



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DE LAS PLANTAS SOLARES
FOTOVOLTAICAS AMAYA SOLAR 1,
AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3 Y
SUS INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN
220 kV
VERSIÓN 2
TT.MM. IZA/ITZA, CENDEA DE OLZA/OLTZA
ZENDEA, CIZUR Y ORCOYEN/ORKOIEN**

**SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO
FOTOVOLTAICO, S.L.U.**

Calle Princesa 2, 3ªPlanta- 28008 Madrid

Madrid, marzo 2023

CONTROL DE REVISIONES

REF. DOC: AMAY1,2Y3-TOT-PV-MAM- EIA DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 KV-002-20230127-SOL

ELABORADO POR

REVISADO y APROBADO POR

Apellidos, Nombre	Fecha	Apellidos, Nombre	Fecha
Salgado Amil, Martín	22/03/23	Pérez Osanz, Marcos	22/03/23
Fernandez Nieto, Laura	22/03/23		

INDICE

1	OBJETO DEL DOCUMENTO	10
1.1	Antecedentes	10
1.2	Tipo de proyecto y justificación de la necesidad del EsIA	13
2	METODOLOGÍA APLICADA.....	16
2.1	Metodología	16
3	NORMATIVA DE APLICACIÓN	19
3.1	Legislación Europea.....	19
3.1.1	Aguas continentales y subterráneas	19
3.1.2	Atmósfera	19
3.1.3	Energía.....	20
3.1.4	Instrumentos preventivos	20
3.1.5	Medio natural	20
3.1.6	Residuos	21
3.2	Legislación Estatal	21
3.2.1	Administración	21
3.2.2	Aguas	22
3.2.3	Atmósfera	22
3.2.4	Energía.....	22
3.2.5	Vegetación y fauna	23
3.2.6	Instrumentos preventivos	23
3.2.7	Medio natural.....	23
3.2.8	Montes de utilidad pública.....	23
3.2.9	Patrimonio.....	23
3.2.10	Residuos y Suelos	24
3.2.11	Ruidos	24
3.2.12	Cambio climático	24
3.3	Legislación de la Comunidad Foral de Navarra	25
3.3.1	Aguas	25
3.3.2	Energía.....	25
3.3.3	Calidad del aire	25
3.3.4	Flora y Fauna	26
3.3.5	Instrumentos preventivos	27
3.3.6	Espacios Naturales.....	27

3.3.7	Patrimonio	27
3.3.8	Residuos	28
3.3.9	Ruidos	28
3.3.10	Montes y vías pecuarias	28
3.3.11	Ordenación del Territorio.....	28
3.3.12	Cambio Climático.....	29
4	DATOS BÁSICOS DE LOS PROYECTOS	30
4.1	Datos generales de los proyectos	30
4.2	Justificación de los proyectos.....	30
4.2.1	Disminución de la dependencia exterior para el abastecimiento energético ..	31
4.2.2	Conclusiones.....	37
4.3	Localización de las instalaciones	39
4.3.1	Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1	39
4.3.2	Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 2.....	41
4.3.3	Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 3	42
4.3.4	Subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV	43
4.3.5	Línea Eléctrica de Evacuación en 30 kV de la PFV Amaya Solar 1 – SET Promotores 220/30 kV (LSAT-AS1).....	43
4.3.6	Línea Eléctrica de Evacuación 30 kV de las PFV Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 – SET Promotores 220/30 kV (LSAT-AS2 y 3).....	43
5	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	44
5.1	Justificación del emplazamiento desde el punto de vista técnico	44
5.1.1	Alternativas valoradas desde el punto de vista tecnológico	46
5.1.2	Modelo de restricción para la ubicación de las plantas fotovoltaicas	47
5.1.3	Modelo de acogida para la ubicación de las plantas fotovoltaicas en las zonas seleccionadas en base al modelo de restricciones.....	51
5.1.4	Alternativas para la ubicación de PFV’s sobre el modelo de acogida en las zonas seleccionadas	56
5.1.5	Modelo de restricciones para el trazado de la línea eléctrica	58
5.1.6	Modelo de acogida específico para el diseño de alternativas de líneas eléctricas 61	
5.2	Selección y valoración de alternativas	65
5.2.1	ALTERNATIVA 0.....	69
5.2.2	ALTERNATIVA 1.....	72
5.2.3	ALTERNATIVA 2.....	77
5.2.4	ALTERNATIVA 3.....	81

5.2.5	Criterios para la asignación de ponderaciones y valores.	86
6	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS.....	92
6.1	Emplazamiento de los proyectos	92
6.2	Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 1, 2 y 3.....	93
6.2.1	Descripción general de los proyectos fotovoltaicos.....	93
6.2.2	Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.....	96
6.2.3	Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3	112
6.2.4	Diseño civil.....	125
6.3	LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN.....	127
6.3.1	Línea LSAT AS1: Desde la PSFV Amaya Solar 1 hasta la Subestación SET Promotores 220/30 kV	127
6.3.2	Línea LSAT AS2: Desde la PSFV Amaya Solar 2 hasta la Subestación SET Promotores 220/30 kV	131
6.4	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA: SET PROMOTORES ORCOYEN 220/30 KV	141
6.4.1	Datos del proyecto y promotor	142
6.5	PLAZO DE EJECUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	143
6.5.1	Plazo de ejecución de las plantas solares fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3.	143
6.5.2	Plazo de ejecución de las líneas de evacuación de 30 kV hasta la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV.....	144
6.5.3	Descripción de las acciones del proyecto.....	144
7	INVENTARIO DEL MEDIO	148
7.1	Climatología.....	148
7.1.2	Clasificación climática.....	151
7.1.3	Régimen eólico	152
7.2	Atmósfera: Calidad del aire y ambiente sonoro.....	153
7.2.1	Calidad del aire	153
7.3	Cambio climático	157
7.3.1	Disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	160
7.4	Geología.....	162
7.4.1	Estructura geológica.....	162
7.4.2	Litología	164
7.4.3	Lugares de interés geológico.....	169
7.5	Geomorfología.....	169
7.5.1	Altitudes	170
7.5.2	Pendientes.....	172

7.6	Edafología	174
7.7	Hidrología	174
7.7.1	Calidad de las aguas superficiales	179
7.7.2	Vertidos	179
7.8	Hidrogeología	181
7.8.1	Marco hidrogeológico	182
7.8.2	Piezometría de las aguas subterráneas.....	184
7.8.3	Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos	185
7.9	Flora y vegetación	187
7.9.1	Vegetación potencial.....	188
7.9.2	Vegetación actual.....	193
7.9.3	Hábitats de interés	196
7.9.4	Catálogo florístico.....	200
7.9.5	Árboles de Singular.....	201
7.10	Fauna	201
7.10.1	Biotopos faunísticos	201
7.10.2	Inventario faunístico.....	209
7.10.3	Áreas de importancia para la conservación de avifauna esteparia.....	222
7.10.4	Áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas.....	223
7.10.5	Áreas de protección de la fauna silvestre (APFS)	225
7.10.6	Áreas cinegéticas	225
7.11	Paisaje.....	232
7.11.1	Tipos de paisaje	232
7.11.2	Descripción de las unidades paisajísticas.....	234
7.11.3	Valoración de las unidades de paisaje.....	238
7.11.4	Paisajes Singulares.....	243
7.12	Medio socioeconómico	245
7.13	Salud humana y población	261
7.13.1	Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado al ruido. 261	
7.13.2	Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado a olores. 263	
7.13.3	Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado al polvo generado en la construcción.	263
7.13.4	Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado a contaminación lumínica.	264

7.13.5	Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado a los campos electromagnéticos.....	264
7.13.6	Afección a la población y salud humana debido a la vulnerabilidad del proyecto	267
7.14	Infraestructuras y servicios	267
7.15	Figuras de protección	271
7.15.1	Espacios naturales protegidos.....	271
7.15.2	Otras figuras de protección	278
7.16	Planeamiento urbanístico y ordenación territorial	282
7.16.1	Estrategia Territorial de Navarra.....	282
7.17	RED DE CORREDORES E INFRAESTRUCTURAS VERDES	284
7.17.1	Cálculo de la pérdida de conectividad ecológica del territorio	286
7.18	Patrimonio cultural y arqueológico	304
7.18.1	Patrimonio cultural.....	304
7.18.2	Patrimonio arqueológico.....	305
7.18.3	Vías pecuarias.....	306
8	DATOS DE OCUPACION DEL SUELO, GENERACIÓN DE RESIDUOS, CONSUMO DE RECURSOS Y OTRAS EMISIONES.....	309
8.1	Ocupación del suelo.	309
8.1.1	Datos de ocupación de las plantas solares fotovoltaicas	309
8.1.2	Datos de ocupación de la línea soterrada de evacuación en 30 kV, afecciones y cruzamientos	313
8.2	Estimación de la generación de residuos.	316
8.2.1	Estimación de la generación de residuos en la construcción de las plantas fotovoltaicas	316
8.2.2	Estimación de la generación de residuos para la construcción de la línea soterrada de evacuación en 30 kV.	317
8.2.3	Estimación de la generación de residuos en la construcción de la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV y los centros de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas.....	318
8.3	Consumo de recursos y otras emisiones.....	320
8.3.1	Emisiones de energía. Campos electromagnéticos.....	320
8.3.2	Emisiones de CO ₂ y gases de efecto invernadero	322
8.3.3	Consumo de recursos	323
9	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	324
9.1	Introducción	324
9.2	Metodología para la valoración de impactos.....	324

9.2.1	Identificación de los impactos.....	324
9.2.2	Valoración de los impactos.	325
9.2.3	Jerarquización de los impactos	332
9.3	Identificación de factores ambientales y acciones impactantes.....	333
9.4	Identificación, descripción y valoración de impactos	337
9.4.1	Fase I. Construcción.....	337
9.4.2	Fase II. Operación	377
9.4.3	Fase III. Desmantelamiento.....	392
9.5	Matriz de impactos.....	395
9.6	Resumen de la matriz de impactos	397
10	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES	401
11	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	402
12	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	403
12.1	Medidas preventivas y protectoras propuestas.....	403
12.1.1	Atmósfera y ambiente sonoro y contaminación lumínica	403
12.1.2	Suelos	405
12.1.3	Hidrología	407
12.1.4	Geología y geomorfología	408
12.1.5	Vegetación.....	409
12.1.6	Fauna	411
12.1.7	Figuras de especial protección	412
12.1.8	Medio socioeconómico	412
12.1.9	Patrimonio cultural.....	413
12.1.10	Medio perceptual	414
12.2	Medidas correctoras propuestas	414
12.2.1	Atmósfera y ambiente sonoro.....	414
12.2.2	Suelos	414
12.2.3	Hidrología	415
12.2.4	Vegetación.....	416
12.2.5	Fauna	416
12.2.6	Medio socioeconómico	417
12.2.7	Medio perceptual	417
12.3	Medidas compensatorias propuestas	417
12.3.1	Actuaciones en el entorno de las nuevas lagunas de Undiano	418
12.3.2	Instalación de hoteles o refugios para insectos.	419

12.3.3	Creación de refugios para herpetofauna.	419
12.3.4	Compensación de vegetación afectada.....	419
12.4	Presupuesto de las medidas de mitigación y compensatorias propuestas	420
13	VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL	427
14	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	447
14.1	Fase de construcción	448
14.2	Fase de explotación.....	452
14.3	Fase de cese de explotación.....	453
14.4	Programación, informes y presupuestos	453
14.4.1	Programación e Informes	454
14.4.2	Presupuesto estimado del Plan de Vigilancia.....	454
15	DOCUMENTO DE SÍNTESIS O RESUMEN NO TÉCNICO	456
16	HOJA DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO REDACTOR.....	457
17	FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS.....	458
17.1	Referencias.....	458
17.2	Recursos WEB.....	459
	ANEXOS.....	462

1 OBJETO DEL DOCUMENTO

1.1 ANTECEDENTES

El presente documento tiene como objeto el análisis y evaluación ambiental de los proyectos siguientes:

- Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1 de 34,997 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Iza y Cendea de Olza municipios de la Comunidad Foral de Navarra (España) (Nº de documento: AMA1-SOL-PC-AP-MEM-0001). Marzo 2023.
- Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 2 de 34,996 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Cizur municipio de la Comunidad Foral de Navarra (España) (Nº de documento: AMA2-SOL-PC-AP-MEM-0001). Marzo 2023.
- Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 3 de 34,996 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Cizur municipio de la Comunidad Foral de Navarra (España) (Nº de documento: AMA3-SOL-PC-AP-MEM-0001). Marzo 2023.
- Anteproyecto Subestación Promotores Orcoyen y Línea Subterránea 220 kV subestación Promotores Orcoyen – Subestación Orcoyen. TT.M.M. Cendea de Olza y Orcoyen (Navarra). Junio 2021.

Con objeto de que el presente documento sea desde un inicio lo más explícito y aclaratorio posible, a continuación, se detallan las principales características del desarrollo fotovoltaico que se plantea para el Nudo Orcoyen 220 kV, pudiendo consultarse igualmente la Figura 1, Figura y el plano 01 como documentos aclaratorios iniciales:

- El desarrollo fotovoltaico consta de tres plantas fotovoltaicas, que son: Amaya Solar 1, 34,987 MWp y una potencia nominal a 25º de 35,93 MWac a la salida de los inversores; Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 ambas de 34,996 MWp y una potencia nominal a 25º de 35,93 MWac a la salida de los inversores.
- La planta solar fotovoltaica Amaya Solar 1 está ubicada en los municipios de Iza y Cendea de Olza (Navarra); mientras que las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 se encuentran ubicadas en el término municipal de Cizur (Navarra).
- La planta fotovoltaica Amaya Solar 1 (34,987 MWp) evacuará la energía generada, a través de un centro de seccionamiento de nueva construcción, construido dentro de la poligonal de la propia planta, sin necesidad de elevar su tensión. Desde este centro de seccionamiento la energía generada por Amaya Solar 1 llegará hasta la Subestación Colectora Promotores Orcoyen 220/30kV (compartida con otros promotores). Esta energía se evacuará mediante una línea soterrada en 30 kV, la cual presenta una longitud de 5.281 m.
- Por su parte, las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3 (34,996 MWp), también evacuarán su energía desde sus respectivos centros de seccionamiento hasta la Subestación Colectora Promotores Orcoyen 220/30kV. La línea de evacuación de Amaya Solar 2 presenta una longitud de 12.144 m, mientras que la línea de evacuación de Amaya Solar 3 presenta una longitud de 12.963 m, siendo 11.470,65 m de ambos trazados comunes para ambas plantas (circulan por una única zanja).

- La subestación de Promotores (Subestación Colectora Promotores Orcoyen 220/30kV) forma parte de las infraestructuras comunes del Nudo Orcoyen con otros promotores, que son: Saresun Rosales S.L., Green Capital Development 113, S.L.U., Es Planta Solar 6, S.L. y Falck Renewables Power 2 S.L. Tanto la SET de Promotores Orcoyen como la línea subterránea de 220 kV que une dicha SET con la SET Orcoyen de REE quedan evaluadas y descritas dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental. Ahora bien, dado que forman parte de las infraestructuras comunes que serán usadas junto con el resto de promotores, se ha procedido a realizar, de forma independiente, un “Estudio de Afecciones Ambientales SET Promotores Orcoyen y LSAT 220 kV SET Promotores Orcoyen - SET Orcoyen” en el que quedan analizadas y evaluadas desde el punto de vista ambiental todas las afecciones e impactos así como se ha aprovechado dicho estudio, para realizar un análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos teniendo en consideración todas las instalaciones de los diferentes promotores que forman parte del Nudo. Este Estudio de Afecciones Ambientales se encuentra incorporado dentro del presente documento como Anexo VI.
- En la subestación Promotores Orcoyen 220/30kV se realiza una elevación de la tensión de toda la potencia generada por las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 desde 30 kV a 220 kV. Igualmente, en dicha subestación, se recibe la potencia generada por otras dos plantas fotovoltaicas (FV Orcoyen y FV PSF Campos de Zuloaga), así como de dos parques eólicos (PE Navarra-4 Y PE Aldane). Tanto los parques eólicos como las plantas fotovoltaicas pertenecen a otros promotores del nudo; proyectos cuya evaluación ambiental forma parte de otros expedientes.
- Desde la subestación Promotores Orcoyen 220/30kV se evacua la energía generada de todos los proyectos (dos parques eólicos y cinco plantas fotovoltaicas) mediante una línea soterrada en 220 kV hasta la subestación de REE Orcoyen 220 kV, presentando esta línea una longitud total de 472 m.

Tal y como se comentaba anteriormente, las siguientes figuras vienen a explicar y representar todo lo detallado anteriormente:

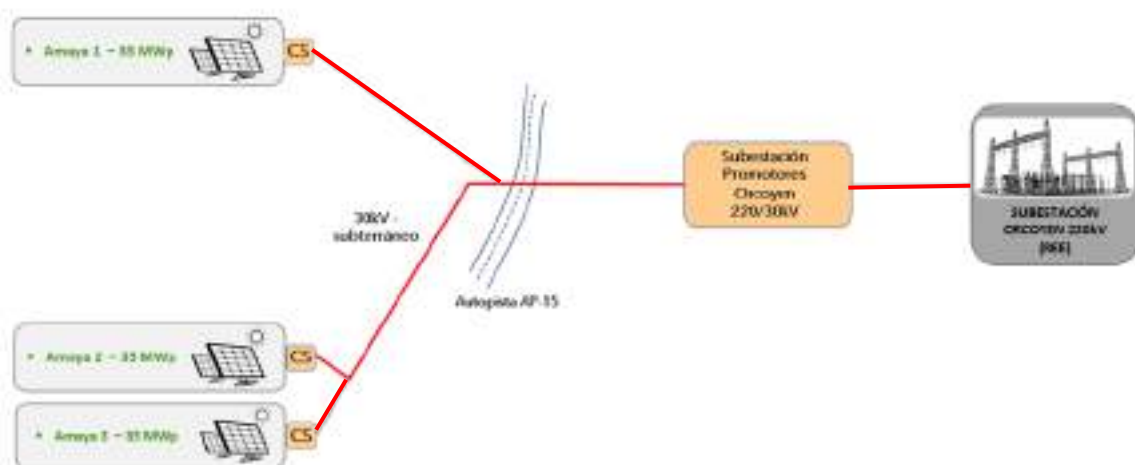


Figura 1: Esquema de la implantación del proyecto fotovoltaico de las infraestructuras de evacuación del Nudo Orcoyen 220 kV, que serán objeto de evaluación en el presente estudio de impacto ambiental.



Figura 2: Emplazamiento del proyecto fotovoltaico de las infraestructuras de evacuación del Nudo Orcoyen 220 kV, que serán objeto de evaluación en el presente estudio de impacto ambiental.

Este Estudio de Impacto Ambiental, en adelante EsIA, se presenta junto con el resto de documentación necesaria para dar así inicio al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de proyectos, en la forma y plazos conformes a la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental*, y demás normativa sectorial de aplicación.

1.2 TIPO DE PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESIA

Se trata de un nuevo desarrollo de generación de energía fotovoltaica que contará con tres plantas fotovoltaicas con una superficie total ocupada de **169,54 ha** y un perímetro de vallado total de **32.236,97 m**, en un total de veintisiete (27) envolventes. La planta fotovoltaica de Amaya Solar 1 cuenta con una potencia instalada de **34,98 MW_p**, mientras que las plantas de Amaya Solar 2 y 3 cuenta con una potencia instalada de **34,99 MW_p** cada una, es decir, el proyecto completo supone **104,96 MW_p**.

En la siguiente Tabla 1, quedan detallados todos los datos especificados para cada una de las plantas del Nudo Orcoyen 220 kV. Igualmente, en la Tabla 2 y Tabla 3, se detallan las principales características de las líneas de evacuación de las tres plantas fotovoltaicas y que supone la evacuación de las tres plantas hasta la subestación de promotores 220/30 kV.

Tabla 1: Datos principales de potencia pico, potencia nominal, superficie de ocupación bajo vallado y perímetro de vallado de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3.

PLANTA	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	ENVOLVENTES	SUPERFICIE (ha)	PERÍMETRO VALLADO (m)
Amaya Solar 1	34,987 MW _p	34,347 MW _{ac}	AS1-1	6,00	1.045,02
			AS1-2	3,27	861,19
			AS1-3	2,13	721,73
			AS1-4	6,40	1.666,32
			AS1-5	8,63	2.127,74
			AS1-6	14,15	2.626,33
			AS1-7	2,92	834,32
			AS1-8	7,51	1.213,96
			AS1-9	0,78	438,37
			AS1-10	6,81	1.467,65
Amaya Solar 2	34,996 MW _p	34,370 MW _{ac}	AS2-1	4,57	925,50
			AS2-2	1,35	536,29
			AS2-3	5,48	988,88
			AS2-4	7,27	1.207,89
			AS2-5	9,74	1.600,31
			AS2-6	4,95	943,60
			AS2-7	1,85	555,50
			AS2-8	4,96	1.069,79
			AS2-9	5,45	1110,18
			AS2-10	6,85	1.403,34
			AS2-11	2,59	669,06

PLANTA	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	ENVOLVENTES	SUPERFICIE (ha)	PERÍMETRO VALLADO (m)
Amaya Solar 3	34,996 MWp	34,370 Mwac	AS3-1	19,42	2.141,33
			AS3-2	7,74	1.386,87
			AS3-3	6,17	1.045,63
			AS3-4	2,72	800,26
			AS3-5	12,07	1.646,29
			AS3-6	7,79	1203,65
TOTAL			169,54	32.236,97	

Tabla 2: Datos principales de la SET promotores del Nudo Orcoyen 220 kV.

SUBESTACIÓN	TRANSFORMACIÓN	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
SET Promotores 220/30 kV	220/30 kV	Polígono 2 parcela 629 Término municipal de Olza	En esta SET se eleva a la tensión de 30 kV toda la potencia de las PSFV Amaya Solar 1, Amaya solar 2 y Amaya Solar 3

Tabla 3: Datos principales de los diferentes tramos de la línea en que puede dividirse gráficamente la línea de evacuación de los proyectos fotovoltaicos del Nudo Orcoyen 220 kV.

TRAMO	LONGITUD (m)	OBSERVACIONES
Tramo de la línea de evacuación desde el centro de seccionamiento de la PSFV Amaya Solar 1- SET Orcoyen Promotores 220/30 kV (LAT AS1)	5.280,68	El trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1 será de 5,28 km de longitud, de los cuales todo el recorrido será subterráneo.
Tramo común de la línea de evacuación desde las PSFVs Amaya Solar 2 y 3- SET Promotores 220/30 kV (LSAT AS2y3)	11.470,65	El trazado de la línea de evacuación de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 será subterráneo, siendo 11,5 km del trazado común (única zanja con doble circuito). 0,82 km son de traza exclusiva para Amaya Solar 2 (zanja con circuito simple) y 1,49 km son de traza exclusiva para Amaya Solar 3 (zanja con circuito simple).
Tramo específico de la línea de evacuación desde la PSFV Amaya Solar 2 hasta el tramo común (LSAT AS2)	819,05	
Tramo específico de la línea de evacuación desde la PSFV Amaya Solar 3 hasta el tramo común (LSAT AS3)	1.491,62	
TOTAL	19.062	-

En la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en el apartado 13 del Artículo 3. Competencias de la Administración General del Estado se indican el tipo de instalaciones eléctricas que autoriza el estado, y se especifica:

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

Debido a que los proyectos fotovoltaicos cuentan con una potencia inferior a 50 MW eléctricos, la competencia para su autorización administrativa pasa a ser de la Comunidad Autónoma, en este caso, la Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S3 del Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial del Gobierno de Navarra.

A efectos de legislación ambiental, se considera órgano competente de medio ambiente el que ejerza estas funciones en la Administración Pública donde resida la competencia sustantiva para la realización o autorización del proyecto. Por este motivo, dado que el órgano sustantivo es el autonómico (marcado por la Ley del Sector Eléctrico), el órgano ambiental también debe serlo, siendo la Comunidad Autónoma la responsable de realizar la tramitación. Por tanto, será la Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, quien ostente la competencia para su autorización ambiental.

Atendiendo a la dicha legislación ambiental, la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, en su Título I, Artículo 7, Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, especifica:

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

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

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

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

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

En referencia a legislación de la Comunidad Foral, se tendrá en cuenta lo determinado en la Orden Foral 64/2006 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 que especifica en su artículo 4 que *“La implantación de instalaciones solares, así como la de sus accesos y líneas eléctricas de conexión a la red en el suelo no urbanizable, requerirá la previa tramitación de una Autorización de Afecciones Ambientales por estar incluidas en el anejo 2.C I) de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental. Dicha autorización integrará lo referente a lo dispuesto en los artículos 117 y concordantes de la Ley Foral 35/2002 de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo”*.

2 METODOLOGÍA APLICADA

2.1 METODOLOGÍA

El *Real Decreto Legislativo 1302/86*, fue el inicio de la sistematización normativa en Evaluación de Impacto Ambiental en España tras la transposición de la *Directiva 85/377/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985*, con una modificación menor con base en la *Ley 54/1997, de 27 de noviembre del sector eléctrico*.

En el año 2001 se llevó a cabo la primera modificación significativa del citado Real Decreto legislativo mediante la *Ley 6/2001, de 8 de mayo*, previamente con el *Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre*, que traspuso la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, y subsanó determinadas deficiencias en la transposición de la *Directiva 85/337/CE*.

Finalmente, en el año 2006 se realizaron dos modificaciones trascendentales del citado Real Decreto Legislativo. La Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente introdujo importantes cambios para dar cumplimiento a las exigencias comunitarias, así como para clarificar y racionalizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental. La Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, permitió la adecuación de la normativa básica de evaluación de impacto ambiental a la Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se modifican las Directivas 85/337/CEE, 96/61/CE del Consejo. El número y la relevancia de las modificaciones realizadas ponen de manifiesto la necesidad que existía de aprobar un texto refundido que regularice y aclare las disposiciones vigentes en materia de impacto ambiental de proyectos. Esta refundición se limita a la evaluación ambiental de planes y programas reguladas en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

La disposición final séptima de la *Ley 34/2007, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera* autoriza al Gobierno para que, en el plazo máximo de un año contado a partir de su entrada en vigor, elabore y apruebe un texto refundido en el que regularice, aclare y armonice las disposiciones legales vigentes en materia de evaluación de impacto ambiental. En base a todo lo anterior, se aprobó el *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*.

Con fecha de 9 de diciembre de 2013 se aprueba *Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental*, que deroga el anterior RDL 1/2008. Esta normativa básica estatal en materia de evaluación ambiental surge como necesidad de transponer al ordenamiento jurídico español la *Directiva 2011/92/UE de 13 de diciembre de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*. Esta nueva norma unifica en un solo procedimiento la evaluación de impacto ambiental y la evaluación estratégica ambiental.

El artículo 35. Estudio de impacto ambiental de la *Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental* indica en relación con el contenido del EsIA lo siguiente:

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6., el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

a) **Descripción general del proyecto** que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. **Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.**

b) **Descripción de las diversas alternativas** razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

c) **Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos** del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un **apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000** teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la **vulnerabilidad del proyecto** ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos

sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

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.

*e) **Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar** los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.*

*f) **Programa de vigilancia ambiental.***

*g) **Resumen no técnico** del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.*

El presente EsIA pretende dar respuesta a las exigencias de contenido del procedimiento de evaluación ambiental ordinaria incluyendo todos y cada uno de los apartados requeridos en el artículo 35 de la *Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental*.

De acuerdo con el artículo 16 de la citada Ley: "Capacidad técnica y responsabilidad del autor de los estudios y documentos ambientales".

