labores de mantenimiento, ya que resulta similar a la existente en la actualidad debido a las labores agrícolas. Antes bien, el nivel de molestias se verá reducido respecto al existente actualmente, de manera muy significativa en las parcelas de uso agrícola más intensivo.

Los grupos faunísticos que más pueden verse afectados por la ejecución del proyecto son las aves, dada su elevada capacidad dispersiva y la relevancia del área par especies esteparias.

Para minimizar el impacto, el objetivo es conseguir que toda la PSF se convierta en una superficie de interés ecológico, que sustente una vegetación natural tal que sea capaz de acoger el mayor y más diverso número de especies de fauna posibles, a modo de reserva integral. Incluso podría darse el caso de que el impacto no solo se reduzca, si no que resulte positivo. Esto es así por el carácter actual tan antropizado de los hábitats existentes, ocasionado por la agricultura de secano.

Existen ya diversos estudios que avalan la mejora de biodiversidad de los espacios ocupados por estas PSF, si se restaura la cubierta vegetal y se mantiene la misma durante todo el año, durante toda la vida útil del proyecto, con criterios de restauración y mantenimiento enfocados a este fin. Entre los beneficios posibles se encuentran las siguientes (Ideas Medioambientales)

- Extensas áreas libres de herbicidas y plaguicidas.
- Posibles nuevos puntos de agua para la fauna.
- Extensas áreas sin molestias
- En determinados casos, puede mejorar la permeabilidad de la fauna
- Aumento de áreas de refugio
- Medidas compensatorias, para subsanar la pérdida de hábitats para diversas especies.

En este mismo sentido, un estudio reciente de la Asociación Federal para la Nueva Economía Energética de Alemania (Peschel, R. et al., 2019) llega a la conclusión de que los parques solares pueden tener un efecto positivo en la biodiversidad, en función de la situación de partida, de las características de la instalación, y de cómo se lleven a cabo las labores de mantenimiento. Según el estudio, en el que se repasaron datos de vegetación y fauna de 75 parques solares en Alemania, una adecuada gestión de los pastizales en los espacios libres entre las filas de seguidores/paneles puede conducir a la mejora de la diversidad biológica. Esto distingue claramente estas instalaciones de las parcelas agrícolas de uso intensivo circundantes, sobre todo para invertebrados, anfibios, reptiles, y aves

reproductoras. Existe una gran diferencia entre los parques solares en función de la separación entre seguidores. Una mayor separación (pitch) aumenta la densidad de especies e individuos.

El efecto beneficioso de los paneles se ve aumentado en caso de climas secos, como el nuestro, por efecto del sombreado que ejercen sobre la superficie del suelo. Un estudio de diversos investigadores de la Universidad de Arizona (Barron-Gafford, G.A. et al., 2019) concluyó que la sombra de los paneles fotovoltaicos reduce el estrés por la sequía en las plantas, favorece una mayor producción de alimentos y a su vez disminuye el estrés por calor al panel fotovoltaico, que aumenta en eficiencia.

Montag, et al. (2016) llevaron a cabo un estudio comparativo sobre los impactos de 11 plantas solares sobre la biodiversidad, focalizado en cuatro indicadores clave: (a) vegetación, tanto plantas de hoja ancha como estrecha, (b) invertebrados, específicamente mariposas y abejorros, (c) aves, incluyendo especies singulares y aves que anidan en el suelo, y (d) murciélagos. Evaluaron la diversidad y abundancia de especies en cada caso, comparándolas con puntos colindantes o cercanos, en los que se mantenían las condiciones existentes previas a la construcción de las PSF, de cara a aplicar técnicas de escenarios comparados para evaluar los impactos. En conclusión, el estudio reveló que las PSF pueden conducir a un aumento en la diversidad y abundancia de plantas de hojas anchas, pastos, mariposas, abejorros y pájaros. El nivel de beneficio para la biodiversidad es altamente dependiente de la gestión del precio, con un mayor enfoque en la gestión de la vida silvestre que conduce a mayor beneficio para la biodiversidad. Los sitios con el mayor valor de vida silvestre fueron aquellos en los que se sembró con una mezcla de semillas diversas, de especies nutricias para la fauna, y se evitó el uso de herbicidas sustituyéndolo por un régimen de pastoreo o siega de conservación.

Por su parte, Akeh, et al. (2019) incluso defiende la compatibilidad de las PSF con sistemas agropastorales, en lo que denominan con sistemas agrovoltáticos, lo que reducirá el impacto de estas instalaciones como consecuencia de la ocupación de terrenos. En España este concepto se asimilaría más a lo que podríamos denominar dehesas fotovoltaicas.

En resumen, para evitar los impactos negativos sobre la fauna e incluso conseguir que se produzca un impacto beneficioso, se debe realizar en estas superficies una gestión agroambiental de manera que se posibilite su cubierta vegetal permanente y consiguientemente su aprovechamiento por la fauna silvestre, fundamentalmente invertebrados y aves. De esta manera se compensa en cierta medida la pérdida de hábitat sufrida por estas especies como consecuencia de la construcción de la instalación solar fotovoltaica, e incluso de beneficia, dado el nivel de degradación del hábitat de partida.

Existen ya diversos estudios que avalan la mejora de biodiversidad de los espacios ocupados por estas PSF, si se restaura la cubierta vegetal y se mantiene la misma durante todo el año, durante toda la vida útil del proyecto, con criterios de restauración y mantenimiento enfocados a este fin. Entre los beneficios posibles se encuentran las siguientes

- Extensas áreas libres de herbicidas y plaguicidas.
- Aumento de áreas de refugio para especies de invertebrados, pequeños mamíferos y quirópteros
- Medidas compensatorias,

### Valoración:

A continuación, se va a realizar una valoración del impacto en la fase explotación. Las superficies de los biotopos afectados en la planta fotovoltaica se recogen en una tabla en la que podemos encontrar: la superficie afectada en hectáreas; el porcentaje que supone esa afectación sobre la superficie total del biotopo en la planta fotovoltaica; el porcentaje que supone la afectación sobre la superficie total del biotopo en la poligonal del parque (2 Km) y el porcentaje que supone la afectación sobre la superficie total del biotopo en el área total de estudio de la planta fotovoltaica (10 Km) como referencia de proximidad.

Las características en cuanto a la superficie afectada de biotopos de la planta fotovoltaica son:

VEGETACIÓN AFECTADA PLANTA FOTOVOLTAICA	SUPERFICIE AFECTADA EN HAS	% RESPECTO AL TOTAL AFECTADO	% RESPECTO A LA POLIGONAL (2km)	% RESPECTO AL TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO (10 km)
Cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos de secano	80,51	86,57	3,35	0,31
Matorral degradado	9,64	10,36	2,48	0,21
Corrientes de agua, edificaciones y viales	2,86	3,07	1,20	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>7,03</b>	<b>0,62</b>

Tabla 141. Superficie afectada de biotopos en la planta fotovoltaica.

La superficie de afectación respecto a la superficie afectada por los biotopos en el conjunto del área de estudio (0,62%) resulta no significativa, ya que no alcanza valores relativos en torno al 1%. cuando se referencia al área total de estudio. En cuanto a los valores cuando se referencia a la poligonal del parque (2 kilómetros de radio a las infraestructuras del

mismo), los valores más altos son en torno al 3% (cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos de secano) lo que no resulta de especial relevancia si lo comparamos con la superficie del área total de estudio para este biotopo que representa el 0,31%.

De todo lo expuesto en el apartado anterior se deduce que faltan datos que indiquen los impactos por pérdida de hábitats para aves esteparias, en principio y en base a los datos del estudio avifaunístico donde se ha constatado la presencia de especies de espacios abiertos como calandria y alondra estas verían reducida la superficie de hábitat potencial para las mismas debido a la disminución de las superficies agrícolas, sin embargo esto deberá ser corroborado con datos durante la explotación ya que la configuración de la planta en terrenos agrícolas hace posible que al incrementarse las zonas de vegetación natural circundantes y a que ciertas áreas no son utilizadas por su excesiva pendiente y no podrán volver a ser agrícolas al estar aisladas por la planta. Este incremento de vegetación natural supone en la zona la recuperación de más de 20 hectáreas de terreno de cultivo que pasaran a ser vegetación natural, por lo que en el caso de la avifauna esteparia podría darse el caso de un aumento en la capacidad de acogida de aves como la terrera común, cogujada montesina, cogujada común y Collalba rubia y gris, así como la calandria durante el periodo invernal.

En el caso del Cernícalo primilla, es evidente que la planta fotovoltaica permitirá que la especie tenga una mayor disponibilidad de hábitats para la caza de insectos, debido al incremento de la superficie vegetal y a su mantenimiento con parámetros de la agricultura ecológica. Este último factor es muy importante ya que se ha comprobado la muerte de primillas por consumo de ortópteros contaminados por pesticidas.

Hay que señalar que las aves esteparias de gran tamaño no tendrán beneficio ni perjuicio por la instalación de la planta fotovoltaica ya que especies como ganga ibérica, ganga ortega, sisón y avutarda no se encuentran en la zona de implantación. La supervivencia de las aves esteparias de gran tamaño depende en gran medida del manejo que se haga de los biotopos en los que se encuentran presentes. A todo lo anterior hay que sumar que como medida compensatoria de la instalación de la planta fotovoltaica se ha propuesto la realización de un plan de mejora de hábitats para las aves esteparias en las áreas cercanas a la instalación donde la presencia de estas está confirmada. El citado plan consiste en realizar un manejo de cultivos en 10 hectáreas donde se prevé actuar se podría considerar que a priori se producirá un efecto beneficioso sobre las aves esteparias de gran tamaño ya que plan de mejora de hábitats para las aves esteparias a 30 años vista garantiza la viabilidad de estas en la zona.

En resumen, para evitar los impactos negativos sobre la fauna e incluso conseguir que se produzcan efectos beneficiosos, se deben realizar en estas superficies una gestión

agroambiental de manera que se posibilite su cubierta vegetal permanente y consiguientemente su aprovechamiento por la fauna silvestre, fundamentalmente invertebrados y aves. De esta manera se compensa en cierta medida la pérdida de hábitat sufrida por estas especies como consecuencia de la construcción de la instalación solar fotovoltaica, e incluso se beneficia a algunas especies, dado el nivel de degradación del hábitat de partida para ciertas especies.

Paralelamente se ha procedido al cálculo del efecto sinérgico o acumulativo de todas las instalaciones eólicas o fotovoltaicas incluidas en la envolvente de 15 km en torno al PE. El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada un buffer de 500 metros de radio en torno a cada uno de los aerogeneradores y la totalidad de las plantas fotovoltaicas y como total el área de 10km a la zona de estudio. Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat.

A continuación, se realiza una cuantificación de los hábitats y vegetación presente en la zona que puede verse afectada por la presencia de los parques eólicos y la planta fotovoltaica.

Parque eólico	Habitas	Superficie afectada	Superficie total	% afectado
EL SASILLO	Cultivos leñosos	12,49	13788,07	0,09
	Forestal	0,93	4440,63	0,02
	Matorral	9,63	10509,08	0,09
	Tierra arable	64,66	32613,38	0,19
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS – SASILLO	Forestal	178,83	4440,63	4,02
	Cultivos leñosos	205,8	13788,07	1,49
	Matorral	158,11	10509,08	1,50
	Matorral arbolado	0,89	278,84	0,31
	Tierras Arables	838,42	32613,38	2,57
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	92,62	695,87	13,30
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	148,32	2336,96	6,34
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-	28,95	1822,50	1,58



	Brachypodietea (*)			
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	179,76	4440,63	4,04
	Cultivos leñosos	218,29	13788,07	1,58
	Matorral	167,74	10509,08	1,59
	Matorral arbolado	0,89	278,84	0,31
	Tierras Arables	903,08	32613,38	2,76
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	92,62	695,87	13,30
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	148,32	2336,96	6,34
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	28,95	1822,50	1,58

**Tabla 92. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como la superficie de alteración de la biodiversidad se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y la superficie total ocupada por las plantas solares.**

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: EL SASILLO, Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES -EL SASILLO., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de alteración de hábitat, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO		D	VC	M		Cualificación
EL SASILLO	Cultivos leñosos	0,09	0,25	0,02	1 < 10%	Bajo
	Forestal	0,02	0,5	0,01	1 < 10%	Bajo
	Matorral	0,09	0,5	0,045	1 < 10%	Bajo
	Tierra arable	0,19	0,25	0,047	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS –	Forestal	4,02	0,5	2,01	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	1,49	0,25	0,37	1 < 10%	Bajo
	Matorral	1,50	0,5	0,75	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	0,31	0,5	0,15	1 < 10%	Bajo

SASILLO	Tierras Arables	2,57	0,25	0,64	1 < 10%	Bajo
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	13,30	1	13,30	10 < 40%	MEDIO
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,34	1	6,34	1 < 10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,58	1	1,58	1 < 10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES Y PLANTAS	Forestal	4,04	0,5	2,02	1 < 10%	Bajo
	Cultivos leñosos	1,58	0,25	0,39	1 < 10%	Bajo
	Matorral	1,59	0,5	0,79	1 < 10%	Bajo
	Matorral arbolado	0,31	0,5	0,04	1 < 10%	Bajo
	Tierras Arables	2,76	0,25	0,69	1 < 10%	Bajo
	1430 Salsolo vermiculatae Artemisietum herbae-albae	13,30	1	13,30	10 < 40%	MEDIO
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	6,34	1	6,34	1 < 10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,58	1	1,58	1 < 10%	Bajo

Tabla 93. Cálculo de la magnitud (M= D X VC) D = % de destrucción, VC =Valor de conservación.

Las conclusiones más relevantes para el estudio que se deducen de estos resultados son las siguientes:

- El estudio de avifauna de la planta fotovoltaica EL SASILLO indica por el hecho de tratarse donde el uso del suelo es mayoritariamente de cultivos agrícolas leñosos y de cereal pone de manifiesto que el hábitat de la zona de implantación no es un biotopo óptimo para las aves esteparias.
- La afección para fauna se considera baja desde el punto de vista del efecto acumulativo o sinérgico ya que no se observan diferencias significativas respecto al escenario 3 en el que se realizan todos los parques eólicos y plantas fotovoltaicas con respecto al escenario 2 en el que no se realiza la planta el Sasillo.
- Estos datos nos indican que no se produce un efecto sinérgico por la implantación de la planta el Sasillo y si se producirá un efecto acumulativo pero que tal y como muestran los datos, este será bajo.

El grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. El impacto estimado en relación fauna en fase de explotación se considera **MODERADO** si bien se considera necesario la implantación de medidas correctoras y protectoras.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Molestias o riesgos para la biodiversidad por pistas	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 142. Valoración de impacto.

### Medidas correctoras e impacto residual

#### Medidas correctoras

A fin de corregir los efectos del impacto evaluado, se deben adoptar las siguientes medidas:

#### Medidas correctoras para la avifauna:

- Se ejecutará un seguimiento de fauna para la comprobación de los posibles efectos del parque fotovoltaico y de la línea eléctrica aero-subterránea, sobre las diferentes comunidades de fauna y avifauna. Un técnico especializado deberá realizar al menos dos visitas durante el periodo migratorio.
- Se comprobará el correcto estado del vallado y su permeabilidad frente a la microfauna de forma que se permita el trasiego de esta entre el exterior y el interior de la instalación. Este vallado tendrá una altura máxima de 2 m. y no dispondrá de elementos cortantes o punzantes.
- Se permitirá el acceso de ganado ovino al interior del recinto para evitar el uso de herbicidas o de medios mecánicos para el control del

crecimiento de la vegetación.

- Como ya se indicó en la primera versión del estudio de impacto ambiental se desarrollarán medidas específicas encaminadas a favorecer la **supervivencia y el incremento de las poblaciones de avifauna esteparia en general del AICAENA MONTE ALTO**. En concreto, se desarrollarán acciones en puntos clave de la citada zona, para la mejora del hábitat del Sisón común (*Tetrax tetrax*) y otras aves esteparias catalogadas como amenazadas en la Comunidad Foral de Navarra, recogidas en el Anexo I de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE), en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero por el cual se desarrolló el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y se publicó el Catálogo Español de Especies Amenazadas, entre otras normativas de protección.

La mayor parte de aves esteparias comparten similares problemas de conservación y ámbitos geográficos parecidos y cuyo declive es uno de los más acusados de la avifauna en Navarra, ya que los hábitats donde habitan han perdido capacidad de acogida en las últimas décadas comprometiendo la continuidad de las especies más singulares a corto y medio plazo, provocados, entre otros factores, por la intensificación y los cambios en la actividad agrícola, el declive del pastoreo y el abandono de edificaciones tradicionales como corrales y majadas.

En concreto, el sisón común (*Tetrax tetrax*) se encuentra incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra en la categoría de "vulnerable". Durante estos últimos años su población en Navarra ha disminuido de manera notable. En concreto, en el periodo 2005-2016, según los censos realizados se ha observado un descenso de los ejemplares cercano al 80%, lo que sitúa a la especie al borde de la extinción.

Según los estudios realizados hasta el momento, como el "Diagnóstico de la situación del sisón común y sus hábitats en Navarra. Bases para su conservación Informe inédito. Gobierno de Navarra", entre otros, el barbecho, como sistema agrícola tradicional se constituye una herramienta clave para la conservación de las especies esteparias en general y del sisón común particularmente.

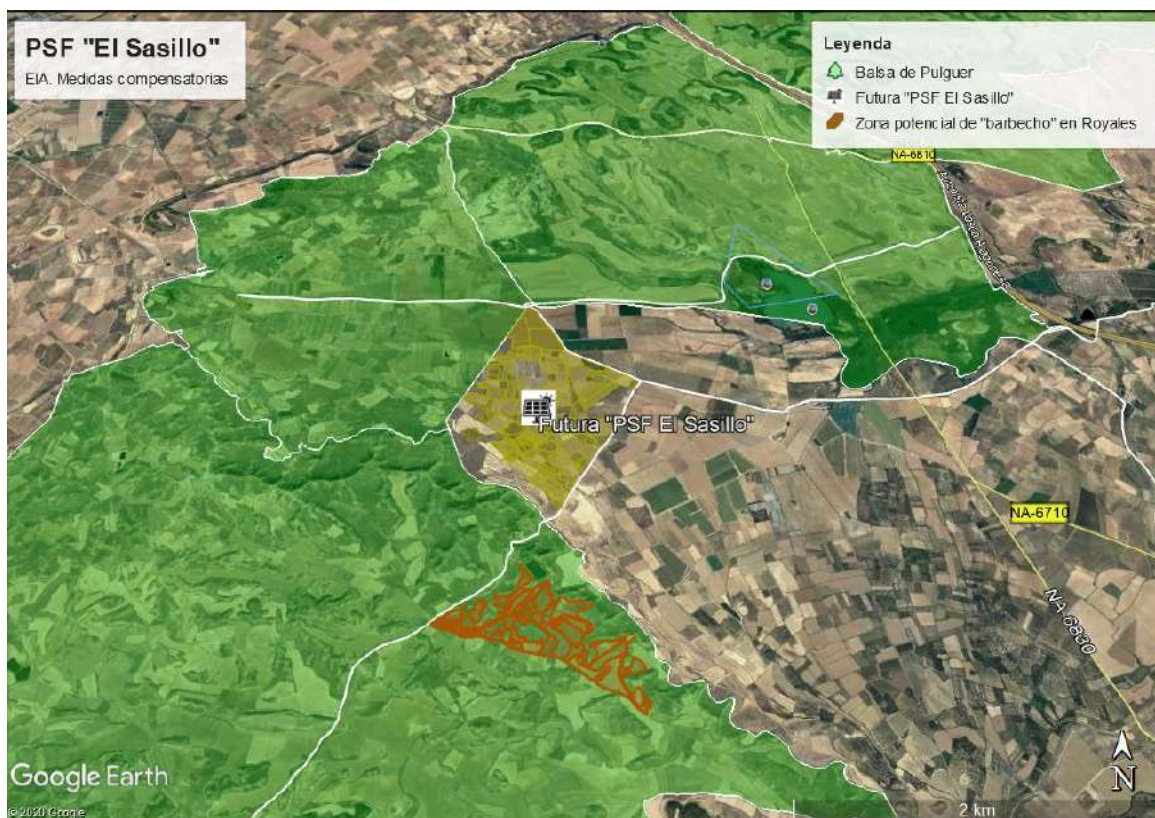
Los barbechos tradicionales -terreno de cultivo que permanece sin sembrar durante uno o más años para que se regenere- desempeñan un papel fundamental para la conservación de numerosas aves esteparias, ya que ofrecen refugio, fuente de alimentación y un hábitat idóneo para la

nidificación a numerosas especies. Así, diversos estudios muestran la preferencia del sisón por los barbechos como lugar de cría y el efecto positivo que, para las aves esteparias en general, supone el mantenimiento, hasta la finalización de sus periodos críticos de reproducción, de los que barbechos con cobertura vegetal natural espontánea.

En el caso del "PSF El Sasillo" se están firmando documentos de acuerdo con una serie de agricultores con terrenos incluidos en el AICAENA Monte Alto, tanto con propietarios como con los arrendatarios de los mismos, abarcando una superficie de 7,5-8ha, aprox. (10% de la superficie ocupada por la instalación fotovoltaica), actualmente con aprovechamiento agrícola (cereal de secano) en los que se acuerda que los subscriptores del mismo, a cambio de una contraprestación económica anual por parte de la sociedad promotora SOLEN ENERGÍA NAVARRA S.L.U., durante toda la vida útil de la "Planta Solar Fovoltaica El Sasillo" podrán seguir cultivando la tierra de la forma que lo han venido realizando tradicionalmente, incluyendo las labores de arado, abonado, siembra, y cosecha del cultivo, con la salvedad que una vez realizada esta última, se deberá respetar el barbecho, Además se limitándose el pastoreo de las mismas entre abril y agosto, ambos incluidos y no realizando ningún laboreo, ni superficial ni profundo, ni aplicando herbicidas hasta el 31 de julio del año agrícola en curso, en el caso de no localizarse individuos reproductores, prolongándose esta hasta el 31 de agosto en caso de tener certeza de la existencia de estos, todo ello para favorecer la recuperación de las poblaciones de sisón común y otras aves esteparias del entorno del AICAENA Monte Alto.

En concreto los terrenos con los cuales se están cerrando dichos acuerdos se encuentran en el paraje denominado " Royales" dentro del AICAENA Monte Alto, en el polígono 14 del T.M. de Cascante. Constituyen una serie de parcelas que desde el punto de vista orográfico (pendientes) y en cuanto a hábitat cumplen con los requisitos para favorecer el desarrollo de las poblaciones de la especie. La superficie será de mínimo 7,5 hectáreas, distribuidas en diferentes parcelas y la duración de esta medida será durante toda la vida útil de la planta fotovoltaica.

A continuación, se muestra una imagen de la zona en la cual se está procediendo a cerrar dichos acuerdos:



La superficie en cuestión se ubicará preferentemente en áreas llanas, despejadas y dominantes, en zonas de interés para la avifauna esteparia del entorno, verificando la ubicación final de estas con la Sección de Impacto Ambiental del Servicio de Biodiversidad, a quien se presentará el listado de las parcelas finalmente destinadas a este fin para su validación.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Molestias o riesgos para la biodiversidad por pistas	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-39
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 143. Valoración de impacto.

## 7.6.2. IMPACTO 31. MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN CON EL CERRAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y PLACAS SOLARES: FASE DE EXPLOTACIÓN.

### Descripción del impacto:

Durante la explotación de la planta fotovoltaica se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones. Este riesgo de colisión se centra en la avifauna y es debido al tipo de comportamiento de esos taxones y a su explotación de este territorio: como área de caza.

El índice de afección queda localizado a lo largo de toda la franja ocupada por la malla de cerramiento de la planta fotovoltaica.

Es un tema muy poco estudiado y del que se tienen pocas referencias. En la zona de estudio no hay poblaciones de aves amenazadas por lo que se prevé que la afección sobre sea reducida.

### Análisis y Valoración

Se ha demostrado que los paneles fotovoltaicos reflejan la luz polarizada que es atractiva para insectos acuáticos polarotáticos, que confunden los paneles solares con agua e intentan poner huevos en la superficie, resultando en mortalidad y fallas reproductivas (Horváth et al., 2010; Blahó et al., 2012). Depredadores insectívoros, incluidas aves como Lavandera blanca (*Motacilla alba*), Lavandera amarilla (*Motacilla flava*), Urraca (*Pica pica*), Gorrión común (*Passer domesticus*) y Carbonero común (*Parus major*) se han registrado alimentándose de insectos polarotáticos atraídos por fuentes de luz polarizada como ventanas de vidrio verticales, láminas de plástico negro horizontales y carreteras de asfalto seco (Kriska et al., 1998; Bernáth et al., 2008; Horváth et al., 2009). Bernáth et al. (2001) describen aves como el milano negro (*Milvus migrans*), la garceta blanca (*Ardea alba*) y golondrina (*Hirundo rustica*) intentando beber de láminas de plástico, con la hipótesis de que este comportamiento puede deberse a una atracción por superficies que reflejan luz polarizada.

Walston et al. (2016) compilaron datos sobre la mortalidad aviar en las instalaciones de USSE (Utility Scale Solar Energy) en el suroeste de California, incluidos los desarrollos de energía solar concentrada (CSP) y fotovoltaica. Los autores encontraron que la tasa de mortalidad era proporcional a la capacidad de generación de la instalación. Esta mortalidad estaba asociada directamente con el tipo de instalación donde las CSP multiplicaron por un intervalo de 7 y 21 la mortalidad respecto a las plantas fotovoltaicas.

Existe poca evidencia científica que demuestre un impacto directo del vallado perimetral de la planta solar fotovoltaica en las aves, este impacto se considera que puede ser mitigado con el diseño de vallado a instalar y con la restauración posterior del mismo.

### Valoración:

La caracterización del impacto sobre la mortalidad de aves en el vallado perimetral se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Mortalidad de aves por colisión	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-26
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 144. Valoración de impacto.

### Medidas correctoras e impacto residual

#### Medidas correctoras

- Se instalarán elementos que aporten mayor visibilidad al vallado, como pequeñas placas de poliestireno colocadas a lo largo de diferentes niveles del vallado, con objeto de reducir las colisiones de aves con el vallado.
- Establecimiento de un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico de la avifauna y quirópteros durante la fase de funcionamiento, de forma que se pueda determinar el impacto real de la mortalidad y poder establecer así las medidas adecuadas.
- Se implantara un seto perimetral en toda la superficie del vallado con las siguientes especies *Quercus ilex rotundifolia*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacea lentiscus*, *Tamarix gallica*, *Retama sphaerocarpa*, *Lavandula latifolia*, *Salvia lavandulifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus alaternus*, *Crataegus monogyna*, *Colutea arborescens*, *Prunus spinosa* y *Pistacea lentiscus*, serán plantas en contenedor forestal de al menos 400 cc, 30-35 cm de altura y 3 mm en el cuello de la raíz, todas ellas de una savia.

#### Impacto residual



Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Mortalidad de aves por colisión	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-26
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 145. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.6.3. IMPACTO 32. MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN O ELECTROCUCIÓN EN TENDIDOS AÉREOS DE EVACUACIÓN: FASE DE EXPLOTACIÓN:

#### Fase de explotación

##### Descripción del impacto.

Las colisiones contra los tendidos de las líneas eléctricas cuando las aves o quirópteros no consiguen esquivarlas.

La electrocución de aves que utilizan los apoyos de los tendidos como posaderos, principalmente rapaces, córvidos y cigüeñas. Cabe la posibilidad de que, según el diseño y tipo de líneas eléctricas, se genere, tras la colisión, una electrocución del ave afectada.

Los riesgos para las aves y quirópteros se detallan en cada uno de los estudios realizados específicos de evaluación de riesgos sobre la avifauna para la línea de evacuación.

##### Metodología.

Los datos de campo a fin de conocer la utilización del espacio aéreo por parte de la avifauna en las líneas eléctricas, se obtuvieron mediante sesiones de observación desde puntos fijos, cuyo objetivo fundamental es la obtención de información sobre el uso del espacio aéreo. El análisis de los datos obtenidos se realizó tanto para especies relevantes, como para otras especies de interés. Entre las especies analizadas, las especies relevantes son las siguientes especies relevantes a las siguientes: *Milvus milvus*, *Milvus milgrans*, *Neophron percnopterus*, *Gyps fulvus*, *Aegypius monachus*, *Circaetus gallicus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Aquila chrysaetos*, *Aquila pennata*, *Aquila fasciata*, *Falco peregrinus*, *Grus grus*, *Bubo bubo*, *Pterocles alchata*, *Pterocles Orientalis*, *tetrax tetrax*, *Falco naunmani* y *Pyrhocorax pyrrhocorax*. Así mismo se han analizado las posibles consecuencias del emplazamiento de comederos tanto controlados como incontrolados,

Los datos de la línea se han tomado en base a los datos recogidos para la línea de evacuación del parque eólico Cascante II, próximo a la zona. El trabajo de campo desarrollado entre noviembre de 2020 y septiembre de 2021, tratando siempre de cubrir una muestra representativa del ciclo anual de la avifauna.

### **Análisis y Valoración.**

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento de la línea de evacuación está constituido por 29 especies de aves con tamaño mediano o grande, 11 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 2 *Falconiformes* (aguilucho cenizo, y cernícalo vulgar), 4 al orden *Passeriformes* (chova piquirroja, grajilla, cuervo y corneja negra), 4 al orden charadriiformes (alcaraván, gaviota patiamarilla, gaviota reidora y gaviota sombría), 4 al orden pelecaniformes (garceta común, garcilla bueyera, garza imperial, garza real), 1 al orden anseriformes (ánade azulón )1 al orden gruiformes (grulla común) 1 al orden ciconiformes (cigüeña blanca) y 1 al orden suliformes (cormorán grande).

De las 29 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra:**

- DOS especies **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**. Aguilucho cenizo y milano real
- UNA especie **“VULNERABLES”**: aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 actualizado por la orden AAA/1351/2016, de 29 de julio)**, la selección de especies de este estudio incluye:

- UNA especie **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: milano real
- UNA especie **“VULNERABLES”**: aguilucho cenizo.

#### **7.6.2. VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS**

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro de la línea de evacuación con

especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

#### **Aguilucho cenizo. Catalogado en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el Catálogo de Navarra y VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas**

**El aguilucho cenizo** ha sido observado en 8 ocasiones, lo que supone un 0,42% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 9,09% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 25,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### **Aguilucho pálido. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo de Navarra**

**El aguilucho pálido** ha sido observado en 2 ocasiones, lo que supone un 0.10% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 4,55% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### **Alcaraván.**

**El alcaraván** ha sido observado en 8 ocasiones, lo que supone un 0.42% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 5 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 11,36% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 12,50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### **Chova piquirroja.**

**La chova piquirroja** ha sido observada en 31 ocasiones, lo que supone un 1,62% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 20,45% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 29,03% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 9%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### **Milano real. Catalogado en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el Catálogo de Navarra y en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el Catálogo nacional de especies amenazadas**

**El milano real** ha sido observado en 6 ocasiones, lo que supone un 0.31% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 44 visitas realizadas, lo

que supone un 6,82% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 33,33% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

**La cigüeña blanca** ha sido observada en 544 ocasiones, lo que supone un 28,41% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 33 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 75,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 43,38% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 236%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

**La garcilla bueyera** ha sido observado en 138 ocasiones, lo que supone un 7,21% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 10 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 22,73% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 41,30% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 57%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

No existen datos suficientes para realizar una estimación directa del riesgo de electrocución y colisión de las líneas eléctricas de evacuación diseñadas para el proyecto. A fin de poder hacer una valoración del riesgo inherente a ellas, se han realizado observaciones de las tasas de vuelo de las especies relevantes en los diferentes tramos de estas. En todos los casos, los tramos se han agrupado en categorías según las tasas de vuelo y especies afectadas.