1. El promotor garantizará que el documento inicial estratégico, el estudio ambiental estratégico y el documento ambiental estratégico, en el caso de la evaluación ambiental estratégica, y el documento inicial, el estudio de impacto ambiental y el documento ambiental, en el caso de la evaluación de impacto ambiental, han sido realizados por personas que posean la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de la educación superior, y tendrán la calidad y exhaustividad necesarias para cumplir las exigencias de esta ley. Para ello, los estudios y documentos ambientales mencionados deberán identificar a su autor o autores indicando su titulación y, en su caso, profesión regulada. Además, deberá constar la fecha de conclusión y firma del autor.

2. Los autores de los citados documentos serán responsables del contenido y fiabilidad de los estudios y documentos ambientales citados en el apartado anterior, excepto en lo que se refiere a los datos recibidos de la Administración de forma fehaciente.

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la ejecución del proyecto se atenderá a la normativa vigente sobre Evaluación de Impacto Ambiental y Protección de la Naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación:

3.1 LEGISLACIÓN EUROPEA

A continuación, se enumeran las normas de carácter europeo que se han tenido en cuenta para la redacción del presente EslA, agrupándose en función de los aspectos analizados y siguiendo un orden de aparición estrictamente alfabético y por fechas.

3.1.1 Aguas continentales y subterráneas

- Directiva 44/2006, de 06 de septiembre de 2006, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

3.1.2 Atmósfera

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996, por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.
- Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE.

3.1.3 Energía

- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

3.1.4 Instrumentos preventivos

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

3.1.5 Medio natural

- Decisión de Ejecución (UE) 2022/231 de la Comisión de 16 de febrero de 2022 por la que se adopta la decimoquinta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica continental.
- Decisión de Ejecución (UE) 2022/234 de la Comisión de 16 de febrero de 2022 por la que se adopta la decimoquinta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2009/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la Directiva 85/337/CEE del Consejo, las Directivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el Reglamento (CE) n o 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad, de la modificación de los anexos II y III del Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del Convenio (98/746/CE).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.

- Instrumento de 18 de marzo de 1982 de adhesión de España al Convenio relativo a Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971.
- Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.
- Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981, por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

3.1.6 Residuos

- Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011 que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) (versión refundida).
- Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.
- Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.

3.2 LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación al EsIA.

3.2.1 Administración

- Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

3.2.2 Aguas

- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

3.2.3 Atmósfera

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.

3.2.4 Energía

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

3.2.5 Vegetación y fauna

- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el 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 vegetación y fauna silvestres.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto de 2008, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

3.2.6 Instrumentos preventivos

- Ley 2/2011 de Economía Sostenible.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas. Disposición Transitoria Primera. Régimen transitorio en materia de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, 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 comercial de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

3.2.7 Medio natural

- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- 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 vegetación silvestres.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

3.2.8 Montes de utilidad pública

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

3.2.9 Patrimonio

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

3.2.10 Residuos y Suelos

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

3.2.11 Ruidos

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

3.2.12 Cambio climático

- Ley 7/2021, de 20 de Mayo, de Cambio Climático y Transición Energética.

3.3 LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EslA.

3.3.1 Aguas

- Orden Foral 501/2013, de 19 de diciembre, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el Programa de Actuaciones para el periodo 2014-2017.
- Orden Foral 528/2009, de 20 de marzo, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos de fuentes agrarias.
- Orden Foral 188/2006, de 5 de junio, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el mantenimiento de las zonas vulnerables designadas por el Decreto Foral 220/2002 de 21 de octubre, en relación con la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.
- Decreto Foral 220/2002, de 21 de octubre, por el que se designan zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el correspondiente Programa de Actuaciones.
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra

3.3.2 Energía

- 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.
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.

3.3.3 Calidad del aire

- Orden Foral 109/2014, de 8 de abril, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se establecen los métodos específicos para la determinación de emisiones a la atmósfera de CO, O₂, NO_x y SO₂.
- Resolución 387/2014, del 8 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se aprueban las instrucciones técnicas IT-ATM-01 y IT-ATM-02 relativas al control de emisiones a la atmósfera.
- Orden Foral 153/2004, de 18 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan las actuaciones de control reglamentario en el campo de la Calidad Ambiental en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

- Decreto Foral 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.

3.3.4 Flora y Fauna

- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el Registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados en Navarra
- 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
- Orden Foral 207E/2021, de 3 de agosto, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se aprueba la disposición reguladora de los métodos de control de especies cinegéticas causantes de perjuicios importantes para la salud o seguridad de las personas, para la agricultura, silvicultura, ganadería o para la fauna silvestre
- Orden Foral 198/2008, de 5 de mayo, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se declaran determinadas especies de la fauna silvestre como plaga y se regulan las medidas de captura y eliminación de las mismas
- Orden Foral 209/1995, de 13 de febrero, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se inscriben determinadas especies y subespecies en el Registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados en Navarra
- Orden Foral 107/1993, de 5 de mayo, del Consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se establece el baremo de valoración de especies de la fauna silvestre
- Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.
- Decreto Foral 268/1996, de 1 de julio, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus Arctos*).
- Decreto Foral 144/1996, 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los cangrejos alóctonos en Navarra.
- Decreto Foral 143/1996, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Cangrejo de Río autóctono.
- Decreto Foral 142/1996, de 11 de marzo, por el que se incluye el cangrejo de río autóctono en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, con la categoría de especie "en peligro de extinción".
- Decreto Foral 15/1996, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del águila perdicera en Navarra.
- Decreto Foral 95/1995, de 10 de abril, por el que se aprueba el II Plan de Recuperación del quebrantahuesos.
- Orden Foral 259/2006, de 27 de junio, del Consejero de Presidencia, Justicia e Interior, por la que se crea una red de comederos de aves carroñeras de la Comunidad Foral de Navarra y se dictan normas para su funcionamiento.

- Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran Monumento Natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección.
- Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crea el Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra.

3.3.5 Instrumentos preventivos

- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 237/1999, de 21 de junio, por el que se regula la evaluación de impacto ambiental en los procesos de concentración parcelaria

3.3.6 Espacios Naturales

- Decreto Foral 72/1989, de 16 de marzo, por el que se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra
- Decreto Foral 231/1997, de 5 de septiembre, por el que se establecen las zonas periféricas de protección de determinados Enclaves Naturales
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra
- Decreto Foral 320/1996, de 9 de septiembre, por el que se establece el procedimiento de elaboración de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales
- Decreto Foral 319/1996, de 9 de septiembre, por el que se establece el procedimiento sancionador de las infracciones administrativas a la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra
- Decreto Foral 307/1996, de 2 de septiembre, por el que se aprueba la delimitación gráfica de las zonas periféricas de protección de determinadas Reservas Integrales y Reservas Naturales
- Decreto Foral 97/1991, de 21 de marzo, por el que se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Primer Inventario de Espacios Naturales, Hábitats y Montes de Utilidad Pública de Navarra

3.3.7 Patrimonio

- Decreto Foral 290/1988, de 14 de diciembre, de delimitación definitiva y régimen de protección del Camino de Santiago.
- Decreto Foral 218/1986, de 3 de octubre, por el que se regula la concesión de licencias para la realización de excavaciones y prospecciones arqueológicas.
- Decreto Foral 217/1986, de 3 octubre, por el que se regula la declaración de bienes de interés cultural.

- Decreto Foral 48/1983, de 15 diciembre, por el que se regula la aprobación de proyectos de obras en monumentos y conjuntos histórico-artísticos.
- Decreto Foral 324/1993, de 25 de octubre, por el que se fija y delimita definitivamente el ámbito territorial del Camino de Santiago, a su paso por Navarra, al efecto de complementar la declaración como conjunto histórico-artístico efectuada por Decreto 2224/1962, de 5 de septiembre

3.3.8 Residuos

- Decreto Foral 49/2020, de 15 de julio, por el que se regula el Fondo de Residuos.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.
- Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 14 de diciembre de 2016, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre, de gestión de los residuos especiales
- Ley Foral 1/1999, de 2 de marzo, de medidas administrativas de gestión medioambiental

3.3.9 Ruidos

- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.
- Resolución 406/2014, de 15 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se aprueba la instrucción técnica IT-RUIDO-001 relativa al contenido mínimo de informes de medida de ruido en instalaciones

3.3.10 Montes y vías pecuarias

- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Decreto Foral 322/1997, de 3 de noviembre, por el que se crea el Catálogo de Montes Protectores de Navarra.
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra.
- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra.

3.3.11 Ordenación del Territorio

- Decreto Foral 253/2019, de 16 de octubre, por el que se regula el Registro de Planeamiento de Navarra y el formato de presentación de los instrumentos de planificación urbanística y territorial de Navarra.
- 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.
- Orden Foral 131/2016, de 28 de octubre, del Consejero de Hacienda y Política Financiera por la que se determinan los requisitos técnicos que deben tener las solicitudes de

informes previstos en las disposiciones adicionales 16.^a de la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo y 3.^a de la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas.

- Decreto Foral 43/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Pirineo.
- Decreto Foral 44/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial de la Navarra Atlántica.
- Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Área Central.
- Decreto Foral 47/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro.
- Decreto Foral 46/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial de las Zonas Medias.
- Ley Foral 6/2009, de 5 de junio, de medidas urgentes en materia de urbanismo y vivienda.
- Decreto Foral 166/2004, de 5 de abril, por el que se regula el Consejo Social de Política Territorial de Navarra.
- Decreto Foral 145/2002 de 2 de julio, por el que se regula la cooperación interadministrativa en la elaboración y aplicación del planeamiento urbanístico.
- Decreto Foral 224/1994, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de organización y funcionamiento de la Comisión de Ordenación del Territorio de Navarra
- Decreto Foral 85/1995, de 3 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/1994, de 4 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Decreto Foral 84/1990, de 5 de abril, por el que se regula la implantación territorial de polígonos y actividades industriales en Navarra.
- Decreto Foral 98/2022, de 16 de noviembre, por el que se regula el régimen de ayudas para la elaboración de planeamiento urbanístico municipal
- Decreto Foral 12/2022, de 16 de febrero, por el que se regula el Consejo Social de Política Territorial de Navarra

3.3.12 Cambio Climático

- Plan Energético Horizonte 2030 del Gobierno de Navarra.
- Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2018, por el que se aprueba la Hoja de Ruta de Cambio Climático en Navarra.
- Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética.

4 DATOS BÁSICOS DE LOS PROYECTOS

4.1 DATOS GENERALES DE LOS PROYECTOS

Los proyectos incluidos dentro del alcance de presente estudio de impacto ambiental son:

- Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1 de 34,997 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Iza y Cendea de Olza municipios de la Comunidad Foral de Navarra (España) (Nº de documento: AMA1-SOL-PC-AP-MEM-0001). Marzo 2023.
- Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 2 de 34,996 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Cizur municipio de la Comunidad Foral de Navarra (España) (Nº de documento: AMA2-SOL-PC-AP-MEM-0001). Marzo 2023.
- Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 3 de 34,996 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Cizur municipio de la Comunidad Foral de Navarra (España) (Nº de documento: AMA3-SOL-PC-AP-MEM-0001). Marzo 2023.
- Anteproyecto Subestación Promotores Orcoyen y Línea Subterránea 220 kV Subestación Promotores Orcoyen – Subestación Orcoyen. TT.M.M. Cendea de Olza y Orcoyen (Navarra). Junio 2021.

El promotor de todos los proyectos anteriormente mencionados es:

- Nombre: SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U.
- C.I.F.: B-87878518.
- Domicilio Social: C/ Princesa 2, 3ª Planta 28008 Madrid.
- Persona de contacto: Jesús Fernando Rodríguez-Madrirdejos Ortega.
- Dirección de contacto: C/ Princesa 2, 3ª Planta 28008 Madrid.
- Teléfono: 91 564 42 72.
- E-mail: registrogeneral@solariaenergia.com

4.2 JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS

La generación de energía fotovoltaica presenta un conjunto de ventajas frente a otras tecnologías desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social que han llevado al promotor a desarrollar los proyectos fotovoltaicos del Nudo Orcoyen 220 kV que se analizan en el presente estudio, así como las tres subestaciones y la línea de evacuación necesarias para dar solución de evacuación a dichos proyectos.

Los argumentos a favor del proyecto se agrupan en los siguientes bloques:

- Disminución de la dependencia de recursos fósiles provenientes del exterior de nuestro país para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de una tecnología basada en el consumo nacional de fuentes renovables, cuya operación contribuye a la sostenibilidad del sistema, desde un punto de vista ambiental y social.

- El contexto global, europeo y nacional es favorable en términos de la diversificación de las fuentes primarias de energía, fomentando la generación y uso de las energías renovables. Este proyecto se encuentra alineado con el Acuerdo global en materia de descarbonización de la economía (Acuerdo de París), que apuesta de manera clara y firme por las energías renovables para lograr reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, este proyecto está en consonancia con la estrategia europea, el Pacto Verde Europeo o EU Green Deal, que pone su foco principal en las energías renovables para alcanzar la neutralidad en carbono antes de 2050. Del mismo modo, el proyecto sigue la senda de los planes a nivel nacional (el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, PNIEC), que ensalza el rol clave de estas energías para lograr la transición hacia un sistema sostenible.
- El impacto sobre el calentamiento global de las plantas de generación de electricidad a partir de fuentes renovables es menor que a partir de fuentes de energía convencionales, ya que emiten menor cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), es decir, presentan una menor huella de carbono.
- Un marco regulatorio que permite y favorece la instalación de nueva capacidad de generación eléctrica de origen renovable en España.
- La radiación solar en la ubicación del proyecto permite desarrollar proyectos rentables, teniendo en cuenta los costes actuales de la tecnología fotovoltaica.
- La ubicación del proyecto cumple los condicionantes exigidos para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos de gran escala: capacidad de evacuación eléctrica y topografía favorable.

A continuación, se desarrollan cada uno de estos argumentos, lo que en sí mismo implica una selección de alternativas antes de llegar a la solución adoptada.

4.2.1 Disminución de la dependencia exterior para el abastecimiento energético

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

El nivel de autoabastecimiento viene directamente condicionado por el tipo de energías que se usan y los recursos propios de un país.

La dependencia de la Unión Europea (UE) respecto de las importaciones de energía, en particular, de petróleo y más recientemente del gas, es el telón de fondo de las políticas en materia de seguridad de los abastecimientos energéticos. La producción de energía primaria de la UE y, dada la disparidad entre producción y consumo, produce una creciente dependencia de la UE respecto de las importaciones de energía procedente de terceros países. En efecto, más de la mitad (55,7 %) del consumo interior bruto de energía de la EU-28 en 2018 correspondió a fuentes de energía importadas (Producción e importaciones de energía, Eurostat 2018).

España se encuentra entre los países de la UE con una mayor tasa de dependencia energética, ya que necesita importar el 67,9% de la energía que consume según los datos de dependencia energética para el año 2020 (Eurostat 2022).

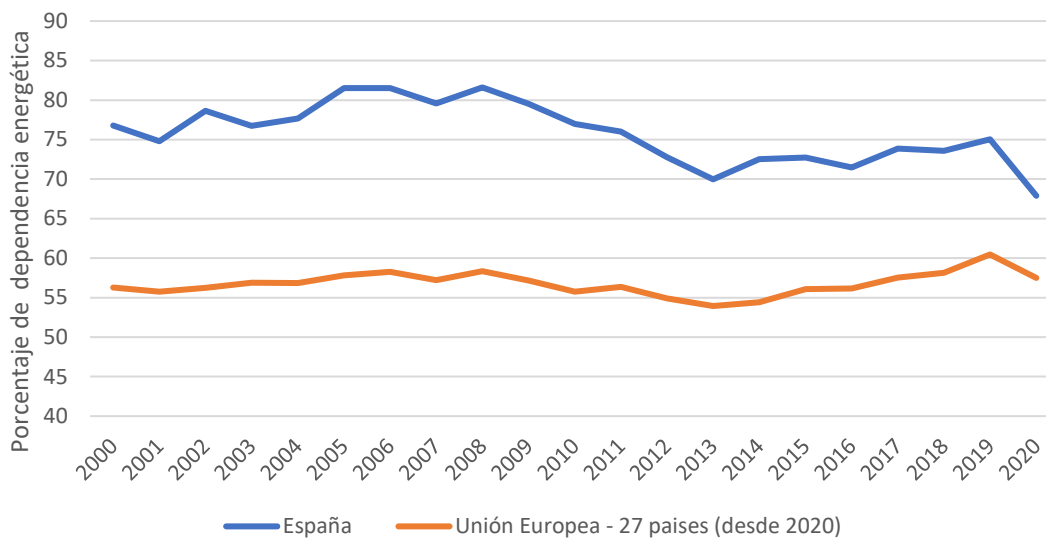


Figura 3: Tasa de dependencia energética de España (%) desde el año 2000 hasta el año 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de dependencia de importación de energía del Eurostat 2022.

La energía fotovoltaica junto al resto de energías procedentes de fuentes renovables podría reducir este coste adicional que supone la importación de estos recursos, y contribuir a la estabilidad y crecimiento económico nacional.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones, lo que pone de manifiesto la compatibilidad del proyecto con las estrategias energéticas actuales.

4.2.1.1 Contexto global, europeo y nacional respecto a la generación y uso de recursos renovables

4.2.1.2 Contexto Global

Los principales convenios internacionales por los que se rigen los compromisos y retos respecto a la generación y uso de recursos renovables son los relativos a la lucha global frente al cambio climático, en los que las energías renovables juegan un papel indispensable.

- El **Protocolo de Kioto**. Acuerdo internacional, asumido en 1997 en el ámbito de Naciones Unidas, que trata de frenar el Cambio Climático, siendo uno de sus objetivos contener las emisiones de los gases de efecto invernadero, causantes de acelerar el calentamiento global. La última fase del protocolo de Kioto estará vigente hasta 2020, cuando será sustituido por el Acuerdo de París. Para este año, la Unión Europea tendría que haber reducido un 20% sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto a las de 1990. La proyección de la Agencia Europea del Medio Ambiente señala que las políticas vigentes ya permitirán llegar a una reducción del 23% en ese momento.
- 21ª Conferencia de las Partes (COP21). En esta Cumbre del Clima, celebrada en diciembre de 2015, 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial para combatir el Cambio Climático, el **Acuerdo de París**. Los Gobiernos acordaron, en favor de la mitigación del Cambio Climático, las siguientes medidas: El objetivo a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo

de 2 °C, con esfuerzos por limitarlo a 1,5 °C, lo que reducirá considerablemente los riesgos y el impacto del Cambio Climático; que las emisiones globales alcancen su nivel máximo cuanto antes, si bien reconocen que en los países en desarrollo el proceso será más largo; y aplicar después rápidas reducciones basadas en los mejores criterios científicos disponibles.

- 25ª Conferencia de las Partes (**COP25**). De esta Cumbre del Clima, celebrada en diciembre del 2019 se ha obtenido el llamado “Acuerdo Chile- Madrid Tiempo de Actuar”, en el que, entre otros asuntos también relevantes, los países reconocen la necesidad del aumento de la ambición de sus objetivos climáticos y proponen un compromiso de reducción de emisiones con incrementales.
- 26ª Conferencia de las Partes (**COP26**). En esta cumbre celebrada en Glasgow (Reino Unido) en noviembre del 2021, se hizo hincapié en la urgencia y las oportunidades de avanzar hacia una economía neutra en carbono y apeló a la transparencia y rigor de los planes de acción climática, tanto de los gobiernos como de las empresas. Así, dio origen al Pacto Climático de Glasgow (Glasgow Climate Pact), un documento que contiene las guías de acción política acordadas entre todos los países.
- 27ª Conferencia de las Partes (**COP27**) celebrada en Sharm El-Sheikh (Egipto) en noviembre de 2022, en la cual se hicieron numerosos pronunciamientos para acelerar la transición a una energía limpia. El principal éxito de las negociaciones fue la creación de un acuerdo que puede determinar el futuro de los países en vías de desarrollo más vulnerables ante el cambio climático.

Estos convenios buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrollan las plantas fotovoltaicas objeto del presente estudio.

4.2.1.3 Contexto Europeo

La Unión Europea alinea los objetivos que deben cumplir sus países miembros con los del Acuerdo de París. En este contexto, la Unión Europea ha puesto de manifiesto su papel de liderazgo respecto a otros firmantes del Acuerdo de París y se ha comprometido a alcanzar el objetivo de neutralidad de carbono en 2050, a través de una estrategia denominada Pacto Verde Europeo (EU Green Deal) lanzada en la COP25. Este plan apuesta firmemente por las energías renovables.

En este contexto, los objetivos de la UE, para el 2050 en términos de energía y emisiones son:

- 55% de reducción de emisiones GEI respecto a 1990.
- 40% de renovables sobre el consumo total de energía final para toda la UE.
- 39% de reducción del consumo de energía primaria de la UE con respecto a 2005.
- 36% de reducción del consumo de energía final de la UE con respecto a 2005.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética con respecto a 2005.
- 15% de interconexión eléctrica de los Estados miembros.

4.2.1.4 Contexto Nacional

El marco de la política energética y climática en España para los próximos años viene determinado por su pertenencia a la Unión Europea, que, a su vez, está condicionada por los

compromisos internacionales adquiridos en materia de lucha contra el Cambio Climático y descarbonización de la economía.

En términos de acuerdos vinculados a las energías renovables y la descarbonización, España se rige por los siguientes Planes de Acción.

- **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**

Los países miembros de la Unión deben elaborar individualmente una planificación en la que detallen sus compromisos individuales. En este sentido España ha presentado recientemente el **Plan Nacional de Energía y Clima para el periodo 2021-2030 (PNIEC 2021-2030)**.

A principios del año 2021, el Consejo de Ministros, en su reunión del día 16 de marzo de 2021, aprobó el acuerdo por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (*Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030*).

El PNIEC 2021-2030 define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂. Es un documento programático que debe presentarse a la Comisión Europea para su evaluación y que será debatido con los distintos agentes en España a lo largo de 2019.

Las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990¹.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Estos resultados permitirán avanzar hacia el cumplimiento del objetivo a más largo plazo que ha guiado la elaboración de este Plan que es alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI de España en 2050, en coherencia con las posiciones adoptadas por la Comisión Europea y la mayoría de los Estados miembros. Este objetivo supone la reducción de, al menos, un 90% de las emisiones brutas totales de gases de efecto

¹ Equivale a una reducción del 38% respecto a las emisiones brutas totales del año 2010 (357.677 MtCO₂-eq.), en línea con lo demandado por el IPCC a la comunidad internacional en su informe especial 1,50C. Este objetivo es totalmente coherente con una trayectoria equilibrada hacia la neutralidad climática de España en 2050.

invernadero (GEI) respecto a 1990 para 2050. Además, se persigue alcanzar para esa fecha un sistema eléctrico 100% renovable.

Asimismo, el PNIEC 2021-2030 prevé para el año 2030 una potencia total instalada de 161 GW (un 44% superior a la actual) de los que 121 GW corresponden a fuentes de energía renovables. Dentro de las tecnologías que explotan las fuentes de energía renovables, la fotovoltaica es la que más crecerá de acuerdo con las previsiones del plan, tanto en términos absolutos (+30 GW) como en términos relativos, según los cálculos para el Escenario Objetivo realizados por el MITERD.

Por tanto, la transición energética abre líneas de actividad tanto para la industria de bienes de equipo como para la prestación de servicios de gran valor económico, entre ellas la instalación de sistemas de generación centralizada renovable. Específicamente para la industria eólica, termosolar y fotovoltaica, esta última en su doble consideración como generación centralizada o distribuida (Fundación de Energías Renovables, 2019).

Se concluye por tanto que existe un marco de política energética y normativo favorable al desarrollo de proyectos de generación eléctrica con fuentes de energía renovables, y singularmente de proyectos fotovoltaicos, para los próximos años.

4.2.1.5 Contexto Local. Planificación Energética Autonómica. Comunidad Foral de Navarra.

En España, los primeros objetivos de reducción de emisiones de GEI surgieron como consecuencia del Protocolo de Kioto. Desde entonces, y de manera paralela a los avances de la Unión Europea, las políticas sectoriales regionales se han ido alineando con las políticas climáticas, centrándose en los sectores difusos, aquellos no afectados por el EU ETS (EU Emissions Trading System, régimen de comercio de derechos de emisión). Se ha de tener en cuenta que los sectores afectados por el EU ETS tienen reguladas sus emisiones por normativa nacional y europea.

Para dar cumplimiento a estos objetivos, se desarrolló la Hoja de Ruta de los sectores difusos a 2020, en la que se definen las medidas a realizar en cada sector. En la actualidad, se está trabajando en la Hoja de Ruta a 2030, también centrada en los sectores no afectados por el EU ETS comúnmente llamados sectores difusos.

En materia de adaptación al cambio climático, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) define la estrategia a seguir a través de la evaluación sectorial de impactos, la integración en normativa, la movilización de actores y el establecimiento de un sistema de indicadores, mediante la coordinación administrativa y la potenciación de la I+D+i. El mismo se ha ido concretando en Programas de Trabajo, siendo el último el tercero, publicado en el año 2014 con un horizonte hasta 2020.

En la actualidad se están desarrollando diferentes iniciativas que conviene seguir, como la propuesta estatal (Ministerios MAPAMA y MINETAD) para una Ley de Cambio Climático, y propuestas en este sentido como la presentada por Alianza por el Clima, la plataforma de ámbito estatal contra el cambio climático formada por más de 400 entidades de la sociedad civil, con un objetivo ambicioso de reducción de emisiones que acelere la transición y el ahorro energético y sea justa con los países, sectores y colectivos más vulnerables y empobrecidos.

Durante el periodo 2015-2019 que marcaba la necesidad de desarrollar una estrategia que contribuyese a los objetivos europeos a 2020, en materia de energía y clima; y una estrategia ambiental integrada y transversal, la HCCN establece los objetivos de mitigación y adaptación.

En este contexto, y teniendo en cuenta las metas marcadas a nivel internacional, así como el camino recorrido hasta el momento por Navarra, se configura la nueva senda de acción frente al cambio climático, que tiene en cuenta en el corto plazo, (2020), la evolución de las emisiones de GEI en los últimos años y es realista en cuanto a la previsión de implantación de medidas y su capacidad de incidencia en el contexto actual, previendo mayor incidencia de los esfuerzos de reducción de emisiones en el periodo 2021-2030 y estableciendo los objetivos a medio (2030) y a largo plazo 2050. La situación a corto plazo y los últimos datos (2015-2016) donde no se aprecia un verdadero desacoplamiento entre la actividad económica y la capacidad de emitir emisiones a la atmósfera, ponen de manifiesto cómo la falta de acción en estos años de crisis no ha servido para prepararnos para la transición necesaria. En estos pocos años hasta 2020 solo cabe aprender de los errores y ponerse en marcha para acelerar la transición, evitando las inercias establecidas y dinámicas perjudiciales. Navarra define su esfuerzo en coherencia con la apuesta social que representa la lucha contra el cambio climático en nuestro territorio, su aportación al reto mundial dentro del ámbito de sus competencias, y las herramientas a disposición para provocar el cambio a un modelo socio-económico descarbonizado.

El Gobierno de Navarra, donde se encuentran ubicadas las instalaciones objeto de estudio, aprobó la **Hoja de ruta del Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050** ante la necesidad de aprobar e implantar una estrategia ambiental integral transversal en Navarra, abordando también los compromisos adquiridos frente al cambio climático y asumiendo entre otros los objetivos internacionales de la Estrategia de la Unión Europea.

Siguiendo las orientaciones a nivel internacional, en cuanto a objetivos en mitigación Navarra se compromete a reducir sus emisiones totales de GEI en un 45 % para 2030, respecto a las de 2005 y el 80 % en 2050, manteniéndose como objetivo a corto plazo el 20 % para 2020. Se distinguen las actuaciones para la mitigación de los sectores energéticos, estrechamente vinculadas al Plan Energético de Navarra 2030.