**Valoración:**

Este impacto se ha valorado como **SEVERO**, y es necesaria la aplicación de medidas preventivas para minimizarlo.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Mortalidad de aves por colisión o electrocución en tendidos aéreos de evacuación	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	24	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-70
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>SEVERO</b>

Tabla 146. Valoración del impacto.

**Medidas correctoras e impacto residual.**



El riesgo de electrocución de aves se verá reducido por las características de la línea eléctrica Aero-subterránea evaluada, ya que se cumplirá además de lo establecido en el Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna, con las prescripciones constructivas acordadas entre el promotor y el Gobierno de Navarra y con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- En los apoyos de amarre del tendido eléctrico aquí evaluado las cadenas de aisladores de amarre horizontales deberán tener una longitud mínima de aislamiento de 1,00 m.
- El puente central de los apoyos en ángulo debe protegerse con material aislante para trabajos en alta tensión y protección de avifauna (Artículo 6. d del Real Decreto 1432/2008).
- En los apoyos de alineación con crucetas de bóveda recta debe aislarse 1 m del conductor central a ambos lados del aislador suspendido (Artículo 6. d del Real Decreto 1432/2008).
- Para reducir el riesgo de electrocución en los apoyos de derivación los puentes flojos de enlace entre los conductores de la línea Aero-subterránea y los seccionadores, así como los puentes flojos de enlace entre estos y los pararrayos autoválvulas y terminales (si los hubiera) deberán aislarse en su totalidad con material aislante adecuado para trabajos en alta tensión y protección de la avifauna. Si existiesen otros apoyos que no presentasen los puentes de unión entre los elementos en tensión aislados estos puentes irán por debajo de la cruceta del apoyo. Y en los casos en que no se cumpla este requisito se deberán aislar para evitar fenómenos de electrocución.
- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.
- Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual

equivalente a una señal cada 7-8 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 15 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

- Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:
  - Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
  - De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.

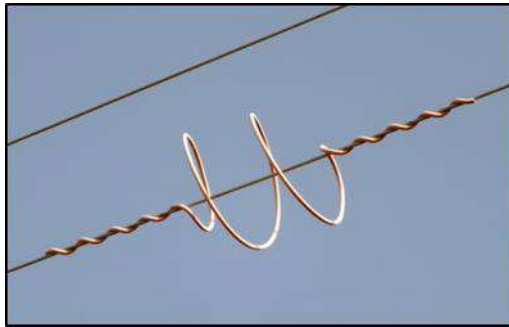


Imagen 57. Salvapájaros o señalizadores de espiral.

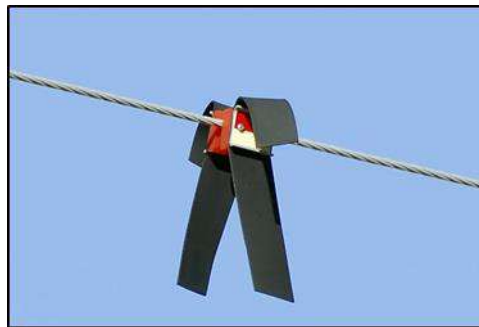


Imagen 58. Salvapájaros o señalizadores de dos tiras.

- Quedará prohibido dentro del área de competencia de la línea de Alta Tensión, el abandono de cadáveres de ganado o de animales domésticos.
- Determinación de la mortalidad de avifauna y quirópteros debida la presencia de la línea eléctrica en todo su recorrido durante los 5 primeros años de funcionamiento.

### Impacto residual

Todo ello debe contribuir a disminuir aún más los riesgos sobre las especies evaluadas de forma que el impacto residual se considera severo por el riesgo del tránsito de aves hacia el Pulguer, al sufrir un efecto acumulativo con las líneas existentes.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras

FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Mortalidad de aves por colisión o electrocución en tendidos aéreos de evacuación	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	16	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-60
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>SEVERO</b>

Tabla 147. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

#### 7.6.4. IMPACTO 33. TOXICIDAD U OTROS EFECTOS DERIVADOS DEL CONTROL DE LA VEGETACIÓN O DE EVENTUALES PLAGAS MEDIANTE COMPUESTOS QUÍMICOS.

##### Fase de explotación

##### Descripción:

Durante la fase de explotación el crecimiento de la vegetación puede ocasionar la necesidad del mantenimiento de esta.

En el caso de la planta fotovoltaica en análisis hay que dejar constancia que dicha planta se ubica sobre suelos de baja productividad en una zona climática donde la escasez de lluvia impide un desarrollo notable de la vegetación. Por otro lado, en ningún caso se prevé el control de la vegetación por medios químicos.

En lo que respecta a las posibles plagas, los datos de las plantas instaladas en Navarra no han registrado hasta la fecha plagas de insectos que debieran ser tratados.

##### Análisis y valoración

Existen escasos estudios sobre los impactos analizados en el presente apartado. El compromiso de la empresa explotadora recogido en las medidas correctoras implementadas en apartado siguiente implica una notable disminución de los impactos sobre la fauna.

El grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de las correctas actuaciones y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. En general, éstas han sido valoradas como COMPATIBLES, debido a su carácter temporal, durante el desarrollo de las obras.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Toxicidad u otros efectos derivados del control de la vegetación o de eventuales plagas mediante compuestos químicos.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 148. Valoración de impacto.

### Medidas correctoras e impacto residual.

Para reducir el riesgo de toxicidad para el control de la vegetación será de obligado cumplimiento lo siguiente

- En ningún caso se autorizará la utilización de biocidas para el control de vegetación.
- El control de la vegetación se realiza por medios mecánicos como desbrozadoras manejadas por personal en zonas más complicadas y desbrozadoras mecánicas en áreas donde se pueda introducir el tractor.
- Se valorará la introducción de ganado lanar en la planta para el control de vegetación. La citada introducción no se realizará en la época de nidificación de las especies presente en la zona, así pues, se aconseja no introducir ganado durante los meses que van de abril a julio.

Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental sobre las posibles plagas serán las siguientes:

- Todas aplicaciones en las plantas solares para el control de insectos en caso de ser necesarias se realizarán de acuerdo a la normativa de agricultura ecológica de Navarra, y que puede consultarse en la página web del consejo de la Producción Agraria Ecológica de Navarra- Nafarroako Nekazal Produkzio Ekologikoaren Kontseilua (**CPAEN-NNPEK**), es la entidad que desde 1996 se dedica al Control, Certificación y Promoción de los alimentos derivados de la actividad agraria ecológica



## Impacto residual.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Toxicidad u otros efectos derivados del control de la vegetación o de eventuales plagas mediante compuestos químicos.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 149. Valoración de impacto.

### 7.6.5. IMPACTO 34. EFECTO SOBRE INVERTEBRADOS, QUIRÓPTEROS Y OTRA FAUNA POR ILUMINACIÓN NOCTURNA:

#### Fase de explotación

##### Descripción:

Actualmente no hay estudios científicos teóricos o observacionales experimentales. literatura sobre el efecto que los paneles solares pueden tener en los murciélagos. Esto contrasta con la energía eólica. donde se han publicado varios artículos (por ejemplo, Arnett et al., 2008; Baerwald et al., 2008; Horn y col., 2008; Hayes, 2013; Rydell et al., 2016). Show de Cryan y Barclay (2009) que las causas de muerte de murciélagos en los emplazamientos de las turbinas eólicas se pueden separar en dos categorías, próximo y último. Las causas próximas representan muertes directas como barotrauma y colisión con palas giratorias o mástiles de turbina.

Los murciélagos pueden estar cerca de las turbinas, lo que puede provocar una muerte cercana. Como la mayoría de las amenazas y consecuencias asociadas con las turbinas eólicas para los murciélagos como el barotrauma (Arnett et al., 2016) y la colisión con palas (Alvarez y Lidicker Jr, 2015) no son presentados por energía solar. paneles, es difícil establecer comparaciones. Sin embargo, el concepto de proximidad y últimas causas de muerte es una herramienta útil, ya que permite formular preguntas hipotéticas sobre la interacción entre los paneles solares y los murciélagos de una manera similar al enfoque adoptado en el marco de los aerogeneradores presentado por Cryan y Barclay (2009). 'Último' serían las razones hipotéticas que tienen el potencial de llevar a los murciélagos a

estar cerca del sol paneles, y 'próximo' serían las consecuencias de que los murciélagos estén cerca de los paneles solares.

### Análisis y valoración

Los murciélagos insectívoros tienen el potencial de ser atraídos por los paneles solares fotovoltaicos. La investigación adicional es necesario para determinar si esto presenta un riesgo de colisión. Excluyendo el riesgo de colisión. La atracción de murciélagos a las plantas solares como terreno de forrajeo puede tener un impacto positivo al proporcionar un hábitat adecuado para descansar y reproducirse se encuentra en las proximidades de la planta solar, sin embargo, se necesita investigación para determinar esto. Además, los murciélagos insectívoros tienen el potencial de interrumpir los ciclos de población de las especies de insectos plaga agrícolas proporcionando un ecosistemaservicio (Boyles et al., 2011) y un beneficio potencial si los murciélagos insectívoros se sienten atraídos por las plantas fotovoltaicas. En cuanto a posible mortalidad de quirópteros hay que señalar que hasta la fecha no se han documentado casos de mortalidad de quirópteros a causa de la presencia de plantas solares fotovoltaicas y líneas eléctricas de alta tensión, por lo que este impacto se considera nulo o muy poco significativo.

### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efecto sobre invertebrados, quirópteros y otra fauna por iluminación nocturna:	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-39
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 150. Valoración de impacto.

### Medidas correctoras e impacto residual

#### Medidas correctoras

- Se requiere una investigación sobre los efectos de los murciélagos en las plantas solares para lo cual se considera necesario la instalación de grabadoras automáticas de ultrasonidos en planta fotovoltaica y en una parcela control fuera de las instalaciones y con una ecología similar.

Evitar la iluminación de la planta siempre que sea posible, pues no existe una solución óptima basada en franjas horarias o diseño de las lámparas para evitar los perjuicios a todos los grupos potencialmente afectados, incluida la flora. En el caso de que sea inevitable la iluminación en áreas de entornos oscuros, el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalación es de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 recomiendan disponer de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a 440 nm. Se indican a continuación otras recomendaciones adicionales a considerar.

- Utilizar un régimen nocturno reducido a lo imprescindible.
- Los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, que debe enfocarse hacia abajo.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Riesgo de daño a individuos o alteración del hábitat para la fauna por contaminación lumínica	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-39
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 151. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.6.6. IMPACTO 35. SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS

#### Fase de explotación

#### Descripción:

En el presente apartado se pretende evaluar el riesgo de incendio forestal durante la fase de funcionamiento, a partir de los datos descritos en el apartado Estudio de riesgos de incendios forestales”

A partir de dicho análisis se va a realizar en este apartado la valoración de riesgos durante la fase de funcionamiento del proyecto.

### **Análisis y valoración**

Según se ha podido comprobar la situación de riesgo varía entre la planta fotovoltaica y la línea de evacuación. En la planta fotovoltaica predomina el riesgo medio.

Como se ha podido comprobar en las imágenes del apartado de riesgo las zonas de riesgo forestal de cada aerogenerador varían en función de muchos parámetros agrupados en dos factores, peligrosidad e importancia de protección.

### **Valoración:**

<b>Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras</b>			
<b>FASE</b>		<b>EXPLOTACIÓN</b>	
<b>Impacto</b>		<b>Riesgo de incendios</b>	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 152. Valoración de impacto riesgo de incendios

El riesgo de incendio tanto en el parque como en la línea Aero-subterránea durante la fase de explotación depende de diferentes factores, el riesgo de incendio en principio sería bajo-moderado, aunque esto depende mucho del tipo de maquinaria usada, el método y la época de trabajo, así como el nivel de alerta previsto. El impacto se ha considerado COMPATIBLE.

## 7.6.7. IMPACTO 36. MOLESTIAS A ESPECIES CLAVE DE FAUNA EN ÉPOCAS Y HÁBITATS CRÍTICOS DURANTE EL DESMANTELAMIENTO. FASE DE DESMANTELAMIENTO

### Descripción

#### Ámbitos de especies catalogadas

Uno de los principios de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y sin duda de los más trascendentes, es la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Sobre este principio una de las finalidades más importantes de dicha ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo.52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en sus artículos 53, y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

#### Descripción:

El desmantelamiento de las instalaciones supondrá un aumento de la actividad en la zona similar a la producida durante la fase de construcción. Hay que hacer constar que dicho desmantelamiento puede ocasionar perturbaciones en el medio que afecten potencialmente a la comunidad de aves esteparias, el impacto se ha considerado como MODERADO. Por otro lado, analizar a 30 años vista como será el desmantelamiento de una planta fotovoltaica es un ejercicio muy complejo ya que no tenemos herramientas para conocer cómo se producirá el mismo, es de suponer que las nuevas tecnologías posibilitaran que los impactos se minimicen. Finalmente se considera necesario que 5 años antes del desmantelamiento se redacte un plan de desmantelamiento acorde con las tecnologías y normativas del momento.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Molestias a especies clave de fauna en épocas y hábitats críticos	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	4

EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-30
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 153. Valoración de impacto.

### 7.6.8. IMPACTO 37. DIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS

#### Fase de desmantelamiento

##### Descripción del impacto:

La gestión del proyecto estará basada en los principios de la **economía circular**, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se priorizará el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros. En segundo lugar, se reutilizarán los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procederá al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, pueden transformarse para otros usos. Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Este impacto se produce solamente durante la fase de desmantelamiento. El desmantelamiento de la instalación lleva aparejados una serie de impactos temporales ligados al desmontaje de las infraestructuras como la presencia de maquinaria (ruidos, polvo, etc.), al uso de espacios para la instalación de grúas, camiones de transporte, y las obras de restauración de la superficie. Será necesario volver a trazar los accesos a las torres de eléctricas para su retirada.

Una vez retirada la infraestructura y restaurado el entorno, poco a poco se volverá a una situación cercana a la previa a la instalación de la planta fotovoltaica, desapareciendo los riesgos de colisiones, efectos barrera y vacío, ruidos de los molinos, etc.

Se van a producir dos tipos de impacto sobre la fauna, uno negativo, derivado de la pérdida temporal de biotopo y de las molestias por las obras. Dadas las escasas superficies a afectar y la limitación de actuaciones de desbroce, menores que en el caso de la instalación del parque, y la menor intensidad y duración de estos, y el uso de

infraestructuras de transporte que han venido siendo utilizadas durante la explotación, este impacto se considera compatible.

El otro impacto será de carácter positivo, debido a la desaparición de todos los riesgos inherentes a las infraestructuras y a la reducción de la actividad humana que se limitará, si acaso, a las actividades agroganaderas previas a la instalación del parque. Será permanente, irreversible y acumulativo y sinérgico.

La desaparición de los riesgos facilitará la recuperación completa del uso del entorno por parte de las especies, si bien estas seguirán afectadas, a priori, por el resto de las infraestructuras que actualmente se ubican en las cercanías (líneas eléctricas, otros parques eólicos, etc.).

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Impacto directo sobre la fauna por el desmantelamiento.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 154. Valoración de impacto.

Este impacto se considera positivo en una categoría de COMPATIBLE

#### 7.6.9. IMPACTO 38. INDIRECTO SOBRE LA FAUNA POR EFECTO DEL CESE DE LA ACTIVIDAD DEBIDA AL DESMANTELAMIENTO Y RETIRADA DE RESIDUOS

##### Fase de desmantelamiento

##### Descripción del impacto:

Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Una vez retirada la infraestructura y restaurado el entorno, poco a poco se volverá a una situación cercana a la previa a la instalación de la planta fotovoltaica desapareciendo los riesgos de colisiones, efectos barrera y vacío, ruidos de los molinos, etc. que afectaran positivamente y de forma indirecta a las poblaciones de avifauna y quiroptero fauna presentes en el entorno cercano del proyecto, así como a las poblaciones de aves migratorias que utilizan el espacio aéreo del proyecto en sus rutas.

El impacto será de carácter positivo, debido a la desaparición de todos los riesgos inherentes a las infraestructuras y a la reducción de la actividad humana que se limitará, si acaso, a las actividades agroganaderas previas a la instalación del parque. Será permanente, irreversible y acumulativo y sinérgico.

La desaparición de los riesgos facilitará la recuperación completa del uso del entorno por parte de las especies del entorno, si bien estas seguirán afectadas, a priori, por el resto de las infraestructuras que actualmente se ubican en las cercanías y por las futuras.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Impacto indirecto sobre la fauna por el desmantelamiento.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 155. Valoración de impacto.

#### Medidas correctoras e impacto residual

##### Medidas correctoras

- Restauración de los terrenos removidos durante los trabajos de desmantelamiento. La restauración se realizará acorde al biotopo afectado (bosque de quercíneas, pinar, matorral alto, etc.).

##### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras	
FASE	DESMANTELAMIENTO



Impacto		Impacto indirecto sobre la fauna por el desmantelamiento.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>		<b>COMPATIBLE</b>	

Tabla 156. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

## 7.7. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

### 7.7.1. IMPACTO 39: IMPACTO SOBRE ZECS Y ZEPAS

Se analiza y valora el efecto que tiene la instalación de la planta fotovoltaica, sus instalaciones e infraestructuras sobre los objetivos de conservación de los ZEC afectados ya sea directa o indirectamente.

#### Normativa

Las Zonas de Especial Conservación (ZEC), son espacios que forman parte de Red Natura 2000 (RN2000) que han sido designados para albergar una población significativa de especies de fauna de interés europeo o contienen superficie relevante de uno o varios tipos de hábitats naturales de interés comunitario (HIC) y/o hábitats de las especies, de los que figuran en los anexos I y II de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, que traspone la Directiva Hábitat.

En estos espacios se deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies que se trate en su área de distribución natural.

*Para estos hábitats el artículo 46.2 de la Ley 42/2007 establece el deber de "evitar (...) el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente Ley.*

El objeto de la ley con respecto a Red Natura 2000, es mantener o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable de sus objetivos de conservación.

En relación con el proyecto y los planes que puedan afectar de forma apreciable a los hábitats naturales y a las especies de los espacios RN2000, el artículo 46.4 de la citada Ley 42/2007 señala la necesidad de evaluar ambientalmente esos planes o proyectos para garantizar que estos no tendrán efectos perjudiciales significativos en esos espacios teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar.

A este respecto en Definiciones (Art 3) la ley define como *Objetivo de conservación de un lugar: niveles poblacionales de las diferentes especies, así como superficie y calidad de los hábitats que debe tener un espacio para alcanzar un estado de conservación favorable.*

Las valoraciones del impacto del proyecto sobre los objetivos de conservación se basarán en la medida que las alteraciones producidas pueden tener un efecto apreciable sobre el objetivo de conservación y si este efecto es contrario o limita su estado favorable de conservación.

## Análisis y Valoración

### PLANTA FOTOVOLTAICA

El proyecto de la planta fotovoltaica se localiza fuera de zonas de especial conservación.

Para contemplar el área afectada por el proyecto en su conjunto se ha definido una envolvente con una franja de 2 km a la planta fotovoltaica y a la línea de evacuación. A partir del área de estudio y considerando una zona de influencia de 10 km alrededor, se encuentran los siguientes espacios ZEC afectados.

Si tomamos como referencia la envolvente de 2 kilómetros de la planta fotovoltaica afecta a la ZEC Balsa del Pulguer (ES2200041).

AFECCIONES RN 2000. AREA DE INFLUENCIA DE 2 Km						
IDRN2000	RN2000	BIORREGION	TIPO	SUPERF. TOTAL	SUPERF. AFECTADA	% AFECTADO
ES2200041	Balsa del Pulguer	Mediterránea	ZEC	304,07	303,05	99,66

Tabla 157. Afecciones ZEC en el área de 2 Km.

Finalmente, en la envolvente de 10 kilómetros a la planta fotovoltaica se localizan diferentes espacios ZEC que pueden verse afectados por la presencia de la planta fotovoltaica y se valorarán sus afecciones a las especies objetivo de conservación.

AFECCIONES RN 2000. AREA DE INFLUENCIA DE 10 Km						
IDRN2000	RN2000	BIORREGIO N	TIPO	SUPERF. TOTAL	SUPERF. AFECTADA	% AFECTADO

ES2200042	Peñadil, Montecillo y Monterrey	Mediterránea	ZEC	3.068,15	150,72	4,91
ES2200040	Río Ebro	Mediterránea	ZEC	2.122,48	257,16	12,12
ES2200037	Bardenas Reales	Mediterránea	ZEC	58.446,66	1,88	0,00
ES2200041	Balsa del Pulguer	Mediterránea	ZEC	304,07	304,07	100,00

Tabla 158. Afecciones ZEC en el área de 10 Km.

### Criterios de valoración

Se valorará como significativo el efecto la planta fotovoltaica sobre un objetivo de conservación del ZEC, cuando el impacto pueda alterar el estado favorable de conservación o ser contrario a su mantenimiento o restablecimiento. Para ello, se realizan las siguientes valoraciones:

- **Hábitat natural de Interés Comunitario (HIC):** se valora la pérdida de hábitat por ocupación directa de las infraestructuras. La valoración se realiza en función de la superficie absoluta alterada, la pérdida relativa de superficie, y la valoración sobre la estructura y función.
- **Murciélagos:** este grupo se separa del resto de fauna, dado que puede ser afectado tanto por el impacto contra las aspas en movimiento, o por un barotrauma, que consiste en un daño pulmonar ante el cambio de presión del aire que provocan las aspas en movimiento. La valoración se realiza en función de cada especie y los posibles efectos negativos del proyecto sobre cada una de ellas, ya sea por mortandad directa o por la pérdida o modificación del biotopo donde habitan estas especies.
- **Especies concretas de fauna** (peces, anfibios, reptiles, aves, y mamíferos): se valora el efecto de los proyectos sobre las poblaciones debido a la pérdida o modificación del biotopo donde habitan estas especies.
- **Aves** este grupo se separa del resto de fauna, dado que puede ser afectado tanto por el impacto contra las aspas en movimiento, como por la electrocución con los apoyos de la línea y colisión con el tendido eléctrico. La valoración se realiza en función de cada especie y los posibles efectos negativos del proyecto sobre cada una de ellas, ya sea por mortandad directa o por la pérdida o modificación del biotopo donde habitan estas especies.

### ESPACIOS AFECTADOS POR LA PLANTA FOTOVOLTAICA.

## ZEC ES2200041, "BALSA DEL PULGUER":

La ZEC Balsa del Pulguer se localiza al suroeste de los Montes de Cierzo e incluye terrenos de los términos municipales de Tudela, Cascante y Murchante. El espacio incluye la Reserva Natural "Balsa del Pulguer" (RN-35) y su Zona Periférica de Protección. También incluye los barrancos y cerros esteparios de la cuenca de captación aguas arriba de la balsa, las corralizas de la Almenara y El Espartal, y el Carrizal de La Torre, aguas abajo de la balsa.

### Hábitats acuáticos

La vegetación acuática es casi inexistente. Solamente se ven pequeños retazos de baja densidad de *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus baudotii* y *Myriophyllum verticillatum*. En el borde exterior de la lámina de agua, sobre aguas temporales y poco profundas se dan ocasionalmente entre las formaciones de *Scirpus maritimus*, comunidades acuáticas del *Ranunculus baudotii*.

### Hábitats helofíticos

Los carrizales ocupan una superficie amplia formando una banda continua de anchura variable en la periferia del humedal. Las comunidades de castañuelas (*Bolboschoenetum maritimi*) ocupan pequeñas superficies.

### Juncales y pastizales higrófilos

Destacan en superficie los fenalares de *Elymus campestris*. También existen pequeños recintos de juncales de junco churrero (*Cirsio mospessulani-Holoschoenetum vulgari*s).

### Hábitats halófilos

En la Balsa del Pulguer existe una muy buena representación de hábitats halófilos, siendo los hábitats que mayor superficie ocupan en el LIC. En concreto, el HP 1510\*, espartales halófilos y comunidades de limonios, junto al HIC 1420 de los matorrales de sosa, son las formaciones vegetales que mayor superficie ocupan en el LIC y se distribuyen en la banda más exterior del humedal en contacto con los hábitats xerófilos.

Entre los hábitats halófilos, se encuentran también juncales de *Juncus maritimus*, pastizales de *Puccinellia sp.*, juncales de *Juncus gerardi*, juncales de *Juncus subulatus*, formaciones crasicales de *Microcnemum coralloides*, *Salicornia patula* o *Suaeda spicata* y pastizales anuales con *Frankenia pulverulenta*, *Sphenopus divaricatus* o *Parapholis incurva*.

Destacan por último los tamarizales halófilos del HIC 92D0, que ocupan una superficie importante en la periferia del humedal.

#### Hábitats xerófilos y gipsófilos

La vegetación xerófila y gipsófila está constituida por lastonares de *Brachypodium retusum*, estipares-albardinales con *Stipa parviflora* y *Lygeum spartum*, ontinares-sisallares, tomillares y romerales o tomillares gipsícolas con *Herniaria fruticosa*.

#### Anfibios

De entre las especies presentes en el espacio destacan las incluidas en la Directiva Hábitats: tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la rana común (*Pelophylax perezi*).

#### Reptiles

Entre los reptiles destaca la presencia de la lagartija cenicienta (*Psamodromus hispanicus*) y la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), ésta última incluida en el catálogo navarro de especies amenazadas.

#### Reproducción

Lo más destacable en el Lugar es la población reproductora de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) siendo una de las localidades más numerosas a nivel estatal y la segunda en importancia regional después de Pitillas.

Entre las ardeidas, la población reproductora de garza real (*Ardea cinerea*) y garza imperial (*Ardea purpurea*) muestra cifras discretas. Se ha citado también la nidificación esporádica de martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y avetorillo común (*Ixobrychus minutus*).

Los podicipediformes se encuentran representados por los zampullines chico (*Tachybaptus ruficollis*) y cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), y el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*).

Entre las anátidas únicamente destaca por su abundancia el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

De los rálidos, aparecen la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y de forma esporádica polluela chica (*Porzana pusilla*). También existe reproducción de chorlitejo chico (*Charadrius dubius*).

Entre los passeriformes es significativa a nivel regional la presencia como reproductor de zarcero pálido occidental (*Hippolais opaca*), asociado a los tarayales de la laguna.

### ELEMENTOS CLAVE DE GESTIÓN.

Dentro de la ZEC se priorizan los hábitats y especies que requieren una atención especial o que representan, en su conjunto o de manera particular, los valores que caracterizan el territorio y por los que ha sido declarado ZEC. A través de la gestión de estos, se pretende garantizar la conservación de los sistemas ecológicos del espacio.

### Fase de construcción

#### Análisis de la incidencia:

La planta fotovoltaica se encuentra fuera de Zonas de Especial Conservación (ZEC), no afectando a vegetación natural que pudiese ser compatible con la que se encuentra en estos espacios y sin afectar de manera indirecta a la misma. En el caso de la fauna, se considera que puede haber una afección indirecta de la planta fotovoltaica sobre los objetivos de conservación de ciertas especies por su proximidad a la Balsa del Pulguer

En por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos MODERADO, al afectar como en el caso de las Zepas de forma indirecta sobre las especies objetivo de conservación de la ZEC ES2200041, "BALSA DEL PULGUER".

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURAS	
Impacto		AFECCIÓN A ZECs	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-39
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 159. Valoración del impacto.

El parque se encuentra fuera de Zonas de Especial Conservación (ZEC), por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos MODERADO.

### Análisis de la incidencia a la línea de evacuación.

En el caso de las líneas de evacuación se produce una afección sobre los espacios naturales que viene determinado por la afección a los valores de conservación de estos. Con objeto de minimizar la afección sobre los mismos se ha optado por soterrar el tramo de la línea que transita más cercano a la ZEC y que por su distribución vegetal es el de mayor afluencia de avifauna.

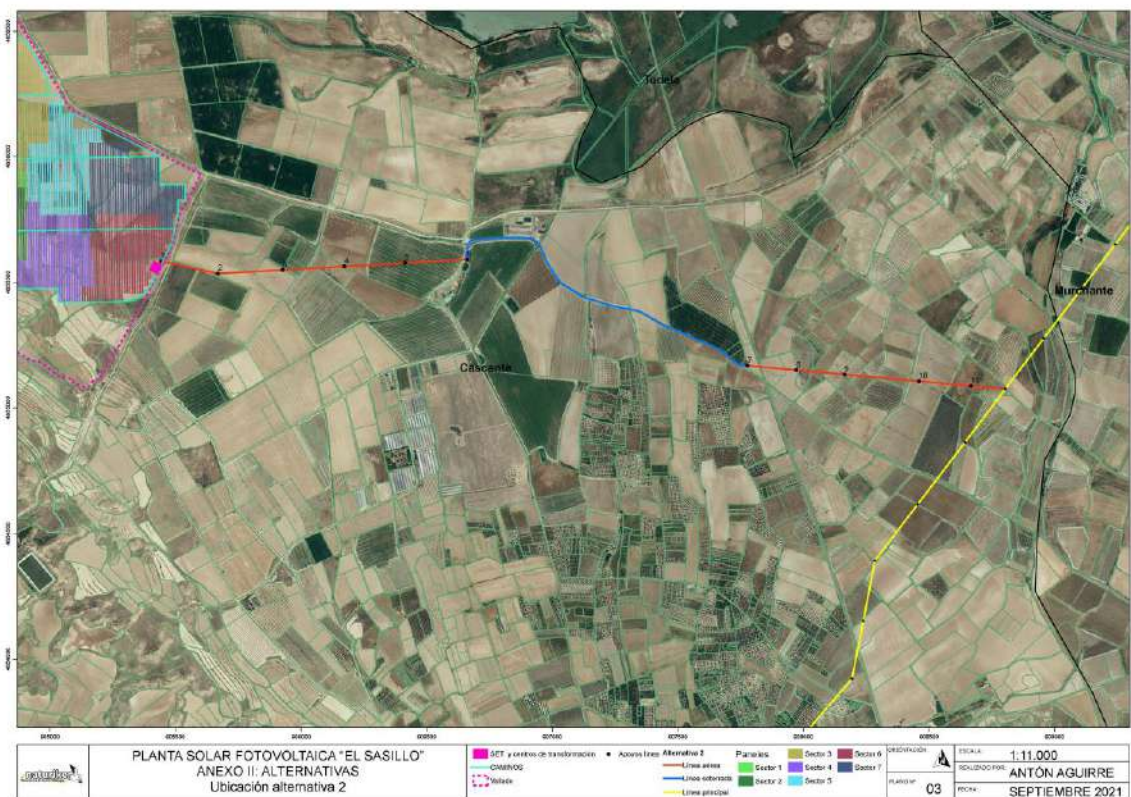


Imagen 59. Imagen del paso por el tramo subterráneo

### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCION LINEAS ELECTRICAS	
Impacto		AFECCIÓN A ZECS	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4

PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>SEVERO</b>

Tabla 160. Valoración del impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Al inicio de las obras se definirán, delimitarán y señalarán las áreas estrictamente necesarias a desbrozar, con el fin de que la afección a la vegetación se restrinja a la superficie de ocupación.
- La primera acción a acometer será, delimitar y construir el vial de servidumbre de forma que el trazado sirva de vía única en el trasiego de maquinaria y personal a lo largo de la LAAT, evitándose la circulación por el resto del área.
- La eliminación de la vegetación nunca se hará mediante desbroce químico o mediante quema, para evitar riesgos de afección a la vegetación circundante, a los acuíferos o para evitar el aumento del riesgo de incendio.
- La eliminación de la vegetación se hará mediante desbrozadora y no con buldozer o pala, evitando así afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.
- Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.
- A la finalización de las obras se realizará un riego de limpieza en aquellos individuos vegetales que se hayan visto afectados por la deposición de polvo sobre su superficie foliar.
- Las zonas alteradas por la ampliación o corrección de caminos serán restauradas, tratando de devolverlas a su estado original. Para ello se emplearán las especies vegetales propias de la zona, de forma que no se produzcan impactos en la composición florística.
- Una vez conocido el alcance real de las afecciones a la vegetación de las áreas afectadas por La LAAT, se elaborará un Plan de Restauración Paisajística y Vegetal de detalle. Este plan se ejecutará inmediatamente después de la finalización de las obras, siempre y cuando la época sea adecuada.



## Impacto residual de parque e infraestructuras

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA Y LÍNEA ELÉCTRICA	
Impacto		AFECCIÓN A ZECS	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 161. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### Fase de explotación

#### Descripción del impacto:

La planta fotovoltaica e instalaciones anexas se encuentra fuera de Zonas de Especial Conservación (ZEC), por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies.

#### Valoración:

#### Análisis y Valoración.

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por la línea de evacuación con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas. Para cada una de ellas se ha elaborado un mapa de intensidad de uso que se ha adjuntado en el anexo cartográfico del presente estudio.

El catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento de la línea de evacuación está constituido por 29 especies de aves con tamaño mediano o grande, 11 pertenecientes al orden de los *Accipitriformes*, 2 *Falconiformes* (aguilucho cenizo, y cernícalo vulgar), 4 al orden *Passeriformes* (chova piquirroja, grajilla, cuervo y corneja negra), 4 al orden charadriiformes (alcaraván, gaviota patiamarilla, gaviota reidora y gaviota sombría), 4 al orden pelecaniformes (garceta común, garcilla bueyera, garza imperial, garza real), 1 al orden anseriformes (ánade azulón) 1 al orden gruiformes (grulla común) 1 al orden ciconiformes (cigüeña blanca) y 1 al orden suliformes (cormorán grande)

De las 29 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Navarra:**

- DOS especies **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**. Aguilucho cenizo y milano real
- UNA especie **“VULNERABLES”**: aguilucho pálido.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 actualizado por la orden AAA/1351/2016, de 29 de julio)**, la selección de especies de este estudio incluye:

- UNA especie **“EN PELIGRO DE EXTINCIÓN”**: milano real
- UNA especie **“VULNERABLES”**: aguilucho cenizo.

No existen datos suficientes para realizar una estimación directa del riesgo de electrocución y colisión de las líneas eléctricas Aero-subterránea de evacuación diseñadas para el proyecto. A fin de poder hacer una valoración del riesgo inherente a ellas, se han realizado observaciones de las tasas de vuelo de las especies relevantes en los diferentes tramos de estas. En todos los casos, los tramos se han agrupado en categorías según las tasas de vuelo y especies afectadas.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN LINEA ELECTRICA Y PLANTA FOTOVOLTAICA	
Impacto		AFECCIÓN A ZECS	
SIGNO	-	SINERGIA	4
INTENSIDAD	16	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-60
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>SEVERO</b>

Tabla 162. Valoración del impacto.

### Medidas correctoras e impacto residual para la planta fotovoltaica.

#### Medidas correctoras

- El citado plan consiste en realizar un manejo de cultivos en 10 hectáreas donde se prevé actuar. Se podría considerar que a priori se producirá un efecto beneficioso sobre las aves esteparias de gran tamaño ya que plan de mejora de hábitats para las aves esteparias a 30 años vista garantiza la mejora de estas.

## Valoración

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN LINEAS ELECTRICAS Y PARQUE FOTOVOLTAICO	
Impacto		AFECCIÓN A ZECS	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 163. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### Impacto residual para las líneas de evacuación.

Para reducir las afecciones se proponen las siguientes medidas preventivas y correctoras, en fase de diseño y construcción, establecidas prioritariamente para la conservación y recuperación de las poblaciones de aves que se puedan ver afectadas por el proyecto de la línea eléctrica:

#### Fase de diseño:

- ⇒ La línea eléctrica proyectada debe de cumplir las características constructivas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- ⇒ La traza de la línea eléctrica se ha proyectado, siempre que técnicamente ha sido posible, paralelamente a otros tendidos eléctricos existentes, de forma que se ha

buscado concentrar las afecciones en zonas en las que ya existe riesgo de siniestralidad por la existencia de este tipo de instalaciones.

- ⇒ Se establecerá un cronograma en el que, en la medida de lo posible, se planifiquen los trabajos fuera del periodo crítico para las especies que se ha indicado que pueden sufrir afecciones.

Fase de construcción:

- ⇒ Con el fin de minimizar el riesgo de colisión en el periodo de tiempo desde el izado del tendido eléctrico hasta su puesta en funcionamiento, se deberá acometer el señalamiento del tendido eléctrico inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.
- ⇒ Los trabajos se realizarán en horario diurno, con luz natural, evitándose la realización de trabajos nocturnos. Los vehículos implicados en la construcción del tendido eléctrico deberán circular por los caminos de obra a una velocidad máxima de 30 km/h.
- Para reducir el riesgo de electrocución en los apoyos de derivación los puentes flojos de enlace entre los conductores de la línea y los seccionadores, así como los puentes flojos de enlace entre estos y los pararrayos autoválvulas y terminales (si los hubiera) deberán aislarse en su totalidad con material aislante adecuado para trabajos en alta tensión y protección de la avifauna. Si existiesen otros apoyos que no presentasen los puentes de unión entre los elementos en tensión aislados estos puentes irán por debajo de la cruceta del apoyo. Y en los casos en que no se cumpla este requisito se deberán aislar para evitar fenómenos de electrocución.
- Se señalarán con balizas salvapajaros en toda la línea de Alta tensión de al menos 30 cm dispuestas en los cables de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.
- Quedará prohibido dentro del área de competencia de la línea de Alta Tensión, el abandono de cadáveres de ganado o de animales domésticos.
- Determinación de la mortalidad de avifauna y quirópteros debida la presencia de las instalaciones.

**Valoración**

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN LINEAS ELECTRICAS	
Impacto		AFECCIÓN A ZECS	
SIGNO	-	SINERGIA	4



INTENSIDAD	16	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	16	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-60
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>SEVERO</b>

Tabla 164. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.7.2. IMPACTO 40: IMPACTO SOBRE ZONAS DE CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA ESTEPARIA (MONTE ALTO).

#### Normativa

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra, el Gobierno de Navarra crea una figura de protección de aves de esteparias que se denomina AICAENA

#### Análisis y valoración

Para analizar la importancia de la zona de estudio se ha seguido para las aves esteparias en su conjunto se han seguido los criterios establecidos en la guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia (MITECO 2021). Los criterios se basan exclusivamente en la distribución de las especies de aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la alondra ricotí o de Dupont (*Chersophilus dupontii*) para todo el territorio español. De este modo, estas especies, las más amenazadas y también algunas de las más representativas de los hábitats esteparios y medios agrarios, ejercerían de especies paraguas para amparar al resto de taxones de fauna con los que comparten comunidad.

#### Criterios de evaluación

Los presentes criterios de evaluación de la localización de los proyectos solares se basan exclusivamente en la distribución de las especies de aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la alondra ricotí o de Dupont (*Chersophilus dupontii*) para todo el territorio español, De este modo, estas especies, las más amenazadas y también algunas de las

más representativas de los hábitats esteparios y medios agrarios, ejercerían de especies paraguas para amparar al resto de taxones de fauna con los que comparten comunidad.

Para desarrollar los criterios geográficos de este trabajo se han identificado las cuadrículas con presencia de alguna de las especies indicadas, a partir de la información existente.

Para contemplar el área afectada por el proyecto en su conjunto se ha definido una envolvente con una franja de 2 km que rodee la planta fotovoltaica. A partir del área de estudio y considerando una zona de influencia de 15 km alrededor, se encuentran los siguientes espacios afectados.

### **Aicaenas Entorno del Pulguer, Campolasierpe y Monte alto**

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra. Navarra realiza un inventario de áreas de interés para la conservación de la avifauna. Concretamente en la zona de estudio se encuentran diferentes áreas que conforman una unidad desde la más al sureste de Monte Alto y la más al norte de Plana de Santa Ana.

Se trata de una amplia zona de protección de avifauna esteparia que se integra en los municipios de Cintruenigo, Cascante, Corella y Tudela. Entre las especies presentes en la citada zona destaca por su nivel de Amenaza el Sisón y alondra ricoti, también pueden observarse especies como la ganga ibérica y la ganga ortega, así como el cernícalo primilla.

En la imagen siguiente se muestran en naranja las AICAENAS presentes en un radio de 2km y 10 km a la planta fotovoltaica.

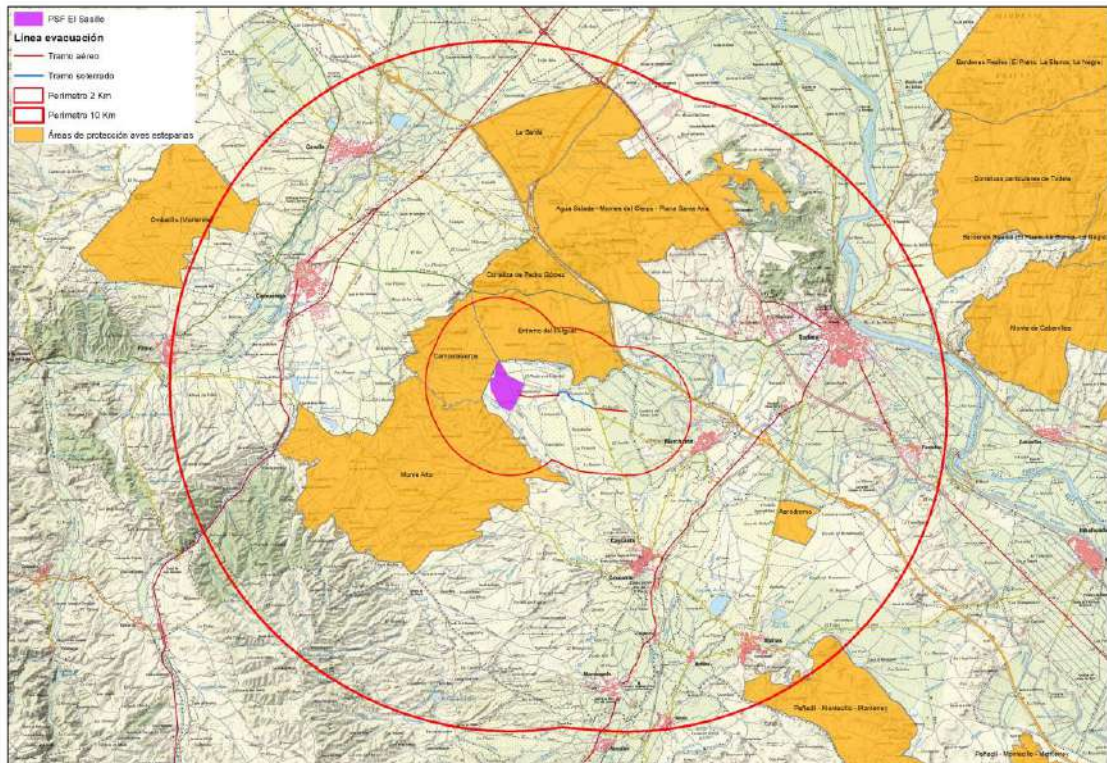


Imagen 60. Imagen de las zonas de esteparias

### Criterios de valoración

Se valorará como significativo el efecto de una planta fotovoltaica cuando afecta especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, entendiendo por áreas clave sus zonas de reproducción (incluyendo "leks" y áreas de nidificación), invernada, concentración postnupcial y alimentación., cuando el impacto pueda alterar el estado favorable de conservación o ser contrario a su mantenimiento o restablecimiento. Para ello, se realizan las siguientes valoraciones:

### Análisis y Valoración

Con los datos obtenidos en el periodo estudiado (un año), se puede conocer la distribución de aves esteparias, así como de otras especies estudiadas en la zona de estudio y la selección de hábitats que realizan las diferentes especies.

Las especies con bajo número de contactos deben considerarse que hacen un uso muy escaso de la zona, probablemente porque no encuentran en la zona las condiciones que requieren para establecer su territorio o para utilizarlas como zona de alimentación. Los contactos de estas especies se corresponden con movimientos migratorios, dispersión o entre zonas de alimentación y nidificación, de manera que el efecto sobre estas especies parece escaso.

De las especies esteparias más importantes (avutarda, sisón y ambas gangas) no se ha obtenido ningún contacto, lo que indica que la zona no es propicia para estas especies, principalmente por la falta de ambientes cerealistas y por la alta intensificación agrícola del área. Sí se ha detectado la presencia de alcaraván común.

El alcaraván común se verá afectado por la PSF, principalmente en su parte oeste. También se puede producir mortalidad en el tendido eléctrico, fundamentalmente en su tramo inicial y medio.

Perímetro de 2 Km				
Área	Subárea	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Entorno del Pulguer	Entorno del Pulguer	916,32	635,26	69,33
Entorno del Pulguer	Campolasierpe	618,68	465,18	75,19
Monte Alto	Monte Alto	2.896,26	477,55	16,49

Tabla 165. AICAENAS presentes en el perímetro de 2 Km de la planta fotovoltaica.

Perímetro de 10 Km				
Área	Subárea	Superf (ha)	Superf afectada (ha)	% Afectado
Aeródromo	Aeródromo	132,99	132,99	100,00
Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	2.364,45	2.364,45	100,00
Agua Salada - Montes del Cierzo - Plana Santa Ana	La Sarda	750,84	750,84	100,00
Entorno del Pulguer	Entorno del Pulguer	916,32	916,32	100,00
Entorno del Pulguer	Campolasierpe	618,68	618,68	100,00
Entorno del Pulguer	Corraliza de Pedro Gómez	394,12	394,12	100,00
Monte Alto	Monte Alto	2.896,26	2.896,26	100,00
Ombatillo (Mortereite)	Ombatillo (Mortereite)	1.294,26	135,56	10,47
Peñadil - Montecillo - Monterrey	Peñadil - Montecillo - Monterrey	3.068,19	150,71	4,91

Tabla 166. AICAENAS presentes en el perímetro de 10 Km de la planta fotovoltaica.

### Fase de construcción



La planta fotovoltaica se encuentra fuera de AICAENAS, sí se considera que puede haber una afección indirecta de la planta fotovoltaica sobre los objetivos de conservación de ciertas especies y por el paso de maquinaria y los ruidos generados durante la fase de obras. En el caso de la línea eléctrica no se considera que se produzcan impactos sobre las especies esteparias durante esta fase. Hay que señalar que el estudio realizado en busca de avifauna en la zona a puesto de manifiesto que nos encontramos en un área donde la avifauna esteparia de gran tamaño no nidifica ni se han localizado concentraciones durante el periodo invernal.

En por lo que la afección al mismo puede deberse a efectos indirectos sobre especies. El impacto se considera con los datos MODERADO, al afectar como en el caso de la AICANEA MONTE ALTO.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCION	
Impacto		AFECCIÓN A AICANEAS	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 166. Valoración del impacto.

**Medidas correctoras e impacto residual**

**Medidas correctoras**

A fin de corregir los efectos del impacto evaluado, se deben adoptar las siguientes medidas:



### Medidas correctoras para la avifauna:

- De forma previa a la realización de los desbroces, y siempre que estos se vayan a realizar en época de nidificación y cría, se debe muestrear el área que vaya a ser afectada a fin de evitar afecciones directas sobre especies relevantes o de interés. En caso de localizarse algún nido de estas especies las obras no se realizarán hasta que termine el periodo de cría.
- En el replanteo definitivo de la obra, y en cualquier caso de forma previa a la ejecución de esta, se modificará el diseño de las infraestructuras a fin de no incurrir en las afecciones a las balsas identificadas.
- Se atenderá a evitar atrapamientos de la fauna silvestre en las zanjas previstas para el enterramiento de la línea eléctrica interior mediante la reducción del tiempo entre su apertura y su relleno, y efectuando una revisión periódica de la misma y previa a su relleno.
- Limitar la velocidad de circulación por los caminos a un máximo de cuarenta kilómetros por hora fin de minimizar las molestias a la avifauna.

### Medidas correctoras para el resto de la fauna:

- Humedecer los accesos: Durante la fase de explotación se dispondrá de cubas de agua que periódicamente humedecerá los accesos que sean transitados por maquina o vehículos para evitar generar polvo que afecte a la fauna y vegetación.
- Restauración de biotopos: Las labores de restauración se iniciarán lo antes posible, de forma que se prevea la recuperación de los biotopos afectados.

### Valoración:

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCION	
Impacto		AFECCIÓN A ZECs	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	4
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-39
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 167. Valoración del impacto.

### Fase de explotación

### **Descripción del impacto:**

El conjunto de parques se encuentra fuera de AICAENA, pero en el ámbito de 2 kilómetros al mismo se localizan parques de las zonas de conservación para avifauna esteparia de Monte ALTO, CAMPOLASIERPE Y ENTORNO DEL PULGUER. Del estudio de avifauna realizado se destaca la presencia de aves esteparias en la zona de implantación por lo que la interacción de la citada zona protegida con el área de implantación es una realidad.

### **Metodología.**

Los datos de campo a fin de conocer la utilización del espacio aéreo por parte de la avifauna se obtuvieron mediante sesiones de observación desde puntos fijos, cuyo objetivo fundamental es la obtención de información sobre el uso del espacio aéreo del emplazamiento del parque por parte de las especies de aves (diurnas y nocturnas) y quirópteros presentes en el área de estudio, incluidos los procesos migratorios y la presencia de nidos y zonas de nidificación. El análisis de los datos obtenidos se realizó tanto para especies relevantes, como para otras especies de interés. Entre las especies analizadas, las especies relevantes son las siguientes especies relevantes a las siguientes: *Milvus milvus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Pterocles alchata*, *Pterocles Orientalis*, *tetrax tetrax*, *Falco naunmani* y *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. Así mismo se han analizado las posibles consecuencias del emplazamiento de comederos tanto controlados como incontrolados,

Existe poca información sobre el efecto vacío, los datos disponibles se limitan a un número reducido de especies, generalmente americanas y el Norte de Europa. Aún con todo, se han perfilado unas líneas generales sobre las molestias que producen las plantas fotovoltaicas sobre las aves que pueden derivar en el efecto vacío.

### **Análisis y valoración**

Se ha llevado a cabo un estudio de avifauna para el conjunto de parques realizado por la Consultora Naturiker. Se anexa en documento adjunto (anexo 1).

### **ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES ESTEPARIAS DE MEDIANO GRAN TAMAÑO**

- Durante los muestreos realizados para Rocin *Chersophilus duponti* no se ha localizado a la especie en el área de estudio.
- En la zona de estudios se realizaron una serie de transectos a lo largo de un ciclo anual no obteniéndose resultados positivos de la presencia especies como la Ganga ibérica, Ganga ortega, Sisón y Avutarda

- No se ha detectado la presencia de cernícalo primilla nidificando en la zona de estudio, la localidad más próxima se localiza en la Sarda a unos 8 kilómetros de la zona de implantación fotovoltaica.

De todo lo anterior se deduce que la zona delimitada para la implantación de la planta fotovoltaica es una zona donde la presencia de especies esteparias es inexistente debido a la transformación de sus hábitats que ha hecho que la zona haya perdido la capacidad de acogida para la mismas.

#### **AFECCIÓN A AVIFAUNA EN LA LINEA DE EVACUACIÓN.**

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por la futura planta fotovoltaica con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas. Para cada una de ellas se ha elaborado un mapa de intensidad de uso que se ha adjuntado en el anexo cartográfico del presente estudio.

A continuación, se exponen aquellas especies que han sido detectadas durante el periodo de estudio, y que pueden verse afectadas por el futuro de la línea de evacuación con especial intensidad por su abundancia, estatus de conservación y/o características ecológicas.

#### **Aguilucho cenizo. Catalogado en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el Catálogo de Navarra y VULNERABLE según el Catálogo nacional de especies amenazadas**

**El aguilucho cenizo** ha sido observado en 8 ocasiones, lo que supone un 0,42% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 9,09% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 25,00% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### **Aguilucho pálido. Catalogado VULNERABLE según el Catálogo de Navarra**

**El aguilucho pálido** ha sido observado en 2 ocasión, lo que supone un 0.10% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 4,55% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### **Alcaraván.**

**El alcaraván** ha sido observado en 8 ocasiones lo que supone un 0,42% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 5 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 11,36% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 12,50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 1%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### Chova piquirroja.

**La chova piquirroja** ha sido observada en 31 ocasiones, lo que supone un 1,62% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 20,45% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 29,03% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 9%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

#### Milano real. Catalogado en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el Catálogo de Navarra y en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el Catálogo nacional de especies amenazadas

**El milano real** ha sido observado en 6 ocasiones, lo que supone un 0,31% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 6,82% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 33,33% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

**La cigüeña blanca** ha sido observada en 544 ocasiones, lo que supone un 28,41% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 33 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 75,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 43,38% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 236%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

**La garcilla bueyera** ha sido observado en 138 ocasiones, lo que supone un 7,21% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 10 de las 44 visitas realizadas, lo que supone un 22,73% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 41,30% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 57%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		AFECCIÓN AICAENA	
SIGNO	-	SINERGIAS	4
INTENSIDAD	24	ACUMULACIÓN	4

EXTENSIÓN	16	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	2
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-70
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>SEVERO</b>

Tabla 94. Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras.

Durante la explotación de la planta fotovoltaica se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones, todas ellas han sido valoradas como SEVERO.

### Medidas correctoras

- Se desarrollarán medidas específicas para la mejora de las poblaciones de avifauna esteparia en general de la zona de protección de avifauna esteparia MONTE ALTO, y más concretamente se desarrollarán acciones en puntos clave de la citada zona para la mejora del hábitat del Sisón común *Tetrax tetrax*. Dicha medida está en concordancia con los requerimientos realizados desde el Departamento de Medio ambiente para la conservación de la especie. El sisón común (*Tetrax tetrax*) es un ave esteparia amenazada, que se encuentra incluida tanto en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra en la categoría de "vulnerable". Durante estos últimos años la población de sisón en Navarra ha disminuido de manera notable. En el periodo 2005-2016 se ha observado un descenso de los ejemplares cercano al 80%, lo que sitúa a la especie al borde de la extinción.
- Según las citadas directrices el BARBECHO se considera CLAVE para la conservación de la especie.
- Los barbechos tradicionales -terreno de cultivo que permanece sin sembrar durante uno o más años para que se regenere- desempeñan un papel fundamental para la conservación de numerosas aves esteparias, ya que ofrecen refugio, fuentes de alimentación y un buen hábitat para la nidificación a numerosas especies. Así, diversos estudios muestran la preferencia del sisón por los barbechos como lugar de cría y el efecto positivo que, para las aves esteparias en general, supone el mantenimiento, hasta la finalización de sus periodos críticos de reproducción, de los que barbechos con cobertura vegetal natural espontánea.
- En las parcelas seleccionadas se evitará el pastoreo y no se realizará ningún laboreo ni superficial ni profundo, ni se aplicarán herbicidas hasta el 31 de julio, si no se

localizan individuos reproductores, en caso de localizarse individuos reproductores la fecha sin roturar se alargará hasta el 31 de agosto.

- En concreto la actuación se realizará en la zona de los Royales dentro de la AICAENA Monte Alto, en unas parcelas que desde el punto de vista de pendientes y hábitats cumplan con los requisitos para la especie. La superficie será de mínimo 10 hectáreas distribuidas en diferentes parcelas y la duración de esta medida será durante toda la vida útil de la planta fotovoltaica.

### Impacto residual

Con las medidas adoptadas se espera la reducción de mortalidad de al menos: un 80 %. Todo ello debe contribuir a disminuir aún más los riesgos sobre las especies evaluadas de forma que el impacto residual se considera MODERADO tendente a SEVERO.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		AFECCIÓN AICAENA	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO</b>

Tabla 95. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

## 7.8. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

### 7.8.1. IMPACTO 41. MOLESTIAS A POBLACIÓN POR TRÁFICO, RUIDO, CONTAMINACIÓN Y POLVO DURANTE LAS OBRAS: FASE DE CONSTRUCCIÓN.

#### Fase de construcción

#### Descripción del impacto:

Se analiza el efecto del proyecto durante la fase de construcción, sobre las infraestructuras del área de estudio.

#### Valoración

El territorio global donde se ubica este proyecto posee una red de carreteras notables, debido principalmente a ser una zona de tránsito entre el valle del Ebro y el centro de la

Península ibérica. En el caso concreto del acceso a la planta este se realizará por carreteras secundarias con buen firme y sin necesidad de acometer medidas sobre las mismas.

Con estas características iniciales de las redes de comunicación de este territorio, cualquiera de las actuaciones normales de transporte de materiales y personal, para la ejecución de proyecto (planta fotovoltaica, líneas de evacuación, etc), puede causar afecciones, tanto en el uso cotidiano (aumento de tráfico y por lo tanto de atascos), como en el deterioro de firmes por el aumento del tráfico.

La construcción de una planta fotovoltaica de este tamaño conlleva la necesidad de acceder con vehículos de gran tonelaje. Esta actuación no supone la necesidad de mejorar las carreteras existentes propuestas para la ruta de acceso.

En esta valoración no se incluye las rutas seguidas para el suministro de materiales de obra, tales como hormigones, zahorras, prefabricados, etc., dado que son vehículos normales que aprovecharán el sistema viario existente.

#### **ACCESO A LA PLANTA FOTOVOLTAICA**

El parque tiene una zona de entrada para acceder a la planta principal y diferentes caminos rurales desde los que se accede a los diferentes campos solares.

El acceso general a la planta se podrá realizar desde la carretera NA-6830, entre p.k.5 y p.k.6, la vía de acceso a la planta será a través del camino existente alternativo al Sur de la CRVE hasta confluir con esta, justo pasando dos granjas (situadas a la izquierda y derecha del camino). A partir de aquí, a través de paralelismo a la Cañada Real Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros hasta llegar a la puerta de entrada del vallado de la PSF El Sasillo, en la ubicación definida en este documento. No se va a modificar el firme de la vía, por las características de los vehículos y maquinaria que se emplearán en la construcción de la planta, ni se interrumpirá el tránsito por la zona. Se respetará la anchura legal de la vía, de 37,61 m, y una servidumbre de 3 m a cada lado de la vía antes de comenzar con la instalación del cerramiento.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.





Imagen 61. Acceso a la planta fotovoltaica.

Las zonas quedarán limitadas por su correspondiente vallado, las coordenadas del vallado que cierra los límites de cada zona se detallan en el apartado de planos.

En el caso de las líneas de evacuación se realizarán accesos puntuales hasta los apoyos sin necesidad de la apertura de caminos, sino que se realizarán trazas para entrar hasta los apoyos.

### Valoración Final del Impacto

Las actuaciones proyectadas no dan lugar a grandes modificaciones sobre el camino existente, por lo que el trazado proyectado se ajusta en gran medida al existente en la mayor parte del recorrido, presentando pequeñas variaciones en planta y alzado para ajustarse a las necesidades geométricas para el paso de los vehículos especiales.

Durante la fase de construcción no se producirá una afección significativa directa (tráfico, ruidos, contaminación atmosférica) a la población al encontrarse lejos de las mismas. El impacto se ha considerado COMPATIBLE.

### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Molestias a población por tráfico, ruido, contaminación y polvo	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4

PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 96. Valoración de impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Todas las superficies alteradas por las obras serán restauradas.
- Reposición de los posibles daños a elementos del medio como bancales, lindes, accesos, etc.
- Se deberá mantener a la población informado del paso de los transportes especiales que adaptarán su paso a horarios prefijados.
- El contratista deberá disponer de personal que señalice correctamente los cortes temporales y los desvíos provisionales del tráfico, de acuerdo y en coordinación con la autoridad competente.
- Todos los servicios afectados, y en particular las alambradas, accesos y redes de infraestructura, serán repuestos con la mayor brevedad posible, garantizándose su correcta funcionalidad.
- Se garantizará la libre circulación de vehículos y el manteniendo o desvío del tránsito en todo el viario afectado (caminos, carreteras y vías pecuarias), durante la duración de la obra. Limitación de velocidad de vehículos a 30 km/h.
- En caso de superarse los niveles máximos de ruidos para zonas urbanas se deberán para las obras en horario nocturno.
- Riego de la pistas y caminos utilizados para evitar la emisión significativa de polvo

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Molestias a población por tráfico, ruido, contaminación y polvo	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4

PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 171. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras.

### 7.8.2. IMPACTO 42. EXPOSICIÓN AL RUIDO. FASE DE EXPLOTACIÓN.

#### Descripción:

En lo que se refiere al ruido que provoca la instalación en funcionamiento, los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente y el transformador, con una emisión inferior a 45 dB. El resto de los equipos no emiten ruido alguno. Además, el trasiego de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento provocará incrementos puntuales del ruido en el entorno próximo a la planta. Durante la fase de operación se prevé un cumplimiento de los objetivos de calidad acústica y los niveles límite de inmisión en todos los puntos y en todos los periodos (día, tarde y noche).

Se concluye que, tras la implantación de la planta fotovoltaica, no se prevé un aumento significativo de los niveles sonoros existentes en la actualidad. Se vuelven a observar los mismos incumplimientos de OCA que ya se observan en la actualidad en ausencia del proyecto, no viéndose incrementados los niveles de ruido existentes en esos puntos.

#### CONCLUSIONES

Atendiendo al análisis realizado se puede concluir que la afección por ruido está por debajo de los valores límite de inmisión, establecidos por el Real Decreto 1367/2007, para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Sobre la calidad acústica: contaminación acústica	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 97. Valoración de impacto.

Los resultados ponen de manifiesto la construcción de la planta fotovoltaica no producirá un incremento del nivel acústico y por ello se considera que no existen efectos acumulativos y sinérgicos. Este impacto se califica como COMPATIBLE.

### **Medidas correctoras e impacto residual**

#### **Medidas correctoras**

- Se extremará el mantenimiento correcto de todos los elementos que son susceptibles de provocar ruido en especial de los inversores de corriente y el transformador

#### **Impacto residual**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Sobre la calidad acústica: contaminación acústica	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 98. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### **7.8.3. IMPACTO 43. EXPOSICIÓN AL CAMPO RADIOELÉCTRICO (ELECTROMAGNÉTICO). FASE DE EXPLOTACIÓN.**

#### **Descripción**

##### ✓ **Campos magnéticos**

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas por lo que, al contrario que los campos eléctricos, solo aparecen cuando fluye la corriente. La intensidad de los campos magnéticos se mide en amperios por metro (A/m), aunque en las investigaciones los científicos utilizan más frecuentemente una magnitud relacionada, la densidad de flujo (en microteslas,  $\mu T$ ).

Cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Por otra parte, al igual que los campos eléctricos, los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente.

En el caso de una línea eléctrica aero-subterránea el valor del campo magnético dependerá del diseño de la línea y de la cantidad de corriente que pase por ella en un momento dado, pudiendo variar enormemente según la demanda, dependiendo así de la hora del día o la estación del año en la que nos encontremos.

No hay pues, una distancia o estándar para todas las líneas eléctricas en la que los campos se hagan inapreciables, el valor de esta distancia varía con el tipo de línea, la intensidad que transporta y la demanda de los usuarios.

El apantallamiento magnético es muy costoso. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios no bloquean los campos magnéticos dado que estos pueden viajar a través de cualquier material (aire, conductores, personas, etc. Ciertos criterios de diseño para los cableados en la construcción pueden reducir apreciablemente los niveles ambientales de densidad de campo magnético, pero no consiguen eliminar el campo, sino que provocan una redistribución del campo, "modificando" su forma. Esto es lo que sucede con el enterramiento de las líneas de conducción eléctrica que redistribuyen el campo.

Se ha llevado a cabo un análisis por exposición al campo electromagnético para las subestaciones eléctricas y líneas de evacuación sé que encuentra en los proyectos de estas que aparecen reflejados en sus correspondientes documentos técnicos.