En el estudio de proyección de emisiones GEI a 2030 se han incluido el conjunto de medidas relevantes de los principales Planes y Estrategias, entre otros PEN-2030, PDR o PRN o Plan de Vivienda. Como resultado se considera realista el objetivo para 2020 de reducción de emisiones GEI del 17 % respecto a 2005. No obstante, se propone un compromiso adicional para alcanzar el 20 % de reducción señalando los ámbitos para lograrlo. La modelización contempla para 2030, un objetivo ambicioso de reducción del 45%, considerando los logros previsibles por la implantación progresiva del conjunto de medidas contempladas en los Planes señalados. El esfuerzo debe continuar más allá del año 2030, manteniendo un compromiso futuro de reducción que permita a Navarra mantener la senda de reducción propuesta a nivel europeo para el año 2050 alcanzando índices de neutralidad en cuanto a aportaciones de GEI a la atmósfera.

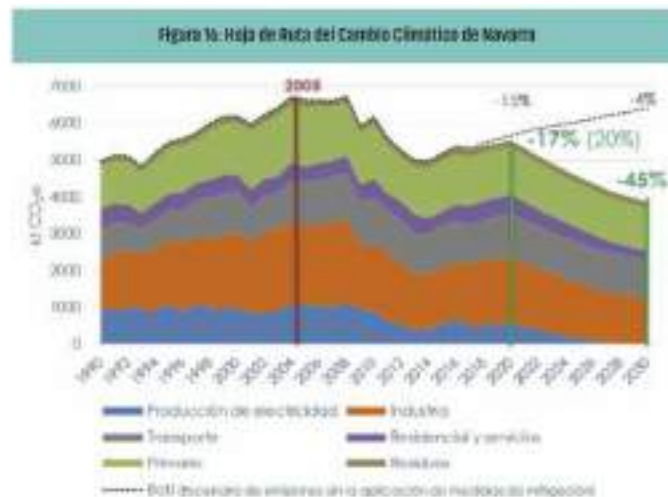


Figura 4: Resultados esperables en comparación con la situación si no se aplican las medidas programadas.
 Fuente. Hoja de ruta de cambio climático de Navarra

4.2.2 Conclusiones

En definitiva, Navarra se plantea una Estrategia Energética 2050, cuyo objetivo final es que todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte tenga un origen renovable.

Dicha Estrategia energética 2050 conduce a un escenario de cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Este Plan se plantea cumplir los objetivos de la Unión Europea, Hoja de Ruta 2050 a través de los siguientes objetivos temporales:

Objetivo 2025

Los objetivos estratégicos que se plantea Navarra para 2025 son los siguientes:

- Reducir las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 30 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 18% de las emisiones en los sectores difusos en 2025 respecto a 2005.
- Alcanzar el 35 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 12 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10 % el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2025 por actuaciones de eficiencia energética

Objetivo 2030

Los principales elementos de esta Propuesta a 2030 son nuevamente establecer un objetivo de reducción de gases de efecto invernadero, un objetivo de energías renovables a nivel europeo, la futura consideración de la eficiencia energética, la reforma del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, y otros temas (incluidos los relacionados con la necesidad de mejorar la seguridad de los suministros energéticos, destacando la necesidad de explotar las fuentes domésticas de energía sostenibles, y mejorar las interconexiones). Los objetivos estratégicos que se plantea Navarra para 2030 son los siguientes:

- Reducir las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

4.3 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

En el siguiente apartado se detalla la localización de las diferentes infraestructuras que integran el desarrollo fotovoltaico del Nudo Orcoyen 220 kV. Para las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, líneas de evacuación, y la Subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV.

4.3.1 Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1

El Proyecto de Amaya Solar 1 se sitúa en la Comunidad Foral de Navarra, en los términos municipales de Iza y Cendea de Olza, según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:50.000.

Las coordenadas UTM ETRS89-30N del proyecto son las siguientes:

- E: 601.212
- N: 4.745.240

El layout de la planta solar fotovoltaica es como el que se muestra en la siguiente imagen:

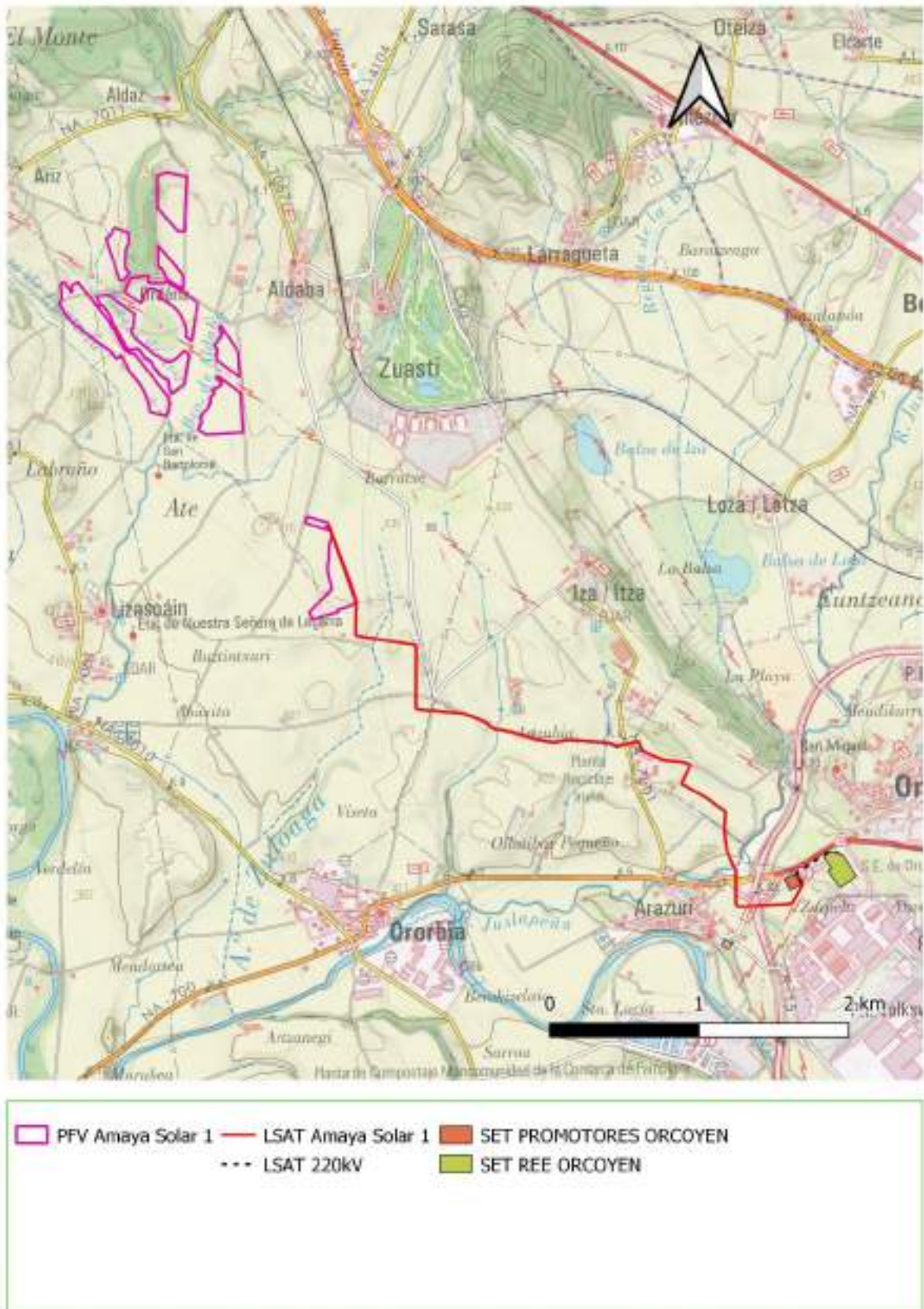


Figura 5: Layout de la PFV Amaya Solar 1 y línea de evacuación.

4.3.2 Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 2

El Proyecto de Amaya Solar 2 se sitúa en el término municipal de Cizur de la Comunidad Foral de Navarra, según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:50.000.

Las coordenadas UTM ETRS89-30N del proyecto son las siguientes:

- E: 602.153
- N: 4.734.622

El layout de la planta solar fotovoltaica es como el que se muestra en la siguiente imagen:



Figura 6: Layout de la PFV Amaya Solar 2.

4.3.3 Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 3

El Proyecto de Amaya Solar 3 se sitúa en el término municipal de Cizur de la Comunidad Foral de Navarra, según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:50.000.

Las coordenadas UTM ETRS89-30N del proyecto son las siguientes:

- E: 602.899
- N: 4.733.618

El layout de la planta solar fotovoltaica es como el que se muestra en la siguiente imagen:



Figura 7: Layout de la PFV Amaya Solar 3.

4.3.4 Subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV

La subestación PROMOTORES ORCOYEN estará ubicada en las inmediaciones de la subestación de ORCOYEN REE, en el Término Municipal de Cendea de Olza (Comunidad Foral de Navarra). Tendrá una superficie de 6.498 m² y se asentará sobre la parcela número 629 del polígono 2.

Estas instalaciones forman parte de las instalaciones de evacuación a la red de dos parques eólicos (PE Navarra-4 Y PE Aldane) y cinco plantas fotovoltaicas (FV Orcoyen, FV Amaya Solar 1, FV Amaya Solar 2, FV Amaya Solar 3 y FV PSF Campos de Zuloaga) para la conexión en la subestación Orcoyen (REE). ocupando la parcela detallada anteriormente y siendo las coordenadas de los vértices lo que se detalla a continuación:

Tabla 4: Coordenadas de ubicación de la subestación Promotores Orcoyen 220/30 Kv.

SET PROMOTORES ORCOYEN T.M. Cendea de Olza (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	605.189,92	4.741.460,10
2	605.260,14	4.741.497,81
3	605.299,33	4.741.426,12
4	605.228,99	4.741.388,01

4.3.5 Línea Eléctrica de Evacuación en 30 kV de la PFV Amaya Solar 1 – SET Promotores 220/30 kV (LSAT-AS1).

El trazado de la línea de Evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1 será de 5,28 km de longitud. Su origen es el centro de seccionamiento de la propia planta fotovoltaica, ubicado en el término municipal de Iza y finalizando en la subestación eléctrica de Promotores Orcoyen 220/30 kV situada en el Término Municipal de Cendea de Olza.

4.3.6 Línea Eléctrica de Evacuación 30 kV de las PFV Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 – SET Promotores 220/30 kV (LSAT-AS2 y 3).

El trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 2 será de 12,144 km de longitud, de los cuales todo el recorrido será subterráneo. Su origen es el centro de seccionamiento dentro del vallado de la planta fotovoltaica de Amaya Solar 2, ubicado en el Término Municipal de Cizur, finalizando en la subestación eléctrica Promotores Orcoyen 220/30 kV, en el Término Municipal de Cendea de Olza.

Por su parte, el trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3 será de 12,963 km de longitud, de los cuales todo el recorrido será subterráneo. Su origen es el centro de seccionamiento dentro del vallado de la planta fotovoltaica de Amaya Solar 3, ubicado en el Término Municipal de Cizur, finalizando en la subestación eléctrica Promotores Orcoyen 220/30 kV, en el Término Municipal de Cendea de Olza (Comunidad Foral de Navarra).

5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

5.1 JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO

Como cualquier actividad económica, la rentabilidad de una Planta Solar Fotovoltaica depende de que los ingresos sean superiores a los costes. En este tipo de tecnología los costes vienen determinados fundamentalmente por el coste de instalación (amortización de la inversión) y en mucha menor medida por otros costes fijos (mantenimiento de instalaciones, alquiler de terrenos, tasas e impuestos, etc.). Por su parte los ingresos dependerán del precio de venta de la electricidad generada y de la cantidad que sea capaz de producir la instalación. Atendiendo a esto último, el primer factor es independiente de la localización de la Planta Solar Fotovoltaica y vendrá determinado por el funcionamiento del mercado ibérico de electricidad (MIBEL) en el que las distintas tecnologías compiten por cubrir la demanda del sistema. La cantidad de energía eléctrica producida, sin embargo, depende en buena medida de la localización elegida.

La rentabilidad de una planta de generación de electricidad mediante tecnología fotovoltaica, por tanto, va a depender en gran medida de la cantidad de recurso disponible, esto es, de la radiación solar que a lo largo del año llega al emplazamiento.

Para una evaluación preliminar de la radiación solar del territorio, se ha tenido en cuenta la información facilitada a través del "Acceso a Datos de Radiación Solar de España, ADRASE" (<http://www.adrase.com/acceso-a-los-mapas/mapa-zona-peninsula.html>). A efectos del presente Proyecto, la zona presenta una ideal disposición para la implantación de instalaciones fotovoltaicas. De acuerdo con la información facilitada, la radiación solar media anual en el entorno de la zona elegida para el desarrollo del proyecto se sitúa en 4,4 kWh/m²día (Ver tabla y figura siguientes).

Tabla 5: Radiación solar en percentiles y valor medio en la zona de estudio. Fuente: ADRASE.

(kWh/m ²)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Percentil 75	2.3	3.4	5.2	6.2	7.5	8.5	8.4	7.2	5.5	4.0	2.6	2.0
Valor medio	1.7	2.6	4.2	4.9	6.1	7.3	7.4	6.2	4.7	3.2	2.0	1.5
Percentil 25	1.1	1.7	2.9	3.3	4.2	5.5	5.8	4.8	3.4	2.2	1.3	0.9

IRRADIACIÓN SOLAR GLOBAL SOBRE PLANO HORIZONTAL

Valores diarios medios para el emplazamiento: Latitud: 42.76 Longitud: -1.77

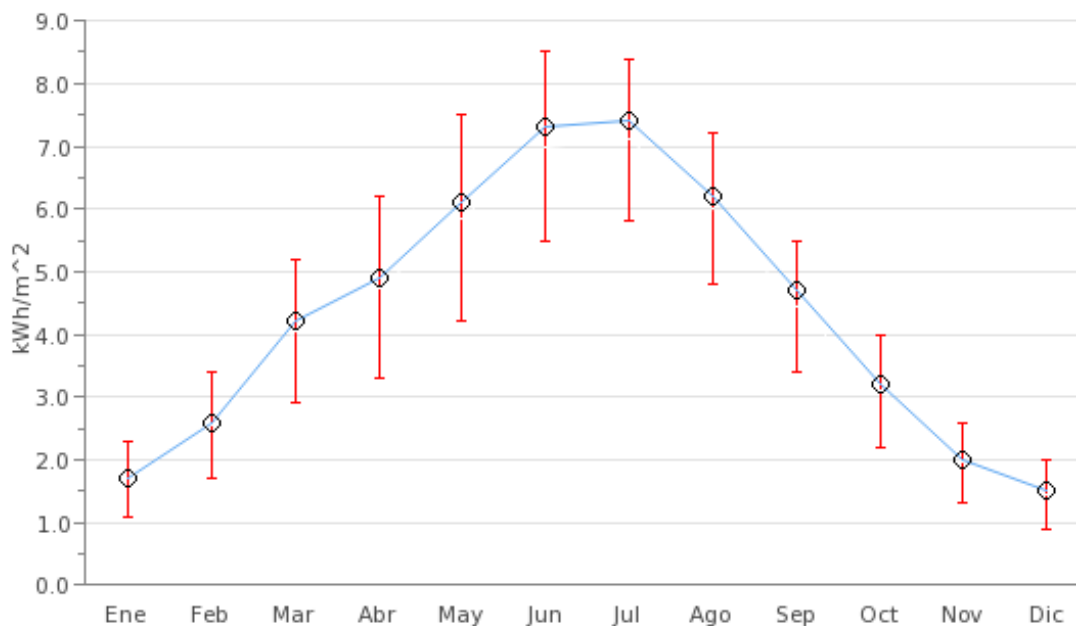


Figura 8: Gráfico de irradiación solar global sobre plano horizontal en la zona del proyecto del Nudo Orcoyen 220 kV. Fuente: ADRASE.

A partir del dato de radiación se puede conocer el rendimiento (horas/año equivalentes) para una instalación tipo. Los proyectos fotovoltaicos aquí analizados consideran la instalación de unos 104,935 MWp distribuidos en tres plantas fotovoltaicas, basadas en módulos fotovoltaicos de estructura fija, tecnología estándar en la actualidad para el desarrollo de PFV's de gran escala. Con estos datos de entrada y utilizando el software de simulación PVSyst, se obtiene una producción total para las tres plantas de 45.785 MWh/año (Amaya Solar 1), 47.537 MWh/año (Amaya Solar 2) y 47.537 MWh/año (Amaya Solar 3); es decir un total de 140.859 MWh/año.

El desarrollo de las Plantas Solares Fovoltaiicas como las que son objeto del presente estudio exige que la localización escogida cumpla dos condiciones adicionales:

- Deben contar con posibilidad de evacuación de la energía eléctrica a la red de transporte o distribución en un nivel de tensión adecuado (220 o 400 kV), que viene avalada por la concesión de acceso en la subestación de Orcoyen 220 kV propiedad de REE.

- Debe tener terrenos llanos o de topografía suave.

Los criterios de selección del emplazamiento han sido por tanto criterios técnico-energéticos y medioambientales.

- **Recurso solar:** El emplazamiento considerado tiene un alto nivel de radiación directa.
- El **perfil de temperatura ambiente es moderado**, lo que favorece la eficiencia de los módulos.
- **Evacuación eléctrica:** El emplazamiento seleccionado está próximo a infraestructuras eléctricas que permiten evacuar la energía producida por la planta.
- **Amplitud y características geomorfológicas del terreno:** Los emplazamientos elegidos permiten el uso de una superficie aproximada de 164,95 hectáreas, con unas características geomorfológicas aceptables. El terreno seleccionado tiene unas características geotécnicas adecuadas para asegurar la cimentación, pendientes compatibles con las instalaciones para el correcto funcionamiento de las plantas y está exento de riesgos de inundaciones y riesgos de movimientos sísmicos.
- **Infraestructuras de acceso:** La existencia de infraestructuras de acceso al emplazamiento facilitarán el transporte de componentes.
- **Criterios medioambientales:** La ubicación de las plantas se ha realizado evitando la afección a los espacios protegidos, tanto los definidos por la legislación comunitaria y estatal como autonómica.
- **Aporta al sistema eléctrico español una cantidad notable de energía procedente de fuentes renovables**, al tiempo que contribuye a la seguridad y a la diversificación del suministro eléctrico.
- **Apoya el desarrollo económico, laboral y personal de la comarca**, dado que la instalación de unas plantas de estas características supondrá unos elevados ingresos anuales, en concepto de rentas e impuestos, así como nuevos puestos de trabajo para las tareas de construcción y mantenimiento de los parques solares.

Aparte de todos estos condicionantes tenidos en consideración y que suponen ya una parte del estudio de alternativas desde el punto de vista más técnico, a continuación, se procedió a valorar toda una serie de alternativas desde el punto de vista tecnológico.

5.1.1 Alternativas valoradas desde el punto de vista tecnológico

Actualmente, la tecnología más desarrollada y planteada se puede resumir desde el punto tecnológico en tres tipos de infraestructuras o plantas fotovoltaicas:

- **Plantas fotovoltaicas sobre estructura fija:** Son las instalaciones que ocupan menor superficie por MWp instalado. Ofrecen mayor versatilidad para su instalación sobre terrenos más irregulares y de mayores pendientes y pueden montarse sobre estructura hincada sobre el terreno sin necesidad de cimentaciones.
- **Plantas fotovoltaicas sobre seguidor a un eje:** Son las instalaciones que ocupan ligeramente más superficie por MWp instalado, pero dadas sus características de seguimiento de la radiación solar, ofrecen un mayor rendimiento y por tanto una mayor generación. Ofrecen algo menos de versatilidad para su instalación sobre terrenos irregulares y son menos tolerantes a la pendiente, si bien pueden montarse igualmente sobre estructura hincada sobre el terreno sin necesidad de cimentaciones.

- Plantas fotovoltaicas sobre seguidor a dos ejes: Son las instalaciones que ocupan una gran superficie dado su altura y por tanto las sombras que proyectan lo que obliga a mayor separación de captadores. Ofrecen poca versatilidad para su instalación sobre terrenos irregulares y con pendientes y debido igualmente a su altura, tienen que montarse sobre estructura que requieren de cimentación. Igualmente son las que mayor impacto visual provocan.

Dadas las características de las plantas en cuanto a su potencia pico (34,987 MWp Amaya Solar 1 y 34,996 MWp Amaya Solar 2 y 3) y las necesidades de superficie para su implantación; y valorando las características de la zona en la que se pretenden ubicar las plantas (ámbito de estudio de ubicación de plantas), la tecnología mejor valorada para su implantación es la **estructura fija**.

Teniendo en cuenta las valoraciones realizadas de los condicionantes técnicos y tecnológicos y considerando igualmente las dimensiones de las plantas a proyectar, seguidamente se procedió a seleccionar y confirmar **varias alternativas de ubicación del Proyecto** que fueran potencialmente viables desde el punto de vista social y ambiental.

Para ello, primeramente, se creó un modelo de restricción tanto para la ubicación de la planta fotovoltaica como de la línea eléctrica de evacuación, encaminado a la búsqueda de las ubicaciones más viables para la implantación del proyecto fotovoltaico. En este modelo de restricción se evalúan, apoyándose en un sistema de información geográfica (SIG) que permite el análisis multivariante de diferentes factores, cuáles son las zonas aptas y no aptas para la instalación del proyecto fotovoltaico.

Diseñado el modelo de restricción y obtenidas las zonas que a priori resultan aptas para la implantación de las diferentes infraestructuras que componen el proyecto (plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación), se procedió a buscar y ubicar diferentes alternativas en aquellas **zonas que presentaban mejores características ambientales y técnicas**, para la instalación del proyecto fotovoltaico. Para la elección de las aquellas zonas más aptas para la ubicación de las infraestructuras del proyecto, se diseñó un modelo de acogida en base a numerosas variables ponderadas (ver apartado 5.1.3 y apartado 5.1.6).

5.1.2 Modelo de restricción para la ubicación de las plantas fotovoltaicas

Para la elaboración de este modelo de restricción se empleó un software de SIG (Sistema de Información Geográfica) que permite realizar un análisis multivariable.

Por ser la infraestructura que más restricciones pudiera llegar a presentar, el modelo se ha construido pensando en la implantación de las plantas solares fotovoltaicas. Las variables a considerar en el modelo son, por tanto, aquellas que suponen restricciones a la implantación de una planta solar fotovoltaica, y por tanto al desarrollo del presente proyecto.

Como resultado del modelo multivariable de restricción se obtendrá un mapa en el que se podrán diferenciar las zonas viables para la implantación del proyecto fotovoltaico, y las zonas restringidas, a priori, a la instalación del proyecto fotovoltaico.

Las variables utilizadas para la configuración del modelo de restricción son las siguientes:

- Variable infraestructuras (VRP-1): quedarán excluidas como zonas aprovechables para la implantación de plantas solares fotovoltaicas todas vías de comunicación (recogidas en la Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000), las cuales llevan asociadas los siguientes buffers de protección:

Tabla 6: Buffers de protección a las infraestructuras para la variable de restricción VRP-1.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	BUFFER DE PROTECCIÓN (m)
Autovías y autopistas	50
Carreteras convencionales	25
Vías de ferrocarril	50
Estaciones de ferrocarril	100
Pistas de aterrizaje	200
Redes eléctricas	40

- Variable núcleos de población (VRP-2): esta variable excluye todos los núcleos de población y los diseminados de la Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000 con un buffer o zona de amortiguación de 200 m alrededor de los mismos.
- Variable vías pecuarias (VRP-3): con esta variable se excluyen todas las vías pecuarias de la Comunidad Foral de Navarra (Ley foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra) en las siguientes categorías:

Tabla 7: Buffers de protección a las vías pecuarias para la variable de restricción VRP-3.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	BUFFER DE PROTECCIÓN (m)
Cañadas reales	40
Travesías	20
Pasadas	15
Ramales	15

- Variable patrimonio (VRP-4): con esta variable se excluye el trazado del Camino de Santiago (con un buffer de proyección de 5 m) a su paso por la provincia de Navarra y los Bienes de Interés Cultural (BIC).
- Variable montes públicos (VRP-5): con esta variable se excluyen en el modelo los montes de utilidad pública del Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Navarra, así como los nuevos MUP propuestos en la actualización cartográfica del Catálogo de Montes de Utilidad Pública propuesto por la Orden Foral 65/2020.
- Variable usos del suelo (VRP-6): con esta variable se excluyen, a priori, todos aquellos usos del suelo, tomados del Corine Land Cover 2018, que son incompatibles con el proyecto fotovoltaico, a saber:
 - o Tejido urbano continuo
 - o Tejido urbano discontinuo
 - o Zonas industriales o comerciales
 - o Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados
 - o Aeropuertos
 - o Zonas de extracción minera
 - o Escombreras y vertederos
 - o Zonas en construcción
 - o Zonas verdes urbanas
 - o Instalaciones deportivas y recreativas
 - o Arrozales
 - o Bosques de frondosas
 - o Bosques de coníferas
 - o Bosque mixto
 - o Playas, dunas y arenales

- o Roquedo
 - o Zonas quemadas
 - o Glaciares y nieves permanentes
 - o Humedales y zonas pantanosas
 - o Turberas
 - o Marismas
 - o Salinas
 - o Zonas llanas intermareales
 - o Cursos de agua
 - o Láminas de agua
 - o Lagunas costeras
 - o Estuarios
 - o Mares y océanos
- Variable clases agrologicas (VRP-7): en esta variable se restringen para la implantación de plantas solares fotovoltaicas, aquellas clases agrologicas presentan limitaciones de uso, las cuales son:
 - o Clase I: Tierras cultivadas, aptas para el riego, sin limitaciones.
 - o Clase II: Tierras cultivadas, aptas para el riego, con ligeras limitaciones.
 - Variable hidrología (VRP-8): con esta variable se excluye toda la red hidrológica, así como su zona de servidumbre (con una zona de servidumbre de 5 m), al igual que todas las masas de agua como lagos, embalses, etc.
 - Variable zonas inundables (VRP-9): quedan igualmente excluidas aquellas zonas que presentan un riesgo de inundación con un periodo de recurrencia de 500 años.
 - Variable Espacios Naturales Protegidos (VRP-10): en esta variable se restringen para la implantación de plantas solares fotovoltaicas, todas las zonas de protección ambiental, como Espacios Naturales Protegidos, tanto a nivel estatal como autonómico y también, aquellos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 y los espacios denominados Reservas de la Biosfera pertenecientes a la UNESCO.
 - Variable pendiente (VRP-11): se excluirán aquellas zonas con pendientes superiores al 30 %, ya que se considera que imposibilitaban la instalación de los módulos fotovoltaicos.

Una vez ejecutado el modelo de restricciones se pueden observar las áreas aptas (no restringidas) y no aptas (restringidas) para la instalación de las plantas fotovoltaicas. Sobre este mapa se realizará la selección de grandes áreas para la implantación de las plantas fotovoltaicas.

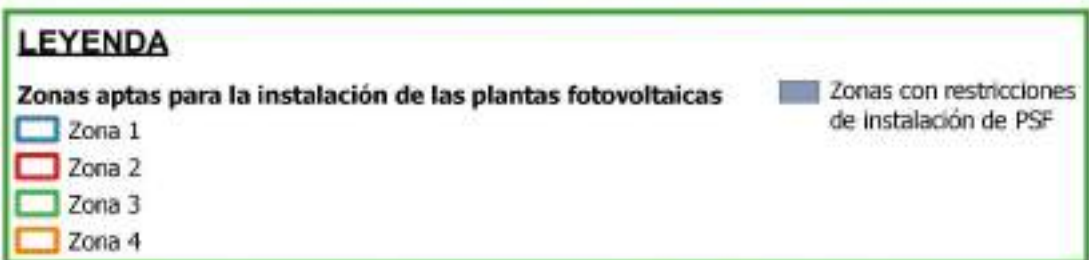
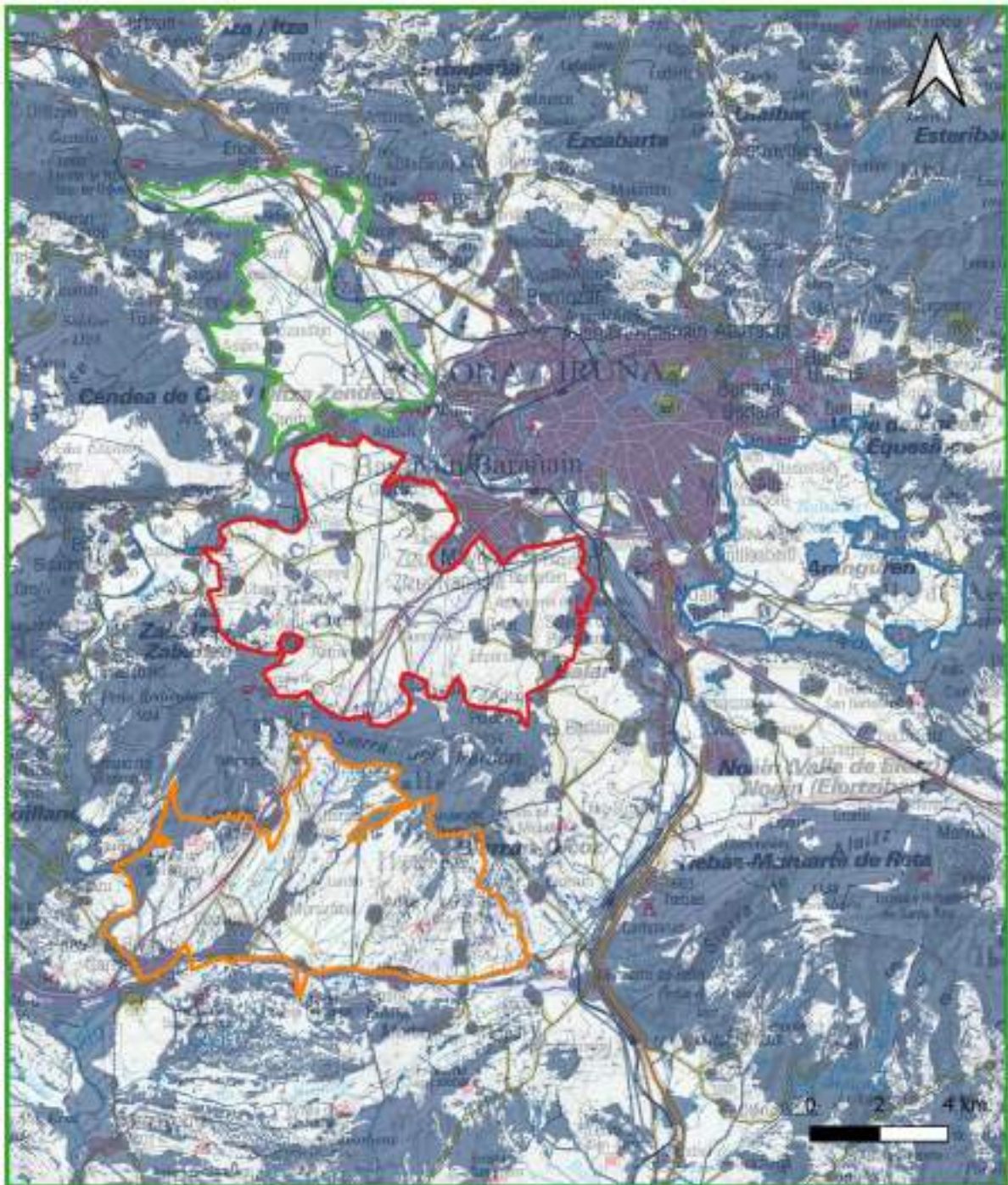


Figura 9: Detalle del mapa final de restricciones en el que se puede ver las grandes áreas para la instalación de las plantas fotovoltaicas.

De las cuatro grandes áreas localizadas se realizó un análisis de más detalle en el que se valoraron toda una serie de variables, no incluidas en el modelo de restricciones, pero consideradas como importantes en la toma de decisiones sobre la viabilidad final del proyecto.

A continuación, se realiza un resumen de los análisis realizados que concluyeron con la selección de la zona o área 1 y 2 como las zonas seleccionadas para realizar un análisis en profundidad y desarrollar un exhaustivo estudio de alternativas de ubicación de las plantas fotovoltaicas del Nudo Orcoyen 220 kV. Los principales argumentos en la toma de decisión han sido:

- La zona 1 se presenta a priori propicia para la implantación de las plantas fotovoltaicas del presente Nudo.
- La zona 2 se presenta a priori propicia para la implantación de las plantas fotovoltaicas del presente Nudo.
- La zona 3, a priori se presenta como zona propicia para la instalación de plantas fotovoltaicas y como una zona con alta capacidad de acogida para albergar dichas plantas fotovoltaicas, sin embargo, esta zona se ha descartado de este análisis, ya que la solución de evacuación hasta la SET de REE es bastante compleja desde esta zona localiza al lado este de la ciudad de Pamplona.
- La zona 4, también presenta una capacidad de acogida alta para albergar dichas plantas fotovoltaicas, sin embargo, esta zona se ha descartado de este análisis, ya que en dicha zona se localizan proyectos fotovoltaicos del promotor, sujetos al procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental; y además la solución de evacuación planteada desde esta zona también resultaría compleja debido a la necesidad de cruzar la Sierra de Erreniega.

Dicho esto, finalmente se proponen dos zonas o áreas aptas para la implantación del presente proyecto fotovoltaico con conexión en el Nudo Orcoyen 220. Estas zonas son la zona 1 y la zona 2, sobre las cuales se planteará el modelo de acogida para la implantación de plantas fotovoltaicas.

5.1.3 Modelo de acogida para la ubicación de las plantas fotovoltaicas en las zonas seleccionadas en base al modelo de restricciones

Una vez analizadas las zonas aptas para la implantación de las plantas fotovoltaicas, se procedió a categorizar estas zonas en función de su diferente capacidad de acogida atendiendo a todas aquellas variables que, si bien no suponen una limitación o restricción total a la implantación de este tipo de proyecto, sí que han de ser tenidas en consideración para determinar que terrenos son más óptimos y cuales menos para implantar el presente Proyecto; por ejemplo: vegetación natural existente, existencia de hábitats de interés comunitario, afección a paisaje desde el punto de vista del potencial impacto visual, etc.

En este modelo de acogida se relacionan y se ponderan varias variables tanto técnicas como ambientales, que permiten plantear alternativas viables con una mayor precisión, de tal forma, que se categoriza el territorio apto en función de su mayor o menor capacidad de acoger plantas fotovoltaicas. En conclusión, lo que se pretende con este modelo es buscar aquellas zonas que ofrezcan una mayor viabilidad al proyecto fotovoltaico.

En la siguiente fórmula se resume el análisis realizado en el modelo de acogida, el cual se apoya en el geoprosesamiento ráster de las diferentes variables seleccionadas que se explicaran más adelante.

$$\text{Valor de acogida} = \prod VE \times \left(\sum P_x \times VA_x \right)$$

Donde:

- *Valor de acogida*: valor que adopta el análisis multivariante en cada pixel.
- *VE*: es la expresión o valor de las variables de restricción y, por tanto, sólo puede adoptar valores dicotómicos 0 (zonas no aptas) y 1 (zonas aptas).
- *P_x*: es el coeficiente de ponderación de cada variable de acogida en función de su importancia con respecto al resto de variables.
- *VA_x*: es el coeficiente de cuantificación de cada una de las variables de acogida y que permite por tanto jerarquizar el territorio clasificándolo entre los valores 1 y 5 para cada variable individual. Para cada variable en cuestión, se otorgarán valores más altos a aquellas zonas cuyas características intrínsecas se traducen en un mayor impacto o una menor idoneidad de la infraestructura analizada, y se otorgarán valores más bajos para aquellas zonas más idóneas para acoger la infraestructura o que poseen unas características intrínsecas que se traducen en un menor impacto.

A continuación, se detallan las variables de acogida consideradas en este análisis multivariable.

- Variable pendiente (VAP-1): dentro del intervalo de pendientes no excluidas en el modelo de restricciones (intervalo de 0-30%), se han establecido tres niveles ponderados, que son:

Tabla 8: Valoración de la variable pendiente (VAP-1) para el modelo de acogida de las PFV's.

INTERVALOS PENDIENTE	VALOR
Pendientes 0-10%	1
Pendientes 10-20%	3
Pendientes 20-30%	5
Coeficiente de ponderación P1 = 0,1	

- Variable usos del suelo (VAP-2): recoge aquellos usos del suelo que no han sido excluidos en el modelo de restricciones, y los categoriza en cinco clases diferentes en función de la idoneidad para la instalación de plantas fotovoltaicas. Estas clases son:

Tabla 9: Valoración de la variable usos del suelo (VAP-2) para el modelo de acogida de las PFV's.

TIPOS DE USOS DEL SUELO	VALOR
Tierras de labor en secano, Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes, Mosaico de cultivos	1
Terrenos regados permanentemente	2
Viñedos, Frutales, Olivares, Espacios con vegetación escasa	3
Praderas, Pastizales naturales	4
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural, Matorral boscoso de transición, Landas y matorrales; Vegetación esclerófila, Sistemas agroforestales	5
Coeficiente de ponderación P1 = 0,2	

- Variable hábitats de interés comunitario (VAP-3): recoge todos los hábitats de interés comunitario (HIC) y clasifica el territorio en base a:

Tabla 10: Valoración de la variable HIC (VAP-3) para el modelo de acogida de las PFV's.

HIC	VALOR
Zonas sin presencia de HIC	1
Zonas con HIC no prioritarios	3
Zonas con HIC prioritarios	5
Coefficiente de ponderación P1 = 0,2	

- Variable fauna (VAP-4): esta variable categoriza diferentes áreas en función la presencia o ausencia de planes de conservación y/o recuperación de especies y también en función de las zonas IBA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España). La categorización es la siguiente:

Tabla 11: Valoración de la variable fauna (VAP-4) para el modelo de acogida de las PFV's.

TIPOS DE ÁREAS	VALOR
Áreas sin plan de recuperación/conservación y sin zonas IBA	1
Áreas sin plan de recuperación/conservación, pero con zonas IBA	2
Áreas con plan de recuperación/conservación, pero sin zonas IBA	4
Áreas con plan de recuperación/conservación y con zonas IBA	5
Coefficiente de ponderación P1 = 0,25	

- Variable orientación (VAP-5): esta variable tiene en cuenta la orientación del terreno en función de la incidencia solar que recibe, premiando las zonas de Solana. Se ha clasificado en los siguientes niveles:

Tabla 12: Valoración de la variable orientación (VAP-5) para el modelo de acogida de las PFV's.

GRADOS DE ORIENTACIÓN	VALOR
Umbría 0°-67,5°	5
Indiferente 67,5°-90°	3
Solana 90°-247,5°	1
Indiferente 247,5°-270°	3
Umbría 270°-360°	5
Coefficiente de ponderación P1 = 0,1	

- Variable paisaje (VAP-6): esta variable clasifica el terreno en función de su intervisibilidad, es decir, se valora cuan visible es cada zona. Para realizar este análisis se ha realizado un cálculo de intervisibilidad general y se ha categorizado el terreno en 3 intervalos:

Tabla 13: Valoración de la variable paisaje (VAP-6) para el modelo de acogida de las PFV's.

VALOR INTERVISIBILIDAD	VALOR
Escasamente visible	1
Poco visible	2
Moderadamente visible	3
Visible	4
Muy visible	5
Coefficiente de ponderación P1 = 0,15	

Como resultado del geoprocusamiento de las diferentes variables del modelo de acogida (con sus diferentes valores de ponderación) con las zonas de excluidas en el modelo de restricciones, se obtiene el mapa de capacidad de acogida del territorio, en el que se identifican las mejores ubicaciones para la localización de las plantas fotovoltaicas del proyecto.

Atendiendo a la expresión que fórmula el modelo de acogida, los datos teóricos resultantes de la expresión podrán encontrarse dentro del rango siguiente:

- Valor de acogida Min teórico = 1
- Valor de acogida Max teórico = 5

Si atendemos a los datos reales obtenidos en el modelo, se observa que el intervalo real de valores mínimos y máximos obtenidos por la fórmula *Valor de Acogida* se sitúa en el intervalo real siguiente:

- Valor de acogida Min real = 1,04
- Valor de acogida Max real = 4,59

En el modelo de acogida combinado que se represente a continuación y con objeto de simplificar la salida gráfica del mismo, de cara a que sea más visual, se ha representado el intervalo real obtenido diferenciando cinco rangos de igual magnitud asociándole a cada rango un color diferenciado, así como una capacidad de acogida catalogada como: Muy alta, alta, media, baja y muy baja.

Tabla 14: Intervalos del mapa de capacidad de acogida de las PFV's.

INTERVALOS DE ACOGIDA (basados en el mínimo y el máximo obtenidos)	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Valor de acogida: 1,04 - 1,33	Muy Alta
Valor de acogida: 1,33- 1,69	Alta
Valor de acogida: 1,69 - 2,09	Media
Valor de acogida: 2,09 - 2,63	Baja
Valor de acogida: 2,63 - 4,59	Muy Baja

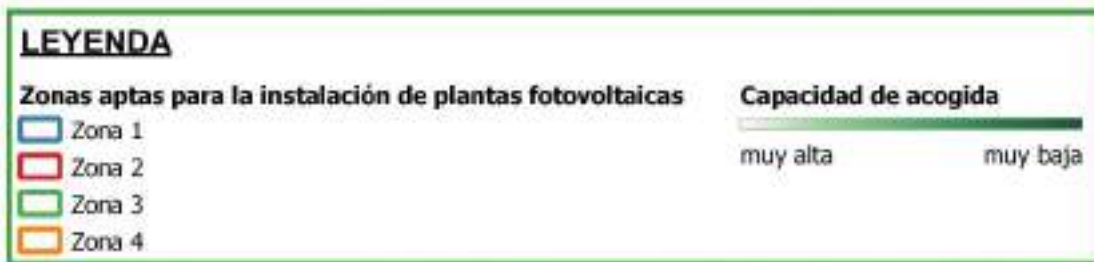
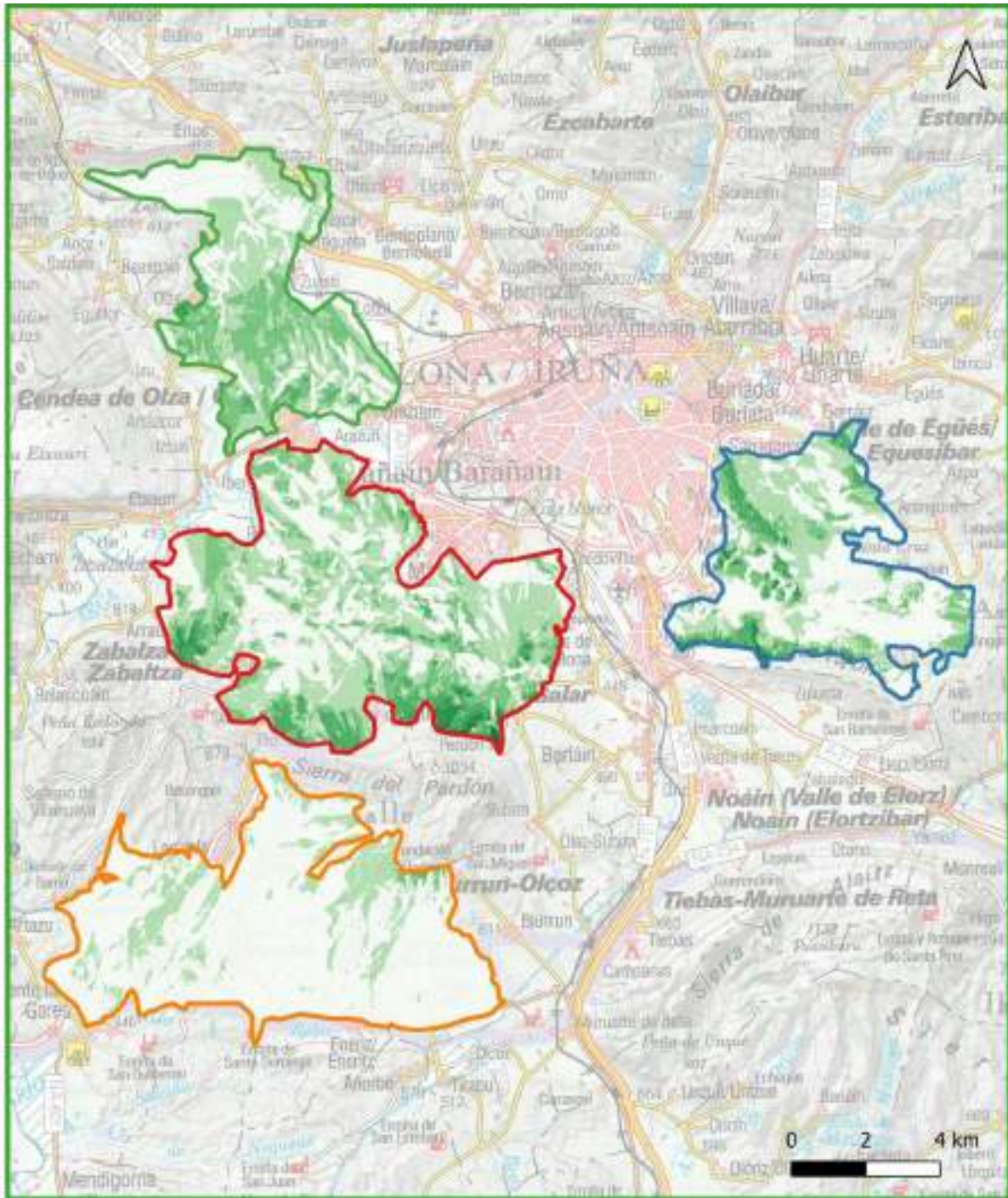


Figura 10: Modelo de acogida para la ubicación de las plantas fotovoltaicas del proyecto en la zona de estudio con las zonas aptas para la ubicación de alternativas de plantas.

5.1.4 Alternativas para la ubicación de PFV's sobre el modelo de acogida en las zonas seleccionadas

En función del modelo de acogida explicado anteriormente, se procedió a localizar diferentes alternativas de ubicación para las plantas fotovoltaicas del presente proyecto. Estas posibles ubicaciones se pueden ver reflejadas en la siguiente figura:

En función del modelo de acogida explicado anteriormente, se procedió a superponer las dos zonas seleccionadas (zona 1 y zona 3), sobre el modelo de acogida de para poder localizar aquellas donde hay una mejor capacidad de acogida para la posible ubicación de las plantas fotovoltaicas del presente proyecto. Estas posibles ubicaciones se pueden ver reflejadas en la siguiente figura:

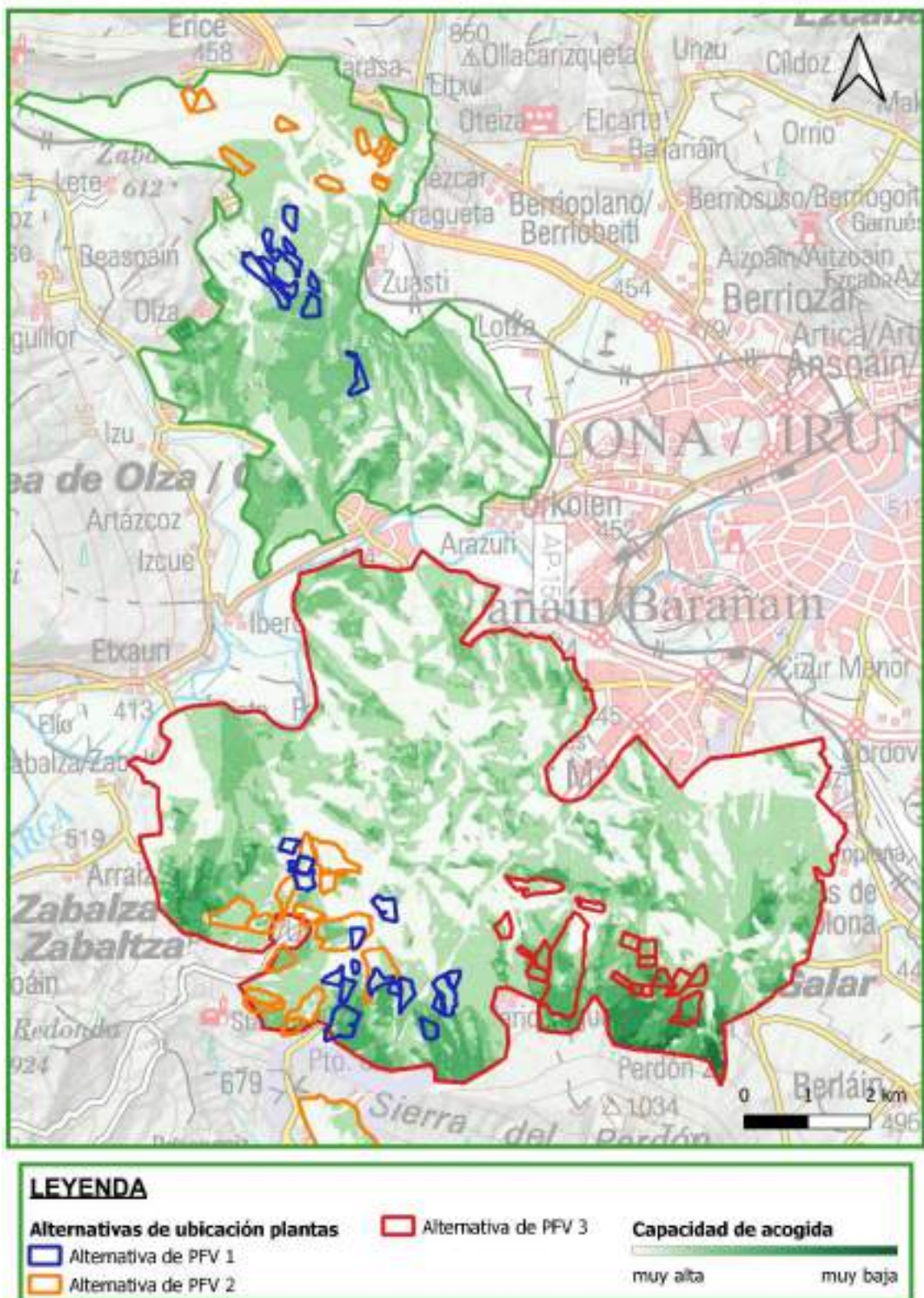


Figura 11. Alternativas de ubicación de plantas fotovoltaicas sobre el modelo de acogida estudiado.

Como se puede observar en las dos grandes áreas seleccionadas para la ubicación de la PFV se han ubicado cinco posibles alternativas para la ubicación de las mismas. En la zona 1 se ha planteado una alternativa de ubicación de plantas fotovoltaicas y en la zona 2 se han planteado cuatro alternativas de ubicación.

Las zonas seleccionadas para la ubicación de estas alternativas presentan una capacidad de acogida aceptable de acuerdo con el modelo de acogida diseñado para albergar este tipo de infraestructuras permitiendo diseñar o plantear varias alternativas de ubicación para las plantas fotovoltaicas que componen el presente proyecto.

Posteriormente, partiendo de esta selección de alternativas para la ubicación de las PFV's, se han analizado y estudiado las mejores opciones para los trazados de las líneas eléctricas de evacuación de las PFV's.

En los siguientes apartados se detallan los modelos de restricciones y de acogida construidos para la toma de decisiones y construcción de alternativas respecto de las líneas de evacuación; todo ello, con el objetivo de plantear alternativas globales al proyecto fotovoltaico.

5.1.5 Modelo de restricciones para el trazado de la línea eléctrica

Tal como se ha comentado anteriormente, la evacuación de la energía eléctrica generada por el presente proyecto está concedida a la SE de REE Orcoyen 220.

Desde el punto de vista ambiental, lo ideal es que este tipo de infraestructuras es que sea lo más corta posible de forma que posibilite el planeamiento de una línea soterrada, pero dada la potencia instalada del proyecto global y las ubicaciones de las diferentes alternativas para la ubicación de las PFV's, la posibilidad de evacuación de dicha potencia mediante una línea soterrada resulta imposible.

Al igual que en el caso anterior, para la elaboración de este modelo de restricciones también se empleó un software de SIG. El modelo se ha construido pensando en facilitar el diseño del trazado de la línea eléctrica desde cada una de las ubicaciones que finalmente se identifiquen. Las variables a considerar en el modelo son por tanto aquellas que pueden suponer restricciones para su trazado, suponiendo limitaciones al desarrollo del presente proyecto.

Como resultado del modelo multivariable de restricción se obtendrá un mapa en el que se podrán diferenciar las zonas más viables para el trazado de la línea eléctrica, y las zonas que pueden suponer ciertas restricciones a priori.

Las variables utilizadas para la configuración del modelo de restricción son las siguientes:

- Variable infraestructuras (VRL-1): quedarán restringidas como zonas aprovechables para el trazado de líneas eléctricas todas vías de comunicación (recogidas en la Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000), las cuales llevan asociadas los siguientes buffers de protección:

Tabla 15: Buffers de protección a las infraestructuras para la variable de restricción VRL-1.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	BUFFER DE PROTECCIÓN (m)
Autovías y autopistas	50
Carreteras convencionales	25
Vías de ferrocarril	50
Estaciones de ferrocarril	100
Pistas de aterrizaje	200
Redes eléctricas	40

- Variable núcleos de población (VRL-2): esta variable excluye todos los núcleos de población y los diseminados de la Base Topográfica Nacional a escala 1:100.000 con un buffer o zona de amortiguación de 200 m alrededor de los mismos.
- Variable patrimonio (VRL-3): con esta variable se restringe el trazado del Camino de Santiago (con un buffer de proyección de 5 m) a su paso por la provincia de Navarra y los Bienes de Interés Cultural (BIC).
- Variable hidrología (VRL-4): con esta variable se restringe toda la red hidrológica, así como su zona de servidumbre (con una zona de servidumbre de 5 m), al igual que todas las masas de agua como lagos, embalses, etc.
- Variable zonas inundables (VRL-5): quedan igualmente restringidas aquellas zonas que presentan un riesgo de inundación con un periodo de recurrencia de 500 años.
- Variable Espacios Naturales Protegidos (VRL-6): en esta variable se restringen para el trazado de la línea de evacuación, todas las zonas de protección ambiental, como Espacios Naturales Protegidos, tanto a nivel estatal como autonómico y también, aquellos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 y los espacios denominados Reservas de la Biosfera pertenecientes a la UNESCO.
- Variable Usos del Suelo (VRL-7): en esta variable se restringen aquellos usos del suelo que son incompatibles con el trazado de la línea eléctrica. Estos usos del suelo, que han sido tomados del Corine Land Cover 2018, son:
 - Tejido urbano continuo
 - Tejido urbano discontinuo
 - Zonas industriales o comerciales
 - Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados
 - Aeropuertos
 - Zonas de extracción minera
 - Escombreras y vertederos
 - Zonas en construcción
 - Zonas verdes urbanas
 - Instalaciones deportivas y recreativas
 - Arrozales
 - Bosques de frondosas
 - Bosques de coníferas
 - Bosque mixto
 - Playas, dunas y arenales
 - Roquedo
 - Zonas quemadas
 - Glaciares y nieves permanentes
 - Humedales y zonas pantanosas
 - Turberas
 - Marismas
 - Salinas
 - Zonas llanas intermareales
 - Cursos de agua
 - Láminas de agua
 - Lagunas costeras
 - Estuarios
 - Mares y océanos

- Variable Vías Pecuarias (VRL-8): con esta variable se restringen todas las vías pecuarias de la Comunidad Foral de Navarra (Ley foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra) en las siguientes categorías:

Tabla 16: Buffers de protección a las vías pecuarias para la variable de restricción VRL-8.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	BUFFER DE PROTECCIÓN (m)
Cañadas reales	40
Travesías	20
Pasadas	15
Ramales	15

Una vez combinadas todas las variables del modelo de restricciones para los pasillos de las líneas eléctricas de evacuación, se obtiene el siguiente mapa de restricciones, en el que se pueden ver aquellas zonas aptas para el trazado de las líneas eléctricas (zonas verdes) y aquellas zonas que presentan restricciones (zonas rojas).