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

El rápido desarrollo de tecnologías de telecomunicación por radiofrecuencias y microondas ha generado en la comunidad científica gran debate sobre los efectos en la salud derivados de la exposición a los campos electromagnéticos (CEM). El primer estudio que asoció los CEM con leucemia en niños se realizó en el año 1979, desde entonces se han realizado multitud de estudios sobre CEM de muy baja frecuencia y su asociación con distintos efectos en la salud. La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer de la Organización Mundial de la Salud, IARC (Internacional Agency for Research on Cancer), evaluó en 2001 las evidencias sobre la carcinogenicidad de los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja y los clasificó como posibles cancerígenos humanos (grupo 2B).

La preocupación social sobre los posibles efectos en la salud derivados de la exposición a CEM es cada vez mayor. Existen varias razones que pueden explicar esta preocupación, una de ellas es que se trata de riesgos intangibles, los CEM no se pueden ver, ni oler, ni sentir. La exposición a CEM se percibe como un riesgo invisible que debe ser controlado por las autoridades sanitarias. Los posibles riesgos derivados de una exposición voluntaria son más aceptables que los que dependen de las decisiones de entidades, ya sean públicas o privadas. No se percibe la misma preocupación por el uso del móvil que por la presencia de líneas de alta tensión o antenas de telefonía móvil.

Los CEM presentes en los equipos relacionados con la generación, transporte o utilización de la energía eléctrica de 50 Hz, como las líneas de alta y media tensión, se clasifican como campos de frecuencia extremadamente baja (FEB, o ELF, en inglés), que incluye frecuencias de hasta 300 Hz.

Los efectos de estos campos sobre la población podemos encuadrarlos en dos tipos, efectos biológicos y efectos sobre la salud. Los efectos biológicos son respuestas medibles a un estímulo o cambio en el medio. Estos cambios no son necesariamente perjudiciales para la salud. El organismo dispone de complejos mecanismos que le permiten ajustarse a las numerosas y variadas influencias del medio. El cambio continuo forma parte de nuestra vida, aunque los organismos no poseen mecanismos adecuados para compensar todos los efectos biológicos. Los cambios irreversibles que fuerzan al sistema durante largos periodos de tiempo pueden suponer un peligro para la salud.

Un efecto perjudicial para la salud es el que ocasiona una disfunción detectable de la salud de las personas expuestas o de sus descendientes.

Un efecto biológico se produce cuando la exposición a los CEM provoca una respuesta detectable en un sistema biológico. Un efecto biológico puede ser nocivo para la salud cuando sobrepasa las posibilidades de compensación del organismo. Cuando un sistema vivo es sensible a CEM de una determinada frecuencia, la exposición puede generar modificaciones funcionales o incluso estructurales del sistema. En condiciones normales, estas modificaciones son reversibles en el tiempo y cuando el estímulo desaparece el organismo vuelve a las condiciones de equilibrio inicial. Para que se produzcan alteraciones perjudiciales, las modificaciones inducidas tienen que ser irreversibles. Es en este caso cuando podemos esperar que el sistema entre en un proceso que conduzca, en el tiempo, a una situación de riesgo de enfermedad.

Se ha tratado de estudiar las posibles interacciones de los CEM y los seres vivos, intentando entender los mecanismos biofísicos implicados en los efectos biológicos y posteriormente valorar la importancia que estos efectos biológicos, detectados en el

laboratorio, tienen en la salud en condiciones reales de exposición. También se ha investigado sobre si los efectos biológicos son transitorios o permanentes y si pueden tener aplicaciones terapéuticas o consecuencias negativas para la salud. No se pone en cuestión que por encima de determinados umbrales los campos electromagnéticos puedan desencadenar efectos biológicos. La controversia que se plantea actualmente se centra en si bajos niveles de exposición a largo plazo pueden o no provocar respuestas biológicas e influir en el bienestar de las personas.

Los Campos magnéticos de frecuencia inferior a 100 kHz, pueden inducir cargas o corrientes eléctricas en los tejidos expuestos. Si se trata de tejidos eléctricamente excitables como el nervioso o el muscular y de campos muy intensos, estas corrientes pueden entrañar perturbaciones ocasionales en el sistema nervioso.

Con respecto al cáncer, la evidencia epidemiológica en su conjunto sugiere que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar.

En el 2001 la IARC reviso estudios relacionados con la carcinogenicidad de los campos eléctricos y magnéticos estáticos y de frecuencias extremadamente bajas (ELF). Usando la clasificación estándar de la IARC, que pondera las evidencias en seres humanos, animales y de laboratorio, los campos magnéticos de ELF fueron clasificados como posibles cancerígenos en seres humanos basándose en estudios epidemiológicos de leucemia en niños (2B).

## **Normativa**

En Europa, la mayoría de las normas nacionales se basan en las directrices elaboradas por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiaciones No Ionizantes (International Commission on Non- Ionizing Radiation Protection, ICNIRP), organización no gubernamental reconocida por la OMS que, basándose en estudios científicos, elabora unas directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Esta comisión publicó en 1998 unas directrices hasta 300 GHz (ICNIRP 1998).

Estas directrices las recoge la Recomendación del Consejo de ministros de Sanidad de la Unión Europea (CMSUE) de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) (1999/519/CE).

Esta norma establece restricciones básicas y niveles de referencia. Las restricciones básicas están basadas directamente en los efectos sobre la salud conocidos y en consideraciones

biológicas. Los niveles de referencia se ofrecen a efectos prácticos de evaluación de la exposición para determinar la probabilidad de que se sobrepasen las restricciones básicas.

Las restricciones básicas y los niveles de referencia para limitar la exposición han sido desarrollados a partir del estudio de la bibliografía científica publicada. Únicamente se han utilizado como base para las restricciones de exposición propuestas efectos comprobados. No se considera comprobado que el cáncer sea uno de los efectos de la exposición a largo plazo a los CEM. Sin embargo, puesto que existen cerca de 50 factores de seguridad entre los valores límite en relación con los efectos agudos y las restricciones básicas, esta Recomendación abarca implícitamente los posibles efectos a largo plazo en toda la gama de frecuencia.

El Parlamento Europeo y El Consejo de la Unión Europea publicó la Directiva 2004/40/CE de 29 de abril de 2004 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos). Esta Directiva sólo protege a los trabajadores de los posibles efectos nocivos de exposiciones agudas y no están dirigidos a la protección ante hipotéticos efectos de exposiciones crónicas. Sin embargo, la Recomendación considera que, puesto que existe un factor de seguridad de 50 entre los valores límite en relación con los efectos agudos y las restricciones básicas, la recomendación abarca implícitamente los posibles efectos a largo plazo en toda la gama de frecuencias.

El Parlamento Europeo, en su Resolución de 2 de abril de 2009, sobre las consideraciones sanitarias relacionadas con los campos electromagnéticos, insta a la Comisión a que revise el fundamento científico y la adecuación de los límites de CEM fijados en la Recomendación 1999/519/CE. Además, considera de interés general "garantizar que al menos las escuelas, guarderías, residencias de ancianos y centros de salud se sitúen a una distancia específica de equipos transmisores de CEM, que se ha de fijar de acuerdo con criterios científicos".

En 2010 la ICNIRP ha publicado nuevas directrices para los CEM con frecuencias comprendidas entre 1 Hz y 100 kHz, pero aún no ha producido cambios en la legislación europea.

Existe una tendencia generalizada en los últimos años a ampliar el margen de seguridad en los estándares nacionales y locales de protección ante exposiciones a CEM de baja frecuencia basada primordialmente en dos criterios de índole diferente. Uno de ellos es la necesidad de dar respuesta a la preocupación entre un sector de la ciudadanía que considera que los niveles de protección europeos son poco eficaces para exposiciones crónicas. Se considera que el establecimiento de niveles adicionales de protección puede



contribuir a reducir los casos registrados de "Hipersensibilidad Electromagnética Percibida (HEP)".

Por otro lado, los niveles de referencia establecidos por la Recomendación se basan en revisiones de la evidencia científica disponible en 1997-1998 realizadas por la ICNIRP. Aunque los avances en la materia no han proporcionado información concluyente que obligue a revisar estos estándares, algunos datos en modelos celulares y animales han aportado indicios de sensibilidad biológica a CEM débiles por debajo de los niveles recomendados por la ICNRP.

Existe un acuerdo general sobre el hecho de que los datos sobre bioefectos son de alto interés en materia de salud pública y que la replicación y la ampliación de esos datos constituyen objetivos prioritarios. Entre tanto, y a la espera de información definitiva sobre la nocividad o inocuidad de los CEM débiles de baja frecuencia, varios países, estados y regiones autónomas, dentro y fuera de la Comunidad Europea han adoptado estándares de protección dirigidos a conseguir una reducción prudencial de los niveles de exposición crónica ciudadana sin comprometer el desarrollo tecnológico e industrial basado en el uso de la energía eléctrica.

Entre 1 Hz y 10 MHz se proporcionan restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los efectos sobre las funciones del sistema nervioso. Para la frecuencia de 50 Hz corresponde una restricción básica de 2 mA/m<sup>2</sup>.

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo que se obtiene un máximo de protección. En el cuadro figura un resumen de los niveles de referencia. Para 50 Hz encontramos valores de intensidad de campo E de 5.000 V/m, 80 A/m para el campo H y 100 µT para el campo B.

**Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz)**

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m <sup>2</sup> ) rms	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR Localizado (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR Localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz	40					
>0-1 Hz		8				
1-4 Hz		8/f				
4-1.000Hz		2				
1.000 Hz-100 kHz		f/500				
100 kHz-10 MHz		f/500	0,08	2	4	
10 MHz-10 GHz			0,08	2	4	
10-300 GHz						10

Tabla 99. Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos.

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m <sup>2</sup> )
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 100. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electro magnéticos.

En junio de 2008, la Ponencia de Sanidad Ambiental de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, propuso 10 μT, (campo B, inducción magnética) como nivel máximo de campo magnético para la exposición en lugares donde permanezcan menores de 15 años más de 4 horas al menos un día a la semana, indicándose además que con este objetivo, la producción, transformación y conducción de energía eléctrica a frecuencia industrial (50Hz) sólo podrá contribuir con 5 μT.

### Valoración y análisis.

Los valores del campo magnético obtenidos son inferiores al límite de 100 μT establecido por la normativa vigente, por lo que el diseño propuesto no implica emisiones superiores a los máximos permitidos en las instalaciones de alta tensión según el real Decreto 1066/2001", de agosto de 2005, y en la Recomendación del Consejo de ministros de Sanidad de la Unión Europea /RCMSUE) 1999/519/Cede julio de 1999, transcrita al ámbito nacional en el mencionado R.D. 1066/2001.

Se pueden afirmar que las instalaciones eléctricas cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACION	
Impacto		Exposición al campo radioeléctrico (electromagnético)	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4

MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>		<b>COMPATIBLE</b>	

Tabla 101. Valoración del impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Con carácter general, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. En concreto, se observarán las estipulaciones que recoge la ITC-LAT 07 en su epígrafe 5.12.2, relativa al tendido de líneas junto a edificios, construcciones y zonas urbanas.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Sobre los campos electromagnéticos	
SIGNO	-	SINERGIAS	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 102. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

## EFFECTOS SOBRE LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS ACTUALES Y SOBRE LA CAPACIDAD FUTURA DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE DEL TERRITORIO: FASE DE EXPLOTACIÓN

### 7.8.4. IMPACTO 44. EFECTO SOBRE LA POBLACIÓN POR CAMBIOS DE USOS DEL SUELO

#### Fase de explotación

##### Descripción:

Durante la fase de explotación del conjunto de parques, las instalaciones y accesos requieren trabajos de control/gestión y de mantenimiento. Además, las instalaciones ocupan un territorio en régimen de concesión por el que devengan unas tasa y alquileres a su propietarios y administración responsable.

La pérdida de superficie útil para estos aprovechamientos y consecuente actividad económica se ha valorado ya en fase de construcción que es cuando se inicia, por lo que en este apartado el impacto valorado se centra en los efectos de las acciones que se desencadenan en esta fase de explotación.

##### Análisis y Valoración

Una vez analizada en el capítulo 4 y valorado cada actividad económica en el impacto n<sup>o</sup> 1 durante la fase de construcción del proyecto de la planta fotovoltaica podemos destacar algunas de sus características más relevantes que sirven de referencia para abordar la valoración del efecto del proyecto sobre la actividad económica, durante la fase de explotación:

**Sector Primario – Agricultura:** tal y como se valora en el impacto 1 la superficie de ocupación agrícola del proyecto es inferior al 0,5% del término municipal por lo que este impacto se puede considerar COMPATIBLE, durante la fase de explotación. Sin embargo, la ocupación de algún aerogenerador, si puede aportar un beneficio económico para el propietario de la parcela agrícola donde se sitúe. Durante la vigencia de la explotación de la planta fotovoltaica e infraestructuras anexas se generará un beneficio en la economía de la zona, debido principalmente al incremento de las rentas percibidas por los propietarios de los terrenos en los que se instale la planta fotovoltaica.

Además, la presencia de la planta fotovoltaica supondrá la creación de algún puesto de trabajo que, previsiblemente, se cubrirá con personal local, suponiendo una ligera mejora de las condiciones laborales de la zona.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras

FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Actividad económica por sectores	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 103. Valoración del impacto.

### 7.8.5. IMPACTO 45. EFECTO DE LOS INGRESOS DE LAS CORPORACIONES LOCALES POR VÍA IMPOSITIVA

En primer lugar, hay que señalar que la totalidad de la planta fotovoltaica se asienta sobre terrenos comunales por lo que el Ayuntamiento de Cascante y la Diputación percibirán los siguientes ingresos por vía impositiva de la Planta Fotovoltaica El Sasillo:

#### Fase de construcción

Hay que destacar el beneficio económico permanente para el Ayuntamiento de Cascante, gestor de los terrenos comunales afectados por el proyecto fotovoltaico, el cual, gracias a los contratos de arrendamiento suscritos, y las tasas asociadas a las licencias de obra, que implican en último término una mejora en los servicios de la población y con ello en el bienestar de esta:

1. Licencia de obras + ICIO (1 vez)
2. Canon de Arrendamiento de terrenos (anual)
3. Contribución (anual)
4. IAE: (anual)

#### Valoración

Valoración del impacto			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Efecto de los ingresos por vía impositiva	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1

REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	35
<b>CARACTERIZACIÓN</b>		<b>MODERADO (POSITIVO)</b>	

Tabla 179. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### Fase de explotación

En esta fase el beneficio económico permanente para el Ayuntamiento de Cascante en forma de impuestos a la actividad energética, que implican en último término una mejora en los servicios de la población y con ello en el bienestar de la población.

1. Canon de Arrendamiento de terrenos (anual)
2. Contribución (anual)
3. IAE (anual)

### Valoración

Valoración del impacto			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efecto de los ingresos por vía impositiva	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	VALORACIÓN	35
<b>CARACTERIZACIÓN</b>		<b>MODERADO (POSITIVO)</b>	

Tabla 104. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.8.6. IMPACTO 46. GENERACIÓN DE EMPLEO

#### Fase de construcción

La implantación de un Parque fotovoltaico demandará un volumen de mano de obra durante la construcción de este, lo que conlleva un efecto positivo de carácter temporal. El aspecto laboral se potenciará al máximo en el planteamiento del proyecto, de forma que se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, instalación y mantenimiento atendiendo a subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona, con lo que se afianzará una actividad creciente en este sector.

Junto al hecho cuantitativo de generación de empleos, cabe mencionar la componente cualitativa. Es decir, junto a empleos tradicionales se potencian empleos de nuevo cuño, total o parcialmente, como son la gestión y operación de instalaciones fotovoltaicas.

También hay que destacar el beneficio económico permanente para los propietarios de los terrenos afectados, gracias a los contratos de arrendamiento suscritos, y el beneficio económico para los diferentes Ayuntamientos implicados, en forma de tasas asociadas a las licencias de obra, que implican en último término una mejora en los servicios de la población y con ello en el bienestar de esta. Hay que destacar que, en la fase de construcción de una Planta Solar Fotovoltaica están implicados un importante número de sectores industriales. Se requiere la participación de la industria del metal, de los sectores de fundición, mecanizados y acabados de superficies, de actividades mecánicas, civil, eléctrica y de mantenimiento industrial.

### Fase de explotación

Las labores de mantenimiento del Parque, así como las visitas que recibirá el mismo generarán una dinamización económica motivada por la creación de nuevos empleos (se estima que durante la vida útil del proyecto se generarán 19 puestos/año para operaciones de gestión de O&M) que repercutirán indirectamente en el aumento de la demanda del sector servicios, sin olvidar todos los impuestos a los respectivos ayuntamientos por el desarrollo de la actividad energética.

En esta fase el beneficio económico permanente para los ayuntamientos afectados en forma de impuestos a la actividad energética, que implican en último término una mejora en los servicios de la población y con ello en el bienestar de la población.

Por estos motivos, el impacto sobre la creación de empleo se considera POSITIVO.

### Fase de explotación

#### Descripción:

Este impacto se analiza desde dos puntos de vista:

- Empleo: que se genera debido a la explotación del proyecto y el potencial efecto sobre la población activa.
- Repercusiones económicas locales y comarcales, como tasas urbanísticas o impuestos sobre construcción (ICIO), puntuales previamente a la construcción; e

impuestos sobre bienes inmuebles, impuestos sobre actividades económicas, etc., durante toda la fase de funcionamiento del proyecto, reportando beneficios tanto a municipios como a propietarios.

La pérdida de superficie útil para estos aprovechamientos y consecuente actividad económica se ha valorado ya en fase de construcción que es cuando se inicia, por lo que en este apartado el impacto valorado se centra en los efectos de las acciones que se desencadenan en esta fase de explotación.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efecto sobre la población y empleo	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	+24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE (POSITIVO)</b>

Tabla 181. Valoración del impacto.

### Medidas correctoras e impacto residual

#### Medidas correctoras

- Durante los últimos años de vida útil de estas instalaciones, se iniciarán nuevas propuestas de reconversión de los trabajadores, mediante formación en otras actividades económicas.

#### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efecto sobre la población y empleo	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	35
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO (POSITIVO)</b>

Tabla 182. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras



### 7.8.7. IMPACTO 47. MOLESTIAS POR TRÁFICO, RUIDO, POLVO Y CONTAMINACIÓN: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

#### Descripción

La gestión del proyecto estará basada en los principios de la **economía circular**, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se priorizará el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros. En segundo lugar, se reutilizarán los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procederá al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, pueden transformarse para otros usos. Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

#### Fase de desmantelamiento

El acceso a la planta fotovoltaica durante la fase de desmantelamiento se realizará por las mismas vías que se utilizan durante la fase de construcción y explotación que además facilitarán el acceso a fincas de la zona.

#### Valoración

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Molestias por tráfico, ruido, polvo y contaminación	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 183. Valoración del impacto.

## Medidas correctoras e impacto residual

### Medidas correctoras

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los caseríos, parideras y corrales cercanos que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- En el caso de que exista deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción del parque, se restituirán las condiciones previas al inicio de las obras una vez concluidas éstas.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Molestias por tráfico, ruido, polvo y contaminación	
SIGNO	+	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 184. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

## 7.9. USO DE LA TIERRA

### 7.9.1. IMPACTO 48. EFECTOS SOBRE / COMPATIBILIDAD CON LA PLANIFICACIÓN DEL SUELO Y EL TERRITORIO: FASE DE EXPLOTACIÓN.

#### Fase explotación

#### Descripción del impacto:

A tenor de lo establecido en los artículos 10 y 12 del decreto Foral 56/2019 por el que se regula la implantación de plantas fotovoltaicas. Como puede observarse la zona de implantación se localiza fuera de las grandes áreas de exclusión de plantas fotovoltaicas.



Imagen 62. Áreas de exclusión de plantas fotovoltaicas

#### Plan de Ordenación del Territorio

En 2011 el Gobierno de Navarra aprobó el POT 5 Eje del Ebro (Figura 37), en el que se incluye el municipio de Tudela. Parte de la zona donde se va a ubicar la Planta Solar Fotovoltaica "PSF La Nava" se localiza sobre suelo no urbanizable de protección por valor ambiental: área de conectividad territorial. La norma no considera la instalación de una planta fotovoltaica como una actividad prohibida, aunque su implantación deberá evitar actuar como una barrera para la fauna y flora, y deberá adoptar las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los diferentes espacios. La futura

planta fotovoltaica La Nava ha incluido, desde su diseño original, varias medidas destinadas a la conservación de dicha conexión biológica. La planta solar contará con un vallado perimetral de tipo cinegético lo que permitirá la movilidad de la fauna.

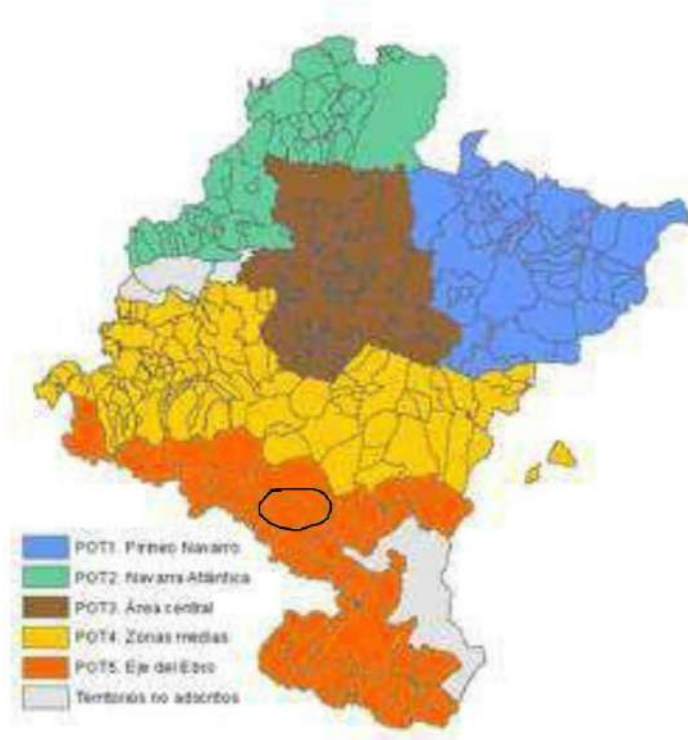


Imagen 63.

**Valoración:**

La valoración se realiza en base a la normativa existente a tenor de lo establecido en los artículos 10 y 12 del decreto Foral 56/2019 por el que se regula la implantación de plantas fotovoltaicas. La construcción de la Planta Solar Fotovoltaica "EL SASILLO" no generará impacto sobre el planeamiento ya que no supondrá ninguna modificación de los actuales instrumentos de ordenación del territorio.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Efectos sobre/compatibilidad con la planificación del suelo y el territorio	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	2
PERSISTENCIA	2	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-21

Tabla 185. Valoración de impacto.

### 7.9.2. IMPACTO 49. DEGRADACIÓN / ELIMINACIÓN DE USOS PREEXISTENTES (CONECTADO CON IMPACTO SOBRE POBLACIÓN): FASE DE EXPLOTACIÓN.

#### Fase explotación

##### Descripción del impacto:

Análisis del efecto que tiene las instalaciones de energía renovable sobre las nuevas actividades de usos deportivos, recreativos y turísticos que sirven de atractivo a este territorio y que fomentan la actividad económica turística del territorio.

##### Análisis y valoración

Tal y como se ha comentado anteriormente, una de las principales debilidades de este territorio es la baja densidad poblacional, que ha ido descendiendo hasta primeros del presente siglo.

La construcción de este proyecto supondrá la instalación de una planta fotovoltaica y una línea de evacuación Aero-subterránea, en zonas que resultan visibles en una amplia parte de territorio modificando el paisaje rural, pero con escasa incidencia sobre los usos agrarios y ganaderos tradicionales que llevan a cabo en la zona.

En principio, los usos de actividades en el medio natural como senderismo, rutas BTT o ecuestres, deportes al aire libre, etc., no se verán afectadas en la zona por la construcción de la planta fotovoltaica tal y como lo demuestra las rutas en los parques cercanos actualmente en explotación, donde se produce un incremento del tráfico rodado de las rutas de rutas BTT debido a las mejoras de los caminos.

La explotación de la planta fotovoltaica no limita el acceso a las vías de senderismo, cicloturismo, ecuestres, etc., sino que más bien favorece el acceso seguro a ciertos paisajes, el uso de estas rutas de senderos y el fomento de esas actividades.

La explotación de la planta fotovoltaica no impide la práctica de la caza y puede facilitar camino y aparcamientos para los cazadores.

##### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Degradación/eliminación de usos preexistentes (conectado con impacto sobre población).	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 186. Valoración de impacto.

El impacto sobre el senderismo, la práctica del excursionismo, senderismo, los deportes al aire libre, las rutas ecuestres o la caza no se van a ver limitadas o reducidas por efecto de la presencia del conjunto de parques y su línea de evacuación Aero-subterránea por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

### **Medidas correctoras e impacto residual**

#### **Medidas correctoras**

- Reposición de la continuidad y restauración de los caminos alterados por las obras.
- Señalización de senderos y caminos alterados por la construcción de la planta fotovoltaica.
- En los tramos de senderos turísticos que coincidan con la planta fotovoltaica se instalarán paneles informativos de estas infraestructuras de energías renovables con objetivo de divulgación y educación ambiental hacia un desarrollo sostenible.

#### **Impacto residual**

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Degradación / eliminación de usos preexistentes (conectado con impacto sobre población).	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-22
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 187. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.9.3. IMPACTO 50. EFECTO DEL DESMANTELAMIENTO Y LA RESTAURACIÓN SOBRE LOS POSIBLES FUTUROS USOS: FASE DE DESMANTELAMIENTO.

#### Fase desmantelamiento

##### Descripción del impacto:

Durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica se generarán afecciones diferentes en función de los sectores económicos.

Para el sector primario la retirada de las instalaciones y accesos requieren trabajos de control/gestión y de mantenimiento. Además, las instalaciones ocupan un territorio en régimen de concesión por el que devengan unas tasas y alquileres a sus propietarios y administración responsable.

La pérdida de superficie útil para estos aprovechamientos y consecuente actividad económica se ha valorado ya en fase de construcción que es cuando se inicia, por lo que en este apartado el impacto valorado se centra en los efectos de las acciones que se desencadenan en esta fase de explotación.

##### Valoración

El sector primario afectado principalmente por la ocupación de superficies agrícolas y la cercanía de las instalaciones a granjas, balsas, etc., recuperará su territorio, pero los propietarios, inicialmente del sector agrícola perderán los beneficios de las tasas y alquileres que suponía esta ocupación. No obstante, este impacto se estima insignificante,

dada la baja superficie de ocupación de superficie agrícola, ubicándose preferentemente estas instalaciones sobre montes de utilidad pública.

Para el sector secundario, la fase de desmantelamiento de un año de duración puede suponer una importante demanda de sus servicios, siendo un impacto positivo. No obstante, puede considerarse también negativo para aquellas empresas que hayan surgido durante la fase de funcionamiento especializadas en las actividades para el mantenimiento de este.

Para el sector terciario, la fase de funcionamiento de 25-30 años no supone ningún tipo de afección directa ni positiva ni negativa, pudiendo en todo caso ser negativa, si este nuevo paisaje afecta de alguna manera al destino turístico. Durante la fase de desmantelamiento, la creación de más de 60 empleos puede suponer un incremento en el beneficio de las empresas de restauración y hostelería. Tras el desmantelado de las instalaciones, se puede recuperar el paisaje rural y natural, por lo que no existirá afección al turista de este tipo de destino turístico.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Efecto del desmantelamiento y la restauración sobre los posibles futuros usos	
SIGNO	+	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	35
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>POSITIVO</b>

Tabla 188. Valoración de impacto.

Por lo tanto, el impacto sobre el empleo durante fase de desmantelamiento de un año de duración se considera POSITIVO.

**7.10. BIENES MATERIALES**

**DAÑO A BIENES DE DOMINIO O USO PÚBLICO (MONTES UP, VÍAS PECUARIAS, SENDEROS, ETC.) E INFRAESTRUCTURA VERDE. FASE DE CONSTRUCCIÓN**

**Descripción**





## 7.10.1. IMPACTO 51. SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

### Fase de construcción

#### Descripción:

El impacto sobre los MUP se produce por efecto de la ocupación de territorio, debido a movimientos de tierra, acopios temporales de tierra (vegetal y relleno), zonas de instalaciones auxiliares, la mejora y construcción de caminos, construcción de plataformas de montaje, zanjas para conducciones eléctricas y de control, paso de líneas eléctricas aéreas, construcción de líneas eléctricas aéreas, accesos para su construcción y SETs.

La ocupación de monte y correspondiente pérdida de suelo será permanente en las superficies ocupadas por infraestructuras, es decir, en las superficies ocupadas por los caminos de acceso, zapatas. Y será temporal en todas aquellas zonas en las que la ocupación no sea definitiva y pueda revertir a su estado original después de su uso durante la construcción. Entre estas zonas se incluyen las zonas de acopios, taludes, escombreras, zanjas de conducciones eléctricas, etc., que serán restaurados al final del proceso de construcción del conjunto de parques.

#### Normativa

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes del estado español modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio.

#### Valoración

La planta fotovoltaica, accesos, subestación eléctrica y línea Aero-subterránea de evacuación se encuentran todos ellos fuera de los Montes de Utilidad Pública, catalogados por tener valores ambientales y paisajísticos. En la imagen siguiente se indican los Montes de Utilidad Pública y el proyecto de la planta fotovoltaica.

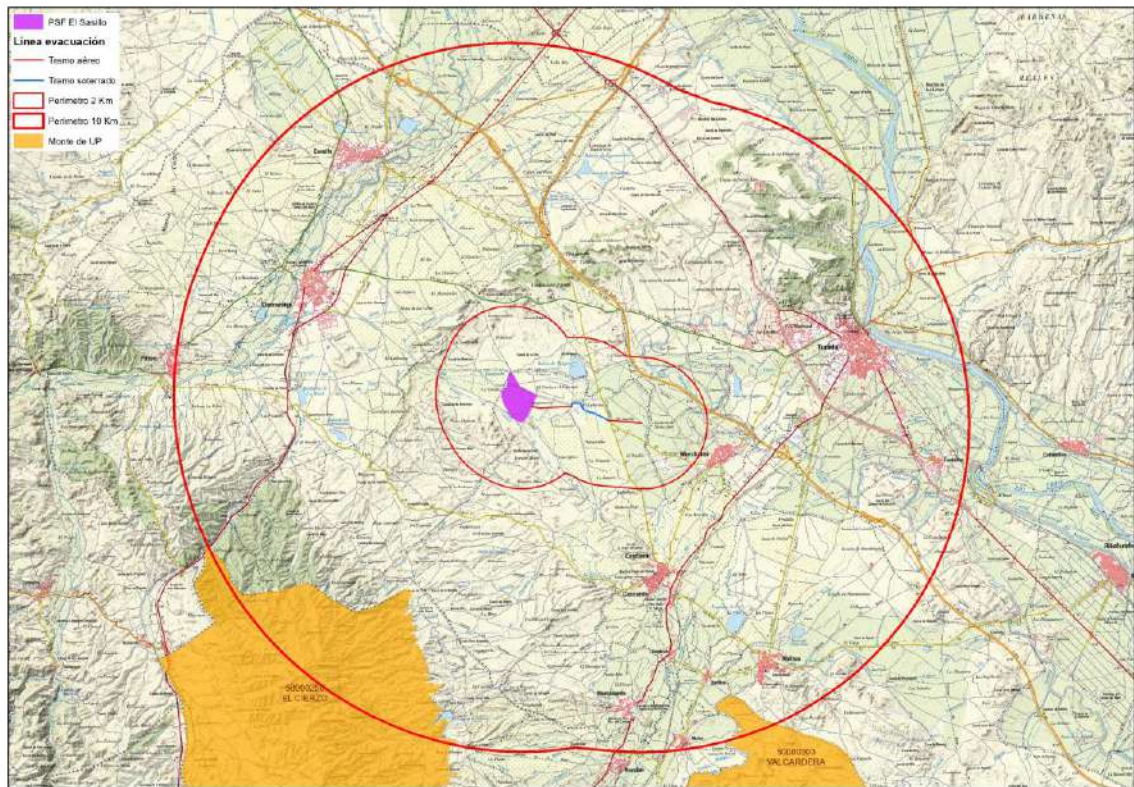


Imagen 105. MUP próximos a la planta fotovoltaica.