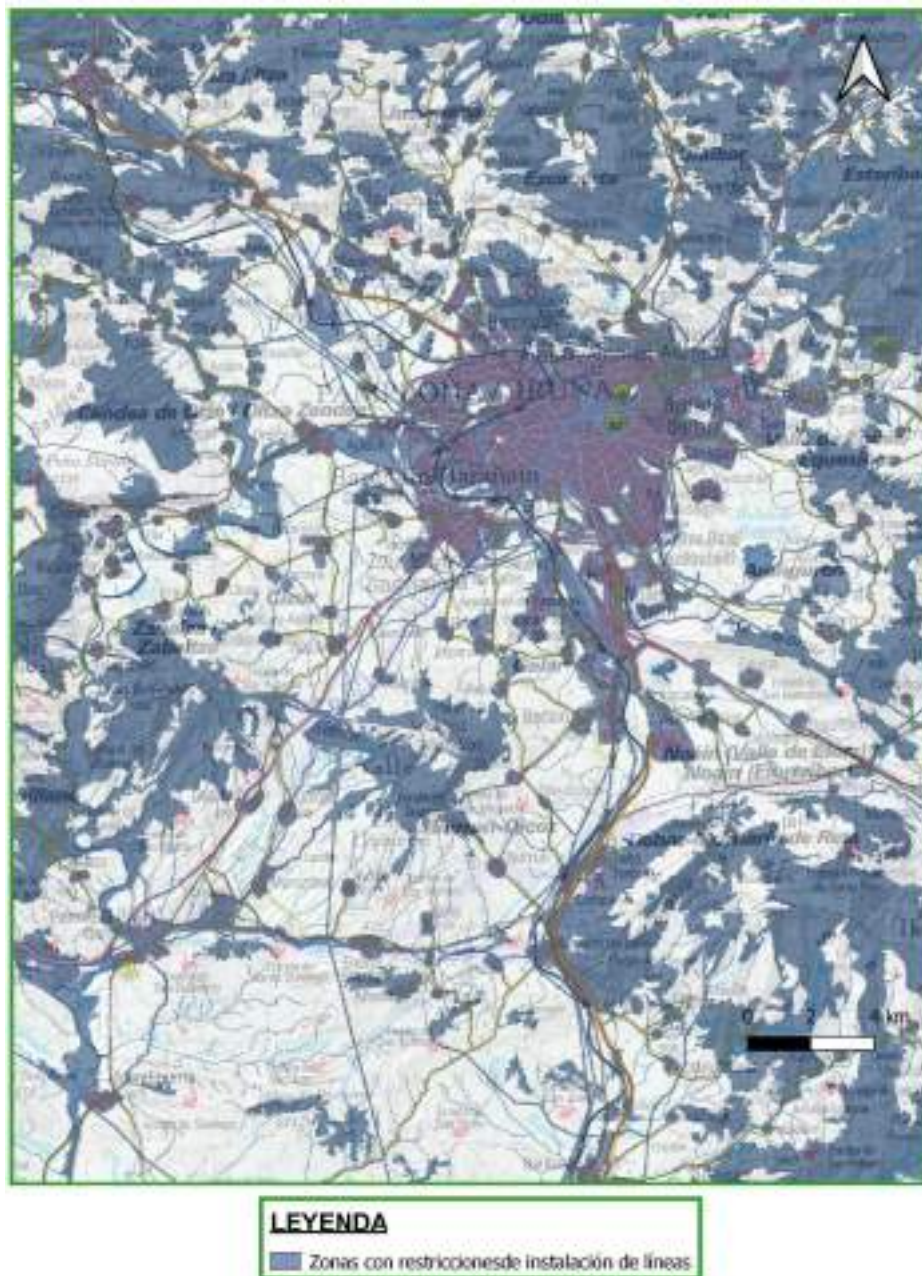


Figura 12: Detalle del mapa final de restricciones en el que se puede ver las zonas aptas para el trazado de las líneas eléctricas.

5.1.6 Modelo de acogida específico para el diseño de alternativas de líneas eléctricas

Teniendo en consideración el modelo de restricciones desarrollado para la línea de evacuación y al igual que para la ubicación de las plantas fotovoltaicas, se realiza un modelo de acogida para la línea eléctrica, pero en este caso se emplean un total de 5 variables, a saber:

- Variable pendiente (VAL-1): dentro del intervalo de pendientes no excluidas en el modelo de restricciones (intervalo de 0-30%), se han establecido tres niveles ponderados, que son:

Tabla 17: Valoración de la variable pendiente (VAL-1) para el modelo de acogida de las líneas eléctricas.

INTERVALOS PENDIENTE	VALOR
Pendientes 0-10%	1
Pendientes 10-20%	3
Pendientes 20-30%	4
Pendiente >30 %	5
Coeficiente de ponderación P1 = 0,15	

- Variable usos del suelo (VAL-2): recoge todos los usos del suelo y los categoriza en cinco clases diferentes en función de la idoneidad para la instalación de líneas eléctricas. Estas clases son:

Tabla 17: Valoración de la variable usos del suelo (VAL-2) para el modelo de las líneas eléctricas.

TIPOS DE USOS DEL SUELO	VALOR
Tierras de labor en secano, Mosaico de cultivos, Terrenos regados permanentemente	1
Arrozales, Viñedos, Frutales, Olivares, Espacios con vegetación escasa	2
Praderas, Pastizales naturales, Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	3
Matorral boscoso de transición, Landas y matorrales; Vegetación esclerófila	4
Bosques de frondosas, Bosques de coníferas, Bosque mixto, Roquedo	5
Coeficiente de ponderación P1 = 0,2	

- Variable hábitats de interés comunitario (VAL-3): recoge todos los hábitats de interés comunitario (HIC) y clasifica el territorio en base a:

Tabla 18: Valoración de la variable HIC (VAL-3) para el modelo de las líneas eléctricas.

HIC	VALOR
Zonas sin presencia de HIC	1
Zonas con HIC no prioritarios	3
Zonas con HIC prioritarios	5
Coeficiente de ponderación P1 = 0,2	

- Variable fauna (VAL-4): esta variable categoriza diferentes áreas en función la presencia o ausencia de planes de conservación y/o recuperación de especies y también en función de las zonas IBA. La categorización es la siguiente:

Tabla 19: Valoración de la variable fauna (VAL-4) para el modelo de las líneas eléctricas.

TIPOS DE ÁREAS	VALOR
Áreas sin plan de recuperación/conservación y sin zonas IBA	1
Áreas sin plan de recuperación/conservación, pero con zonas IBA	2
Áreas con plan de recuperación/conservación, pero sin zonas IBA	4
Áreas con plan de recuperación/conservación y con zonas IBA	5
Coeficiente de ponderación P1 = 0,25	

- Variable paisaje (VAL-5): esta variable clasifica el terreno en función de su intervisibilidad, es decir, se valora cuan visible es cada zona. Para realizar este análisis se ha realizado un cálculo de intervisibilidad general y se ha categorizado el terreno en 5 intervalos:

Tabla 20: Valoración de la variable paisaje (VAL-5) para el modelo de las líneas eléctricas.

VALOR INTERVISIBILIDAD	VALOR
Escasamente visible	1
Poco visible	2
Moderadamente visible	3
Visible	4
Muy visible	5
Coefficiente de ponderación P1 = 0,2	

Como resultado del geoprocesamiento de las diferentes variables del modelo de acogida de las líneas eléctricas del proyecto, se obtiene como resultado un mapa de capacidad de acogida del territorio, en el que se identifican las mejores zonas para el trazado de las líneas eléctricas de evacuación.

Atendiendo a la expresión que fórmula el modelo de acogida, los datos teóricos resultantes de la expresión podrán encontrarse dentro del rango siguiente:

- Valor de acogida Min teórico = 1
- Valor de acogida Max teórico = 5

Si atendemos a los datos reales obtenidos en el modelo, se observa que el intervalo real de valores mínimos y máximos obtenidos por la fórmula *Valor de Acogida* se sitúa en el intervalo real siguiente:

- Valor de acogida Min real = 1
- Valor de acogida Max real = 4.40

En el modelo de acogida combinado que se represente a continuación y con objeto de simplificar la salida gráfica del mismo, de cara a que sea más visual, se ha representado el intervalo real obtenido diferenciando cinco rangos de igual magnitud asociándole a cada rango un color diferenciado, así como una capacidad de acogida catalogada como: Muy alta, alta, media, baja y muy baja.

Tabla 21: Intervalos del mapa de capacidad de acogida de las líneas eléctricas.

INTERVALOS DE ACOGIDA (basados en el mínimo y el máximo obtenidos)	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Valor de acogida: 1,00 – 1,29	Muy Alta
Valor de acogida: 1,29 – 1,74	Alta
Valor de acogida: 1,74 – 2,24	Media
Valor de acogida: 2,24 – 2,70	Baja
Valor de acogida: 2,70 – 4,40	Muy Baja



Figura 13: Modelo de acogida para la ubicación de las líneas eléctricas del proyecto en la zona de estudio y trazados alternativos para la evacuación de las plantas fotovoltaicas.

Finalmente, sobre las alternativas planteadas para la ubicación de los módulos solares (PFV's), y teniendo en cuenta el modelo de acogida desarrollado para la implantación de líneas eléctricas, se han planteado diferentes alternativas de evacuación que permitan el transporte de toda la potencia eléctrica generada en las PFV's hasta la SE de REE de Orcoyen

220kV, en la que se tiene concedido el acceso, tal como se muestra en la figura siguiente. Para el desarrollo o planteamiento de estas diferentes alternativas de evacuación, se han analizado y diseñado pasillos por los que ambientalmente es viable trazar las líneas eléctricas de evacuación.

5.2 SELECCIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez ejecutados los modelos de acogida para las diferentes infraestructuras (implantación de módulos solares o PFV's e implantación de la línea eléctrica de evacuación), se procede a la elección de diferentes alternativas para su valoración, teniendo en cuenta que, para dicha elección final, se realizará todo un análisis multicriterio en el que se estudiarán un gran número de variables ambientales, así como toda una serie de condicionantes inherentes a las propias instalaciones en sí (tamaños mínimos necesarios), a saber:

- Que de forma genérica y sin entrar en detalles de implantación, la ratio ha/MW a considerar para plantear inicialmente el emplazamiento de los módulos solares, es de 2/1.
- Que, siguiendo el principio de eficiencia, minimización del impacto ambiental y reducción de costes, la búsqueda de alternativas debe enfocarse a un diseño global en el que se facilite el compartir infraestructuras como por ejemplo la línea de evacuación, de forma que se minimicen en la medida de lo posible el número de infraestructuras (SET's y líneas de evacuación), con el consiguiente beneficio medioambiental.
- Que se minimice, en la medida de lo posible, la longitud de la línea o líneas de evacuación desde las posibles implantaciones de módulos solares hasta la SE de REE de Orcoyen 220 kV.
- Que no se ubiquen emplazamientos para SE en las zonas centrales de parcelas óptimas para la implantación de módulos solares y se prime la búsqueda de ubicaciones que aparte de minimizar en número de este tipo de infraestructuras, contribuya a minimizar los kilómetros de redes colectoras de las diferentes PFV's.
- Que la implantación de la línea de evacuación tenga la menor afección a posibles parcelas de implantación de módulos solares.

Finalmente, a partir del análisis combinado de los modelos de acogida de las diferentes infraestructuras y teniendo en cuenta los condicionantes comentados anteriormente, se plantearon **tres alternativas de ubicación** para el desarrollo del proyecto completo **desde el punto de vista técnico, tecnológico, ambiental y social**.

A continuación, se muestran las tres alternativas globales (PFV's y sus infraestructuras de evacuación asociadas), las cuales serán sometidas a valoración multicriterio, para aquellas alternativas con mayor viabilidad. Las alternativas a valorar son las siguientes:



Figura 14: Alternativa global 1.



LEYENDA

Alternativas PFV	Alternativas LAAT
 Alternativa de PFV 1	 LAAT Alternativa 1
 Alternativa de PFV 2	 LAAT Alternativa 2
 Alternativa de PFV 3	 LAAT Alternativa 2 y Alternativa 3 (traza común)
	 LAAT Alternativa 3

Figura 15: Alternativa global 2



LEYENDA	
Alternativas PFV	
	Alternativa de PFV 1
	Alternativa de PFV 2
	Alternativa de PFV 3
Alternativas LAAT	
	LAAT Alternativa 1
	LAAT Alternativa 2
	LAAT Alternativa 2 y Alternativa 3 (traza común)
	LAAT Alternativa 3

Figura 16: Alternativa global 3.

De acuerdo con las figuras expuestas anteriormente se configuran 3 alternativas integrales (PFV's y líneas eléctricas de evacuación) de cara a realizar una evaluación ambiental igualmente integral o de conjunto.

Tal y como se explicará de forma detallada más adelante, la evaluación de alternativas será por tanto una evaluación de solución integral o global y no una evaluación aislada e independiente de las diferentes infraestructuras del proyecto. Las alternativas a valorar son, por tanto:

- **Alternativa 0:** no actuación / no realización del proyecto.
- **Alternativa 1:** alternativa de ubicación de una PFV en el término municipal de Iza y Cendea de Olza y dos PFV's en el término municipal de Cizur. Líneas de evacuación subterráneas con conexión directa en la SET de Promotores Orcoyen.
- **Alternativa 2:** alternativa de ubicación de una PFV en el término municipal de Iza y dos PFV's en el término municipal de Cizur. Líneas de evacuación subterráneas con conexión directa en la SET de Promotores Orcoyen.
- **Alternativa 3:** alternativa de ubicación de una PFV en el término municipal de Iza, dos PFV's entre los términos municipales de Cizur y Galar. Líneas de evacuación subterráneas con conexión directa en la SET de Promotores Orcoyen.

5.2.1 ALTERNATIVA 0

La Alternativa 0, consiste en la "No realización del Proyecto", entendiéndose como tal, la no ejecución de las PFV's y sus instalaciones comunes para transformación y evacuación de la energía eléctrica generada.

La ventaja de esta alternativa es la no alteración del ámbito, ni en su medio físico ni biológico, ya que supondría mantener la situación actual en la zona de implantación prevista para el desarrollo del proyecto. Los cambios o modificaciones del suelo serán los derivados del actual uso del suelo agrícola.

En contraposición, la no ejecución del proyecto supondría el no cumplimiento de los objetivos regionales definidos en la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050. Esto implica, por tanto, mantener la tendencia actual de emisiones de CO₂ derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que conllevaría, como mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO₂. De forma genérica, se puede estimar que cada kWh eléctrico generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de 0,490 Kg CO₂ equivalente.

Así mismo, se desaprovecharía la oportunidad de acometer una inversión que redundará directamente en la mejora a nivel socioeconómico de la zona de implantación del Proyecto, y, por tanto, en una compensación al deterioro de la economía rural que actualmente presenta una elevada dependencia y escasa diversificación, y causa un agravamiento de la tendencia a la despoblación y abandono de los espacios rurales como consecuencia de la ausencia de oferta de empleo.

Ha de destacarse y resaltarse que la no realización del proyecto no implica que la actividad y usos actuales existentes en las zonas de afección del proyecto, no supongan un impacto actual sobre determinadas variables. En este sentido y como podrá observarse en la matriz de valoración de alternativas, existen algunas variables en las que la valoración de dicho impacto para esta alternativa 0, ha sido cuantificado con magnitud diferente de cero o no impacto; a saber:

5.2.1.1 Paisaje

Impacto visual

Ha sido valorado con un impacto de 2 sobre 10 debido a que la actividad que actualmente se desarrolla en la zona no puede valorarse como de impacto nulo sobre el paisaje dado que la actividad agropecuaria siempre tiene repercusión, por mínima que esta suponga sobre la variable paisaje. El hecho de que algunas alternativas de ubicación de las PFV's se ubiquen en zonas agrarias rodeadas de vegetación natural hace que el impacto visual de la actividad asociada a dichas zonas agrarias sea algo mayor que en las zonas en donde dicha vegetación natural no está cercana y todo el entorno es dedicado a la actividad agraria. En cualquiera de los casos, este impacto se ha valorado como muy bajo 2 sobre 10.

5.2.1.2 Criterios ambientales

Masas de agua superficiales

En relación a esta variable e igualmente debido a la gran extensión de las zonas en las que se propone la implantación de las PFV's, no es posible concluir que la actividad agraria no suponga un impacto sobre las masas de agua superficiales. Actividades agrarias tales como la roturación de suelos o prácticas agrarias como los barbechos, generan impacto sobre las masas de agua superficiales circundantes, normalmente cuando dichas prácticas o actividades se combinan con otros fenómenos como por ejemplo fenómenos lluviosos, etc. En definitiva, no se puede concluir que la actividad y usos actuales existentes en las zonas en las que se está realizando el estudio de alternativas, no supongan un impacto sobre esta variable "masas de agua superficiales", cuestión está por la que se valora con una magnitud de 0 sobre 10.

Vegetación

De igual forma que en los casos anteriores, las actividades agropecuarias desarrolladas en la zona y fundamentalmente en aquellas zonas rodeadas de vegetación natural, suponen un impacto sobre dicha vegetación. En este caso, la alternativa 0 ha sido valorada con una magnitud de 4 sobre 10 todo ello debido fundamentalmente a que la propia actividad agropecuaria está limitando el desarrollo y proliferación de la vegetación natural, cuestión está muy evidente en algunos emplazamientos o zonas en los que existen numerosos bosquetes de vegetación natural salpicados o dispersos en el interior de fincas de cultivo. Igualmente, actividades propias de la actividad agrícola tales como el uso de abonos, herbicidas, plaguicidas, etc., tienen un impacto sobre la vegetación natural adyacente, más aún si cabe si dicha vegetación se encuentra a modo de islas dentro de la propia finca de cultivo.

Hay que destacar en este punto igualmente que la implantación de las PFV's derivará con el tiempo en la generación de una zona de pastizal natural cuestión está por la que las alternativas de ubicación del proyecto fotovoltaico no han sido valoradas muy negativamente, viniendo las principales diferencias con respecto a la alternativa 0 derivadas del impacto que se produce sobre la vegetación natural tanto en la implantación de los módulos solares como en el impacto que sobre dicha variable se produce con la construcción de las líneas de evacuación.

Fauna

La propia actividad agrícola también supone un importante impacto para la fauna local, por ello se ha valorado con un valor de 3 sobre 10.

Espacios de la Red Natura 2000

Por la metodología empleada en la selección de ubicaciones potenciales, en la que dicha variable se considera como excluyente, en los terrenos ocupados por las diferentes alternativas de PFV's no se ubica ningún espacio Red Natura 2000. Por tanto, se le otorga una valoración de mínima de 1 sobre 10.

Espacios Naturales Protegidos y otras figuras de protección

Al igual que ocurre con los espacios Red Natura 2000, esta variable, se considera como excluyente, por tanto, en las alternativas de PFV's planteadas no se localizan espacios naturales protegidos.

Dicho todo esto, se trata de una zona en la que confluyen algunas figuras de protección de no pudiéndose concluir que la actividad actualmente existente no provoca impacto alguno sobre dichas áreas. El uso de herbicidas, plaguicidas, abonos químicos, etc. pudiera por ejemplo llegar a tener cierto impacto sobre la avifauna de interés presente en la zona. Por todo ello, se le otorga una valoración mínima de impacto de 1 sobre 10.

Montes de Utilidad Pública

En este caso, todas las alternativas presentan montes de utilidad pública cercanos, suponiendo un potencial impacto sobre los mismo. Igualmente, la no realización del proyecto (actividad agrícola), supondría una afección sobre los MUP, por tanto, se valora esta variable con un 3 sobre 10.

Hábitats de interés comunitario

Las áreas seleccionadas para realizar el estudio de alternativas a la ubicación de las PFV's, como ya se ha comentado anteriormente y a pesar de tratarse de zonas de cultivo, presentan diseminadas en su interior zonas de vegetación clasificadas como hábitats de interés comunitario. Dicho esto, y siguiendo el razonamiento que se viene desarrollando, la actividad agraria actual en esas zonas tiene un impacto sobre dichas áreas, las cuales no pueden expandirse y proliferar hacia la conquista de nuevos terrenos por la propia actividad agraria que las limita y además se ven impactadas por la propia actividad desarrolladas en su entorno próximo (polvo que afecta a sus estomas, uso de químicos, etc.). La implantación de las PFV's va a tener un efecto positivo en este aspecto, pues permitirá el desarrollo del primer estadio de pastizal y matorral permitiendo la expansión. En cualquier caso y como podrá observarse en la matriz, la alternativa 0 se ha ponderado con un valor de 4 sobre 10.

5.2.1.3 Cambio climático

Reducción de gases de efecto invernadero

Para esta variable, si se considera un impacto más alto comparativamente hablando pues la actividad asociada a la zona con uso continuo de maquinaria unido a labores como uso de fertilizantes químicos, herbicidas, etc., suponen un impacto mayor, tanto directo como indirecto, pues no solamente no contribuyen a minimizar o reducir los gases de efecto invernadero, sino que son actividades que directamente contribuyen a la generación de dichos gases. El impacto aquí se considera con un factor de 9 sobre 10.

5.2.1.4 Patrimonio

Vías Pecuarias

En el ámbito de estudio existen varias vías pecuarias que son usadas por vehículos agrícolas por lo que igualmente no puede descartarse el impacto sobre las mismas. En cualquier caso

y al igual que en algunas de las variables anteriores el impacto se ha considerado mínimo (1 sobre 10).

Impacto sobre Patrimonio Histórico-Arqueológico

Dentro de la actividad agropecuaria existente en la zona se realizan diversas actuaciones como por ejemplo el arado que son actividades susceptibles de crear impacto sobre dichos elementos. Por todo ello no puede decirse igualmente que el impacto es cero habiéndose clasificado como impacto 2 sobre 10.

5.2.1.5 *Criterios socioeconómicos*

Economía, renta y empleo

Para esta variable se ha considerado igualmente un impacto alto comparativamente hablando, dado que las PFV's que se pretenden desarrollar en la zona no solo contribuirá al desarrollo del empleo local, sino que generará un mayor impacto social a nivel de tasas, impuestos y demás tributos que repercuten directamente en las arcas municipales y por ende en la población global del municipio sobre el que se asientan. El impacto aquí se ha considerado de 9 sobre 10 y 10 sobre 10 respectivamente.

5.2.2 ALTERNATIVA 1

Esta alternativa presenta plantas fotovoltaicas en dos términos municipales, que son el término municipal de Iza y el término municipal de Cizur, ambos pertenecientes a la provincia de Navarra.

La alternativa de ubicación entre los términos municipales de Iza y Cendea de Olza se ubica sobre los parajes de *Las Huertas de Errekarte, Mairuiturri, Sanmigelpa, Atazelai, Basabeltzerkaldea, Bikudia y Apolarrea*, mientras que las alternativas de ubicación del término municipal de Cizur se sitúan sobre los parajes de *Rubidea, Moreta, Las Casetas, Mendibarren, Oyarra, Auzuberri, La Legua, Moreta y Los Espinos*.

Por su parte de la evacuación de las parcelas en los términos de Iza y Cendea de Olza, LSAT 1, atraviesa los términos municipales de Iza, Cendea de Olza y Ocoyen; y la evacuación de las parcelas de Cizur, LSAT 2, cruza los términos municipales de Cizur, Cendea de Olza y Orcoyen.

5.2.2.1 *Criterios técnicos*

Superficie de implantación

Parcelas situadas en los T.T.M.M. de Iza y Cendea de Olza

Las parcelas de ubicación de la PFV están situadas en una cota de entre 416 y 460 msnm, con presencia de algunos cauces, todos ellos de escasa entidad (Regatas de Ariz, Euntzeza y Zuasti y el Barranco de Aldaba). Las plantas ocupan terrenos agrícolas dedicados al cultivo de secano. La pendiente media de estas parcelas es del 4m, aunque también existen zonas con pendientes hasta el 19m de desnivel.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

Las parcelas de ubicación de las PFV's ubicadas en este municipio están situadas en una cota de entre 430 y 630 msnm, con presencia de algunos cauces de escasa entidad como la Regata Recalde o los barrancos de Zuberri y Zarikiegui. Las plantas ocupan terrenos

agrícolas dedicados al cultivo de secano. La pendiente media de estas parcelas es de 7,6m, aunque también existentes zonas con pendientes de hasta 22,8 m.

En total las parcelas de implantación de esta alternativa ocupan un total de 169,54 ha aproximadamente, contando las tres plantas fotovoltaicas.

Longitud de la línea de evacuación

Presenta una longitud total de 19.062 m, siendo la totalidad del trazado soterrado.

En su trayecto desde las parcelas de ubicación de la PFV hasta la subestación de colectora de promotores, la traza de la línea cruza las carreteras NA-7001, NA-700, NA-7010, NA-7014, AP-15, A-12 y algunas líneas eléctricas. Este trazado también realiza cruzamientos sobre el río Julaspeña, el río Arga, sobre las regatas de Zuasti, Ariz e Idiazabal y sobre los barrancos de Lastarrea, Zuberri, Aldaba y Zarikegui además de 3 cauces innominados más.

Aprovechamiento de infraestructuras de evacuación existentes

Todas las alternativas planteadas en el presente estudio de impacto ambiental aprovechan infraestructuras comunes ya proyectadas como es la SET colectora de Promotores, subestación que evacua la energía generada por diversos promotores hasta la subestación de REE Orcoyen 220 kV

Facilidad de acceso y realización de obras

Parcelas situadas en los T.T.M.M. de Iza y Cendea de Olza

Las parcelas de ubicación de la PFV están situadas muy próximas a la localidad de Aldaba, en concreto se ubican a unos 307 m al este. Dichas parcelas presentan una buena accesibilidad al estar limitando con la carretera NA-7011 por su parte norte, NA-7061 por su parte oeste y NA-7067 por su parte este.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

Las parcelas de ubicación de las PFV's están situadas muy próximas a las localidades de Undiano y Astráin en concreto se ubican a unos 550 y 350 m de distancia mínima respectivamente. Dichas parcelas presentan una buena accesibilidad al estar limitando con las carreteras NA-7014 y NA-1110.

5.2.2.2 Paisaje

Impacto visual

Parcelas situadas en los T.T.M.M. de Iza y Cendea de Olza

El paisaje de la zona en la que se ubica esta alternativa está dominado por cultivos agrícolas en secano con presencia de vegetación natural en las lindes entre parcelas y también con presencia adyacente de bosquetes pequeñas manchas de pino salgareño (*Pinus nigra*) y de roble pubescente (*Quercus pubescens*). Las formas del relieve de las parcelas de esta alternativa son eminentemente llanas con presencia de alguna zona ligeramente onduladas, al estar situadas en el fondo de valle del río Arakil.

La presencia de elementos antrópicos no es muy notable, presentando el diseminado de Orderiz, algunas instalaciones agropecuarias. Esta zona presenta una visibilidad baja.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

El paisaje en la zona en la que se ubica esta alternativa está dominado fundamentalmente por tierras de labor en secano, con presencia de algunas zonas con vegetación natural como pastos, zonas de matorral y algunas zonas con plantaciones de pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las formas del relieve de esta zona son bastante onduladas ya que se encuentran a los pies de la Sierra del Perdón. La presencia de elementos antrópicos no es muy notable, únicamente se localizan algunas construcciones agropecuarias y las viviendas de la localidad de Undiano y Astráin. Esta zona presenta una visibilidad media-baja.

Trazado de las líneas eléctricas de evacuación soterradas

Por su parte, la **LSAT 1**, como ya se ha comentado anteriormente, cruza tres municipios, atravesando fundamentalmente zonas agrícolas, aunque el pasillo de esta LAT también atraviesa algunos cauces dominados por vegetación arbórea riparia. El cruzamiento más destacable es el que se produce en bajo a la AP-15.

La **LSAT 2** como ya se ha comentado anteriormente, cruza tres municipios, atravesando fundamentalmente zonas agrícolas. El trazado de la línea también atraviesa algunos cauces e infraestructuras, destacando los cruzamientos con la A-12, el río Arga y la AP-15 a su llegada al punto de conexión (SET Promotores).

5.2.2.3 Criterios ambientales

Masas de agua superficiales

Parcelas situadas en los TT.MM. de Iza y Cendea de Olza

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en las inmediaciones de las parcelas de esta alternativa discurren varios cauces de escasa entidad, siendo los más cercanos a la implantación, el barranco de Aldaba (el único con cauce natural permanente) y las regatas de Ariz, Euntzeza y Zuasti.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en las inmediaciones de las parcelas seleccionadas en esta alternativa, discurren varios cauces, todos ellos de escasa entidad, siendo los más cercanos a la implantación, la Regata Recalde o los barrancos de Zuberri y Zarkiegui. Ninguno de ellos presenta cauce natural permanente.

Trazado de las líneas eléctricas de evacuación soterradas

El trazado de la **LSAT 1** hasta su punto de conexión en la SET de REE Orcoyen 220, realiza dos cruzamientos sobre cauces, el primero de ellos es el que realiza sobre la regata de Zuasti y el segundo y más relevante, es el cruzamiento sobre el río Juslapeña.

Por otro lado, el trazado de la **LSAT 2** hasta su punto de conexión realiza numerosos cruzamientos todos ellos de escasa entidad sobre barrancos (Lastarreca, Zuberri y Zarkiegui) y regatas (Recalde e Idiazabal) hasta realizar el más relevante por debajo del río Arga en su tramo final hasta el punto de conexión.

Vegetación

En cuanto a la vegetación natural presente en las inmediaciones de las parcelas seleccionadas, apenas se afectará a las manchas de vegetación presentes en la zona, puesto que los módulos fotovoltaicos se instalarán en su mayoría sobre terrenos agrícolas. Estas manchas de vegetación natural se corresponden con zonas de pastizal-matorral y se ubican

en las márgenes de los caminos, en las lindes entre parcelas y en aquellas zonas menos aptas para el cultivo que presentan una mayor pendiente.

En cuanto a las líneas de evacuación de esta alternativa, la única vegetación a la que afectará el trazado de la **LSAT 1** es la presente en los cauces sobre los que realiza cruzamientos. Por el contrario, la **LSAT 2** al presentar una mayor longitud afectará a más vegetación natural la cual está presente en los cauces por los que cruza la línea y en algunas zonas que presentan bosquetes y áreas de pastizal-matorral.

Fauna

La propia implantación del proyecto afectará a la fauna presente en el ámbito de estudio, perturbando principalmente a los hábitats faunísticos presentes en la zona, generando molestias especialmente durante la fase de construcción en los hábitos y comportamientos de la fauna y aumentando la probabilidad de mortalidad de fauna por atropello o colisión con vallado. Durante la fase de funcionamiento la afección será mucho menor. La naturaleza soterrada de la línea hace que el impacto durante fase de funcionamiento sea nulo.

Espacios de la Red Natura 2000

Como ya se ha comentado en la alternativa 0, por la metodología empleada en la selección de ubicaciones potenciales los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, se consideran excluyentes dentro del modelo de restricciones. Por tanto, la afección a estos espacios será bastante baja. No es nula, debido a que se tiene en cuenta la posición relativa de las diferentes alternativas respecto de dichas figuras de protección y que ciertos valores de protección de esas áreas (como por ejemplo especies de aves) presentan un uso del espacio más amplio que los límites de tales espacios, pudiendo puntualmente llegar a la zona de implantación.

Espacios Naturales Protegidos y otras figuras de protección

Al igual que ocurre con los espacios Red Natura 2000, esta variable, se considera como excluyente, por tanto, en las alternativas de PFV's planteadas no se localizan espacios naturales protegidos. No obstante, esta alternativa es coincidente con las áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas en Navarra (RD 1432/2008).

Montes de Utilidad Pública

Las parcelas seleccionadas se encuentran cerca de los MUP nº646 "Arondáin" y nº647 "El Monte" (T.M. Cizur) si bien no presentan solapamiento alguno con dichas figuras.

Hábitats de interés comunitario

Según la cartografía del Gobierno de Navarra, la implantación de las PFV's de esta alternativa situadas en el término municipal de Cizur, afectarán únicamente adyacentemente a dos tipos de hábitats de interés comunitario (HIC), que son:

- Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas (Cod. UE 4090)
- Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti*: *Mesobromenion*, *Potentillo-Brachypodienion pinnati*) (Cod. UE 6212)

Ningún de estos HIC presentan carácter prioritario.

Por su parte, tanto el trazado a la LSAT 1 y LSAT 2 como la PFV situada en el término municipal de Iza no afectan a ningún HIC.

5.2.2.4 Cambio climático

Reducción de gases de efecto invernadero

Para esta variable, se considera un impacto nulo (0 sobre 10), ya que la propia ejecución del proyecto supone un importante ahorro en las emisiones de CO₂, ya que se contribuye a minimizar y reducir los gases de efecto invernadero.

5.2.2.5 Patrimonio

Vías Pecuarias

En las inmediaciones de las implantaciones discurren varias vías pecuarias, las cuales son, las pasadas nº22 y nº23, el ramal nº15 y la travesía nº8.

Por su parte la **LSAT 1** cruza la vía pecuaria denominada Pasada nº22 a su paso por el término municipal de Cendea de Olza y la **LSAT 2** cruza la vía pecuaria travesía nº8.

Impacto sobre Patrimonio Histórico-Arqueológico

En esta alternativa, no se produce afección a ningún elemento catalogado como Bien de Interés Cultural (BIC). El más próximo es el *Castillo de Arazuri*, situado a unos 500 m al suroeste de la SET de Promotores, y a unos 200 m al sur del tramo final de la **LSAT 1**. Tampoco se produce afección sobre el Camino de Santiago, el cual se sitúa a una distancia mínima de 480 m al este de las parcelas de una de las implantaciones situadas en el término municipal de Cizur. No obstante, en caso de ser la alternativa seleccionada se realizaría un estudio de patrimonio histórico arqueológico más concreto que determinaría la posible afección a elementos patrimoniales.

5.2.2.6 Criterios socioeconómicos

Economía, renta y empleo

Esta alternativa de ubicación de plantas fotovoltaicas se ubica en tres términos municipales diferentes, que son los de Iza, de Cendea de Olza y de Cizur. Según los datos del INE para el año 2020, la población de Iza es de 1.262 habitantes, la población de Cendea de Olza es de 1.860 habitantes y la población de Cizur es de 3.924 habitantes.

El mercado de trabajo de los municipios de Iza y Cendea de Olza arroja unos índices de paro de 3,18% y 4,7% respectivamente; mientras que el municipio de Cizur cuenta con unos datos de paro de 3.03%. Todos ellos son inferiores al paro registrado a nivel provincial (7,65%).

En cuanto a los presupuestos municipales, el ayuntamiento de Cizur presupuestaba gastos por importes en torno a 3.191.920 €. De similar forma, los municipios de Iza y Cendea de Olza presupuestaban gastos por importes en torno a los 900.000 y 2.342.266,09 €, respectivamente. Por lo que una inversión de estas características tendría un efecto muy positivo en las arcas municipales, especialmente en concepto de tasas e impuestos.

Por tanto, se valora esta variable con un impacto negativo nulo (0 sobre 10), ya que el desarrollo del presente proyecto fotovoltaico, no solo contribuirá al desarrollo del empleo local, sino que generará un mayor impacto social a nivel de tasas, impuestos y demás tributos que repercuten directamente en las arcas municipales y por ende en la población global del municipio sobre el que se asientan.

5.2.3 ALTERNATIVA 2

Esta alternativa presenta plantas fotovoltaicas en dos términos municipales, que son el término municipal de Iza y el término municipal de Cizur, ambos pertenecientes a la provincia de Navarra.

La ubicación de la alternativa 2 en el término municipal de Iza se realiza sobre los parajes de *Zuloaga, El Monte, Aldazgaña, Elortze y Berroeta*, mientras que en el término municipal de Cizur se sitúa sobre los parajes de *Mendi, Ordubarren, Sarioa, Soto Arriba, Aizpurueta, La Legua, Oyarra, Arambea, Alto San Jorge y Recalde*.

Por su parte de la **LSAT 1** atraviesa los términos municipales de Iza, Cendea de Olza y Orkoyen; y la **LSAT 2** cruza los términos municipales de Cizur, Galar, Cendea de Olza y Orkyien.

5.2.3.1 *Criterios técnicos*

Superficie de implantación

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Las parcelas de ubicación de la PFV están situadas en una cota de entre 421 y 629 msnm, con presencia de algunos cauces, todos ellos de escasa entidad (Regata de Sorginzulo y de Zuasti y barranco de Aldaba). Las plantas ocupan terrenos agrícolas dedicados al cultivo de secano con presencia de zonas o parches de vegetación natural. La pendiente media de estas parcelas es de 3,54 m con máximos de 20,78 m.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

Las parcelas de ubicación de las PFV's ubicadas en este municipio están situadas en una cota de entre 421 y 629 msnm, con presencia de algunos cauces, todos ellos de escasa entidad (Barrancos de Lasterreca y Zuberri y regata de Recalde). Las plantas ocupan terrenos agrícolas dedicados al cultivo de secano con presencia de zonas o parches de vegetación natural. La pendiente media de estas parcelas se sitúa en 7,96 m con máximos de 22,29 m.

En total las parcelas de implantación de esta alternativa ocupan un total de 253,05 ha aproximadamente, contando las tres plantas fotovoltaicas.

En total las parcelas de implantación de esta alternativa ocupan un total de 164,95 ha aproximadamente, contando las tres plantas fotovoltaicas.

Longitud de la línea/s de evacuación

Presenta una longitud total de 18.115 m, siendo la totalidad del trazado soterrado.

En su trayecto desde las parcelas de ubicación de la PFV hasta la subestación de colectora de promotores, la traza de la línea cruza las carreteras NA-7001, NA-700, NA-7010, NA-7014, AP-15, A-12 y algunas líneas eléctricas. Este trazado también realiza cruzamientos sobre el río Julaspeña, el río Arga, sobre las regatas de Zuasti, Ariz e Idiazabal y sobre los barrancos de Lasterreca, Zuberri, Aldaba y Zarikegui además de 3 cauces innominados más.

Aprovechamiento de infraestructuras de evacuación existentes

Todas las alternativas planteadas en el presente estudio de impacto ambiental aprovechan infraestructuras comunes ya proyectadas como es la SET colectora de promotores 220 kV,

subestación que evacua la energía generada por diversos promotores hasta la subestación de REE Orcoyen 220 kV.

Facilidad de acceso y realización de obras

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Las parcelas de ubicación de la PFV están situadas muy próximas a la localidad de Sarasa y Ochovi. Dichas parcelas presentan una buena accesibilidad al estar limitando con las carreteras NA-7011, NA-4104 y AP-15.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

Las parcelas de ubicación de las PFV's de este municipio rodean la localidad de Undiano y se sitúan al oeste de la de Astráin. Dichas parcelas presentan una buena accesibilidad por las carreteras NA-7014 y NA-1110 y están a escasos 400 m del trazado de la A-12.

5.2.3.2 Paisaje

Impacto visual

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

El paisaje de la zona en la que se ubica esta alternativa está dominado por cultivos agrícolas en secano con presencia de vegetación natural en las lindes entre parcelas y también con presencia de bosquetes de pino salgareño (*Pinus nigra*), de encina (*Quercus ilex*) y de roble pubescente (*Quercus pubescens*). Las formas del relieve de las parcelas de esta alternativa son eminentemente llanas con presencia de alguna zona ligeramente onduladas, al estar situadas en el fondo de valle del río Arakil.

La presencia de elementos antrópicos no es muy notable, presentando el diseminado de Ochovi y Sarasa, algunas instalaciones agropecuarias. Esta zona presenta una visibilidad media.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

El paisaje en la zona en la que se ubica esta alternativa está dominado fundamentalmente por tierras de labor en secano, con presencia de algunas zonas con vegetación natural como pastos, zonas de matorral y algunas zonas con plantaciones de pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las formas del relieve de esta zona son bastante onduladas ya que se encuentran a los pies de la Sierra del Perdón. La presencia de elementos antrópicos no es muy notable, únicamente se localizan algunas construcciones agropecuarias y las viviendas de la localidad de Undiano y de Zariquiegui. Esta zona presenta una visibilidad media-alta.

Trazado de las líneas eléctricas de evacuación soterradas

Por su parte, la **LSAT 1**, como ya se ha comentado anteriormente, cruza tres municipios, atravesando fundamentalmente zonas agrícolas, aunque el pasillo de esta LAT también atraviesa algunos cauces dominados por vegetación arbórea riparia. El cruzamiento más destacable es el que se produce en soterrado bajo a la AP-15.

La **LSAT 2** como ya se ha comentado anteriormente, cruza tres municipios, atravesando fundamentalmente zonas agrícolas. El trazado de la línea también atraviesa algunos cauces e infraestructuras, destacando los cruzamientos con la A-12, el río Arga y la AP-15 a su llegada al punto de conexión (SET Promotores).

5.2.3.3 Criterios ambientales

Masas de agua superficiales

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en las inmediaciones de las parcelas de esta alternativa discurren varios cauces de escasa entidad, siendo los más cercanos a la implantación, el barranco de Aldaba, el único con cauce natural permanente, la regata de Zuasti y varios cauces de menor importancia innominados.

Parcelas situadas en el T.M. de Cizur

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en las inmediaciones de las parcelas seleccionadas en esta alternativa, discurren varios cauces, todos ellos de escasa entidad, siendo los más cercanos a la implantación, el barranco de Lastarreca, el de Zuberri y la Regata Recalde.

Trazado de las líneas eléctricas de evacuación

El trazado de la **LSAT 1** hasta su punto de conexión en la SET de REE Orcoyen 220, realiza dos cruzamientos sobre cauces, el primero de ellos es el que realiza sobre el barranco de Aldaba, la regata de Zuasti y el tercero y más relevante, es el cruzamiento sobre el río Juslapeña.

Por otro lado, el trazado de la **LSAT 2** hasta su punto de conexión realiza un total de seis cruzamientos, sobre los siguientes cauces:

- Barranco de Zuberri (dos cruces)
- Regata de Eriete (un cruce)
- Regata de Idiazabal (un cruce)
- Río Arga (un cruce)
- Río Julaspeña (un cruce)

Todos estos cruzamientos se realizan en subterráneo.

Vegetación

En cuanto a la vegetación natural presente en las inmediaciones de las parcelas seleccionadas, apenas se afectará a las manchas de vegetación presentes en la zona, puesto que los módulos fotovoltaicos se instalarán en su mayoría sobre terrenos agrícolas. Estas manchas de vegetación natural se corresponden con zonas de pastizal-matorral y se ubican en las márgenes de los caminos, en las lindes entre parcelas y en aquellas zonas menos aptas para el cultivo que presentan una mayor pendiente.

En cuanto a las líneas de evacuación de esta alternativa, la única vegetación a la que afectará el trazado de la **LSAT 1** es la presente en los cauces sobre los que realiza cruzamientos. Por el contrario, la **LSAT 2** al presentar una mayor longitud afectará a más vegetación natural la cual está presente en los cauces por los que cruza la línea y en algunas zonas que presentan bosquetes y áreas de pastizal-matorral.

Fauna

La propia implantación del proyecto afectará a la fauna presente en el ámbito de estudio, perturbando principalmente a los hábitats faunísticos presentes en la zona, generando molestias especialmente durante la fase de construcción en los hábitos y comportamientos de la fauna y aumentando la probabilidad de mortalidad de fauna por atropello o colisión con vallado. Durante la fase de funcionamiento la afección será mucho menor. La naturaleza soterrada de la línea hace que el impacto durante fase de funcionamiento sea nulo.

Espacios de la Red Natura 2000

Como ya se ha comentado en la alternativa 0, por la metodología empleada en la selección de ubicaciones potenciales los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, se consideran excluyentes dentro del modelo de restricciones. Por tanto, la afección a estos espacios será bastante baja. No es nula, debido a que se tiene en cuenta la posición relativa de las diferentes alternativas respecto de dichas figuras de protección y que ciertos valores de protección de esas áreas (como por ejemplo especies de aves) presentan un uso del espacio más amplio que los límites de tales espacios, pudiendo puntualmente llegar a la zona de implantación.

Espacios Naturales Protegidos y otras figuras de protección

Al igual que ocurre con los espacios Red Natura 2000, esta variable, se considera como excluyente, por tanto, en las alternativas de PFV's planteadas no se localizan espacios naturales protegidos. No obstante, esta alternativa es coincidente con las áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas en Navarra (RD 1432/2008).

Montes de Utilidad Pública

Las parcelas seleccionadas se encuentran adyacentes a los MUP nº645 "Bojeral" y nº647 "El Monte" (T.M. Cizur) si bien no presentan solapamiento alguno con dichas figuras.

Hábitats de interés comunitario

Según la cartografía del Gobierno de Navarra implantación de las PFV's de esta alternativa situadas en el término municipal de Cizur, afectarán únicamente a dos tipos de hábitats de interés comunitario (HIC), que son:

- Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas (Cod. UE 4090)
- Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati*) (Cod. UE 6212)
- Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (Cod. UE 9340)

Ningún de estos HIC presentan carácter prioritario.

Ni el trazado de la LSAT 1 ni la PFV situada en el término municipal de Iza afectan a ningún HIC. De igual forma, ni el trazado de la LSAT 2 ni la PFV situada en el término municipal de Cizur afectan a ningún HIC.

5.2.3.4 Cambio climático

Reducción de gases de efecto invernadero

Para esta variable, se considera un impacto nulo (0 sobre 10), ya que la propia ejecución del proyecto supone un importante ahorro en las emisiones de CO₂, ya que se contribuye a minimizar y reducir los gases de efecto invernadero.

5.2.3.5 Patrimonio

Vías Pecuarias

En las inmediaciones de las implantaciones discurren varias vías pecuarias, las cuales son, las pasadas nº 22 y nº23, el ramal nº15 y la travesía nº8.

Por su parte la **LSAT 1** cruza la vía pecuaria denominada Pasada nº22 a su paso por el término municipal de Cendea de Olza y la **LSAT 2** cruza la vía pecuaria traviesa nº8.

Impacto sobre Patrimonio Histórico-Arqueológico

En esta alternativa, no se produce afección a ningún elemento catalogado como Bien de Interés Cultural (BIC). El más próximo es el *Castillo de Arazuri*, situado a unos 500 m al suroeste de la SET de Promotores, y a unos 200 m al sur del tramo final de la **LSAT 1**. Tampoco se produce afección sobre el Camino de Santiago, el cual se sitúa a una distancia mínima de 480 m al este de las parcelas de una de las implantaciones situadas en el término municipal de Cizur. No obstante, en caso de ser la alternativa seleccionada se realizaría un estudio de patrimonio histórico arqueológico más concreto que determinaría la posible afección a elementos patrimoniales.

5.2.3.6 Criterios socioeconómicos

Economía, renta y empleo

Esta alternativa de ubicación de plantas fotovoltaicas se ubica en tres términos municipales diferentes, que son los de Iza, de Cendea de Olza y de Cizur. Según los datos del INE para el año 2020, la población de Iza es de 1.262 habitantes, la población de Cendea de Olza es de 1.860 habitantes y la población de Cizur es de 3.924 habitantes.

El mercado de trabajo de los municipios de Iza y Cendea de Olza arroja unos índices de paro de 3,18% y 4,7% respectivamente; mientras que el municipio de Cizur cuenta con unos datos de paro de 3.03%. Todos ellos son inferiores al paro registrado a nivel provincial (7,65%).

En cuanto a los presupuestos municipales, el ayuntamiento de Cizur presupuestaba gastos por importes en torno a 3.191.920 €. De similar forma, los municipios de Iza y Cendea de Olza presupuestaban gastos por importes en torno a los 900.000 y 2.342.266,09 €, respectivamente. Por lo que una inversión de estas características tendría un efecto muy positivo en las arcas municipales, especialmente en concepto de tasas e impuestos.

Por tanto, se valora esta variable con un impacto negativo nulo (0 sobre 10), ya que el desarrollo del presente proyecto fotovoltaico, no solo contribuirá al desarrollo del empleo local, sino que generará un mayor impacto social a nivel de tasas, impuestos y demás tributos que repercuten directamente en las arcas municipales y por ende en la población global del municipio sobre el que se asientan.

5.2.4 ALTERNATIVA 3

Esta alternativa presenta plantas fotovoltaicas en tres términos municipales diferentes, que son el término municipal de Iza, el término municipal de Cizur y el término municipal de Galar, todos ellos pertenecientes a la provincia de Navarra.

La ubicación de la alternativa 2 en el término municipal de Iza se realiza sobre los parajes de *Zuloaga, El Monte, Aldazgaña, Elortze y Berroeta*, mientras que en los términos municipales de Cizur y Galar se sitúa sobre los parajes de *Potasas, Camino Minero, Chopoli, Sanpedrobizkar, Errekazabal, Isurmendi y Lusmendi*.

Por su parte de la **LSAT 1** atraviesa los términos municipales de Iza, Cendea de Olza y Orkoyen; y la **LSAT 2** cruza los términos municipales de Cizur, Galar, Cendea de Olza y Orkoyen.

5.2.4.1 *Criterios técnicos* **Superficie de implantación**

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Las parcelas de ubicación de la PFV están situadas en una cota de entre 452 y 661 msnm, con presencia de algunos cauces, todos ellos de escasa entidad (Regata de Sorginzulo y de Zuasti y barranco de Aldaba). Las plantas ocupan terrenos agrícolas dedicados al cultivo de secano con presencia de zonas o parches de vegetación natural. La pendiente media de estas parcelas es de 4,94 m con máximos de 18,19 m.

Parcelas situadas en los TT.MM. de Cizur y Galar

Las parcelas de ubicación de la PFV ubicada en este municipio están situadas en una cota de entre 452 y 661 msnm, con presencia de algunos cauces, todos ellos de escasa entidad (Regata Recaldeberri, Barranco de Arabañetas, Barranco Agunce, Barranco Mendicunze, Barranco Onzeberri, Barranco Recazar y Barranco Estroz). Las plantas ocupan terrenos agrícolas dedicados al cultivo de secano con presencia de zonas o parches de vegetación natural. La pendiente media de estas parcelas es de 6,1 m con máximos de 15,13 m.

En total las parcelas de implantación de esta alternativa ocupan un total de 225,97 ha aproximadamente, contando las tres plantas fotovoltaicas.

Longitud de la línea/s de evacuación

Presenta una longitud total de 18.115 m, siendo la totalidad del trazado soterrado.

En su trayecto desde las parcelas de ubicación de la PFV hasta la subestación de colectora de promotores, la traza de la línea cruza las carreteras NA-7015, NA-700, NA-7001, NA-7011, AP-15, A-12 y algunas líneas eléctricas. Este trazado también realiza cruzamientos sobre el río Julaspeña, el río Arga, sobre las regatas de Idiazabal y Recaldeberri y los barrancos de Zarikegui, Arabañetas, Agunce, Mendicunze, Onzeberri y Recazar.

Aprovechamiento de infraestructuras de evacuación existentes

Todas las alternativas planteadas en el presente estudio de impacto ambiental aprovechan infraestructuras comunes ya proyectadas como es la SET colectora de promotores 220 kV, subestación que evacua la energía generada por diversos promotores hasta la subestación de REE Orcoyen 220 kV

Facilidad de acceso y realización de obras

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Las parcelas de ubicación de la PFV están situadas muy próximas a la localidad de Sarasa y Ochovi. Dichas parcelas presentan una buena accesibilidad al estar limitando con las carreteras NA-7011, NA-4104 y AP-15.

Parcelas situadas en los TT.MM. de Cizur y Galar

Las parcelas de ubicación de la PFV de este municipio están situadas muy cerca de las localidades de Zarikegui, Galar y Esparza. El acceso a estas parcelas se puede realizar por las carreteras NA-6004 y NA-6005 y están muy cercanas a la A-12.

5.2.4.2 *Paisaje* **Impacto visual**

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

El paisaje de la zona en la que se ubica esta alternativa está dominado por cultivos agrícolas en secano con presencia de vegetación natural en las lindes entre parcelas y también con presencia de bosquetes de pino salgareño (*Pinus nigra*), de encina (*Quercus ilex*) y de roble pubescente (*Quercus pubescens*). Las formas del relieve de las parcelas de esta alternativa son eminentemente llanas con presencia de alguna zona ligeramente onduladas, al estar situadas en el fondo de valle del río Arakil.

La presencia de elementos antrópicos no es muy notable, presentando el diseminado de Ochovi y Sarasa, algunas instalaciones agropecuarias. Esta zona presenta una visibilidad media.

Parcelas situadas en los TT.MM. de Cizur y de Galar

El paisaje en la zona en la que se ubica esta alternativa está dominado fundamentalmente por tierras de labor en secano, con presencia de algunas zonas con vegetación natural como pastos, zonas de matorral y algunas zonas formadas por bosques mixtos de encina (*Quercus ilex*), pino salgareño (*Pinus nigra*), quejigo (*Quercus faginea*), pino carrasco (*Pinus halepensis*) y roble pubescente (*Quercus pubescens*). Las formas del relieve de esta zona son bastante onduladas ya que se encuentran a los pies de la Sierra del Perdón. La presencia de elementos antrópicos no es muy notable, únicamente se localizan algunas construcciones agropecuarias y las viviendas de las localidades de Zariquiegui, Galar y Esparza y. Esta zona presenta una visibilidad media-alta.

Trazado de las líneas eléctricas de evacuación soterradas

Por su parte, la **LSAT 1**, como ya se ha comentado anteriormente, cruza tres municipios, atravesando fundamentalmente zonas agrícolas, aunque el pasillo de esta LAT también atraviesa algunos cauces dominados por vegetación arbórea riparia. El cruzamiento más destacable es el que se produce en soterrado bajo a la AP-15.

La **LSAT 2** como ya se ha comentado anteriormente, cruza tres municipios, atravesando fundamentalmente zonas agrícolas. El trazado de la línea también atraviesa algunos cauces e infraestructuras, destacando los cruzamientos con la A-12, el río Arga y la AP-15 a su llegada al punto de conexión (SET Promotores).

5.2.4.3 *Criterios ambientales* **Masas de agua superficiales**

Parcelas situadas en el T.M. de Iza

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en las inmediaciones de las parcelas de esta alternativa discurren varios cauces de escasa entidad, siendo los más cercanos a la implantación, el barranco de Aldaba, el único con cauce natural permanente, la regata de Zuasti y varios cauces de menor importancia innominados.