En la tabla siguiente se indican las afecciones a los Montes de Utilidad Publica en el área de estudio de 10 Km de la planta fotovoltaica:

AFECCIONES MUPS. AREA DE INFLUENCIA DE 10 Km							
PROV.	MUNICIPIO	NUMERO_MU	DENOMINACION	TITULAR	SUPERF. TOTAL	SUPERF. AFECTADA	% AFECTADO
ZARAGOZA	TARAZONA	250,00	EL CIERZO	AYTO DE TARAZONA	9.279,49	1.581,82	17,05
ZARAGOZA	TARAZONA	303,00	VALCARDERA	AYTO DE TARAZONA	6.131,95	96,04	1,57

Tabla 189. Montes de Utilidad Pública en el perímetro de 10 Km de la planta fotovoltaica.

El impacto sobre este factor se considera COMPATIBLE.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Sobre Montes de Utilidad Pública	
SIGNO	-	SINERGIAS	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 190. Valoración de impacto.

## 7.10.2. IMPACTO 52. SOBRE VÍAS PECUARIAS

### Fase de construcción

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre el Servicio Forestal y Cinegético, respecto a la afección a la vía pecuaria Ramal al Pozo de Cascorro y Cañada Real del Villar según el estudio realizado por SISENER INGENIEROS, S.L., consistirá en la proximidad de las instalaciones de la planta en el paralelismo existente entre la CRVE y el camino de acceso a la instalación, y en la realización de cruzamiento con la línea de evacuación de la planta.

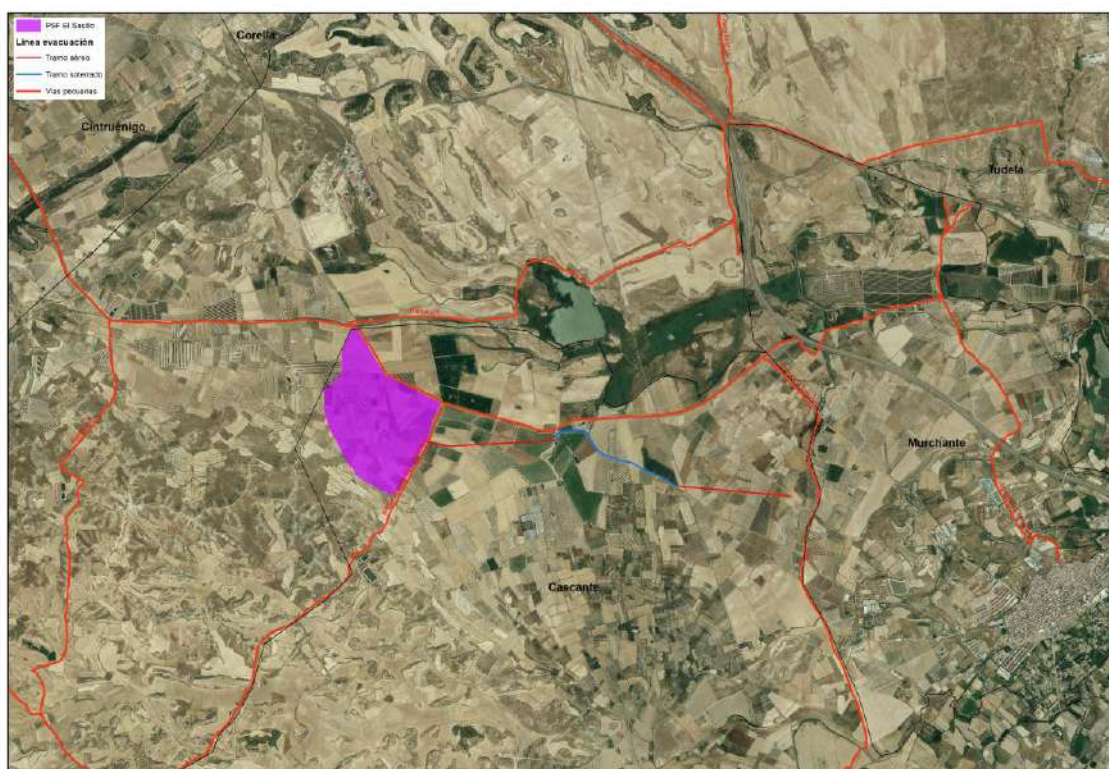


Imagen 58. Vías pecuarias de la zona de estudio

Proximidad de la instalación:

Tanto para la cercanía con la vía pecuaria Ramal al Pozo del Cascorro como con la Cañada Real del Villar, se respetarán las limitaciones del deslinde definido en la parcela catastral 13/18 y 13/151 (ambas del catastro de Cascante) más una servidumbre a cada lado de como mínimo 3 metros antes de iniciar con la instalación del cerramiento.

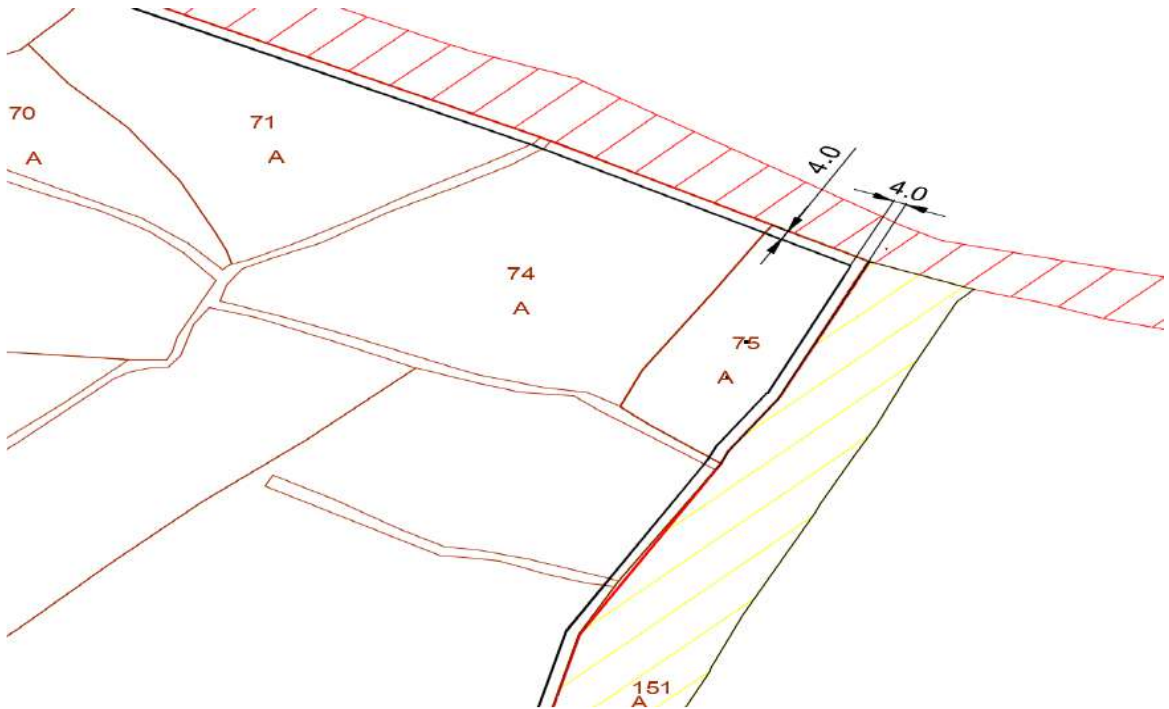


Imagen 64. Proximidad de la instalación.

Paralelismo con el camino de acceso.

Para el camino de acceso al proyecto fotovoltaico, se produce un paralelismo de 1,60 km con la Cañada Real Villar de Corella, el cual fue aprobado mediante el informe del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente con referencia VP068/21

Las coordenadas de inicio y fin de dicho paralelismo son las siguientes:

Inicio	42°02'45.2"N	1°42'40.3"W
Fin	42°03'03.6"N	1°43'48.8"W

Tabla 106 . coordenadas de inicio y fin del paralelismo con el camino de acceso

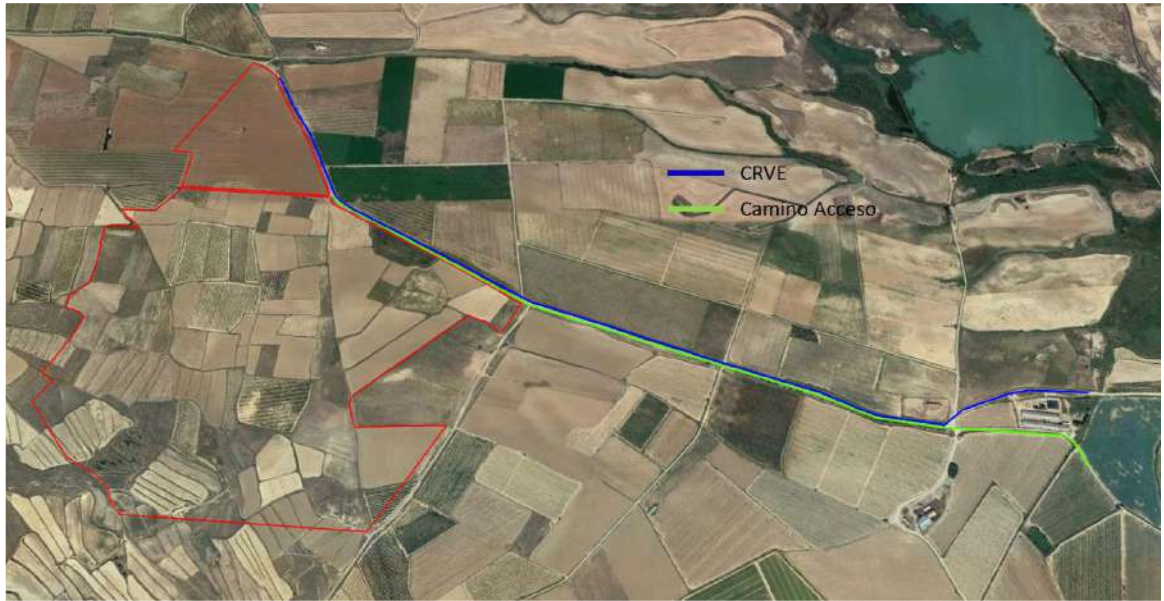


Imagen 65. Cañada Real Villar de Corella y camino de acceso

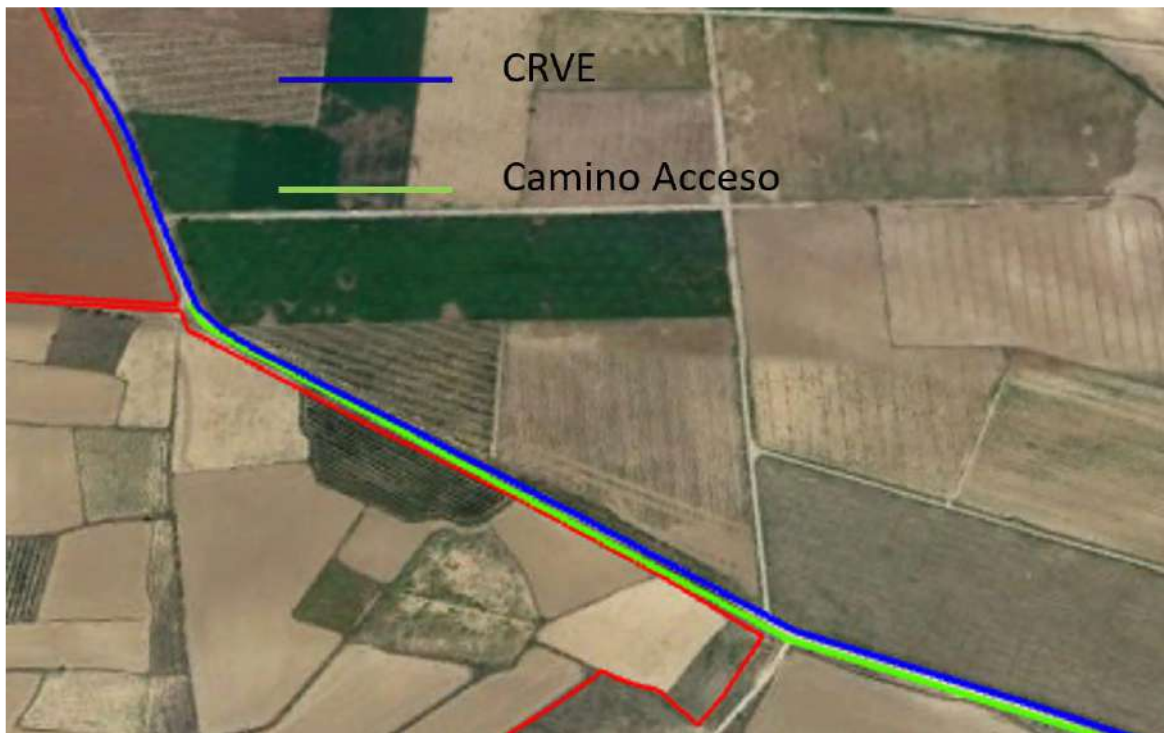


Imagen 66. Cañada Real Villar de Corella y camino de acceso

Esta interferencia es objeto de la Separata perteneciente al PTA de la línea de evacuación.

Así, y en cumplimiento de lo indicado en el informe del Servicio Forestal y Cinegético con referencia VP-068/21, de fecha 31 de mayo de 2021, el acceso indicado en los planos adjuntos y definidos en la alternativa 1 del documento "SSA\_GN\_210421 Informe respuesta

requerimiento vías pecuarias” al que hace mención el informe VP-068/21 quedan aprobados bajo las siguientes consideraciones:

- No será necesario ninguna mejora o tratamiento del firme, más allá de las puntuales indicadas, puesto que la frecuencia, carga y tipología de los vehículos que se esperan no es lo suficientemente elevada como para deteriorar el firme o necesitar sobre anchos especiales para maniobrar (IMDp < 20 vehículos en el/los tramo/s en cuestión).

- A continuación, se establece un breve resumen de la cantidad de contenedores que se esperan en el proyecto, así como la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos:

Equipo	Contenedores 40"	Maquinaria	Unidades
Módulos fotovoltaicos	16	Retroexcavadora	3
	8		
Estructura (seguidor fv)	83	Motoniveladora	1
Cable	15	Rodillo compactador	1
Inversores fotovoltaicos	12	Grúa autoportante 35Tn	1
		Telehandler	2
		Camión de carga	4

Tabla 107. Cantidad de contenedores que se esperan el proyecto.

- En el caso de acceso a las instalaciones de la maquinaria de obra, esta se realizará una única vez y vendrán (a excepción de la grúa) portadas por un camión góndola, y cuando se finalicen las labores se retirarán. La maquinaria más pesada tiene un peso aproximado de unas 20 Tn, y en el caso del transporte de los contenedores con el material y equipos del proyecto, el peso más elevado aproximado será de unas 24 Tn, que corresponderán a los que contengan los trackers solares.

- La frecuencia de contenedores esperada será de forma gradual basada en las necesidades del proyecto, habiendo calculado un pico máximo de 7 contenedores/día.

- Las rutas de acceso estarán correctamente señalizadas durante el periodo de construcción, y de igual manera se les entregará a las empresas subcontratadas las indicaciones pertinentes sobre los accesos al proyecto

- En ningún caso, en cualquiera de las soluciones adoptadas se elevaría la rasante de la vía pecuaria, ni se modificaría el tipo de firme de la misma cual que se remataría con zahorra natural. En todo caso serán trabajos de mejora del firme mediante un apisonado, nivelación y acondicionamiento de rasantes, eliminación de socavones o montículos y

tratamientos superficiales con tierra, albero, zahorras o similares, siempre sin provocar una diferencia de nivel respecto al resto del terreno de la vía pecuaria.

- Cualquiera de las soluciones adoptadas respetará en todo momento la anchura legal de la vía, así como la servidumbre de 3m a cada lado de la vía antes de comenzar con la instalación del cerramiento.

- En ningún momento, durante las fases de construcción o explotación de la planta, se alterará el tránsito ganadero ni se impedirá los demás usos principales, compatibles o complementarios de las vías pecuarias en cuestión.

- El promotor contempla la elaboración e instalación en la zona de un panel informativo divulgando el origen y recorrido de la Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de Los Caballeros, coordinándose previamente con dicho servicio el diseño y contenido antes de enviarlo a impresión y proceder a su instalación.

#### Valoración:

. El impacto sobre este factor se considera por tanto como COMPATIBLE

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Impacto sobre vías pecuarias	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 192. Valoración de impacto.

#### Medidas correctoras e impacto residual

##### Medidas correctoras

- Previamente al inicio de las obras será necesario solicitar los permisos de ocupación temporal o permanente de las vías pecuarias ocupadas.
- Evitar la ocupación de una mayor superficie. Durante la fase de construcción, las zonas de acopio, zonas de tránsito de maquinaria y demás superficies auxiliares, ocupadas necesariamente por la obra, deberán evitar parcelas naturales, situándose sobre las zonas ya alteradas, previstas en el proyecto. En el caso de las excavaciones

de las cimentaciones, los acopios provisionales se realizarán sobre las plataformas de montaje.

- Delimitación de espacios. Balizado de la zona de actuación con cintas y estacas señalizadoras, advirtiendo a los maquinistas y operarios la prohibición de ocupar o dificultar el paso.
- Durante la construcción de las obras tendrán prioridad de paso los rebaños.
- Tránsito de vehículos. Quedará prohibido el tránsito y estacionamiento de vehículos y maquinaria fuera de las zonas afectadas por la obra. Se habilitarán zonas especiales para el estacionamiento de maquinaria.

### Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Impacto sobre vías pecuarias	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 108. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### Fase de explotación

#### Descripción:

durante la fase de explotación puede considerarse NO SIGNIFICATIVO.

### 7.10.3. IMPACTO 53. PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD DE BIENES DE DOMINIO / USO PÚBLICO Y ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE. FASE DE EXPLOTACIÓN.

### Fase de explotación

#### Descripción:

Tal y como se ha comentado en el apartado de construcción el proyecto afecta a bienes de dominio Público concretamente montes de utilidad pública, únicamente se verá



afectado el tránsito por el camino de acceso a la planta fotovoltaica para lo que se seguirán las indicaciones de cumplimiento de legalidad.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Pérdida de funcionalidad de bienes de dominio/uso público y elementos de infraestructura verde.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 194. Valoración del impacto.

**7.10.4. IMPACTO 54. IMPACTO FINAL DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN SOBRE LOS BIENES MATERIALES.**

**Fase desmantelamiento**

**Descripción:**

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalado el parque fotovoltaico. El desmantelamiento de las cimentaciones y viales internos, así como las redes de interconexiones eléctricas no supondrá afección alguna sobre los montes de utilidad pública al no afectar el proyecto a ninguno de ellos, por otro lado, durante la fase de desmantelamiento no se prevé afección sobre las vías pecuarias ya que en ningún caso se tiene previsto el desmantelamiento de las ampliaciones realizadas en las vías pecuarias, tal y como se detalla en el apartado de fase de construcción.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Impacto final del desmantelamiento y restauración sobre los bienes materiales.	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 109. Valoración del impacto.

## 7.11. PATRIMONIO CULTURAL

### 7.11.1. IMPACTO 55. DAÑOS AL PATRIMONIO CULTURAL. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Identificación y caracterización de los elementos del patrimonio cultural afectados por las obras, mediante cruce del mapa de ocupaciones con el mapa de elementos del patrimonio cultural (tanto inventariados como nuevos conocidos tras prospección arqueológica).

Incompatibilidades, prohibiciones o limitaciones derivadas de su normativa de protección.

#### Fase de construcción

#### Descripción del impacto

Este impacto valora el efecto sobre el Patrimonio del conjunto de parques y sus infraestructuras.

#### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Daños al patrimonio	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	2	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	2	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	1	<b>VALORACIÓN</b>	-24
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 110. Valoración del impacto.

#### Medidas correctoras e impacto residual

## Medidas correctoras

- Reconocimiento de los elementos arqueológicos con los responsables de la obra, dando a conocer sobre el terreno la localización de estos.
- Seguimiento arqueológico periódico de los movimientos de tierras.
- El control arqueológico durante las obras será realizado por un arqueólogo
- Si durante la ejecución de las obras pudieran realizarse hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad o no inventariados, se procederá, de conformidad con lo establecido en la ley.

## Impacto residual

Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Daños al patrimonio	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	4
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	2	PERIODICIDAD	1
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-21
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 111. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.12. PAISAJE

Tener en cuenta los efectos acumulados y sinérgicos con otros parques a menos de 25 km y otros tendidos eléctricos a menos de 10 km.

#### 7.12.1. IMPACTO 56. AFECCIÓN AL PAISAJE DURANTE LAS OBRAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### Descripción

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación de la planta fotovoltaica "EL SASILLO".

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación de la planta fotovoltaica.
- Presencia y ubicación de apoyos de la línea.

- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento de los caminos interiores.

De los valores finales del estudio de paisaje podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación es BAJO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 94% ni siquiera sufre impacto alguno, los impactos bajo medio y alto no llega ninguno de ellos al 2% del total de la superficie y los críticos apenas tienen incidencia. Los valores más altos de impacto se derivan principalmente de las variables distancia y número de seguidores visibles más que del impacto directo sobre espacios sensibles o de mayor relevancia paisajística.

### Fase de construcción

#### Descripción del impacto:

Los impactos en fase de construcción se deben a la presencia maquinaria pesada, circulación de vehículos de transporte, instalaciones auxiliares, etc. y también al desbroce de vegetación, movimientos de tierras y construcción de caminos de acceso.

Esto da lugar a la introducción de elementos antrópicos discordantes, modifica el relieve y genera un importante contraste cromático y de textura con respecto al entorno inmediato.

Todo ello conlleva la pérdida de naturalidad del paisaje y la disminución de su calidad visual

#### Valoración:

La presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares durante la fase de construcción producirá un impacto paisajístico derivado de la pérdida de naturalidad del área, con la consecuente disminución de su calidad visual. No obstante, se trata de impactos de escasa relevancia por su carácter temporal, desapareciendo estas estructuras una vez finalicen las obras. Es por ello por lo que el impacto se considera COMPATIBLE.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		CONSTRUCCIÓN	
Impacto		Afección al paisaje durante las obras	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-23
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 198. Valoración de impacto.

## 7.12.2. IMPACTO 57. DETERIORO DE LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE LA EXPLOTACIÓN.

### Descripción

Durante la explotación de las instalaciones se generará un impacto visual por la presencia de la planta fotovoltaica en el medio. Estas construcciones crean una intrusión en el paisaje, puesto que son estructuras que destacan inevitablemente en un medio de componentes horizontales. La presencia de las infraestructuras asociadas al mismo (camino y vial) produce también un impacto visual, aunque de menor magnitud que el anterior ya que estos elementos son más fácilmente integrados en el medio.

También producen impacto visual, aunque de menor magnitud, las infraestructuras asociadas como son las subestaciones eléctricas o los nuevos caminos, que en este proyecto no se han llevado a cabo ya que se han adaptado los ya existentes.

El impacto de la planta fotovoltaica viene motivado por la visibilidad de la planta por parte de la población autóctona o visitante de la zona.

### Valoración:

Durante la explotación de las instalaciones se generará un impacto visual por la presencia de la planta fotovoltaica en el medio y de la línea de evacuación Aero-subterránea. Estas construcciones crean una intrusión en el paisaje, puesto que son estructuras que destacan inevitablemente en un medio de componentes horizontales. La presencia de las infraestructuras asociadas al mismo (camino y vial) produce también un impacto visual, aunque de menor magnitud que el anterior ya que estos elementos son más fácilmente integrados en el medio.

El impacto de la planta fotovoltaica viene motivado por la visibilidad de la instalación fotovoltaica por parte de la población autóctona o visitante de la zona. Del estudio de impacto paisajístico realizado se deduce que el impacto producido por la planta fotovoltaica será relativamente bajo debido al contexto antrópico en el que se desarrolla (ver apartado paisaje) y al encontrarse en una zona de barrancos donde la visibilidad es nula desde las poblaciones cercanas y se encuentra limitada a infraestructuras lineales como a la autopista A-68. Es por ello que este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

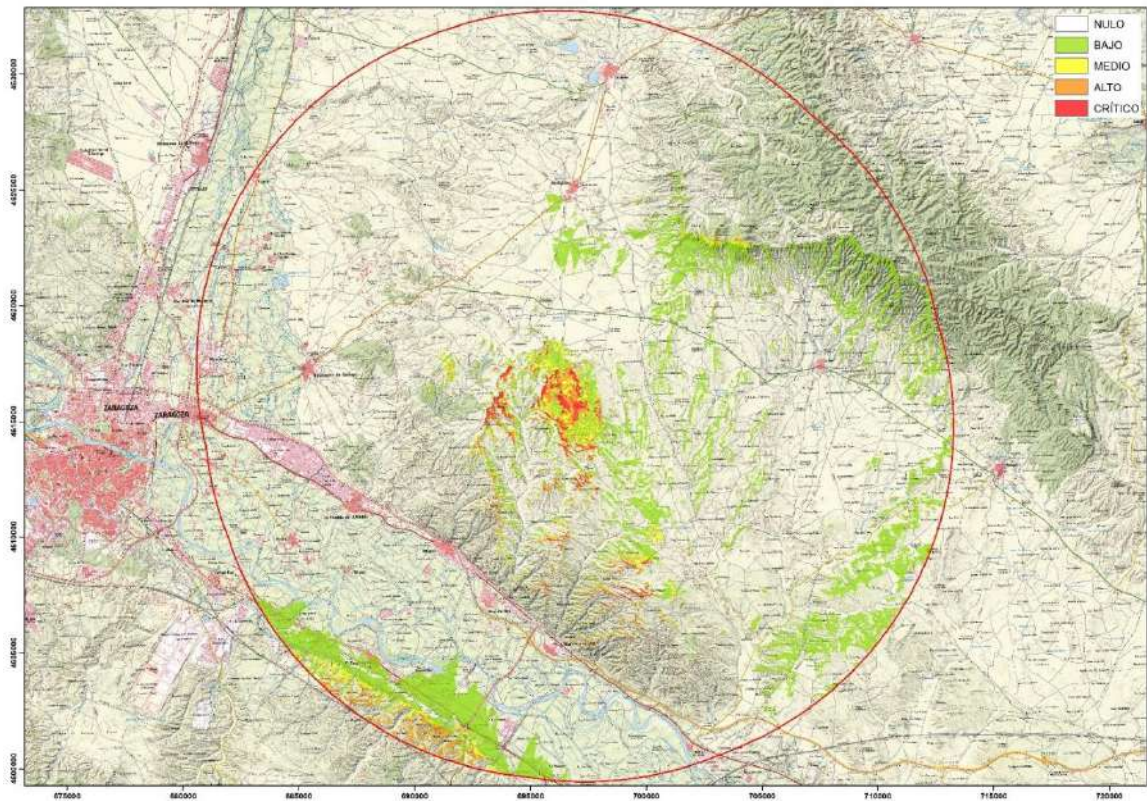


Imagen 67. Evaluación del impacto final.

**Valoración:**

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Deterioro de la percepción del paisaje	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO TENDENTE A SEVERO</b>

Tabla 112. Valoración de impacto.

**Medidas correctoras e impacto residual**

**Medidas correctoras**

- Se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles.

- Se delimitarán y señalarán las áreas de actuación para evitar afección fuera de las mismas.
- Todos los residuos generados se recogerán y almacenarán de forma adecuada hasta su retirada por gestor autorizado.
- Una vez finalizada la fase de construcción, se procederá a la integración fisiográfica y revegetación de las superficies deterioradas que no son afectadas de forma permanente por el proyecto.
- En la fase de desmantelamiento, se incluye la restauración ambiental de los terrenos tras la eliminación de todas las infraestructuras asociadas al proyecto. Se retirarán todo tipo de residuos y restos que pudieran quedar de construcciones, instalaciones, caminos de obra, residuos, etc., ajenos al medio natural original.

### Impacto residual

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		EXPLOTACIÓN	
Impacto		Deterioro de la percepción del paisaje	
SIGNO	-	SINERGIA	2
INTENSIDAD	4	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	4	EFFECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	4	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	4	<b>VALORACIÓN</b>	-44
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>MODERADO TENDENTE A SEVERO</b>

Tabla 200. Valoración del impacto con la aplicación de medidas correctoras

### 7.12.3. IMPACTO 58. EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD DE PAISAJE ESTABLECIDOS: FASE DE EXPLOTACIÓN.

#### Descripción

En ningún caso el proyecto se localiza sobre planes de protección de paisaje, por lo que se considera que la afección a los objetivos y criterios de calidad de paisaje establecidos en la zona de estudio no se ven modificados por la presencia de la planta fotovoltaica. Este impacto se considera que ha sido valorado en el apartado anterior.

#### 7.12.4. IMPACTO 59. DETERIORO EN LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE DURANTE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN.

##### Descripción

La gestión del proyecto estará basada en los principios de la **economía circular**, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se priorizará el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros. En segundo lugar, se reutilizarán los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procederá al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, pueden transformarse para otros usos. Hay que hacer constar que es extremadamente complicado analizar situaciones a 30 años vista, por lo que la lógica nos lleva a pensar que sería más correcto que 5 años antes de la finalización del proyecto se realice un plan de desmantelamiento acorde a las tecnologías existentes en ese momento.

Los impactos que se producen en la fase de desmantelamiento son consecuencia de la presencia y funcionamiento de maquinaria pesada, vehículos de transporte, acopios provisionales, etc. (impacto negativo). No obstante, en esta fase se incluye la restauración ambiental de los terrenos tras la eliminación de las infraestructuras asociadas al proyecto (impacto positivo).

El impacto sobre el paisaje provocado por las obras durante la fase de desmantelamiento tiene carácter temporal. El movimiento de maquinaria pesada y vehículos de transporte se limitará a las áreas de actuación delimitadas y los accesos a las mismas.

Todos los residuos generados durante las obras se recogerán y almacenarán de forma adecuada hasta su retirada por gestor autorizado.

En esta fase, se incluye la restauración ambiental de los terrenos tras la eliminación de las infraestructuras asociadas al proyecto. Se retirarán todo tipo de residuos y restos que pudieran quedar de construcciones, instalaciones, residuos, etc., ajenos al medio natural original, quedando el lugar en perfectas condiciones de limpieza. Una vez desmantelada la planta fotovoltaica y la línea eléctrica aéreas de alta tensión, la reversibilidad del impacto visual que generaban será inmediata.

Considerando las medidas expuestas y el carácter temporal de las obras, el impacto generado durante las mismas se considera compatible. Una vez desmanteladas las infraestructuras y llevada a cabo la restauración de los terrenos afectados, el impacto se considera positivo.



Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la presencia de maquinaria; y al igual que en aquel caso tendrán un carácter temporal, retornándose a las condiciones iniciales una vez concluidas las obras de desmantelamiento. Es por ello por lo que este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

Asimismo, esta fase del proyecto incluye la restauración ambiental de los terrenos, la cual se detalla en el "Anteproyecto de Desmantelamiento, Restauración e Integración Paisajística". Ello implicará una mejora sustancial del paisaje, valorándose el impacto como COMPATIBLE debido a su carácter positivo.