Parcelas situadas en los TT.MM. de Cizur y Galar

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en las inmediaciones de las parcelas seleccionadas en esta alternativa, discurren varios cauces, todos ellos de escasa entidad, siendo los más cercanos a la implantación, la Regata Recaldeberri y los barrancos de Arabañetas, Agunce, Mendicunze, Onzeberri, Recazar y Estroz.

Trazado de las líneas eléctricas de evacuación soterradas

El trazado de la **LSAT 1** hasta su punto de conexión en la SET de REE Orcoyen 220, realiza dos cruzamientos sobre cauces, el primero de ellos es el que realiza sobre el barranco de Aldaba, la regata de Zuasti y el tercero y más relevante, es el cruzamiento sobre el río Juslapeña.

Por otro lado, el trazado de la **LSAT 2** hasta su punto de conexión realiza un total de seis cruzamientos, sobre los siguientes cauces:

- Barranco de Zarikiegui (dos cruces)
- Barranco de Arabañetas (un cruce)
- Regata de Idiazabal (un cruce)
- Río Arga (un cruce)

Todos estos cruzamientos se realizan en subterráneo.

Vegetación

En cuanto a la vegetación natural presente en las inmediaciones de las parcelas seleccionadas, apenas se afectará a las manchas de vegetación presentes en la zona, puesto que los módulos fotovoltaicos se instalarán en su mayoría sobre terrenos agrícolas. Estas manchas de vegetación natural se corresponden con zonas de pastizal-matorral y se ubican en las márgenes de los caminos, en las lindes entre parcelas y en aquellas zonas menos aptas para el cultivo que presentan una mayor pendiente.

En cuanto a las líneas de evacuación de esta alternativa, la única vegetación a la que afectará el trazado de la **LSAT 1** es la presente en los cauces sobre los que realiza cruzamientos. Por el contrario, la **LSAT 2** al presentar unja mayor longitud afectara a más vegetación natural la cual está presente en los cauces por los que cruza la línea en y en algunas zonas que presentan bosquetes y áreas de pastizal-matorral.

Fauna

La propia implantación del proyecto afectará a la fauna presente en el ámbito de estudio, perturbando principalmente a los hábitats faunísticos presentes en la zona, generando molestias especialmente durante la fase de construcción en los hábitos y comportamientos de la fauna y aumentando la probabilidad de mortalidad de fauna por atropello o colisión con vallado. Durante la fase de funcionamiento la afección será mucho menor. La naturaleza soterrada de la línea hace que el impacto durante fase de funcionamiento sea nulo.

Espacios de la Red Natura 2000

Como ya se ha comentado en la alternativa 0, por la metodología empleada en la selección de ubicaciones potenciales los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, se consideran excluyentes dentro del modelo de restricciones. Por tanto, la afección a estos espacios será bastante baja. No es nula, debido a que se tiene en cuenta la posición relativa de las diferentes alternativas respecto de dichas figuras de protección y que ciertos valores de protección de esas áreas (como por ejemplo especies de aves) presentan un uso del espacio más amplio que los límites de tales espacios, pudiendo puntualmente llegar a la zona de implantación.

Espacios Naturales Protegidos y otras figuras de protección

Al igual que ocurre con los espacios Red Natura 2000, esta variable, se considera como excluyente, por tanto, en las alternativas de PFV's planteadas no se localizan espacios naturales protegidos. No obstante, esta alternativa es coincidente con las áreas de

protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas en Navarra (RD 1432/2008).

Montes de Utilidad Pública

Las parcelas seleccionadas se encuentran adyacentes al MUP nº474 "Bojeral" (T.M. Galar) si bien no presenta solapamiento alguno.

Hábitats de interés comunitario

Según la cartografía del Gobierno de Navarra, el trazado de LSAT sí que cruza sobre una tesela de HIC pudiendo afectar a un tipos de hábitats de interés comunitario (HIC), que es:

- Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas (Cod. UE 4090)

Este HIC no presenta carácter prioritario.

Por su parte, las implantaciones de las plantas fotovoltaicas no presentan hábitats cercanos, no generando por tanto ninguna afección sobre los mismos.

Reducción de gases de efecto invernadero

Para esta variable, se considera un impacto nulo (0 sobre 10), ya que la propia ejecución del proyecto supone un importante ahorro en las emisiones de CO₂, ya que se contribuye a minimizar y reducir los gases de efecto invernadero.

5.2.4.4 *Patrimonio*

Vías Pecuarias

En las inmediaciones de las implantaciones discurren varias vías pecuarias, las cuales son, las pasadas nº 22 y nº23, el ramal nº15 y la travesía nº8.

Por su parte la **LSAT 1** cruza la vía pecuaria denominada Pasada nº22 a su paso por el término municipal de Cendea de Olza y la **LSAT 2** cruza la vía pecuaria travesía nº8.

Impacto sobre Patrimonio Histórico-Arqueológico

En esta alternativa, no se produce afección a ningún elemento catalogado como Bien de Interés Cultural (BIC). El más próximo es el *Castillo de Arazuri*, situado a unos 500 m al suroeste de la SET de Promotores, y a unos 200 m al sur del tramo final de la **LSAT 1**. Tampoco se produce afección sobre el Camino de Santiago, el cual se sitúa a una distancia mínima de 480 m al este de las parcelas de una de las implantaciones situadas en el término municipal de Cizur. No obstante, en caso de ser la alternativa seleccionada se realizaría un estudio de patrimonio histórico arqueológico más concreto que determinaría la posible afección a elementos patrimoniales.

5.2.4.5 *Criterios socioeconómicos*

Economía, renta y empleo

Esta alternativa de ubicación de plantas fotovoltaicas se ubica en tres términos municipales diferentes, que son los de Iza, de Galar y de Cizur. Según los datos del INE para el año 2020, la población de Iza es de 1.262 habitantes, la población de Galar es de 2.274 habitantes y la población de Cizur es de 3.924 habitantes.

El mercado de trabajo del municipio de Iza arroja unos índices de paro de 3,18%, el municipio de Galar registra un paro del 3,3%; mientras que el municipio de Cizur cuenta con unos datos de paro de 3.03%. Todos ellos son inferiores al paro registrado a nivel provincial (7,65%).

En cuanto a los presupuestos municipales, el ayuntamiento de Cizur presupuestaba gastos por importes en torno a 3.191.920 €. De similar forma, el municipio de Iza presupuestaba gastos por importes en torno a los 900.000 € y los presupuestos municipales de Galar fueron en 2020 de 3.885.458 € respectivamente. Por lo que una inversión de estas características tendría un efecto muy positivo en las arcas municipales, especialmente en concepto de tasas e impuestos.

Por tanto, se valora esta variable con un impacto negativo nulo (0 sobre 10), ya que el desarrollo del presente proyecto fotovoltaico, no solo contribuirá al desarrollo del empleo local, sino que generará un mayor impacto social a nivel de tasas, impuestos y demás tributos que repercuten directamente en las arcas municipales y por ende en la población global del municipio sobre el que se asientan.

5.2.5 Criterios para la asignación de ponderaciones y valores.

A partir de la información que para cada alternativa se ha detallado y analizado en el Capítulo anterior, se han considerado los siguientes valores y ponderaciones:

5.2.5.1 *Criterios técnicos*

Los pesos asignados a estos criterios asociados a elementos técnicos de la instalación van desde pesos altos, asociados a los impactos generados por la ocupación de los módulos fotovoltaicos (PFV) y a la longitud de la traza de la línea eléctrica; a otros pesos menores asignados al aprovechamiento de infraestructuras existentes.

Superficie necesaria para acoger la implantación. Para este factor se asigna un peso de 7. Normalmente, el ratio inicial considerado por los promotores para la búsqueda de terrenos en zonas de escasa o nula complejidad, suele ser un ratio de 2/1, es decir, 2 ha por cada MW. Dicho esto, existen zonas en las que es necesario incrementar dicho ratio dado que no toda el área seleccionada será finalmente superficie útil sino que el área de implantación real se vería notablemente reducida y condicionada debido a la existencia de zonas de restricción generadas por arroyos, hábitats de interés comunitario, vías pecuarias, presencia de tendidos eléctricos, infraestructuras existentes, pendientes y orientaciones no aprovechables, etc.; así como a parámetros de diseño e implantación de los módulos fotovoltaicos. En el caso que nos ocupa se ha realizado un análisis inicial de las diferentes zonas de implantación y se ha concluido que las alternativas 2 y 3, son las que mayor superficie requieren, presentando una superficie total (tres implantaciones) de 225,97 ha y 253,05 ha respectivamente; mientras que la alternativa 1, cuenta con una superficie total de 164,89 ha.

Todas las alternativas se encuentran planteadas sobre terrenos de cultivo, dominados por cultivos herbáceos en secano.

Debido a las diferencias de superficie entre las alternativas planteadas, dos de ellas (alternativa 2 y alternativa 3) han sido valoradas con valores mayores (5 y 6) respecto a la alternativa 1 que al presentar una menor superficie ha sido valorada de una forma mejor con un 4 sobre 7; mientras que la alternativa de no actuación se valora con un impacto de 0. Esta valoración media del impacto se debe fundamentalmente al ratio ha/MW de superficie a utilizar teniendo en cuenta el ratio tipo o ratio general de referencia indicado anteriormente.

Longitud de la línea/s de evacuación. Para este factor se asigna un peso de 7. Todas las alternativas planteadas presentan líneas soterradas pero con diferentes longitudes. La alternativa 1 presenta una longitud total de las líneas de unos 19,06 km, la alternativa 2 de unos 18,11 Km, y la alternativa 3 de 19,14 km. En cuanto a los cruzamientos necesarios la

alternativa 3 es la menos viable ya que implica numerosos cruzamientos debido a que es la que presenta una mayor longitud en su trazado.

Todas las alternativas son de una longitud similar y presentan las mismas dificultades técnicas al compartir gran parte de la traza.

Aprovechamiento de infraestructuras de evacuación existentes: Para este factor se asigna un peso de 5. Como ya se ha indicado anteriormente, todas las alternativas planteadas en el presente estudio de impacto ambiental aprovechan infraestructuras comunes ya proyectadas como es la SET colectora de promotores 220 kV, subestación que evacua la energía generada por diversos promotores hasta la subestación de REE Orcoyen 220 kV. Por lo que a todas ellas se da un valor de 3, exceptuando la alternativa 0 o de no realización del proyecto y por tanto no aprovechamiento de las infraestructuras de evacuación existentes.

Facilidad de accesos y necesidad de obras: Para este factor se asigna un peso de 4. La gran mayoría de las parcelas planteadas para la implantación de módulos solares, en las diferentes alternativas, presentan un fácil acceso mediante la utilización de viales existentes, si bien, para el acceso a algunas de ellas se precisaría la realización de adaptaciones tales como: sobrecanchos, aumento de la explanación, arreglo de camino, etc. Este factor se ha valorado de forma similar en todas las alternativas dado que presentan una gran similitud en cuanto a actuaciones necesarias, siendo actuaciones puntuales y poco invasivas (sobre viales existentes en su mayoría).

5.2.5.2 *Paisaje*

Para este criterio se fija un peso de 7. En general las tres alternativas planteadas se ubican en zonas ciertas ondulaciones, lo que puede favorecer al ocultamiento y una menor visibilidad de los módulos fotovoltaicos desde el exterior de las plantas.

Todas las alternativas de ubicación de plantas fotovoltaicas se ubican en una zona con visibilidad media, pero con un número de potenciales observadores destacable, es decir, con una alta accesibilidad visual debido a la presencia de las poblaciones que se sitúan en los entornos de estas implantaciones.

Por otro lado, las líneas eléctricas en soterrado no presentan ningún impacto paisajístico durante su fase de explotación.

Por lo que en este factor únicamente se tienen en cuenta la superficie y visibilidad de las plantas fotovoltaicas.

Paisajísticamente la LAT planteada en la alternativa 1, es la más ventajosa ya que presenta una menor área de implantación y menor visibilidad.

5.2.5.3 *Criterios ambientales*

Dentro de los criterios ambientales se valoran diversos factores con pesos diferentes, como las masas de agua superficial con un peso de 4, la fauna con un peso de 8 o los hábitats de interés comunitario con un peso de 5.

Como se puede apreciar en los valores de peso otorgados, para prácticamente todos los criterios se fijan pesos medios, lo que se fundamenta en que dichas variables ya se han tenido en consideración en la propia construcción de los modelos de acogida (Se construye el modelo de restricción apoyándose en dichas variables) y por tanto se está ya limitando en

cierto modo la afección. La variable valorada con peso mayor es la variable fauna (Peso 8), debido a la singularidad de los efectos que pueden tener este tipo de infraestructuras para especies concretas.

Afección a red hidrológica superficial (Peso 4). De acuerdo con la descripción de las diferentes alternativas, la red hidrográfica se verá afectada en todas las alternativas del proyecto, ya que tanto las plantas fotovoltaicas como las líneas de evacuación presentan cauces próximos.

Todas las alternativas de ubicación de plantas fotovoltaicas presentan cauces cercanos entre 6 y 7 cada una por lo que no hay diferencias significativas.

Relativo a las líneas de evacuación de las diferentes alternativas, el trazado de la línea de evacuación de la alternativa 1 realiza un total de 9 cruzamientos sobre diferentes cauces, el trazado de línea de la alternativa 2 realiza 8 cruzamientos y el de la alternativa 3 realiza 12 cruzamientos.

Destacar que para la evacuación de todas las alternativas de evacuación será necesario realizar un cruzamiento sobre el río Arga y sobre el río Juslapeña.

Por tanto, a nivel de cruzamientos y afección sobre la red hidrográfica, la alternativa ambientalmente más ventajosa es la 2 seguidamente por la 1 y teniendo la 3 como menos ventajosa. En cualquiera de los casos, las afecciones a dominio público hidráulico serían muy puntuales en todas las alternativas, pues se respetarían en todo momento las diferentes servidumbres. Las afecciones puntuales se verían reducidas a zanjas puntuales (en arroyos de escasa entidad) para el cruzamiento de líneas colectoras o cruzamientos para zonas de mayor entidad o para el caso de líneas de evacuación. Independientemente de ello, dichos cruzamientos se realizarían por las zonas de menor interés natural, tanto a nivel de vegetación presente como a nivel faunístico.

Afección a vegetación natural (Peso 6). La vegetación natural está presente en todas las alternativas, tanto en las plantas fotovoltaicas como en las líneas de evacuación. Todas las alternativas de plantas fotovoltaicas intentarán evitar la afección a arbolado. Por tanto, la afección en las tres alternativas es la misma. Las líneas de evacuación al ser soterradas no presentan afección sobre la vegetación, por lo que se considera únicamente la superficie de las plantas. En este caso, la planta con menor superficie y por tanto afección, es la 1.

Afección a fauna (Peso 8). Tal y como se ha descrito anteriormente, todas las alternativas afectan por igual a la fauna presente en el ámbito de estudio, ya que la propia construcción del proyecto fotovoltaico afectara de manera destacable a la fauna presente en la zona, alterando principalmente a los hábitats faunísticos presentes en la zona (tierras de cultivo), generando molestias en los hábitos y comportamientos de la fauna y aumentando la probabilidad de mortalidad de fauna por atropello. La naturaleza soterrada de las líneas hace que no exista probabilidad de electrocución y colisión con dichas líneas. Se ha valorado esta variable en función de la superficie de ocupación de las plantas, siendo 5 la alternativa 1 con 164,95 ha y el valor de 6 para las alternativas 2 y 3 con superficies de 253 y 225 ha.

En las zonas de implantación sobre terrenos de cultivos agrícolas sin lindes ni márgenes ni heterogeneidad, la disposición de los módulos permite crear esa diversidad y por lo tanto la alternativa 0 se valora con una cierta negatividad (3) al carecer de esos lindes, márgenes que pueden conseguirse con la implantación de las plantas fotovoltaicas.

Afección de Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 (Peso 5). Ninguna de las alternativas afecta a espacios incluidos en la Red Natura 2000, tal como se indicó anteriormente, no obstante, en la matriz de valoración de las alternativas se han valorado las diferentes alternativas en función de la distancia que presentan respecto a estos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

La alternativa 0 de no implantación implica la afección por parte de las zonas de agriculturas colindantes que a ciertos niveles puede ser mayor que la de una planta fotovoltaica. Se valora con un grado de negatividad (1)

Afección de Espacios Naturales Protegidos y áreas sensibles (Peso 5). Al igual que en el caso anterior, ninguna de las alternativas afecta a espacios naturales protegidos, sin embargo, todas las alternativas planteadas con coincidentes parcialmente con las áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas en Navarra (RD 1432/2008).

De igual forma, la alternativa 0 de no implantación implica la afección por parte de las zonas de agriculturas colindantes que a ciertos niveles puede ser mayor que la de una planta fotovoltaica. Se valora con un grado de negatividad (1)

Afección a Montes de Utilidad Pública (Peso 3). Ninguna de las alternativas presenta solapamiento y afección directos a Montes de Utilidad pública. Aun así, todas las alternativas se han valorado con un 2 sobre 10 dada la existencia de montes de utilidad pública en las proximidades existiendo un riesgo potencial, aunque bajo, de posible afección a los mismos.

Hábitat de Interés Comunitario (Peso 5). En este caso todas las alternativas presentan alguna afección sobre HIC, ya que todas ellas presentan hábitats en su entorno cercano. Se han valorado todas las alternativas con un 4 sobre 10 debido a que la afección sobre estas zonas será mínima, ya que se afectara únicamente a dos tipos de HIC, los cuales no presentan carácter prioritario.

5.2.5.4 *Cambio climático*

Debido a lo indicado en el apartado de justificación del proyecto y en particular a la necesidad de cumplimiento de las políticas y planificaciones energéticas nacionales y autonómicas y a los convenios internacionales, a este factor se le ha asignado un peso de 8 sobre 10.

La ejecución del Proyecto supone una gran oportunidad de desarrollo de energías renovables en la región, contribuyendo a reducir el efecto invernadero y mitigando el Cambio Climático, por lo que en este caso la alternativa más desfavorable es la Alternativa 0.

5.2.5.5 *Patrimonio*

Este criterio recoge vías pecuarias y elementos del patrimonio histórico arqueológico como los yacimientos arqueológicos y los bienes de interés cultural (BIC). El peso asignado a las vías pecuarias (4), es menor que el de los yacimientos arqueológicos y BIC's (5), debido a la mayor importancia de estos últimos.

Vías pecuarias (Peso 4). Todas las alternativas de ubicación de plantas fotovoltaicas presentan en sus inmediaciones vías pecuarias, pudiendo presentar afección sobre las mismas.

Los trazados de las líneas eléctricas de evacuación de las diferentes alternativas realizan algunos cruzamientos soterrados sobre vías pecuarias. Por tanto, en base a esto se ha decidido valorar todas las alternativas por igual, con un 4 sobre 10.

Patrimonio histórico arqueológico (peso 5). En el entorno de las PFV's y de las líneas de evacuación se localizan algunos elementos etnográficos, los cuales no serán afectados por ninguna de las alternativas. No obstante, en el caso de las alternativas 2 y 3, se han valorado con un 3 sobre 10, debido a la potencial afección que presentan sobre el Camino de Santiago francés, el cual discurre entre las diferentes parcelas seleccionadas para la implantación de plantas fotovoltaicas.

No obstante, para la valoración de las posibles afecciones concretas sobre elementos de patrimonio histórico arqueológico o BIC's hay que indicar que, en fases posteriores y sobre la alternativa seleccionada, se realizará un estudio de detalle y su correspondiente prospección arqueológica superficial.

5.2.5.6 Criterios socioeconómicos

Para los criterios valorados en este apartado, se fija un peso medio – alto (entre 8 y 9), al ser criterios que contribuyen a mejorar las condiciones de vida de la población sobre el que se implantan las infraestructuras. De forma general y para estos criterios, se valorará de igual forma a las cuatro alternativas, ya que todas ellas contribuyen en mejorar los municipios en los que se asientan. Dicho todo esto, cualquiera de las alternativas es muy positiva frente a la alternativa 0.

Finalmente, la alternativa mejor valorada y por tanto **la alternativa seleccionada**, es la **alternativa 1**, tal como se puede ver en la siguiente matriz de valoración de alternativas.

CRITERIOS			PESO	VALOR				VALOR PONDERADO			
				Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criterios técnicos	Superficie de implantación	Impacto generado por la ocupación de superficie para implantación de módulos solares	7	0	4	5	6	0	28	35	42
	Longitud de la línea/s de evacuación	Impactos asociados a la longitud de la línea de evacuación	7	0	4	3	5	0	28	21	35
	Aprovechamiento de infraestructuras de evacuación existentes	Potencial de minimización de infraestructuras de evacuación de energía	5	0	3	3	3	0	15	15	15
	Facilidad de acceso y realización de obras	Potencial minimización del impacto por la existencia de infraestructuras de transporte con capacidad de acogida para facilitar y favorecer el Proyecto (carreteras, caminos, otro tipo de accesibilidad, etc.)	4	0	3	3	3	0	12	12	12
Paisaje	Impacto visual	Impacto visual sobre el medio perceptual debido a la PFV y a la línea eléctrica	7	1	5	6	7	7	35	42	49
Criterios ambientales	Masa de agua superficiales	Afección a red hidrológica superficial	4	0	3	4	6	0	12	16	24
	Vegetación	Impacto sobre zonas con vegetación natural en el entorno próximo	6	4	5	6	6	24	30	36	36
	Fauna	Impacto sobre la fauna sensible (Alteración de hábitats y/o comportamiento)	8	3	5	6	6	24	40	48	48
	Espacios de la Red Natura 2000	Potencial impacto generado por la proximidad de la implantación (PFV y línea de evacuación) a los Espacios Red Natura 2000	5	1	3	3	3	5	15	15	15
	Espacios naturales protegidos y áreas sensibles	Potencial impacto generado por la proximidad de la implantación (PFV y línea de evacuación) a los Espacios Naturales Protegidos y áreas sensibles	5	1	3	3	3	5	15	15	15
	Montes de Utilidad Pública	Potencial impacto generado por la proximidad de la implantación (PFV y línea de evacuación) a Montes de Utilidad Pública (catalogados) en el entorno próximo	3	2	2	2	2	6	6	6	6
	Hábitat de Interés Comunitario	Potencial impacto generado por la proximidad de la implantación (PFV y línea de evacuación) a los HIC prioritarios en el entorno próximo	5	4	4	4	4	20	20	20	20
Cambio climático	Reducción de gases de efecto invernadero	Impacto generado por la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero	8	9	0	0	0	72	0	0	0
Patrimonio	Vías pecuarias	Potencial afección temporal a vías pecuarias	4	1	4	4	4	4	16	16	16
	Impacto sobre Patrimonio histórico arqueológico	Afección a yacimientos o BIC's	5	2	0	3	3	10	0	15	15
Criterios socioeconómicos	Economía, renta y empleo	Impacto generado por la modificación del nivel de renta y creación de empleo	8	9	0	0	0	72	0	0	0
		Impacto generado por el aumento de ingresos por tasas municipales	9	10	0	0	0	90	0	0	0
SUMA PONDERADA								339	272	312	348
MEDIA PONDERADA								3,39	2,72	3,12	3,48

6 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

6.1 EMPLAZAMIENTO DE LOS PROYECTOS

En la siguiente figura se muestra la ubicación de todos los proyectos que quedan incluidos dentro del desarrollo fotovoltaico del Nudo Orcoyen 220 kV y que son evaluados ambientalmente dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental.



Figura 17. Ubicación de las instalaciones correspondientes al desarrollo fotovoltaico del Nudo Orcoyen 220 kV.

6.2 PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS AMAYA SOLAR 1, 2 Y 3.

6.2.1 Descripción general de los proyectos fotovoltaicos

El desarrollo fotovoltaico del Nudo Orcoyen 220 kV que aquí se analiza consiste en la implantación de **tres (3) plantas solares fotovoltaicas** de generación, donde mediante el efecto fotovoltaico que se produce en los módulos fotovoltaicos al incidir la radiación solar sobre ellos, se produce una corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos que están colocados sobre una estructura están eléctricamente conectados en series entre sí (conocidos como strings), y posteriormente estos strings se conectan en paralelo en las cajas de nivel 1 (también conocidas como cajas de strings o string combiner box y por sus siglas en inglés SCB).

Desde estas cajas de nivel 1 se llevan los circuitos de baja tensión de corriente continua hasta los inversores, en los que a través de electrónica de potencia se convierte la corriente continua en corriente alterna. La salida en corriente alterna de los inversores está eléctricamente conectada con los transformadores elevadores del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de media tensión en corriente alterna de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta la subestación de la planta.

Además de los componentes principales, las plantas contarán con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema antincendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

Las instalaciones poseen elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente las instalaciones fotovoltaicas del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán con mayor precisión en el proyecto constructivo.

Las instalaciones incorporan todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La potencia de diseño de las instalaciones será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen cada una de las plantas.

Puesto que se trata de unas instalaciones conectadas a red, y el objetivo final de las plantas es vender la energía eléctrica generada, se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía producida.

A continuación, en diferentes tablas, se detallan las principales características de cada una de las plantas fotovoltaicas para seguidamente pasar a describir los equipos y características de diseño. Igualmente se detallarán las características específicas de SET Promotores 220 kV y las dos líneas de evacuación en 30 kV.