### Valoración:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas correctoras			
FASE		DESMANTELAMIENTO	
Impacto		Deterioro en la percepción del paisaje	
SIGNO	-	SINERGIA	1
INTENSIDAD	1	ACUMULACIÓN	1
EXTENSIÓN	1	EFEECTO	4
MOMENTO	4	PERIODICIDAD	4
PERSISTENCIA	1	RECUPERABILIDAD	1
REVERSIBILIDAD	2	<b>VALORACIÓN</b>	-23
<b>CARACTERIZACIÓN</b>			<b>COMPATIBLE</b>

Tabla 201. Valoración de impacto.

## 8. VALORACIÓN ECONOMICA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

### 8.1. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas aplicables durante la fase de obras de la planta fotovoltaica que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental
- Plan de seguimiento ambiental durante el periodo de construcción, que consta de:
  - Seguimiento arqueológico realizado por un técnico especializado, durante el periodo de movimientos de tierras, con la finalidad de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y también determinar las medidas oportunas.

- Seguimiento ambiental realizado durante todo el periodo de obras, incluidas instalaciones de equipos, por un técnico especializado.

La valoración económica de estas medidas se detalla en los apartados siguientes.

### 8.1.1.PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

MODULOS	ACTUACIONES	Precio (€)	MEDICIONES	IMPORTE
INSTALACIONES AUXILIARES	Zona de Instalaciones auxiliares (ZIA)	8.500 €	1 ud	8.500
RESTAURACIÓN VEGETAL	Selección de especies arbóreas plantación de seto perimetral	€	120.000	15.250
	Superficies alteradas por las obras	1€	7.800	7.500
PROSPECCIONES DE FAUNA	Prospección localiza fauna (nidos, etc)	4.000	1 ud	4.000
GESTIÓN DE HABITAT PARA ESTEPARIAS	AICAENA MONTE ALTO		7,5-8 ha/año	22.500
SISTEMAS ANTICOLISIÓN	Intalación de salvapajaros en la linea de evacuación	4 euros unidad		5.000
DEMOLICIÓN ZONA AUXILIAR	Desmantelamiento y retirada sobrantes fin de obra.	3.000	1 ud	3.000
	Demolición y retirada residuos ZIAs	4.500	1 ud	4.500
<b>TOTAL</b>				<b>70.250 EUROS</b>

Tabla 202.Presupuesto estimado de las medidas correctoras.

## 9. PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

### 9.1. INTRODUCCIÓN

#### 9.1.1. ANTECEDENTES

En paralelo al origen legislativo, en sinergia entre la Biología de la Conservación y la Ecología del Paisaje, surge la Ecología de la Restauración como disciplina científico-técnica, de vocación eminentemente práctica, por lo que la adecuada transferencia tecnológica es una prioridad. Este proceso cristaliza en 1988 con la creación de la Sociedad para la Restauración Ecológica (SER), punto de encuentro entre técnicos y ecólogos interesados en el estudio de la recuperación de espacios degradados.

Así pues, en los últimos años, tanto el enfoque como las metodologías para afrontar las acciones de conservación de ecosistemas y, específicamente, las actuaciones de restauración han evolucionado enormemente.

Hoy en día, existe un amplio consenso en que ya no es posible mantener la biodiversidad del planeta en un nivel aceptable exclusivamente mediante la conservación selectiva de zonas prioritarias. Por este motivo y a nivel nacional, la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (IVCRE) supone un antes y un después en nuestro país en materia de restauración. En concreto, la IVCRE proporciona las orientaciones necesarias para identificar las áreas prioritarias para la restauración con criterios objetivos y transparentes de fundamento ecológico, sociocultural y económico, según la mejor información disponible.

En este contexto, la restauración ecológica (RE) ha sido reconocida por múltiples sectores (científicos, técnicos, administrativos y sociales) como una herramienta fundamental para revertir la degradación generalizada de los ecosistemas, reponer el capital natural, y garantizar el suministro de bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad para su disfrute y aprovechamiento sostenible a medio y largo plazo.

Hoy en día, la conservación de los ecosistemas trasciende la responsabilidad de las administraciones públicas para ser responsabilidad global de todos los ciudadanos, agentes, actores y niveles territoriales. La sociedad va tomando conciencia de la indisoluble relación entre la funcionalidad de los ecosistemas y la calidad de vida de los seres humanos. En consecuencia, se vienen desarrollando políticas, normas, estrategias y planes que velan por la conservación y por la restauración de ecosistemas, en busca de la sostenibilidad a largo plazo del propio modelo de desarrollo económico.

### 9.1.2.FUNDAMENTOS

La restauración ecológica consiste en el tratamiento de espacios degradados o alterados con el fin de recuperar su forma y función originales. En este marco, el plan de restauración debe definir protocolos técnicos de revegetación, diseñados para escenarios concretos, que avalen la calidad de las futuras actuaciones.

Se debe tener en cuenta que la ejecución de las obras de construcción de las infraestructuras del parque fotovoltaico conlleva una serie de movimientos de tierra los cuales permanecerán al descubierto durante todo el período de duración de las obras. Tras la construcción habrá zonas periféricas una vez terminadas las obras quedarán sin vegetación que las ocupe y sí no se toma ningún tipo de medida sufrirán los efectos de la erosión eólica e hídrica, deteriorándose y degradándose con el paso del tiempo. Una de las principales medidas para paliar este fenómeno es la siembra de especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de dicha siembra en buen estado. Por ello, uno de los objetivos primordiales es el tratamiento de las zonas afectadas y de las superficies alteradas en la construcción, así como de otras zonas que por influencia de las obras puedan sufrir los efectos de la erosión.

Otro punto clave es la integración paisajística de las nuevas infraestructuras en el escenario agrícola mediante el uso de técnicas de ocultación y enmascaramiento, generalmente mediante el uso de vegetación que a su vez sirve también de reservorio para la fauna local.

En definitiva, en un plan de restauración se debe abordar las tareas necesarias para la implantación de una cubierta vegetal, así como la implementación de las operaciones de mantenimiento y conservación necesarias. Este objetivo se ve complementado por las tendencias de los últimos años en las grandes infraestructuras, en las cuales adquiere un papel más relevante su tratamiento vegetal, buscando de forma conjunta objetivos ornamentales, protectores y paisajísticos, con una mayor diversidad, contraste e interacción de especies de manera que se cumpla con las directrices de la U.E. y con la normativa vigente en cuanto a recuperación ambiental y teniendo en cuenta los condicionantes y preceptos marcados por la Administración competente.

### 9.1.3.OBJETIVO

El Proyecto de restauración, define la aplicación de las medidas de restauración que se han previsto en las superficies afectadas por las obras de construcción de la planta fotovoltaica con el principal objetivo de conseguir una adecuada restitución del medio natural afectado.

Gracias al conocimiento adquirido a través de fuentes oficiales y sobre el propio terreno gracias a las visitas de campo realizadas, se puede acometer un proyecto con mayores garantías de integración.

La zona de acopio e instalaciones auxiliares, una vez finalizadas las obras de construcción de la planta fotovoltaica, deberá ser restaurada ya que dejará de ser de utilidad, por lo que devuelta a su uso inicial

Con estas medidas de restauración, se pretende conseguir el cumplimiento de los objetivos siguientes:

- ⇒ No amplificar el impacto de las obras
- ⇒ Minimizar los impactos sobre el vallado perimetral
- ⇒ Favorecer la integración ecológica y paisajística de la actuación proyectada

Una vez conocidos, en el apartado de "Análisis del Medio" del estudio de impacto ambiental, los limitantes ambientales del medio sobre el que hay que actuar (se han analizado la climatología, edafología, clasificación bioclimática, composición paisajística, etc.), y tras las impresiones y datos recogidos en los trabajos de campo se dispone de garantías suficientes para un acertado diseño de la restauración de la zona afectada.

Teniendo en cuenta los periodos secos y de helada segura, la época siembra más recomendada es durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

## 9.2. METODOLOGIA DE LOS TRATAMIENTOS

De acuerdo con la SER (Society for Ecological Restoration), un ecosistema se considera restaurado desde el punto de vista ecológico cuando: recopilación bibliográfica

1. Contiene suficientes elementos bióticos y abióticos para conservar su desarrollo sin actuaciones de mantenimiento continuado.
2. Se autorregula tanto estructural como funcionalmente.
3. Demuestra resiliencia bajo circunstancias normales de estrés ambiental y otras perturbaciones.
4. Se integra e interacciona a diferentes escalas con otros ecosistemas, estableciendo flujos bióticos, abióticos y/o culturales.

### 9.2.1.TIPO DE RESTAURACIÓN

La restauración debe definir el objetivo a considerar y las diferentes fases de establecimiento de las distintas fases de la instalación. Así durante la fase de construcción se establecerá una restauración ambiental que permita el restablecimiento de especies vegetales durante la fase de funcionamiento. Igualmente, durante la fase de desmantelamiento de la instalación, conllevará una restauración de los terrenos a su fase inicial.

De acuerdo con lo expuesto y dada las características de la zona se opta por dos tipos de restauración, la inicial cuyo objetivo principal es la mejora ambiental de la instalación con el incremento de especies vegetales en los terrenos afectados, y un segundo tipo con la restauración de agrícola de la zona en la etapa de desmantelamiento de la instalación.

En la etapa inicial se prevé la implantación de especies que se encuentren entre la vegetación climática de la zona y que logre una integración paisajística y ecológica, que reduzca la erosión, pueda favorecer el incremento de microfauna tan beneficioso para los terrenos de cultivo, Este tipo de restauración se prevé realizar sobre los taludes y zonas aledañas a las plataformas, con implantación de especies como lentiscos (*Pistacia lentiscus*), retamas (*Retama monosperma*), Espino blanco (*Crataegus monogyna*), coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*).

Posteriormente, una vez finalizada la vigencia de la instalación, se realizará una restauración agrícola en la zona cuyo uso actual es cultivo de secano, que consistirá en la puesta en cultivo de la finca previa preparación topográfica y edáfica de las zonas ocupadas en la finca, instaurando de nuevo los mismos perfiles existentes en la actualidad.

### 9.2.2.ACTUACIONES PREVIAS

En este apartado se incluyen tanto las operaciones previas a los trabajos de revegetación y de protección del medio natural, en particular en lo relacionado a afecciones a la vegetación, como una breve descripción las operaciones relativas a los trabajos de preparación de los terrenos afectados por el desarrollo de las obras y en los cuales se procederá a realizar los trabajos asociados a los tratamientos de revegetación.

#### Jalonados

Se jalonarán zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura fotovoltaica.

#### Retirada de suelo natural

Una buena gestión del suelo suele ser uno de los elementos más importantes de la restauración. Por ello, es necesario conocer las características del suelo original, así como el suelo que se pretende restituir.

De forma simplificada podemos definir el perfil del suelo natural en tres capas principales horizontales superpuestas denominadas:

- HORIZONTE A: capa superior del suelo o tierra vegetal, contiene raíces, es rico en humus y cuenta con una fuerte actividad biológica.
- HORIZONTE B: cobertera o capa mineral alterada, capa intermedia del suelo natural, presenta signos de alteración, es pobre en humus y su actividad biológica es reducida. Juega un papel muy importante como zona de enraizado y en el aporte de oxígeno, agua y elementos nutritivos.
- HORIZONTE C: capa estéril o roca madre o suelo subyacente, también con signos de alteración, no presenta fenómenos de formación de suelo ni actividad biológica, pero proporciona el material de base para la formación del suelo que la recubre. En niveles inferiores se encuentran los estériles.

Para esta instalación se proyecta la retirada del suelo natural. Se estima que se trata de una capa vegetal de un espesor aproximado de 1 metro, que se acopiará en la zona de acopios.

### Retirada del suelo

La capa de tierra vegetal (Horizonte A) debe necesariamente retirarse mediante la correcta aplicación del decapado, para ello se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones.

- Evitar trabajar sobre suelos húmedos por tener unas características portantes mucho más reducidas para el tránsito de equipos móviles, aumentando la compactación.
- Junto con la capa de tierra vegetal se recogerán los arbustos y herbáceas de la zona, a fin de que esta se enriquezca con su materia orgánica.
- Se aplicará el método de "retirada por capas" para la operación de decapado, a fin de minimizar la compactación. La metodología es la siguiente, tras retirar las primeras paladas, sobre coloca la retroexcavadora sobre el horizonte B, desde donde puede retirarse por separado la capa de tierra vegetal (horizonte A). Esta retirada se realizará alternativamente, en tandas

marcadas por el alcance del brazo de la máquina.

### Acopio del suelo

Cada tipo de suelo se acopiará por separado para conservar sus características naturales. Esta operación es especialmente importante ya que de su éxito dependerá el poder disponer de material adecuado para la futura restauración.

### Acopio de la tierra vegetal

Lo ideal es que el tiempo entre la retirada del suelo y su reconstitución sea el mínimo posible, para ello se aplicará el principio de minería de transferencia, que aprovecha los movimientos de tierras generados en la misma actividad extractiva para restaurar paralelamente las zonas ya explotadas. Para el acopio del material se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Almacenamiento del horizonte A por separado.
- Colocación en un lugar alejado de equipos móviles y prohibición de circular sobre ellos, en zonas relativamente llanas para garantizar la estabilidad.
- Deposición de los materiales sin compactación para preservar la actividad biológica y los intercambios gaseosos.
- Elección de un emplazamiento con cubierta vegetal ya que reduce en cierta medida la compactación y mejora la composición orgánica del suelo.
- El acopio deberá tener una pendiente de, al menos, el 4% y que permita la evacuación del agua en caso de lluvias, por lo que no se realizarán en huecos, sino en zonas de pequeñas pendientes o llanas y, en su caso, se preverá un sistema de drenaje.
- La altura del depósito no sobrepasará la profundidad de enraizado (2- 2,5 m.).
- Siempre que el periodo de almacenamiento supere los 6 meses se sembrará y abonará anualmente con especies que permitan mantener las características biológicas y de aireación, pueden utilizarse leguminosas y/o gramíneas (una mezcla adecuada puede ser de Vicia villosa, Vicia sativa y Avena sativa o Avena bizantina).



Esta reserva temporal de suelo fértil se empleará en la restauración final. En el caso de que esta reserva no asegure la creación de una capa de, al menos, 25 cm. de espesor en la restauración final, deberá preverse una exportación exterior de suelos fértiles

### **Mantenimiento de la tierra vegetal**

El mantenimiento se realizará con las mínimas labores que se estimen oportunas (modelado de la geometría para evitar erosiones o retención de agua, enmiendas orgánicas con materiales disponibles a bajo precio...) hasta las operaciones de extendido que deberán programarse, en la medida de lo posible, de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y el de almacenamiento de los materiales.

Cuando en una zona se prevea una mala calidad global de los materiales recuperables se establecerá el tipo de enmienda orgánica más adecuado, basándose preferentemente en materiales orgánicos relativamente sencillos de conseguir en cada zona a precios razonables.

Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentes de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero. La tierra vegetal procedente de la excavación será reutilizada en la propia obra y los excedentes deberán retirarse, evitándose su acumulación en el entorno por un periodo prolongado de tiempo.

Toda la gestión de residuos procedentes de la obra (construcción y demolición) se atenderá a lo expuesto en la normativa vigente, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los estériles procedentes del movimiento de tierras y excavaciones, serán reutilizados en la propia obra para rellenos, terraplenes, etc., y en las medidas correctoras que los precisen.

El uso de tierras de relleno se reducirá al mínimo y los sobrantes, en su caso, deberán ser entregados a gestor autorizado o retirados a vertedero autorizado. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo en terrenos adyacentes no afectados por la obra, incluyendo aquí las zonas habilitadas con carácter provisional, que deberán ser convenientemente restauradas.

### **Recuperación del relieve**

En el parque fotovoltaico, una vez finalizadas las obras se procederá en la medida de lo posible a restituir la morfología y a suavizar las pendientes y los taludes en toda la superficie alterada por la obra.

### **Inventario de zonas a restituir**

Se realizará un inventario y medición de todas las superficies a revegetar determinando la actuación o actuaciones encada una de ellas.

### **Preparación del terreno**

Acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal o bien la plantación de vegetales o siembra directamente sobre estos terrenos.

Las áreas sobre las que se pretende instaurar la vegetación deben ser igualadas, eliminando las piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, dejando el terreno preparado para realizar hidrosiembras y plantaciones.

Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el plan de Vigilancia Ambiental.

Finalmente, los terrenos que tras la terminación de las obras y su regularización se destinen a tierras de labor (como eran en origen) deberán ser roturados, evaluándose en su momento la posibilidad de incorporar tierra vegetal para asegurar un rendimiento similar a la inicial.

### **9.2.3.LABORES DE RESTAURACIÓN**

Tras plantear la situación final de la zona y objetivos de la restauración, se proponen una serie de labores de restauración, que se realizarán de una vez realizados los trabajos de construcción.

Son dos los principales aspectos a desarrollar para la correcta restauración de la zona: el acondicionamiento de la topografía, la adecuación del suelo para su posterior repoblación.

#### **Acondicionamiento del terreno.**

Mediante el acondicionamiento topográfico de la superficie se conseguirá una topografía adecuada al "modelo de restauración", según las diferentes zonas, de manera que los terrenos se integren en el entorno y se facilite el drenaje natural de las aguas superficiales. Se trata fundamentalmente de movimientos de tierras -excavaciones,

rellenos, formación de terrazas o abancalamientos, para conseguir pendientes más suaves, estabilizar la zona alterada y garantizar la correcta evacuación de las aguas de precipitación, sin olvidar la integración paisajística.

### **Estabilización de superficies, control de la erosión y acondicionamiento de drenajes.**

Las técnicas antes descritas utilizadas para estabilizar los taludes y evitar deslizamientos, relacionadas también con la adecuación morfológica, sirven para paliar el problema erosivo. En todo caso, se deben aplicar algunas medidas específicas para corregir la erosión de las superficies que se van a revegetar.

Este tipo de medidas tiene como finalidad la estabilización de taludes, incluyendo movimientos de remodelación de la superficie, tratamientos de drenaje y de protección superficial adicional.

Entre las medidas constructivas contra la erosión a considerar, están la creación de alcorques durante la plantación de la vegetación frenando la escorrentía superficial y favoreciendo la infiltración del agua.

La recogida del total del agua drenada se realizará mediante cunetas que discurran por los caminos de acceso a los frentes. Los desagües han de llevarse encauzados hasta los cauces naturales o, en su defecto, hasta el pie de los terraplenes, pero, protegiendo el punto de desagüe, con un empedrado a base de gravas o gravillas, con el fin de absorber y dispersar la energía del chorro de vertido.

En cuanto a los drenajes debe procurarse que no sean un elemento de agresión para la estabilidad del suelo. Los taludes de desmonte o excavación serán más susceptibles a la erosión en la zona baja del declive mientras que las escombreras y rellenos se erosionarán con más facilidad en la coronación. Además de las cunetas de la base de los taludes de excavación es importante que la cabecera de las escombreras, terraplenes y rellenos posean una cuneta de guarda.

### **Descompactación y preparación de suelos**

En zonas ocupadas previamente por edificaciones, instalaciones auxiliares y viario, y antes de la aportación de la tierra vegetal acopiada, se llevará a cabo una descompactación del terreno mediante labores de escarificado, subsolado y/o ripado, según los casos. Todas estas labores se deben realizar siguiendo las curvas de nivel, es decir, en sentido perpendicular a la pendiente, de manera que se reduzca la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre de suelo.

Normalmente, el escarificado se realizará a una profundidad de unos 20 cm., excepto en el caso en que la superficie esté compactada, precediéndose entonces a un subsolado de unos 60 cm. de profundidad. En el caso de superficies que han soportado el paso de maquinaria o la instalación de edificaciones, se realizará un ripado profundo de 1 m, seguido de las labores correspondientes de desmenuzamiento (gradeos o escarificado).

Con el escarificado se consigue un mejor contacto entre la tierra vegetal y el terreno sobre el que se extiende, mejora la infiltración del agua, evita el deslizamiento de la tierra vegetal y facilita la penetración de las raíces.

### **Aportación de suelo y tierra vegetal.**

En el caso de que no se disponga de un volumen de tierra vegetal suficiente para cubrir las necesidades reales, se propondrá un reparto de los recursos disponibles considerando prioritarios los taludes más visibles (sobre los que converjan mayor número de visuales externas), zonas próximas a cursos fluviales y fondos de valles, así como los alrededores de pasos de fauna.

### **Aportación y extendido**

La tierra vegetal será extendida mediante un bulldozer o una motoniveladora, teniendo en cuenta que, si se utiliza maquinaria pesada, el extendido se realizará de manera que se evite que los vehículos la compacten. Después se procederá a arrojar el material desde la cabeza de los taludes para que por gravedad se distribuya sobre estos. Una vez se haya procedido al extendido de la capa de tierra vegetal, se efectuará un ligero laboreo para igualarla y esponjarla, utilizándose según pendientes diversos medios mecánicos y siguiendo las curvas de nivel, operación que favorecerá la descompactación de los suelos instalados y el desarrollo del cultivo.

Esta labor requiere que la tierra esté seca en el momento del extendido y que no circulen vehículos por las zonas recién cubiertas, además debe realizarse en épocas inmediatas al inicio del periodo húmedo para así favorecer el asentamiento de la vegetación.

### **Enmiendas y abonados.**

A pesar de las medidas protectoras tomadas durante el acopio de la materia vegetal, es probable que haya una pérdida parcial del mismo y un deterioro de sus características físicas-químicas dificultando así el correcto desarrollo de la vegetación. Por ello en

ocasiones es necesario un tratamiento adecuado, como puede ser el aporte de materia orgánica, fertilizantes, etc. Al mismo tiempo se pueden realizar las operaciones mecánicas que se juzguen oportunas según cada caso: de despedregado, de arado y subsolado, etc.

Con el fin de mejorar el contenido mineral del suelo, se aplicará un fertilizante químico de NPK (16-16-16) de liberación lenta con una proporción de 3,5 Kg. por cada 100 m<sup>2</sup>.

Las enmiendas están destinadas a la mejora de la textura, estructura y contenido de materia orgánica, propiedades que va a ser normalmente necesario mejorar, al menos puntualmente en los hoyos de plantación.

### **Eliminación de vegetación inadecuada.**

La presencia de plantas invasoras está relacionada con alteraciones antrópicas. Debido a éstas se produce un salto desde etapas más maduras de la sucesión a etapas más tempranas, que suponen la instalación de plantas oportunistas. Por otro lado, la vegetación exótica se refiere a aquella que se establece en lugares de las que no son originarias.

Con frecuencia las plantas invasoras son también exóticas; al adaptarse éstas a un ambiente diferente del que proceden carecen de un control natural y pueden llegar a extenderse tanto que desplacen a la vegetación autóctona produciéndose una disminución de la biodiversidad vegetal del territorio en cuestión.

Para evitar esta sustitución de especies naturales por exóticas y/o invasoras, se debe considerar la eliminación de estas. Para ello es necesario tener un conocimiento profundo de las características biológicas de las especies que se pretenden eliminar.

La ejecución de esta medida requiere de una vigilancia periódica con el fin de comprobar la efectividad de los métodos empleados y el control sobre la regeneración que puede producirse por parte de estas especies invasoras y/o exóticas.

La eliminación de especies invasoras y/o exóticas como medida para evitar la sustitución de comunidades vegetales naturales por las anteriores, tiene una eficacia media. Esto es debido a que algunas de estas especies invasoras han desarrollado adaptaciones muy específicas y no es posible intervenir sin dañar a la especie autóctona (por ejemplo, la germinación sincronizada con la especie con la que compiten no permite el uso de herbicidas), por lo que se mantiene el impacto residual de sustitución de algunas comunidades vegetales.

## 9.2.4. REVEGETACIÓN

### Actuaciones

La restauración de la planta fotovoltaica se realizará mediante dos acciones principales. Por un lado, serán restauradas todas las superficies alteradas por las obras y por otro se realizará una plantación de especies autóctonas en todo el vallado perimetral.

#### ACCIÓN 1. Restauración de todas las superficies alteradas por las obras.

La restauración de las superficies afectadas debe priorizar la protección y conservación de los suelos alterados ya de por sí escasos y frágiles evitando su deterioro y pérdida por fenómenos erosivos.

Por ello será preciso acometer la revegetación mediante la implantación de una cubierta vegetal que reproduzca la formación autóctona de la zona, el lastonar.

Sólo ésta cubierta vegetal basada en el laston (*Brachypodium retusum*) y algunas de sus especies acompañantes es viable en la zona y cumplirá los objetivos ecológicos, paisajísticos y protectores que es preciso lograr, se ha estimado una acción sobre una superficie de unos 10.000 metros cuadrados.

La mezcla de semilla diseñada debe incluir un porcentaje de especies denominadas estarter (*Lolium spp*) para formar una cubierta y protección rápida del suelo que evite posibles procesos erosivos. La inclusión de leguminosas herbáceas (*Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Onobrychis sativa*) aportarán también el enriquecimiento del suelo.

Por último, las especies que deben constituir a medio y largo plazo la cubierta vegetal permanente será *Brachypodium retusum*, *Thymus vulgaris*, *Artemisia herba-alba* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Nombre científico	%
<i>Brachypodium retusum</i>	20%
<i>Lolium rigidum</i>	15%
<i>Lolium multiflorum</i>	15%
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	5%
<i>Medicago sativa</i>	9%
<i>Thymus vulgaris</i>	2%
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	2%
<i>Artemisia herba-alba</i>	1%
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1%

Tabla 113. Especies que constituyen la cubierta vegetal.

Tomando como punto de partida la implantación del lastonar en superficies objeto de revegetación, podemos promover el enriquecimiento y evolución de la vegetación implantada, así como de los pinares repoblados circundantes.

## **ACCIÓN 2. Plantaciones y generación de pantallas vegetales de integración paisajística en el vallado perimetral (3.688 metros lineales).**

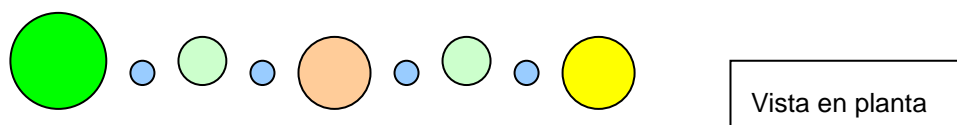
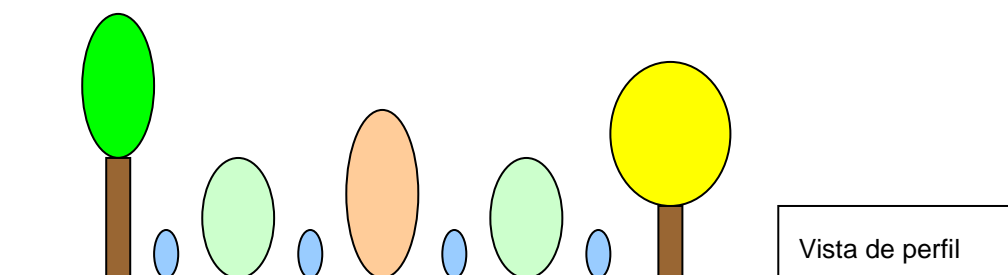
Teniendo en cuenta el uso forestal como modelo de restauración se proponen las siguientes especies.

Árbol principal: Carrasca (*Quercus coccifera* (600 Uds),

Árbol medio-alto: *Rhamnus lyciodes* (400 Uds), *Juniperus phoenicea* (400 Uds) y *Pistacea lentiscus* (400 Uds) (Alternas)

Arbusto Medio: *Tamarix gallica* (400Uds), *Retama sphaerocarpa* (400 Uds) y *Crataegus monogyna* (400 Uds) (alternas)

Arbusto bajo: *Lavandula latifolia* (400 Uds), *Salvia lavandulifolia* (400 Uds), *Rosmarinus officinalis* (400 Uds) y *Rhamnus alaternus* (400 Uds) (Alternas)



### ÉPOCA DE PLANTACIÓN

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de marzo, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias.

### MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA VEGETACION.

Se describen a continuación una serie de actuaciones sobre la vegetación repoblada encaminadas a favorecer las condiciones de desarrollo y conservación de estas sobre la vegetación espontánea, parásitos, daños mecánicos, periodos de sequía, etc.

- Desbrozado o escardado para eliminar toda la vegetación no deseada (hierbas, arbustos, brotes de árboles) y potenciar el crecimiento de la vegetación instalada, así como una vigilancia regular para comprobar la efectividad de las medidas empleadas y prevenir su reaparición.
- La plantación de árboles y arbustos requiere de un mínimo de cinco riegos, un primer riego al inicio de la plantación, un segundo riego a la semana de la plantación, un tercer riego al mes desde la plantación y dos últimos en el primer periodo estival, los cuales se realizarán al atardecer ya que la humedad se conserva con más tiempo. Los distintos medios y dispositivos que podrán utilizarse son un pequeño vehículo cisterna y/o un sistema móvil de riego por aspersión.



- Reposición de marras hasta que se logre la adaptación y el adecuado desarrollo vegetativo de todas las especies introducidas.
- Vigilancia periódica. Esta sencilla tarea se efectuará en cada visita que se realice a la superficie restaurada. Consistirá en una apreciación visual del aspecto físico de las especies reforestadas, fiel reflejo de su estado nutricional. Síntomas tales como el amarilleamiento del follaje, aparición de calveros, disminución en el tamaño de los ejemplares, observación de parásitos u hongos, etc., pueden ser indicativo de que las especies vegetales tengan deficiencias en algún elemento esencial o sea objeto de ataques, lo que obligaría la realización del análisis de substrato para determinar sus carencias nutricionales u otros motivos de su mal desarrollo, e implantar una solución rápida y eficaz, operación que será realizada al menos durante dos años desde la siembra y/o plantación

### Señalización y cerramiento.

Otro de los aspectos a tener en cuenta, durante la restauración, es la señalización y protección de zonas, como huecos, frentes, etc. que presenten peligro de caída, para impedir el acceso a personas o animales. Se aplicarán las siguientes medidas allí donde procedan:

- Señalizaciones clásicas (propiedad privada, prohibido el paso, prohibido cazar, etc.)
- Dispositivos que retengan la caída de piedras o bloques (mallas, perfiles metálicos anclados al terreno, etc.), si las medidas de estabilización de los desmontes no permitieran evitar este problema.

### 9.2.5.PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando la terminación de la obra civil y puesta en marcha del parque fotovoltaico para la mitad de año del año1.

#### Año 1

- Primera quincena de octubre:

Replanteo de superficies, es decir, identificación de superficies, asignación de actuaciones y señalización si se considera necesario.

- Segunda quincena de octubre:

Apertura de hoyos de plantación en zonas de arbustivas.

Ejecución de plantaciones y riego de plantación si es necesario.

## Año 2

- De abril a septiembre:

Se considera necesario realizar riego de mantenimiento en función de las lluvias.

- Segunda quincena de octubre.

Reposición de marras.

## 9.3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### 9.3.1. INTRODUCCIÓN

Las actuaciones correspondientes al plan de restauración del parque fotovoltaico que pueden valorarse económicamente son:

Balizamiento de zonas de "no intervención"

Plantación de setos arbustivos o grupos de árboles/arbustos para estabilización de taludes de caminos y/o creación de orla vegetal o "ecotono" para ocultación paisajística y uso de la faunalocal.

### 9.3.2. GENERACIÓN DE PANTALLA VEGETAL PERIMETRAL EN EL VALLADO PERIMETRAL

La pantalla perimetral se implantará en la parte externa de la planta fotovoltaica y tendrá una longitud total de 3.688 metros lineales y anchura mínima de 50 centímetros. El vallado metálico a instalar será de malla tipo cinéctica instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

No disponemos los antecedentes en esta finca en cuanto a la plantación de vegetación autóctona arbórea, pero si se observan algunos árboles y arbustos en los diferentes márgenes de las fincas, aspecto que se quiere controlar y aumentar con la solicitud de estos trabajos.

Los objetivos que se desean obtener con la plantación de pantalla perimetral son los siguientes:

1. Retener el suelo y actuar como una barrera frente al viento. Son una fuente de alimento, para la vida silvestre, que aprovecha los frutos, semillas y bayas de árboles y arbustos.
2. Disminuir la probabilidad de colisión con el vallado perimetral.
3. Pero, además, constituyen un formidable refugio para la naturaleza en zonas que han sido muy transformadas para el uso humano. Los arbustos, muchos de ellos espinosos, forman un intrincado escondite que acoge a multitud de aves, sapos, lagartijas, pequeños roedores y otros mamíferos.

### 9.3.3.PRESUPUESTO

Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
150	h	Oficial primera	22	3.500
150	h	Peón ordinario	15	2.250
50	h	Hoyadora	50	2.500
7.000	unidades	Selección de especies arbóreas plantación de seto perimetral	1	7.000
			<b>Total</b>	<b>15.250</b>

Tabla 204. Tabla. 1. Coste plantación.

El valor de los trabajos correspondiente al proyecto de restauración vegetal asciende a la cantidad de **QUINCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS (15.250€)**.

## 10.PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

### 10.1. DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se puede definir un Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**) como el documento técnico de control ambiental dónde se concretan de la forma más detallada posible los parámetros de seguimiento de la cualidad de los diferentes factores ambientales afectados por un proyecto o actividad, así como los sistemas de medida y control de estos parámetros.

Su finalidad es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, correctoras y protectoras, contenidas en el presente documento de afecciones ambientales.

Además, otras funciones complementarias de este programa serían las siguientes:

- Comprobación de la valoración de los impactos ambientales identificados en el documento de afecciones ambientales.

A causa de la difícil predicción de la magnitud de algunas alteraciones y de las frecuentes modificaciones del proyecto que se dan durante el transcurso de una obra, es importante establece un sistema de seguimiento que permita evaluar la exactitud de los impactos valorados y diseñar o adecuar las medidas correctoras adecuadas.

Detección de impactos no predichos en el documento de afecciones ambientales, ya sea por omisión del estudio o por modificaciones posteriores del proyecto que generen nuevos impactos. Definición y diseño de las medidas correctoras que haya que adoptar.

Garantizar que la actividad se realiza según el proyecto, por lo que respecta a los aspectos medioambientales, y según las condiciones establecidas en el documento de afecciones ambientales, así como en los condicionados impuestos por la administración.

Una función importante de este PVA es la de proporcionar una valiosa fuente de datos sobre la identificación y evaluación de impactos ambientales y la eficacia de las medidas correctoras implantadas.

## **10.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El principal objetivo del PVA es velar por que el proyecto o actividad sometida a control se lleve a término según los condicionantes ambientales impuestos por la administración.

En concreto, los objetivos básicos son:

- Definición de operaciones de vigilancia ambiental como unidades de control fácilmente identificables.
- Localización espacial y temporal de los diferentes impactos y medidas correctoras por controlar.
- Identificación del conjunto de acciones de control que comporta cada operación de vigilancia, con especificación del sistema de control a emplear, la frecuencia y su momento de aplicación.

- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- Diseño de un sistema de recogida de datos y archivo de los diferentes controles efectuados a lo largo del desarrollo del proyecto (fase de obra y explotación), de fácil acceso, que permitan una evaluación continuada de las medidas de corrección ambiental.
- Verificación, a través de los controles efectuados, del éxito de las condiciones ambientales exigidas.

### 10.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

### 10.4. METODOLOGIA Y FASES

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.

- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.
- El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en cuatro fases claramente diferenciadas:
  - ✓ Fase previa al inicio de las obras. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de las obras.
  - ✓ Fase de construcción. Se extiende a todo el periodo de ejecución de las obras.
  - ✓ Fase de explotación. Abarca desde la finalización de las obras hasta el final de la vida útil de la planta fotovoltaica.
  - ✓ Fase de abandono. Incluye todo el periodo de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

## 10.5. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, incluyendo los caminos de nueva ejecución, ubicación de planta fotovoltaica e instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.). Se confirmará la no afección a los elementos del medio previamente identificados y caracterizados en el estudio de impacto ambiental (Figuras de protección ambiental, etc.).
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.

- La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra.

## 10.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones de este con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos, así como para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

### 10.6.1. CONFORT SONORO.

Control de los niveles acústicos en las poblaciones

OBJETIVO: Se vigilarán y controlarán los niveles de ruido en las zonas de mayor sensibilidad.

ACTUACIONES: Para comprobar que en las zonas identificadas con uso agroganadero más cercanas a la obra se goza el suficiente confort sonoro, se deberán realizar distintas campañas de medición de niveles sonoros durante el desarrollo de las obras. Estas mediciones se deberán realizar con un sonómetro que cumpla con todas las normas nacionales e internacionales en cuanto la medición del ruido en el trabajo, ruido ambiental y de máquinas.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Edificaciones en un radio de 500 m.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera se efectuará con el inicio de las obras, repitiéndose si fuera necesario, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Los motores y maquinaria se anclarán en bancadas de gran solidez, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos en que sea necesario los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores que garanticen que no se excedan los límites marcados por la legislación.

Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5 km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h), siempre que se encuentren zonas habitadas en las proximidades.

DOCUMENTACIÓN: Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

### **Control de los niveles acústicos de la maquinaria**

OBJETIVO: Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.

ACTUACIONES: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Se considera que el ruido producido por la maquinaria de la obra es un ruido uniforme, por lo que se realizarán, en cada punto de control, 3 mediciones de una duración de 5



minutos, con intervalos mayores de 1 minuto entre ellas. El nivel de evaluación se obtendrá, por tanto, mediante la medida del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) de las medidas en cada punto.

Se considera imprescindible efectuar varias medidas, distribuidas en el espacio y en el tiempo de forma que se garantice que la muestra es suficientemente representativa de la casuística del suceso.

El nivel de evaluación se determinará en base al mayor del LAeq, t de las mediciones efectuadas. A partir del valor obtenido en la medición se determinará el nivel de evaluación LE de acuerdo con la siguiente expresión:

$$LE = LA_{eq, t} - \sum k_i,$$

Donde:

LAeq, t es el nivel continuo equivalente ponderado A durante el tiempo de medición t, una vez aplicado la corrección por ruido de fondo.

k<sub>i</sub> son las correcciones al nivel de presión sonora debidas a la presencia de tonos puros, componentes impulsivas o por efecto de la reflexión.

En las medidas efectuadas será necesaria detectar si hay existencia de tonos puros y de sonidos con componentes impulsivas y también se realizarán distintas medidas de ruido de fondo con el objetivo de efectuar las diferentes correcciones si fuesen necesarias.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 10.6.2. CALIDAD DEL AIRE

### Control de polvo y partículas

**OBJETIVO:** Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

**ACTUACIONES:** Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de obras, analizando, especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.

Se controlará visualmente la ejecución de los riegos sobre la zona de obras y caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá un certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte la red de drenaje en su obtención.

Se realizarán inspecciones visuales de los camiones de carga que transporten materiales procedentes de la excavación o utilizados para los movimientos de tierras, garantizando el uso de las lonas en las cajas de los camiones, poniendo especial atención en los que vayan a circular fuera del ámbito del proyecto.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Toda la zona de obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas cartografiadas como hábitat de interés comunitario. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en periodos de sequía prolongada.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Riegos o intensificación de estos en las zonas de las plataformas de montaje, viales interiores, accesos, etc. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados de procedencia del agua se adjuntarán a estos informes.

### **Control de gases y humos**

**OBJETIVO:** Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones. La maquinaria deberá permanecer en perfecto estado de mantenimiento y garantizarse que han satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.

**ACTUACIONES:** Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

Se controlará visualmente la existencia de señalizaciones de limitación de velocidad de 30 km/h y el cumplimiento por parte vehículos y maquinaria de obra

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.

Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad. Serán semanales en los periodos que se considere necesario.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV, Planes de Mantenimiento o umbrales admisibles).

Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **10.6.3. SUELOS, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

#### **Control de la retirada, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal**

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ACTUACIONES. Se comprobará que la retirada de la tierra vegetal se realice en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

Las zonas de acopio deberán ser zonas relativamente llanas (pendiente inferior al 3%), protegidos del viento y de la erosión hídrica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La correcta retirada de la capa de tierra vegetal se verificará en las superficies previstas, en general, en aquellas que vayan a ser ocupadas por las instalaciones de la planta fotovoltaica (plataformas de montaje, zanjias, etc.).

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se verificará el espesor retirado, que deberá ser, como mínimo, el correspondiente a los primeros 30 centímetros de suelo. Será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas. Se verificará la inexistencia de sobrantes de la excavación en la tierra vegetal.

Se verificará que los montones acopiados de tierra vegetal se realicen en cordones con una altura máxima de 1,5 metros y en taludes de 45°.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Se comprobará que se realice antes del inicio de las explanaciones y que se ejecute una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los trabajos de retirada se controlarán diariamente durante el periodo de retirada de tierra vegetal. Los acopios se inspeccionarán de forma mensual.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Previamente al inicio de la retirada de tierra vegetal, se jalonarán las superficies de actuación al objeto de impedir afecciones a las áreas limítrofes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.).

**DOCUMENTACIÓN:** Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

### **Control del extendido de tierra vegetal**

**OBJETIVOS:** Verificar la correcta ejecución del extendido de la tierra vegetal.

**ACTUACIONES:** Se verificará su ejecución con los espesores previstos en el Plan de Restauración. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Zonas donde esté prevista esta actuación, según el Plan de Restauración.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se verificará el espesor de tierra aportado. Cuando se realicen análisis de tierra vegetal se tomarán muestras, en las que se determinará como mínimo la granulometría, pH y contenido en materia orgánica. Si se emplean tierras procedentes de la mezcla de suelos con compost, se analizará asimismo la presencia de residuos sólidos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán una vez finalizado el extendido, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de realizarse análisis, éstos serán previos a la utilización de la tierra en obra.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberán repasar las zonas inadecuadas. En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o

mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario, debiéndose llevar a vertedero autorizado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las mediciones del espesor de tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.

### **Control de la alteración y compactación de suelos**

OBJETIVOS: Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas y geomorfológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación, en su caso, de las medidas correctoras realizadas.

ACTUACIONES: Antes del inicio de las obras se realizará una valoración de la fragilidad de los recursos edafológicos y geomorfológicos del área, señalándose donde no podrá realizarse ningún tipo de actividad auxiliar.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La totalidad de la superficie afectada por las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas. En su caso, se comprobará: tipo de labor, profundidad y acabado de las superficies descompactadas.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose semanalmente. Las labores practicadas al suelo, en su caso, se verificarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: El jalonamiento del perímetro de la zona de actuación delimitará la superficie afectada, siendo inadmisibles la circulación, acopio o afección a superficies que no se corresponden con las zonas jalonadas.

En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se procederá a practicar una labor adecuada al suelo, si ésta fuese factible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### **Vigilancia de la erosión de suelos y taludes**

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección mensual, preferentemente tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias, desarrollándolas a nivel de proyecto de construcción.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### 10.6.4. CALIDAD DE AGUAS

##### Redes de drenaje y calidad de aguas

OBJETIVO: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje.

**ACTUACIONES:** Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de zonas de drenaje natural.

Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a casas de campo o infraestructuras cercanas, así como puntos de agua utilizados por la fauna.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en todas las zonas de obra.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.

Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.

**DOCUMENTACIÓN:** Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

#### **10.6.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS**

##### **Vigilancia de la protección de la vegetación natural**

**OBJETIVOS:** Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.



**ACTUACIONES:** De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Proximidades de las obras. En particular, se prestará especial atención a no afectar al matorral natural próximo a las zonas de actuación.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen deficiencias en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

**DOCUMENTACIÓN:** Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Prevención de incendios

**OBJETIVOS:** Garantizar que no se produzcan incendios derivados de la ejecución de las obras.

**ACTUACIONES:** De forma previa al inicio de las actuaciones deberá redactarse un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la obra. Durante la ejecución de las obras se verificará el cumplimiento de dicho Plan.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Entorno de las obras con mayor riesgo de incendio., en particular en las proximidades a rastrojos o matorral natural.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará el cumplimiento de las medidas detalladas en el Plan de Autoprotección, especialmente en las zonas y actuaciones de mayor riesgo y en la época de mayor peligro.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** La primera inspección será previa al inicio de las obras con el objetivo de verificar la existencia del Plan. Las restantes inspecciones se realizarán

de forma mensual, aumentando la frecuencia a semanal desde el 1 de junio al 30 de septiembre.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se prestará atención a todas las medidas incluidas en el Plan y a las indicadas por el órgano competente en la materia. Si se registrara un incendio, se elaborará y ejecutará un Proyecto de restauración. Se realizarán simulacros de incendio a lo largo de la obra.

**DOCUMENTACIÓN:** Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese algún incendio, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como Anejo el proyecto de restauración necesario.

#### **10.6.6. FAUNA**

##### **Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna**

**OBJETIVOS:** Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna. Especialmente en el entorno de las zonas que hayan sido catalogadas en el seguimiento de avifauna y quirópteros que se está realizando en fase preoperacional, como de especial sensibilidad debido a la presencia de especies de fauna catalogadas, de especial interés de conservación, relevancia y/o singularidad.

**ACTUACIONES:** Se realizará un muestreo periódico en el interior de la planta fotovoltaica y línea de evacuación para localizar los posibles nidos y territorios de avifauna.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** La zona de ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** semanal durante la época reproductora (marzo a julio) y quincenal durante el resto de la obra.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### **Prevención de atropellos**

**OBJETIVOS:** Evitar los atropellos de fauna durante las obras de la planta fotovoltaica mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

**ACTUACIONES:** Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Caminos existentes en la zona de ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Mensual.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, como la limitación de la velocidad a 30 km/h y la evitación de trabajos nocturnos.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### **10.6.7. DOMINIO PÚBLICO PECUARIO**

**OBJETIVOS:** Cumplimiento del condicionado incluido en la Resolución para la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

**ACTUACIONES:** Aplicación de las medidas oportunas para asegurar el cumplimiento del citado condicionado.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Terrenos catalogados como Dominio Público Pecuario y afectados por la ejecución de las obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Los que establezca el órgano competente en la Resolución por la que se autoriza la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Semanal durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará la no afección a la superficie no incluida en la solicitud de ocupación.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

#### **10.6.8. PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISOGRÁFICA**

##### **Adecuación paisajística de las instalaciones**

OBJETIVOS: Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.

ACTUACIONES: Ubicar en zonas de reducido impacto visual las instalaciones temporales para la construcción de la planta fotovoltaica. Estas serán de colores, materiales y texturas integrables con el entorno.

Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, a la tipología constructiva, colores y acabados de la arquitectura tradicional existente en el entorno, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Instalaciones auxiliares, caminos y edificio de control de la subestación.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con el entorno y las edificaciones tradicionales existentes en la zona.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará el diseño de las instalaciones auxiliares a implantar y del edificio de control con anterioridad a la ejecución material del mismo.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

##### **Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra**

OBJETIVOS: Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

**ACTUACIONES:** Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Todas las zonas afectadas por las obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Una inspección al finalizar las obras.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

**DOCUMENTACIÓN:** El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

### **CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL**

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras de los impactos. Dicho seguimiento consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas, con el fin de:

- Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos, definidos en el plan de restauración.
- Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.
- Conocer la evolución de las siembras realizadas en las zonas restauradas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.
- Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el Programa de Vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración.

Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas que se efectúen son:

- Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas.
- Tasa de germinación de la hidrosiembra.
- Grado de cubierta total y parcial, por especies sembradas.
- Composición específica.
- Índice de presencia de especies sembradas.
- Presencia de enfermedades.
- Distribución de las especies.
- Presencia de otras especies no sembradas.
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- Existencia de calvas.
- Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación.

Las inspecciones serán más frecuentes en las primeras fases de la restauración, ya que los resultados obtenidos son fundamentales para conocer la eficacia o no de los materiales y de las técnicas empleadas.

A continuación, se definen los aspectos de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación del plan de restauración:

**OBJETIVOS:** Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

ACTUACIONES: Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de restauración vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras.

Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, hidrosiembras (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.

Se deben desarrollar las siguientes actuaciones:

- Inspección de materiales: comprobar que semillas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las semillas se podrán realizar análisis de pureza y germinación.
- Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en siembras.
- Seguimiento de los resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura en la siembra.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal.

- Materiales: Todo material vegetal empleado deberá acompañarse de un certificado patrón de origen, según indicaciones del Plan de restauración.
- Ejecución: La mezcla de hidrosiembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en proyecto. Las siembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea.
- En cuanto a la hidrosiembra, se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución, en parcelas testigo de 100 m<sup>2</sup>, donde se procederá a determinar el grado de cobertura y las especies germinadas. La cobertura admisible debe superar el 60%.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal durante toda la ejecución del Plan de restauración. Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La evolución se inspeccionará quincenalmente.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.

**DOCUMENTACIÓN:** El control y seguimiento del Plan de restauración se reflejará en los informes ordinarios.

### **10.6.9. GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **RECOGIDA, ACOPIO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

**OBJETIVOS:** Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.

**ACTUACIONES:** Se controlará que se dispone de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras. Se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétreo (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.

Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la planta fotovoltaica. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Toda la zona de obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.



PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de estas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **GESTIÓN DE RESIDUOS**

OBJETIVOS: Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en la planta fotovoltaica, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto, sin que se realicen afecciones adicionales.

ACTUACIONES: La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede.

La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Navarra.

Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Punto limpio de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de la zona habilitada para tal fin.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN.**

**OBJETIVOS:** Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.

**ACTUACIONES:** Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones impermeabilizadas, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón y su gestión como residuo.

Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No se admitirán manchas de hormigón

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos, plataformas y demás, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## **10.6.10. POBLACIÓN**

### **Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial**

**OBJETIVOS:** Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

**ACTUACIONES:** Se verificará la continuidad de los caminos y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán mensualmente.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

**OBJETIVOS:** Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

**ACTUACIONES:** Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo, así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Zonas donde se intercepten los servicios.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### **10.6.11. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO**

OBJETIVOS: Protección del Patrimonio paleontológico e histórico-arqueológico.

ACTUACIONES: Corresponde al promotor la contratación de un técnico cualificado y con experiencia solvente y demostrable en este tipo de trabajos que emprenda el seguimiento paleontológico y arqueológico de las obras en los puntos que determine el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de los yacimientos localizados y de los elementos patrimoniales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El control se establecerá atendiendo al número de prospecciones realizadas y al estado del jalonamiento preceptivo. El umbral se corresponderá con lo exigido en las prescripciones emitidas desde el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal, incrementando la frecuencia según las necesidades de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectara la presencia de nuevos restos o elementos históricos o patrimoniales de interés se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural, para la correcta documentación y tratamiento, tanto del nivel fosilífero como del material recuperado, tal y como establece la legislación sectorial.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### **10.6.12. OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO**

Control de la superficie de ocupación y jalonamiento del perímetro de obra

**OBJETIVOS:** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

**ACTUACIONES:** Se verificará el buen estado de la delimitación de todo el ámbito de la actuación, con especial atención a aquellas zonas próximas a elementos naturales y patrimoniales de interés detectados en el Estudio de Impacto Ambiental.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce afección alguna fuera de la delimitación de la obra.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Cualquier tramo de delimitación deteriorado deberá ser reparado o repuesto lo antes posible.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** verificación semanal durante la fase de construcción.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Reparación o reposición de la señalización.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estos controles se reflejarán en los informes ordinarios.

## **10.7. FASE DE EXPLOTACIÓN**

### **Alcance y periodicidad**

Esta fase se extiende durante los tres años siguiente a la finalización de las obras. Se vigilará principalmente la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se llevará también a cabo un plan de seguimiento específico para el control de la incidencia de la planta fotovoltaica en la avifauna y murciélagos y para el control de los niveles de ruido tal como se indica a continuación.

### **Aspectos e indicadores de seguimiento**

#### **10.7.1. CONTROL DE LA EROSIÓN**

**OBJETIVOS:** Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales en toda la planta fotovoltaica, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos que se han visto incluidos en la construcción de la planta fotovoltaica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se pondrán las correcciones necesarias.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### 10.7.1.1. CONTROL DE LA RED HÍDRICA

OBJETIVOS: Garantizar la continuidad de la red hídrica.

ACTUACIONES: Se comprobará el correcto funcionamiento de las estructuras de evacuación de escorrentías, tanto transversales como longitudinales.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Puntos con estructuras de evacuación de escorrentías.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inadmisibles la presencia de zonas encharcadas por falta de continuidad en la red hídrica, así como la aparición de procesos erosivos derivados de la instalación de estructuras de evacuación de escorrentías.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En el caso de detectarse encharcamientos se corregirán las causas por las que se generan.

En las zonas en las que se detecten procesos erosivos se tomarán medidas para minimizarlos, como la modificación de las estructuras de evacuación de escorrentías, protección mediante la instalación de una solera de hormigón revestida con materiales pétreos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 10.7.2. SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA

### 10.7.2.1. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS

Se considerará víctima de accidente toda ave/murciélago encontrado en las proximidades de las estructuras que conforman la planta fotovoltaica y línea de evacuación aero-subterránea durante la realización de los muestreos, si presentaran signos inequívocos de haber muerto o resultado heridos como consecuencia del impacto contra alguna de ellas (choque contra las placas o choque contra el vallado perimetral).

OBJETIVO: Conocer la mortalidad de la planta fotovoltaica y línea de evacuación aero-subterránea.

ACTUACIONES:

Los datos que se registraran en la ficha de campo son los siguientes:

Concepto	Variables
1. Localización de los restos	Fecha y Hora del hallazgo. Coordenadas UTM (ETRS 89). Descripción del entorno.
2. Identificación y descripción de los restos	Especie. Sexo. Edad. Tiempo estimado desde la muerte. Descripción de los restos.
3. Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo.	
4. Comentarios y observaciones finales.	Referido a las causas supuestas del siniestro.
5. Fotografías.	

Tabla 114. Ficha de campo

Aparte de estos datos de control de colisiones, en cada jornada de campo se ha realizado una ficha con los indicios de presencia de predadores. En esta ficha se anotaban los siguientes datos:

### 10.7.3. RESTAURACIÓN VEGETAL E INCENDIOS

#### Evolución de los terrenos restaurados

OBJETIVOS: Verificar la obtención de los objetivos establecidos en el Plan de restauración.

ACTUACIONES: Se realizará un control de la evolución de los terrenos restaurados, en aspectos tales como: aparición de fenómenos erosivos, evolución de la tierra vegetal aportada, funcionamiento de la red de drenaje, desarrollo de la cubierta vegetal, etc.

En cuanto al seguimiento de los procesos erosivos se seguirá idéntica metodología a la empleada en fase de construcción.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos restaurados.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Cuando el desarrollo de la vegetación se corresponda con los resultados previstos, se efectuará un único análisis edáfico, el cual deberá coincidir con la época de mayor necesidad nutritiva para las plantas. En caso contrario, será necesario realizar estudios más detallados para detectar la causa de los problemas y poder poner en práctica las medidas oportunas para paliarlos.

Se realizará un control sobre los trabajos de mantenimiento del plan de restauración como los riegos, el estado fitosanitario, la escarda y bina.



En el apartado "Adecuación paisajística. Restauración vegetal" se establece la metodología e indicadores de seguimiento para el control de la restauración de la vegetación en las zonas afectadas por la implantación de la planta fotovoltaica.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones de forma semestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas correctoras en todas las zonas en las que no se cumplan los objetivos marcados en el Plan de Restauración.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### **Incendios**

OBJETIVOS: Garantizar el cumplimiento del Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación.

ACTUACIONES: Antes de la puesta en funcionamiento de la planta fotovoltaica, se redactará un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación. Este deberá incluir las medidas que se adoptarán para prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, el medio ambiente y los bienes, y dar una respuesta a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en la planta fotovoltaica, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Este Plan de Autoprotección abordará la identificación y evaluación de los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los establecidos la normativa sectorial aplicable en materia de garantía y seguridad para el tipo de actividad a realizar.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Durante la explotación se realizarán controles de verificación del cumplimiento de dicho Plan con una periodicidad semestral.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de los controles se recogerán en los informes ordinarios.

## **10.7.4. GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **Control de la gestión de residuos**

**OBJETIVOS:** Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, durante las labores de mantenimiento de la planta fotovoltaica.

**ACTUACIONES:** Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento de la planta fotovoltaica, comprobando la segregación de estos, su almacenamiento y retirada a vertedero autorizado con frecuencia suficiente.

Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en el parque, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta.

Los residuos peligrosos no se almacenarán por un periodo superior a 6 meses. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (con indicación del destino final), documentos de control y seguimiento y documentos de entregas, para su inclusión en el informe anual.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Los lugares en donde se realicen labores de mantenimiento.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No será admisible la presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas para los mismos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Mensual.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si observan residuos fuera de los lugares habilitados para su recogida o se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 10.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

### 10.8.1. ALCANCE Y PERIODICIDAD

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil de la planta fotovoltaica y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento, restauración de las vías creadas para uso exclusivo de la planta, restitución de terrenos y servicios afectados y revegetación de las zonas alteradas por el desmantelamiento.

### 10.8.2. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

#### 10.8.2.1. PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA

**OBJETIVOS:** Garantizar la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas para la explotación de la planta fotovoltaica y que dejan de ser funcionales tras el final de la vida útil del mismo, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

**ACTUACIONES:** Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la existencia de infraestructuras de la planta fotovoltaica.

Las labores a realizar serán similares a las establecidas para la restauración de las superficies que no son utilizadas tras la construcción de la planta fotovoltaica.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Todas las zonas en donde se lleven a cabo actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal y fisiográfica.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Semanal mientras duren los trabajos de restauración.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados obtenidos se reflejarán en los informes ordinarios.

### 10.8.2.2. VEGETACIÓN E INCENDIOS

#### Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna

**OBJETIVOS:** Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria en las labores de desmantelamiento que suponga una reducción de los hábitats utilizados por la fauna.

**ACTUACIONES:** De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción de la planta fotovoltaica, previamente al inicio de las actuaciones de desmantelamiento se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista que sean afectadas por la ejecución de las obras de desmantelamiento, así como el estado del jalonamiento.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Proximidades de las obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará el estado de las zonas forestales, detectando los eventuales daños sobre las plantas. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración que suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

**DOCUMENTACIÓN:** Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

### 10.8.2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

#### Recogida, acopio y tratamiento de residuos

**OBJETIVOS:** Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada en las labores de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y de la restauración vegetal y fisiográfica del mismo.

**ACTUACIONES:** Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de la planta fotovoltaica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de estas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### Gestión de residuos

OBJETIVOS: Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

ACTUACIONES: Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de la planta fotovoltaica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Punto limpio de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos. Estas reparaciones se realizarán en taller autorizado.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Antes del inicio de los trabajos de desmantelamiento y restauración de los terrenos afectados por la construcción la planta fotovoltaica, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### **10.8.2.4. POBLACIÓN**

##### **Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial**

**OBJETIVOS:** Verificar que, durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, se mantienen la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

**ACTUACIONES:** Verificar la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de estos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Los caminos, vías pecuarias y carreteras afectados por las obras de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, vía pecuarias o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán mensualmente.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino vía pecuarias o carretera, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

##### **Reposición de servicios afectados**

**OBJETIVOS:** Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

ACTUACIONES: Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se intercepten los servicios.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## **10.9. TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD**

### **10.9.1. INTRODUCCIÓN**

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases de la vida de las instalaciones.

### **10.9.2. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS**

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su Inter comparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental.

Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.

- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (, prospección de avifauna, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

### 10.9.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras. En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.
- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.

Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación.



#### 10.9.4. FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento de la planta y durante los tres años siguientes:

- Informes ordinarios

Anualmente se presentará un informe ambiental con los siguientes contenidos:

Seguimiento de los niveles de emisión sonora.

Seguimiento de la avifauna y quirópteros.

Seguimiento de las medidas relacionadas con el paisaje y la restauración vegetal y fisiográfica.

Reportaje fotográfico.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil de la planta fotovoltaica. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar el parque, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

#### 10.9.5. FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

En un plazo máximo de seis meses desde la finalización de las operaciones de desmantelamiento y abandono de la instalación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.

## 10.10. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se indican las partidas del presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental para la Planta Fotovoltaica El Sasillo. Todos los trabajos serán definidos y realizados por un técnico cualificado que disponga de la titulación en materia ambiental necesaria para aplicar el Plan de Vigilancia Ambiental.

U d	Concepto	Cos te unit ario €	Me dici ón (día s)	Impo rte €
	Desarrollo del PVA en la fase previa al inicio de las obras (1)			
	Desarrollo del PVA durante de la fase de construcción (12 meses) (2)			
	Desarrollo del PVA durante la fase de explotación (años) (3)			
	Desarrollo del PVA durante la fase de desmantelamiento (8 meses) (4)			
			<b>Tot al</b>	

Tabla 206. Resumen de costes del Plan de Vigilancia ambiental

(1) Se considera que serán necesarios 10 días completos de trabajo del técnico cualificado para la realización de los trabajos relacionados con el PVA en la fase previa al inicio de los trabajos.

(2) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante el año de construcción).

(3) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante la toda la vida útil de la planta fotovoltaica).

(4) Durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, se estima que el técnico visitará los trabajos semanalmente, lo que supone 39 visitas (1 visita semanal durante los ocho meses de desmantelamiento).

## 11. TRATAMIENTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

### 11.1. INTRODUCCIÓN

#### 11.1.1. ANTECEDENTES

La Directiva 2014/52/UE y La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

El artículo 14 de la ley 9/2018, en su apartado d) señala que se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores 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. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Esta norma introduce nuevas obligaciones al promotor, entre las que se incluye la necesidad de incorporar al Estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de estos.

Como se detalla dentro de este párrafo, son tres las palabras claves: Vulnerabilidad, Accidente y Catástrofe.

Necesarias para poder entender esta nueva forma de evaluar los planes, programas y proyectos, y que dentro del artículo 5, estas quedan definidas:

1. **"Vulnerabilidad del proyecto"**: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el

medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

2. **“Accidente grave”**: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. **“Catástrofe”**: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

Y que de forma inmediata deberán incluirse dentro del alcance y contenido de los Estudios de Impacto Ambiental.

Para el procedimiento ordinario, dentro del Artículo 35. letra d), y para el simplificado, dentro del artículo 45, letra f): Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

En este contexto, deberán tener especial análisis aquellas infraestructuras o procesos referidos a manejo o trasiego de sustancias peligrosas, seguridad nuclear, problemas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, riesgo vulcanológico y la probabilidad de posibilidad de grandes incendios, así como de emisiones nocivas para la salud o el medioambiente.

En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

## 11.2. METODOLOGIA

A lo largo del documento se analizará la vulnerabilidad del proyecto en su conjunto frente a accidentes graves o catástrofes. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 9/2018, se realizará una evaluación de las posibles amenazas tanto de origen externo

(catástrofes) como de origen interno (accidentes graves). Para ello se han seguido los siguientes pasos:

1. Identificación de las amenazas potenciales
2. Evaluación preliminar de si las amenazas identificadas desencadenan en catástrofes o accidentes graves.
3. Análisis, en su caso, de los efectos adversos sobre los factores ambientales que puedan causar las catástrofes o accidentes graves identificados en la fase anterior.

Respecto a las amenazas externas, se determinará el riesgo o probabilidad de ocurrencia de que dichas amenazas puedan desencadenar una catástrofe en el sentido que marca la Ley 9/2018 y recogido en el apartado de definiciones. En este caso, se procederá a realizar un análisis cualitativo, si bien éste estará basado en datos estadísticos representativos y otros análisis de riesgos realizados en el EsIA y/o por organismos oficiales. Si de este análisis se concluye que alguna de las amenazas externas puede dar lugar a una catástrofe, se evaluarán los efectos adversos de la misma sobre los factores ambientales enumerados en la letra c) del Art 35.1 de la Ley 9/2018.

Con esta metodología, se determinará el Valor del Riesgo Ambiental, recogido en la citada Guía, de los sucesos accidentales identificados para determinar si alguno de ellos podría dar lugar a un accidente grave relevante. Posteriormente, se analizarán los efectos adversos sobre los factores ambientales enumerados en la letra c) del Art 35.1 de la Ley 9/2018 de los accidentes graves relevantes que hayan sido identificados.

En este sentido, cabe señalar que los sucesos accidentales no son en ningún caso actividades propias del proyecto conjunto propuesto y, por lo tanto, en circunstancias normales de operación no ocurrirán. Los sucesos accidentales tienen una probabilidad de ocurrencia asociada, de forma que para su valoración se considera más apropiado hablar de riesgos ambientales (y sus efectos/consecuencias potenciales) y la metodología más adecuada para su evaluación sería un enfoque de análisis de riesgos ambientales, que se centra en establecer el nivel de riesgo del "peor escenario posible" de entre los sucesos accidentales.

El objetivo principal del enfoque de análisis de riesgos ambientales durante la fase de planificación de un proyecto es reducir mediante la implementación de medidas preventivas y correctoras el nivel de riesgo identificado a niveles aceptables, lo que

supone reducir el nivel de riesgo al más bajo como razonablemente sea posible (lo que en inglés se conoce como nivel "ALARP1").

### 11.3. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y RIESGOS DE VULNERABILIDAD

Se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales en el área de influencia, los cuales podrían llegar a generar emergencias. Los riesgos naturales, potencialmente incrementados por el cambio climático, estarían asociados a eventos meteorológicos extremos tales como lluvias torrenciales, que pueden desencadenar inundaciones, incomunicación de infraestructuras o desprendimientos, rayos, que pueden provocar incendios o derrumbamientos, y otros.

Otros tipos de accidentes o catástrofes debidos a agentes externos, tales como caídas de aeronaves, sabotajes o atentados terroristas no se han tenido en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

La Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, en su artículo 10, Política de prevención, expone que la prevención en protección civil consiste en el conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar o mitigar los posibles impactos adversos de los riesgos y amenazas de emergencia. Indicando posteriormente que como paso previo a la prestación de actividades catalogadas de acuerdo con el artículo 9.2.b) se deberá contar con un estudio técnico de los efectos directos sobre los riesgos de emergencias de protección civil identificados en la zona.

Complementariamente el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, dispone la identificación y análisis del riesgo, la evaluación de sus consecuencias y la zonificación en la planificación especial de protección civil. Las Directrices Básicas de Planificación de Protección Civil que se han publicado sobre riesgos naturales y tecnológicos (incendios forestales, inundaciones, químico, mercancías peligrosas, etc.) consideran la concreción del riesgo en el territorio como elemento fundamental de la prevención y la planificación.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil al amparo de la Ley Foral 8/2019, de 28 de febrero, por la que se modifica la ley foral 8/2005, de 1 de julio, de protección civil y atención de emergencias de Navarra.

*La Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, estableció un primer marco normativo de actuación para la protección civil, adaptado al entonces naciente Estado autonómico. La validez de dicha legislación fue confirmada por el Tribunal Constitucional a través de varias sentencias que reconocieron*

*al Estado su competencia, derivada del artículo 149.1.29.º de la Constitución y, por tanto, integrada en la seguridad pública, no solo para responder frente a las emergencias en que concurra un interés estatal, movilizandolos recursos a su alcance, sino también para procurar y salvaguardar una coordinación de los distintos servicios y recursos de protección civil integrándolos en "un diseño o modelo estatal mínimo".*

*Fruto de dicha Ley 2/1985, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales desplegaron sus competencias propias en la materia, regulando su actuación, configurando sus propios servicios de protección civil, desarrollando unos órganos competentes de coordinación de emergencias que han supuesto un avance sustantivo en la gestión de todo tipo de emergencias y eficaces servicios municipales de protección civil.*

*No ajena a dicho desarrollo, Navarra aprobó la Ley Foral 8/2005, de 1 de julio, de Protección Civil y Atención de Emergencias de Navarra, cuyo objeto era ordenar las acciones de protección civil y atención de emergencias en el ámbito de la Comunidad Foral, regulando, a estos efectos, las actuaciones de las diferentes Administraciones Públicas de Navarra, tanto en materia de prevención y control de los diferentes riesgos como en la gestión de las situaciones de emergencia, catástrofe o calamidad pública que se desencadenen y, de otra parte, exigiendo medidas de autoprotección dirigidas a los centros o establecimientos, públicos o privados, donde se realicen actividades catalogadas de riesgo, entendidas como aquellas que deben ponerse en marcha para que las propias personas o empresas cuyas actividades sean susceptibles de causar riesgos puedan prever sus consecuencias y, por tanto, su propia protección. Con ello se pretendía garantizar la disponibilidad permanente de un sistema de gestión de emergencias, integrado y compatible, que dé respuesta a una efectiva coordinación, dirección y control de las actuaciones necesarias ante eventos dañosos, peligrosos o catastróficos que concurran en el ámbito territorial de Navarra.*

*Posteriormente, y con fundamento en la evolución de los riesgos, de los medios, de la legislación y los cambios que entrañan en el enfoque y en la organización de los servicios de protección civil, se ha aprobado una nueva ley, la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, que sustituye a la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, cuyo objeto es reforzar los mecanismos que potencien y mejoren el*

*funcionamiento del sistema nacional de protección de los ciudadanos ante emergencias y catástrofes.*

*La adaptación a la nueva Ley 17/2015 y la experiencia y las carencias detectadas en la andadura de más de trece años de la Ley Foral 8/2005 aconsejan su modificación para acomodarse a la situación actual de la atención y gestión de las emergencias.*

*Se aborda una modificación de la Ley Foral 8/2005 que, además de adaptarse a la 17/2015 en aspectos como las definiciones o la homologación de los Planes de Protección Civil, contempla otros aspectos que, a modo de resumen, son los siguientes:*

*Creación de una red de alarma y alerta de Protección Civil de Navarra; ampliación de los tipos de planes de protección civil a los Planes de Contingencia relacionados con los servicios esenciales básicos; mejora de aspectos de la autoprotección; inclusión de nuevos aspectos en la colaboración y participación ciudadana, así como en los deberes y derechos de los ciudadanos en el ámbito de la protección civil; regulación del voluntariado de protección civil; concreción de la recogida y tratamiento de datos en el Centro de Gestión de Emergencias; regulación del régimen de personal de los Servicios de Protección Civil y Emergencias y la creación de una Mesa Sectorial propia de los Servicios de Protección Civil y Bomberos.*

*En definitiva, la modificación de la ley foral viene a actualizar el marco jurídico en una materia tan sensible para los ciudadanos como es la protección civil. Y lo hace a la luz de la experiencia adquirida desde la promulgación de la ley que se modifica, de la nueva Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y teniendo en cuenta las competencias propias de Navarra.*

**A continuación, se analizan y evalúan de forma cualitativa los peligros y amenazas de carácter externo y natural que se considera que podrían llegar a afectar a la zona del emplazamiento del proyecto, en caso de producirse.**

### **11.3.1. RIESGOS POR INUNDACIONES**

El estudio del riesgo de inundaciones ha sido abordado en base a dos 2 casuísticas principales:

#### **a) Producidas por precipitaciones in situ**



Las lluvias intensas asociadas en La comarca de campo de la Ribera de Navarra a gotas frías o calentamiento súbito del aire en altura en época estival y en menor medida al paso sucesivos de trenes de borrascas durante el invierno pueden afectar a cualquier parte del territorio Navarro.

#### **b) Producidas por escorrentía, avenidas o desbordamiento de cauces**

Los episodios de mayor peligro se darán frente a la conjunción de episodios de lluvias intensas y continuadas y deshielo acelerado por las mismas y que en función de la magnitud de estos resultarán en avenidas extraordinarias que llevan aparejadas cuantiosos daños y pérdidas. La revisión de los estudios hidrológicos de cada una de las cuencas en los diferentes tramos de los ríos ha permitido determinar los caudales máximos de avenida para periodo de retorno de 50, 100 y 500 años, quedando delimitadas las diferentes zonas de peligro de inundación, en tanto se corresponden a zonas de inundación frecuente, ocasional o extraordinaria. El Plan Especial de Protección Civil del Gobierno de Navarra ante Inundaciones presenta una cartográfica derivada de la aplicación de la citada revisión. No obstante, sirva para ilustrar aquí el fenómeno que nos ocupa, la siguiente figura, que plasma la susceptibilidad de todo el territorio y no sólo de los cauces principales a sufrir inundaciones según estudio elaborado a tal efecto para el Departamento de Política Territorial e Interior (Gobierno de Navarra, 2011).

#### **11.3.2. ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIONES**

Una vez analizados los datos preventivos del Fuente Plan Especial Protección Civil por Inundaciones del Gobierno de Navarra, se ha comprobado que la zona de actuación se localiza en un área de bajo riesgo de inundaciones, tal y como queda reflejado en la figura 1 sobre el riesgo de inundaciones. **En consecuencia, la planta fotovoltaica EL SASILLO, no es vulnerable a este tipo de catástrofe.**

Este aspecto se encuentra regulado por la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

#### **11.3.3. RIESGO DE INCENDIOS**

Para calcular los índices de riesgo de cara a actuaciones preventivas se analizan la peligrosidad potencial -con sus componentes de peligro estadístico (frecuencia y gravedad de los incendios acaecidos históricamente), peligro estructural (comportamiento del fuego según las características de la vegetación, relieve y climatología) y elementos de riesgo (presencia de infraestructuras e interfaces que favorecen la ignición), la

importancia de protección con sus componentes de calidad/valor (factores socioeconómicos y ambientales, con valor de mercado como la biomasa, o sin él como la diversidad, rareza, nivel evolutivo o las figuras de protección) y vulnerabilidad/fragilidad (factores socioeconómicos y ambientales como el riesgo de erosión y el potencial de regeneración en cuanto a la especie y a la estación) y la dificultad de extinción, etc.

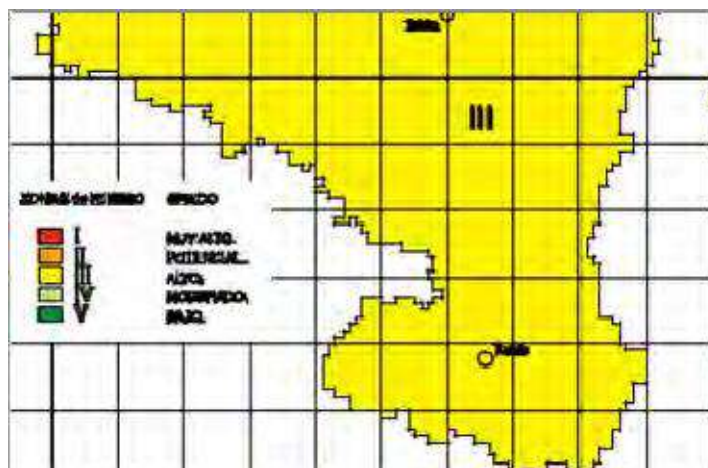


Ilustración 2. imagen del riesgo de incendios forestales.

### 11.3.3.1. ANÁLISIS RIESGO DE INCENDIOS

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una escasa cubierta vegetal, dominada principalmente por un estrato arbustivo y herbáceo con alguna zona arbórea. La posibilidad de incendio en el municipio, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente propensa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales la zona de estudio se encuentra en una zona de riesgo Alto. Los incendios forestales dentro del ámbito, están ligados principalmente a la quema de rastrojeras.

### 11.3.4. RIESGO SÍSMICO

Se entiende por riesgos sísmicos las pérdidas esperadas de todo tipo que ocasionarían los terremotos en un determinado emplazamiento, como consecuencia de la peligrosidad sísmica del lugar y de los elementos vulnerables expuestos al daño.

En las siguientes figuras se reproducen los mapas de peligrosidad sísmica de España generados por el IGN, en base a criterios de intensidad y aceleración sísmica (periodo de retorno de 500 años).



Imagen 68 Peligrosidad sísmica de España. Intensidad (periodo de retorno 500 años). FuenteIGN

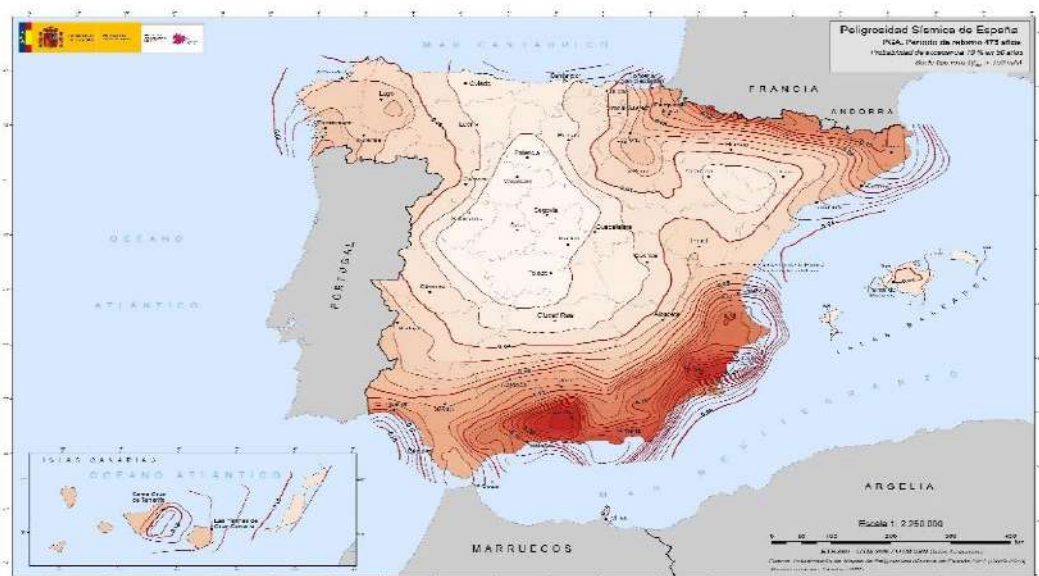


Imagen 69 Peligrosidad sísmica de España. Aceleración sísmica. Periodo de retorno 500 años. Fuente IGN

En base al mapa de "Peligrosidad Sísmica de España", la zona de proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad inferior a los de grado VI.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Foral de Navarra, "SISNA" (2011), Plan que aporta

información actualizada, detallada y cuyo objeto es el conocimiento de la peligrosidad existente en la Comunidad frente al citado riesgo, la estimación de la vulnerabilidad de las construcciones existentes en las distintas localidades y los procedimientos de actuación de los recursos cuya titularidad corresponda a la Comunidad Foral y los que puedan ser asignados a la misma por otras Administraciones Públicas, con objeto de hacer frente a las emergencias por los terremotos ocurridos.



Imagen 70. Riesgo sísmico periodo de retorno 500 años.

#### 11.3.4.1. ANÁLISIS RIESGO SÍSMICO

Por tanto, puede decirse que el emplazamiento del proyecto (Planta fotovoltaica, se encuentra en una zona con peligrosidad sísmica baja, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un terremoto de magnitud significativa se considera muy baja. Por otro lado, teniendo en cuenta las características constructivas, todo ello recogido en la memoria de sendos proyectos técnicos, se anticipa que no se producirán daños por efectos sísmicos.

Para la consideración de la acción sísmica en el término municipal de Cascante, sería necesaria la aplicación de la Norma de Construcción Sismoresistente, Parte general de Edificación, publicada en el BOE el 11 de octubre de 2002. Cascante no figura en la

relación del términos municipales de la citada norma, de modo que la aceleración sísmica básica se considera inferior a 0,04 g. Así pues, en la zona de trabajo no es necesario aplicar la norma NCSE O2 para las obras previstas.

### 11.3.5. RIESGOS POR TORMENTAS ELÉCTRICAS

En España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por  $\text{km}^2/\text{año}$ , es decir en torno a un millón de rayos al año

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 1,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año,  $\text{km}^2$ ), se adjunta el mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación (CTE, R.D. 314/2006). Se incluyen además sendos mapas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que reflejan la densidad de descargas anual por  $\text{km}^2$  y la actividad eléctrica relativa provincial.

Por todo lo anterior, se considera una probabilidad de ocurrencia baja.



Imagen 71. Mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación (R.D.314/2006).

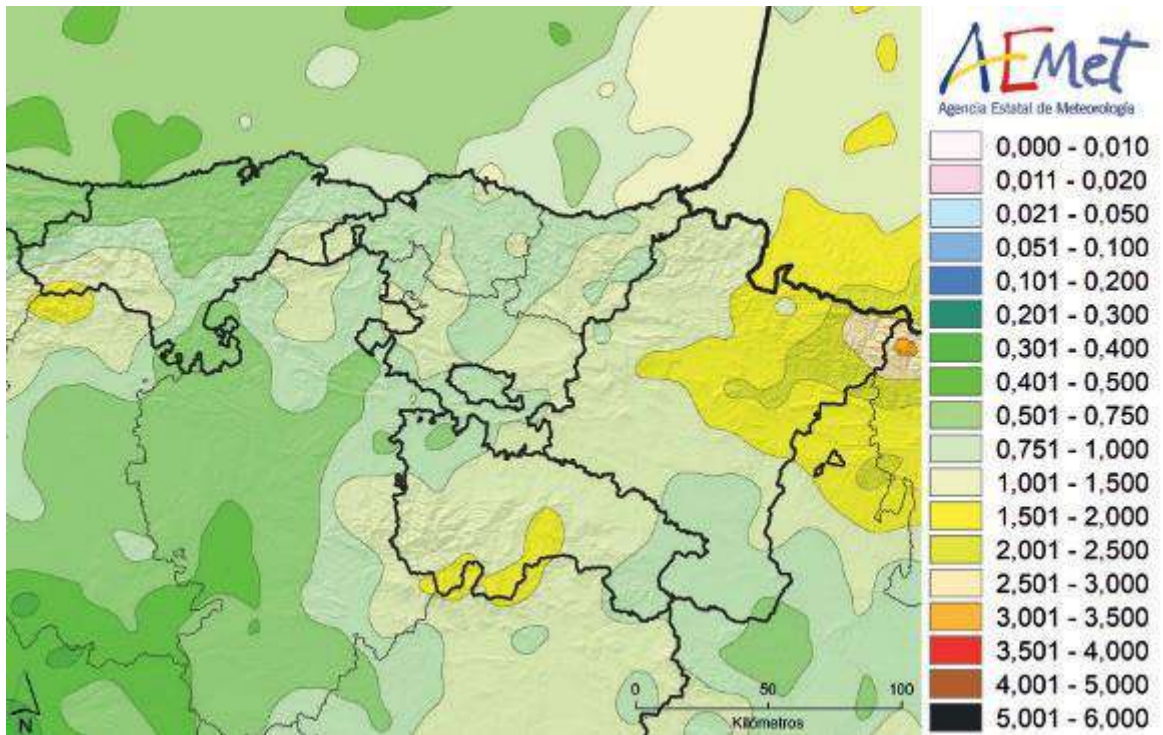


Imagen 72. Densidad anual de descargas en Cantabria, País Vasco, Comunidad Foral de Navarra y La Rioja  
fuente Aemet

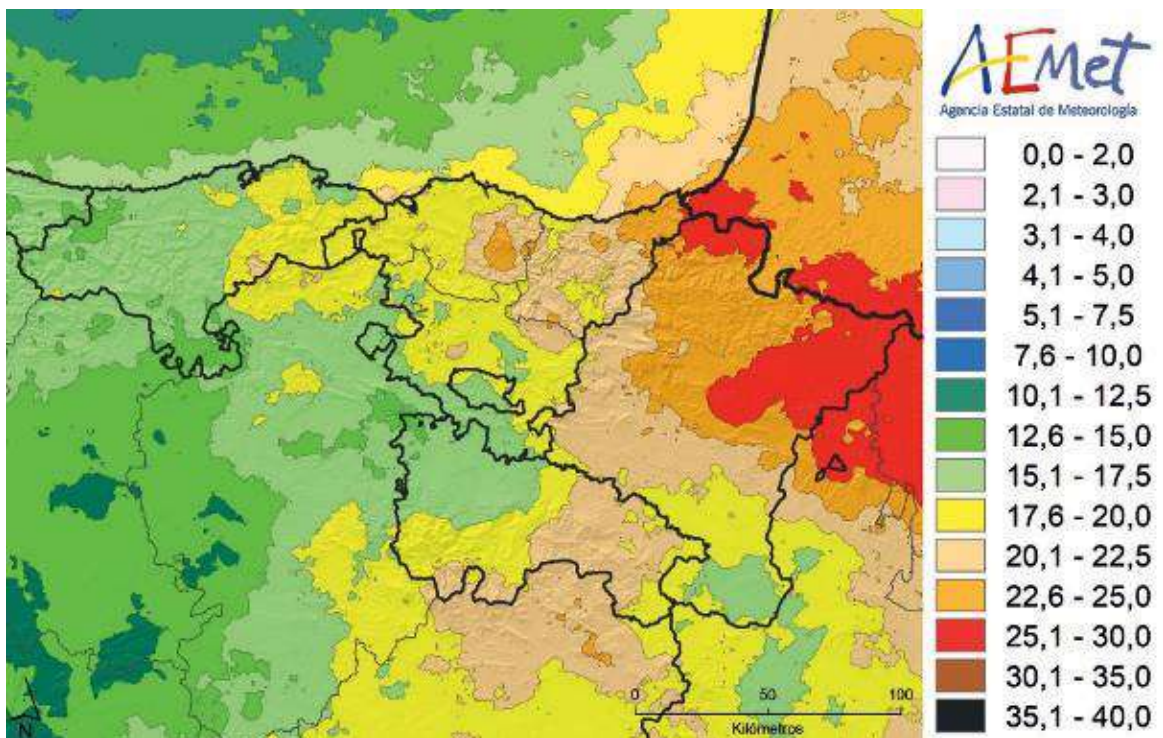


Imagen 73. Número medio anual de días de tormenta en Cantabria, País Vasco, Comunidad Foral de Navarra  
y La Rioja

### 11.3.6. ANÁLISIS RIESGO DE TORMENTAS

No obstante, indicar que la instalación está protegida contra la acción de rayos mediante un sistema de transmisión queda hasta la cimentación. Con este sistema se evita el paso del rayo a través de componentes sensibles al mismo. Como sistemas de protección adicional, el sistema eléctrico cuenta con protectores de sobretensión.

Todos estos sistemas de protección están diseñados para conseguir un nivel de protección máximo clase I de acuerdo a la norma IEC 62305, considerando como normas de referencia la IEC 61400 e IEC61024.

En base a las medidas de protección existentes se considera que, aunque pueda haber una baja probabilidad de impacto de un rayo, la posibilidad de que dicho impacto tenga efectos significativos sobre las instalaciones provocando efectos adversos sobre el medio ambiente es muy baja.

### 11.4. CONCLUSIONES

La zona de implantación de la Planta fotovoltaica, por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 3,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km<sup>2</sup>).

La zona de implantación de la Planta fotovoltaica se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Un Plan de Autoprotección específico en fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial. Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En este plan se describirán de manera específica las medidas contraincendios que se van a disponer para cada planta y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una cubierta vegetal dominada por terrenos de cultivo. Por lo que la posibilidad de incendio se considera baja, sin embargo, al encuadrarse en un entorno arbustivo y herbáceo, hace que según el mapa de riesgo de

incendios de protección civil de Navarra se considere toda la Ribera de Navarra de Riesgo Alto

Un Plan específico de prevención de incendios en la propia instalación, podrá contribuir a una extinción más rápida y eficaz del incendio forestal.

Como conclusión se puede indicar que en el caso de las amenazas externas se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es muy baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

## 12. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos de la planta fotovoltaica e infraestructuras de evacuación, se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las medidas correctoras propuestas, es MODERADO con conservación de los valores ambientales y sociales presentes en el ámbito del área de estudio.

En la **fase de obra** los efectos sobre los bienes materiales se consideran compatibles tanto en el caso de los Montes de Utilidad Pública como sobre las vías pecuarias. Respecto de la salud humana los impactos también se han valorado como compatibles.

Los impactos sobre flora y vegetación se valoran como compatibles. En cuanto a los espacios naturales protegidos, se considera todos ellos compatibles, tanto sobre las ZEPAS como sobre las ZECS y sobre las zonas de conservación de avifauna esteparia (AICAENA)

El impacto sobre la fauna se valora como compatible en lo que se refiere a riesgos para la biodiversidad por pistas y como moderado, en el impacto sobre daños o molestias a especies clave de fauna.

Los efectos sobre la geología, los suelos, la red hidrológica, la calidad de las masas de agua superficiales y subterráneas se valoran como compatibles.



En cuanto al patrimonio cultural y el paisaje los estudios realizados han valorado el impacto como compatible.

El impacto sobre el cambio climático se considera, asimismo, compatible y se valora como moderado-positivo en lo que se refiere a emisión de contaminantes atmosféricos y ruido.

En fase de obra y tras la aplicación de las medidas correctoras se registran 18 impactos de carácter compatible, mientras que se valora 5 impactos como moderados, uno de ellos tendente a positivo.

En la **fase de explotación** tras la aplicación de las medidas correctoras se han valorado 7 impactos moderados, uno de ellos tendente a positivo; 8 compatibles, 3 moderados tendente a severo.

En cuanto a la fauna se ha evaluado como severo el impacto por mortalidad de aves por colisión o electrocución en tendidos aéreos de evacuación y como moderado tendente a severo el riesgo por colisión de aves. El impacto por contaminación lumínica a la fauna y el riesgo por colisión de quirópteros se ha valorado como moderado y el resto como compatibles.

Los impactos sobre la vegetación se han valorado como moderados y los referidos a Bienes materiales compatibles.

En cuanto a los espacios naturales protegidos, el impacto sobre las ZECS es moderado sobre zonas de conservación de avifauna esteparia y compatible sobre las ZEPAS.

El impacto sobre el paisaje y los efectos sobre la planificación del suelo se han valorado como moderado tendente a severo.

En lo que se refiere a salud humana, se valora como moderado la afección por sombreado intermitente y la exposición al ruido y el resto de los impactos son compatibles. En los efectos sobre la población y el empleo se valora como moderado-positivo.

En **fase de desmantelamiento** los impactos respecto de los aspectos socioeconómicos, así como los que afectan al cambio climático se valoran como compatibles. Lo mismo ocurre con los impactos sobre los Bienes materiales y el suelo y la geodiversidad.

En lo que se refiere a los usos de la tierra el efecto sobre los futuros usos se considera positivo.

En cuanto a la vegetación, el efecto final de la restauración sobre la misma se considera positivo. Los daños a la vegetación o HIC se valora como compatible.

Las consecuencias del desmantelamiento sobre la fauna se han valorado como compatibles, excepto el impacto por molestias a especies clave en épocas y hábitats críticos, que se ha valorado como moderado.

En cuanto a los impactos sobre los espacios naturales protegidos y sobre el paisaje se valoran como compatibles.

La fase de desmantelamiento tras la adopción de medidas correctoras se caracteriza por la valoración de 13 como compatibles, uno como moderado y dos positivos.

En resumen, el proyecto, tras la adopción de medidas, genera una situación de riesgo severo por mortalidad de aves por colisión o electrocución en tendidos aéreos de evacuación y el impacto sobre las ZECS; moderado tendente a severo por colisión de aves principalmente y en el paisaje y efectos sobre compatibilidad con la planificación del suelo y el territorio. El seguimiento que se realice de los efectos de los P.S. sobre esta fauna ha de determinar si es necesario adoptar nuevas medidas a las ya adoptadas.

Por otra parte, la vegetación y espacios naturales protegidos y especies catalogadas se verán afectados, aunque de forma moderada.

Los impactos positivos se producen sobre el empleo, el ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>, el efecto de la restauración en la vegetación y en los posibles futuros usos de la tierra.

## 13. CONCLUSIÓN

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos. Habiendo desarrollado convenientemente y en su totalidad los contenidos que determina el Art 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y demás contenidos que establece la Ley 21/2013, se da por finalizado este "Estudio de Impacto Ambiental (EIA)" de la planta fotovoltaica de EL SASILLO e infraestructuras asociadas, promovidos por Solen Energía Navarra, S.L.U.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el proyecto de instalación de la Planta Fotovoltaica de "EL SASILLO" produciría un impacto ambiental global MODERADO, siendo de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras, así como el Plan de Vigilancia Ambiental incluidos en el presente estudio.

En ABLITAS a 27 de septiembre de 2.021



Roberto Antón Agirre  
D.N.I. 16023182-W  
Biólogo-19104 ARN  
Dirección Técnica de Proyectos.

## 14. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

En la redacción de este ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

**Roberto Antón Agirre** (Licenciado en Biología, especialidad Ecosistemas).

**Ana Belén Fernández Ros** (Doctora en Veterinaria).

**Eva González Vallés** (Diplomada en Arquitectura Técnica).

**Sergio Llorente Medrano** (Licenciado en Biología).

**Alfonso López-Vivié Nonell** (Licenciado en Biología especialidad Botánica).

## 15. BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL

### 15.1. BIBLIOGRAFÍA

- V. CONESA FDEZ. - VÍTORA. "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" (2013). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

- "Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica" (2005). Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- JOSÉ MANUEL GANDULLO GUTIERREZ. "Climatología y Ciencia del Suelo". Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. (1994) Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Gutiérrez Elorza, Mateo (Coord.) (1994). Geomorfología de España. Editorial Rueda, Madrid.
- Rivas Martínez, Salvador (1987). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Rivas Martínez, Salvador (1995). La fitosociología en España, en coord. por Loidi Arregui, Javier (1996). Simposio sobre Avances en Fitosociología, Enero de 1995, Bilbao.
- Rivas Martínez, Salvador, et al (1987). Síntesis corológica de España a escala 1:1.000.000, Informe final CAYCIT, PR 82-1825.
- Rivas Martínez, Salvador; Fernández-González, Federico; Loidi, Javier; Lousã, Mario; Penas, Angel (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica 14, pp. 5-341
- "Atlas y libro rojo de los mamíferos de España" Ministerio de Medio Ambiente
- "Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España" Ministerio de Medio Ambiente
- "Guía de campo de los mamíferos de España" Ed. GeoPlaneta
- "Atlas de los Paisajes de España". Proyecto INTERREG IIC. Ministerio de Medio Ambiente.

## 15.2. CARTOGRAFÍA

- Datos catastrales de bienes inmuebles de naturaleza rústica. Oficina Virtual del Catastro. Ministerio de Economía y Hacienda. <http://ovc.catastro.meh.es>
- SEIS.net. Sistema Español de Información de Suelos. Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Comisión Europea, Organización de Naciones Unidas, ONU Agricultura y Alimentación.

- <http://www.imase.csic.es/users/microleis/mimam/seisnet.htm>
- Servidor de imágenes satélites. Google Earth & Spot Images.
- Sistemas de Información de Aguas Subterráneas e Información Geofísica. Instituto Geológico y Minero.
- SIGA. Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios. Aplicaciones MAC (Mapas de Cultivos y Aprovechamientos) y Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfico relacionado con a O.C.D. de Cultivos Herbáceos). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- <http://www.mapa.es/siga/inicio.htm>
- SIGPAC. Sistemas de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA).
- <http://sigpac1.navarra.es/visor/>

### 15.3. PÁGINAS WEB

- Instituto nacional de estadística (INE)
- Instituto navarro de estadística (IAEST)
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

## 16. ANEXOS

- 16.1. ANEXO I: DOCUMENTO SÍNTESIS
- 16.2. ANEXO II: ESTUDIO FAUNÍSTICO
- 16.3. ANEXO III: ESTUDIO DE SIENERGÍAS
- 16.4. ANEXO IV. ARQUEOLOGÍA
- 16.5. ANEXO V. PLANOS EIA