Tabla 22: Principales características de la Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1 de 34,987 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Iza, Comunidad Foral de Navarra (España)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA AMAYA SOLAR 1	
DENOMINACIÓN	PLANTA FOTOVOLTAICA AMAYA SOLAR 1
PROMOTOR	SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.
EMPLAZAMIENTO	Coordenadas U.T.M. (E): 601.212 Coordenadas U.T.M. (N): 4.745.240
Localidad	Término Municipal Iza y Cendea de Olza
Provincia	Comunidad Foral de Navarra
Tipo de instalación	FOTOVOLTAICA
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante y modelo	Jasolar JAM72S30 540/MR o similar
Potencia panel (Wp)	540
Número total de paneles	64.792
Potencia Pico total (MWp)	34.987,68
Nº de módulos por string	28
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Estructura	Fija inclinada 30°
Tipo de estructura	2V14
Nº de estructuras	2.314
Pitch	8
INVERSORES	
Fabricante y modelo	Sungrow modelo SG3125 HV o similar
Potencia nominal/inversor (KVA) a 25°C	3.593
Potencia nominal/inversor (KVA) a 45°C	3.437
Potencia nominal/inversor (KVA) a 50°C	3.125
Número de inversores	10
Potencia nominal total (kW a 25°C)	34.370,00
Ratio DC/AC de la instalación	1,02
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	5 Twin Skid
Potencia unitaria / relación / tipo	7,2 MVA (5) 0,6/30kV
Número de centros de transformación	5

** Sujeta a posibles modificaciones dependiendo del avance de la tecnología, nunca superiores a las limitaciones establecidas en la legislación vigente*

Tabla 23: Principales características de la Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 2. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 2 de 34,974 MWp y sus infraestructuras de evacuación, Cizur, Comunidad Foral de Navarra (España)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA AMAYA SOLAR 2	
DENOMINACIÓN	PLANTA FOTOVOLTAICA AMAYA SOLAR 2
PROMOTOR	SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.
EMPLAZAMIENTO	Coordenadas U.T.M. (E): 602.153 Coordenadas U.T.M. (N): 4.734.622
Localidad	Término Municipal de Cizur
Provincia	Comunidad Foral de Navarra

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA AMAYA SOLAR 2	
Tipo de instalación	FOTOVOLTAICA
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante y modelo	Jasolar JAM72S30 555/MR o similar
Potencia panel (Wp)	555
Número total de paneles	63.056
Potencia Pico total (MWp)	34.996,00
Nº de módulos por string	28
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Estructura	Fija inclinada 30°
Tipo de estructura	2V14
Nº de estructuras	2.252
Pitch	8
INVERSORES	
Fabricante y modelo	Sungrow modelo SG3125 HV o similar
Potencia nominal/inversor (KVA) a 25°C	3.593
Potencia nominal/inversor (KVA) a 45°C	3.437
Potencia nominal/inversor (KVA) a 50°C	3.125
Número de inversores	10
Potencia nominal total (kW a 25°C)	34.370,00
Ratio DC/AC de la instalación	1,02
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	5 Twin Skid
Potencia unitaria / relación / tipo	7,2 MVA (5) 0,6/30kV
Número de centros de transformación	5

** Sujeta a posibles modificaciones dependiendo del avance de la tecnología, nunca superiores a las limitaciones establecidas en la legislación vigente*

Tabla 24: Principales características de la Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 3. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 3 de 34,974MWp y sus infraestructuras de evacuación, Cizur, Comunidad Foral de Navarra (España)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA AMAYA SOLAR 3	
DENOMINACIÓN	PLANTA FOTOVOLTAICA AMAYA SOLAR 3
PROMOTOR	SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.
EMPLAZAMIENTO	Coordenadas U.T.M. (E): 602.899 Coordenadas U.T.M. (N): 4.733.618
Localidad	Término Municipal de Cizur
Provincia	Comunidad Foral de Navarra
Tipo de instalación	FOTOVOLTAICA
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante y modelo	Jasolar JAM72S30 555/MR o similar
Potencia panel (Wp)	555
Número total de paneles	63.056

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA AMAYA SOLAR 3	
Potencia Pico total (MWp)	34.996,00
Nº de módulos por string	28
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Estructura	Fija inclinada 30°
Tipo de estructura	2V14
Nº de estructuras	2.252
Pitch	8
INVERSORES	
Fabricante y modelo	Sungrow modelo SG3125 HV o similar
Potencia nominal/inversor (KVA) a 25°C	3.593
Potencia nominal/inversor (KVA) a 45°C	3.437
Potencia nominal/inversor (KVA) a 50°C	3.125
Número de inversores	10
Potencia nominal total (kW a 25°C)	34.370,00
Ratio DC/AC de la instalación	1,02
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	5 Twin Skid
Potencia unitaria / relación / tipo	7,2 MVA (5) 0,6/30kV
Número de centros de transformación	5

6.2.2 Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1

Los módulos fotovoltaicos que están colocados sobre una estructura están eléctricamente conectados en series entre sí (conocidos como strings), y posteriormente estos strings se conectan en paralelo en las cajas de nivel 1 (también conocidas como cajas de strings o string combiner box y por sus siglas en inglés SCB).

Desde estas cajas de nivel 1 se llevan los circuitos de baja tensión de corriente continua hasta el inversor, en el que a través de electrónica de potencia se convierte la corriente continua en corriente alterna. La salida en corriente alterna del inversor está eléctricamente conectada con el transformador elevador del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de media tensión en corriente alterna de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta la subestación de la planta.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de

los equipos, cableado y protecciones se especificarán con mayor precisión en el proyecto constructivo.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

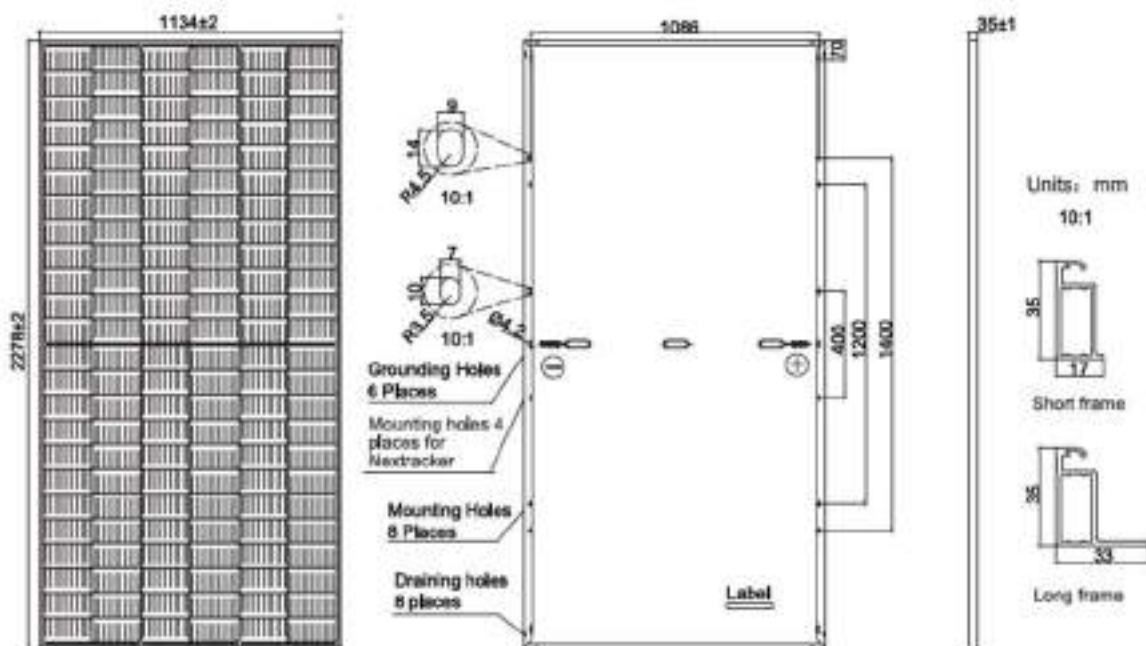
La potencia de diseño de la instalación será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen la planta.

Puesto que se trata de una instalación conectada a red, y el objetivo final de la planta es vender la energía eléctrica generada, se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía producida.

6.2.2.1 Módulos fotovoltaicos

Para estos anteproyectos se han seleccionado módulos fotovoltaicos de potencia unitaria 540 Wp con las siguientes dimensiones:

Figura 2: Módulos fotovoltaicos. Fuente: Anteproyecto consolidado de la planta solar fotovoltaica Amaya Solar 1.



El fabricante del módulo será JA Solar o similar, y tendrá las siguientes características:

Tabla 25: Datos eléctricos de los módulos fotovoltaicos. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.

DATOS ELÉCTRICOS (EN CONDICIONES ESTÁNDAR, STC)	
Potencia máxima, Wp	540
Tolerancia de potencia nominal (%)	0~+3%
Tensión en el punto P _{máx} -V _{mp} (V)	41,64
Corriente en el punto P _{máx} -I _{mp} (A)	12,97

DATOS ELÉCTRICOS (EN CONDICIONES ESTÁNDAR, STC)	
Tensión en circuito abierto-Voc (V)	49,60
Corriente de cortocircuito-Isc (A)	13,86
Eficiencia del módulo η_m (%)	20,90
Dimensiones (mm)	2278mm x 1134mm x 35mm

La potencia pico (potencia nominal de los módulos fotovoltaicos) está sobredimensionada respecto a la potencia nominal de los inversores con el fin de minimizar pérdidas y mejorar el punto de trabajo del inversor.

La elección del factor de dimensionado viene determinada, principalmente, por las características de irradiancia y temperatura de la ubicación, la disposición de los módulos sobre las estructuras considerando las afecciones y el parcelario, las características de los equipos empleados y la retribución por la generación de energía.

También se consideran las posibles pérdidas de energía que puedan aparecer en el tramo comprendido entre el generador fotovoltaico y el inversor: temperatura de operación, sombreados parciales, suciedad de los módulos, dispersión de parámetros y efecto Joule en el cableado de corriente continua entre otros.

6.2.2.2 Cajas de nivel 1

La caja de nivel 1 (también conocida como caja de string o string combiner box, por sus siglas en inglés SCB), es el equipo que permite realizar las conexiones en paralelo de los cables solares procedentes de los módulos.

Con objeto de economizar y facilitar la instalación, varias strings se conectarán en paralelo mediante dichas cajas de strings, convergiendo en un único circuito.

Las cajas de string contarán al menos un fusible en uno de los polos positivo o negativo. Las cajas contarán con descargadores de sobretensión de clase II y un seccionador a la salida.

Las cajas estarán provistas de un sistema de monitorización de corriente de string, que detectará faltas y enviará señales de alarma.

Se ubicarán en el exterior, a lo largo del campo solar, en lugares accesibles de forma que se optimice las tiradas de cableado solar y cableado corriente continua y, a su vez, se faciliten las tareas de montaje y mantenimiento. A continuación, se muestra un ejemplo de caja de nivel 1:

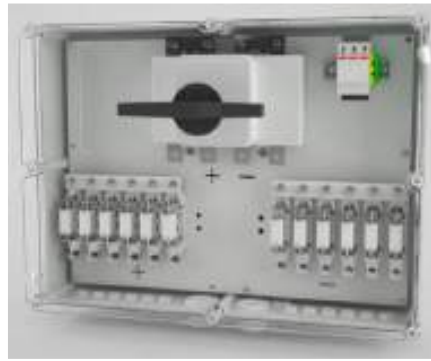


Figura 3. Cajas sting. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.

6.2.2.3 Estructuras soporte de módulos: estructura fija

Los módulos irán soportados en estructura fija metálica biposte con postes directamente hincados al terreno si el geotécnico y los resultados del pullout test son favorables. Existirá una única configuración para la estructura fotovoltaica 2Vx14 (estructura fija de 2 filas de módulos en vertical, de 14 módulos cada una pensada para albergar hasta 2 series de 14 módulos fotovoltaicos con una inclinación de 30°). La estructura tendrá un pitch de 8 metros.

El diseño de este soporte debe facilitar la operación con módulos fotovoltaicos, como son el montaje, mantenimiento, desmantelamiento o la sustitución de estos. Además, la distancia de la estructura (módulos fotovoltaicos) con la línea eléctrica más cercana a la planta debe de ser al menos de 25 metros por criterios de seguridad.

La estructura será metálica de acero S355JR + HDG y acero tipo Magnelis S350GD + ZM310, con una altura al suelo de 500mm, y una profundidad de hincado de como mínimo 1200mm. La inclinación de la estructura será de 30°. En las siguientes ilustraciones se muestran las dimensiones de la estructura fija metálica tipo biposte considerada en esta planta solar.

La parte de suministro, construcción y montaje de dichas estructuras, además de la cimentación a realizarse forman parte de la ingeniería de detalle a realizar.

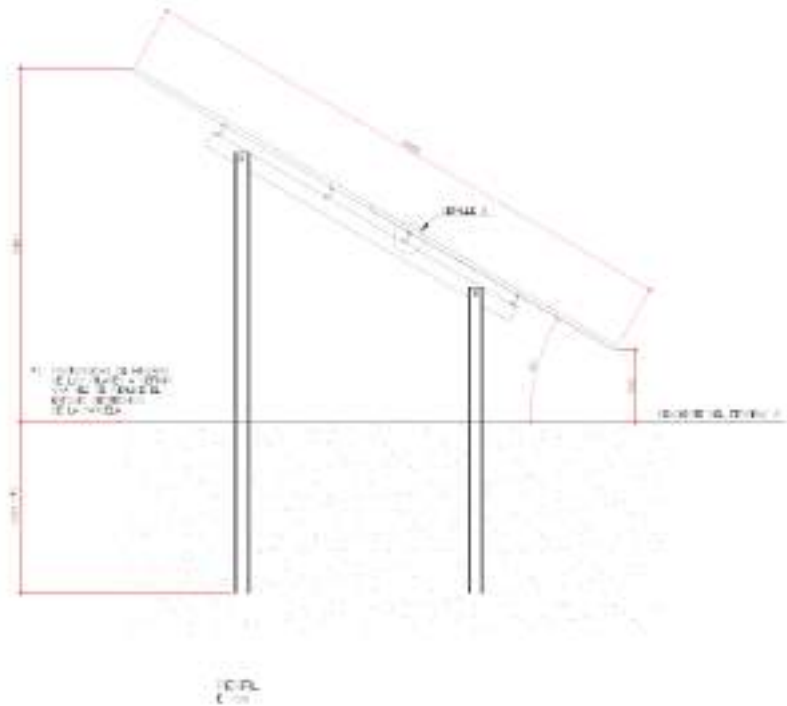


Figura 4: Detalle de la estructura fija. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.

6.2.2.4 Centros de transformación

Los centros de transformación albergan los equipos encargados de transformar la energía de corriente continua a corriente alterna y elevar la tensión de la energía generada a través de un transformador.

La salida del inversor se conecta al transformador del centro de transformación, que será el encargado de elevar a la tensión hasta el nivel de media tensión de la planta.

Un centro de transformación contiene el transformador de potencia, las celdas de media tensión y el transformador de Servicios Auxiliares (SSAA).

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de media tensión necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV y cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas.

6.2.2.4.1 Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico es el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red eléctrica del punto de interconexión.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del módulo, el inversor debe

contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control de la planta, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés). Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.

En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia. El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.



Figura 5: Inversor fotovoltaico. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.

Los inversores de los anteproyectos son del fabricante SunGrow modelo SG3125 HV o similar. Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 26: Características técnicas de los inversores. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	875 – 1.300 V
Tensión máxima	1500 V
Corriente máxima	4.178 A
Nº entradas con porta-fusibles	hasta 28
Entradas MPPT independientes	1
PROTECCIONES DE ENTRADA	

Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2 en AC y tipo 1 y 2 DC, inversor y auxiliares.
Protección DC	Fusibles + Seccionador de corte en carga
Protección fallo a tierra	Interruptor de detección de fallo a tierra y vigilante de aislamiento
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia	3593 kVA@25°C / 3125 kVA@50°C / 3437kVA @45 °C
Corriente	3.458 A
Tensión nominal	660 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Coseno Phi	>0,99
Coseno Phi ajustable	0,8
THD (Distorsión Armónica Total)	<3% por IEEE519
PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2 en AC y tipo 1 y 2 DC, inversor y auxiliares.
Protección AC	Interruptor automático
PRESTACIONES	
Consumo máximo	15 kVA
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	2991x2591x2438 mm
Temperatura de funcionamiento	-35 °C a +60 °C / >50° Disminución pot. act.
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%
Grado de protección	IP54
Altitud máxima	1.000 m; > 1.000 m (opcional)
Emisión acústica	<79 dB (A) a 1 m

6.2.2.4.2 Transformador de potencia

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de media tensión, cada centro de transformación cuenta con un transformador de 0,60/30 kV con bobinado doble BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

6.2.2.4.3 *Celdas de media tensión (MT)*

Cada estación transformadora albergará celdas de media tensión que incorporarán la aparatamenta necesaria de maniobra y protección en 30kV, así como un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

En cada centro de transformación habrá 3 celdas: 2 de línea (entrada y salida) con interruptor o seccionador en carga y 1 celda de protección del transformador. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

Tabla 27: Características técnicas de los centros de transformación. Fuente: Anteproyecto consolidado Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1.

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 3 s	25 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Corriente asignada en servicio continuo de las derivaciones	200/630
Frecuencia	50 Hz

6.2.2.4.4 *Instalaciones secundarias: alumbrado y protección contra incendios*

En los centros de transformación se dispondrá de un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará el centro de transformación.

Para los transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1000 kVA en cualquiera o mayor de 4000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300°C podrán omitirse las anteriores disposiciones, será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior, además, deberán preverse que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de esta. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

6.2.2.5 Centro de seccionamiento

El centro de seccionamiento es una instalación eléctrica compuesta principalmente por una serie de celdas y apartamento eléctrica de protección y corte. Su función es la de unir la Red eléctrica de compañía, con la instalación particular a la que está dando servicio. Su objetivo es dotar a la instalación de una protección capaz de separarla de la red en caso de incidencia.

El centro de seccionamiento que permitirá la evacuación de la Planta Fotovoltaica Solar consta de las instalaciones que pueden verse en el plano "Esquema unifilar simplificado del centro de seccionamiento" recogido en el apartado Planos del presente anteproyecto.

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 30 kV serán subterráneas. El sistema de 30 kV estará compuesto por cuatro celdas (dos de línea de llegada de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1, una celda de línea de salida y servicios auxiliares + medida) de montaje interior. Todas las posiciones de 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de seccionamiento dispondrá de un transformador que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de seccionamiento estará formado por un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón o de obra con un diseño que quede integrado con las edificaciones de la zona.

6.2.2.6 Cableado eléctrico de la planta fotovoltaica

6.2.2.6.1 Cableado solar en corriente continua

Los módulos fotovoltaicos se conectarán eléctricamente a través del cableado solar en serie respetando la polaridad y el número máximo de módulos en una misma serie.

Los cables de corriente continua entre strings y caja de nivel 1 (o caja de string) han sido diseñados con una caída de voltaje media máxima de 0,5% en las condiciones estándares (STC) de 25°C, 1000 w/m² y índice de densidad del aire de 1.5 (IAM).

En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables deben ser 0,6/1 kV ($U_0 = 1,8$ kV) conductor de cobre de un solo núcleo, flexible, no propagación de llama y libre de halógenos, resistente a la absorción de agua, rayos ultravioletas, agentes químicos, grasas y aceites, la abrasión y los impactos. Además, los cables de CC se deben fabricar como cable flexible de Clase 5 con protección solar UV especial (ZZ-F). Estos cables irán fijados a la estructura y bajo tubo en zanja hasta llegar a la caja de nivel 1.

Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1500 Vcc). La sección del cableado será de 10 y 16 mm² Cu.

6.2.2.6.2 Número módulos en serie y paralelo

El número máximo de módulos conectados en serie viene limitado por la tensión máxima de entrada de corriente continua al inversor que no debe superar los 1500 Vdc. Ésta se corresponde con la tensión de circuito abierto del generador fotovoltaico cuando la temperatura del módulo es mínima, esto es, en condiciones de alta irradiancia y mínima temperatura ambiente.

Mientras que el número mínimo de módulos por serie está limitado por la tensión mínima DC de entrada al inversor en la que sigue la máxima potencia. El valor mínimo de la tensión de entrada al inversor debe ser menor o igual que la tensión de máxima potencia mínima del generador fotovoltaico; que corresponde cuando la temperatura ambiente es relativamente elevada y la irradiancia es relativamente baja.

El número máximo de ramales en paralelo está condicionado por la máxima corriente de entrada admisible en la entrada corriente continua del inversor.

6.2.2.6.3 Cableado de baja tensión en corriente continua

Los cables de baja tensión (BT) en corriente continua desde las cajas de nivel 1 hasta los inversores han sido diseñados con una caída media máxima del voltaje de 1,5% en las condiciones STC. En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables son de aluminio, aislamiento XLPE y cubierta tipo PVC ($U_0 = 1,8$ kV). Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado serán de 150/185/240/300/400 mm² e irán directamente enterrados en zanjas.

Los componentes eléctricos de baja tensión en corriente continua deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del del equipo de CC que es de 1500 Vcc y que coincide con la tensión de entrada máxima del inversor.

6.2.2.6.4 Cableado en corriente alterna de baja tensión

Los cables de corriente alterna de baja tensión se emplearán para conectar la salida en corriente alterna del inversor con el transformador así como para la alimentación de los Servicios Auxiliares de la planta.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de Aluminio, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

El cableado en corriente alterna de baja tensión entre el inversor y el transformador en caso de centros de transformación integrados, dispone de una conexión diseñada y preparada en fábrica que permite una instalación más rápida y segura al no disponer de elementos en tensión accesibles una vez finalizada la instalación.

6.2.2.6.5 Cableado en corriente alterna de media tensión

La red de media tensión (MT) en corriente alterna (CA) es de 30 kV y conecta los centros de transformación con las celdas en la subestación. Se realizará con cableado de aluminio teniendo en cuenta los criterios de caída de tensión máxima (0,5%), de intensidad máxima admisible y de cortocircuito; esto es, los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación a la subestación de la planta se han calculado con una caída de tensión media máxima del 0,5 % y consideran los requerimientos del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

El cable de media tensión será de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio, con capa semiconductor extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. La sección del cableado será elegida de manera que se cumplan los criterios de caída de tensión máxima, de intensidad máxima admisible y de cortocircuito. Los cables de media tensión serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco. En los cruces los cables de media tensión irán enterrados bajo tubo.

6.2.2.7 Instalación de puesta a tierra

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral y que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

La puesta a tierra de la planta estará formada por una red radial que une todas las masas de la planta con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, utilizando para ello cable desnudo de cobre enterrado de sección adecuada. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará aplicando la legislación de referencia y será función de la resistividad del terreno.

Habrá separación galvánica entre la subestación y la instalación fotovoltaica, es decir, la red de tierra de la subestación y la red de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes y no estarán conectadas entre sí.

Según lo establecido en el apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.

- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

6.2.2.8 Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que intervienen en todo el sistema y deben seguir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

Los equipos de la planta estarán provistos de diferentes elementos de protección siendo los más relevantes:

- Dentro de las cajas de nivel 1 se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de corriente continua del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán protegidos mediante fusibles dimensionados acorde a la normativa vigente.
- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles o interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.

- La estructura metálica sobre la que se sitúan los paneles fotovoltaicos dispone de conexión a tierra ofrece protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene los contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

6.2.2.9 Medida

Los elementos que forman parte del equipo de medida serán precintados por la empresa distribuidora. Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a la confusión.

Asimismo, se contará con un analizador de red con capacidad para medir en los dos sentidos en cada uno de los inversores. La clase de este contador es 0,5 y servirá para el control interno del parque fotovoltaico.

Las características de diseño del equipo serán las acordes a la normativa vigente.

6.2.2.10 Sistema de monitorización

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) y el sistema de control de la planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas, diseñado para realizar las siguientes funciones desde la sala de control local o desde el centro de control.

El sistema SCADA de control y monitorización permite en términos generales:

- Supervisión y Control en tiempo real de la planta:
 - Arranque y parada de la planta.
 - Operación normal. Regulación de potencia activa y reactiva.
 - Control sobre los diferentes componentes y mandos.
- Monitorización de los parámetros de los diferentes componentes de la planta.
- Registro de las estaciones meteorológicas.
- Registro de los datos históricos.
- Notificación de alarmas, faltas, eventos y disparos.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario, tanto desde la ubicación del Proyecto como mediante un acceso remoto (i.e. a través de internet). Para ellos usará el Protocolo IEC-60870-5-104 (u otro similar dependiendo de los requerimientos del centro de control). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

6.2.2.11 Seguridad y Vigilancia

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta que controlará el acceso a la misma y las zonas comunes, permitiendo la gestión de todas las

imágenes desde el punto de control destinado para ello, y emitiendo una señal de alarma si se produce alguna situación de riesgo.

El sistema CCTV tendrá la siguiente funcionalidad:

- Permitir la visualización en tiempo real de todos los eventos producidos dentro del campo de aplicación.
- Permitir una alarma ante cualquier intento de entrada no autorizada y/o intrusión.
- Permitir una visualización a distancia de las instalaciones del recinto.
- Control central y/o remoto de todas las imágenes.
- Almacenamiento y gestión de una base de datos de históricos de alarmas y actuaciones para posteriores consultas.
- Almacenamiento de las imágenes.

Las cámaras de vídeo incluirán cámaras térmicas y convencionales que permitan cubrir el perímetro de la planta y otras de tipo domo que permitan el giro para visualizar zonas de interés para la propiedad del Proyecto; como ocurre en los accesos. Se pondrá mínimo una cámara por acceso. Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente.

Las cámaras se instalarán con la disposición y la altura adecuadas para evitar obstáculos y ángulos muertos. También permitirán el cambio automático de color a blanco y negro cuando las condiciones de luminosidad sean bajas.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

Las lentes de las cámaras garantizarán imágenes nítidas y bien delineadas, por lo que los sistemas de lentes serán diseñados, dimensionados y configurados para operar en zonas en las que se ubicarán las cámaras, teniendo en cuenta la luminosidad del lugar, los requerimientos de zoom y las distancias mínima y máxima entre los objetos que se desean registrar y la cámara.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad, a pesar de realizar un cercado de seguridad perimetral, mediante vigilancia permanente.

6.2.2.12 Diseño civil

La obra civil del proyecto se ha diseñado de tal manera que minimice el impacto en el entorno y mantenga lo máximo posible las condiciones iniciales del terreno.

Dentro del diseño civil podemos destacar los siguientes criterios de diseño orientados a reducir el impacto en el entorno.

6.2.2.13 Limpieza y desbroce de la parcela

Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela gestionando adecuadamente los residuos y el desbroce de aquellas zonas donde irán ubicadas las estructuras que soportan los módulos fotovoltaicos, los viales internos y aquellas zonas donde se instalen casetas (tanto provisionales como permanentes) así como las zonas donde se ubiquen los centros de transformación.

6.2.2.14 Movimientos de tierra

El movimiento de tierras será el mínimo necesario para la correcta instalación de todas las estructuras fotovoltaicas dentro de sus tolerancias, de tal manera que el impacto sobre las condiciones existentes del terreno sea mínimo.

Se mantendrán las pendientes e hidrología existentes y se evitarán las acumulaciones de agua, permitiendo así la correcta evacuación de las aguas pluviales de escorrentía mediante la ejecución de los drenajes adecuados.

Se realiza un estudio de movimiento de tierras unicamente para la planta fotovoltaica Amaya Solar 1 y se estima que sería necesario realizar los siguientes movimientos de tierras:

Tabla 28: Estimación de los movimientos de tierra totales para la planta fotovoltaica Amaya Solar 1.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS (DESMONTE) (m ³)	RELLENOS DE TIERRAS (TERRAPLÉN) (m ³)	EXCEDENTES DE TIERRAS (m ³)
360,95	282,79	78,16

6.2.2.15 Viales

Los viales internos serán del ancho suficiente para permitir el acceso a todos los centros de transformación de la planta, así como a la subestación, la caseta de control y el almacén.

La sección tipo considerada consta de una capa de 20cm de suelo seleccionado compactado al 98% del Proctor modificado más otra capa de 20cm de zahorra artificial compactada al 98% del Proctor modificado.

El acceso a la planta se realizará mediante los viales existentes en la zona y, en caso de ser necesario, éstos se acondicionarán para garantizar el correcto acceso de vehículos pesados a la obra, considerando el tonelaje y los radios de giro.

6.2.2.16 Drenaje y control de erosión

El sistema de drenaje y control de erosión garantizará la correcta evacuación de las aguas pluviales de escorrentía. Los drenajes deben proteger el paquete de firmes de los viales internos, evitar la entrada de agua en cualquier edificio o componente eléctrico, así como evitar la erosión del terreno y la acumulación de sedimentos o de agua.

6.2.2.17 Cimentaciones

Las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas consideran el estudio geotécnico y el estudio del pull-out test para determinar la mejor opción de instalación de las estructuras. La opción principal y si los estudios previos son favorables son el hincado de los perfiles de manera directa.

No obstante, en función de la heterogeneidad del terreno, es posible que en áreas particulares del proyecto se deba ajustar la solución de hincado para adaptarla durante la construcción, y

se deben realizar otras opciones de cimentación, tales como, pretaladro o micropilote de hormigón, entre otras posibilidades.

Las cimentaciones tanto de los centros de transformación, como de la caseta de control, estaciones meteorológicas etc. se han considerado en hormigón. La definición en detalle de estas cimentaciones se realizará en el proyecto constructivo una vez estén definidos todos los parámetros geotécnicos y equipos a instalar y será debidamente detallada en los planos correspondientes y en los anejos de cálculo.

6.2.2.18 Zanjas

El tendido de cable, tanto de baja tensión como de media tensión, se realizará mediante zanjas, la cuales serán excavadas mediante medios mecánicos y sus dimensiones y detalles constructivos cumplirán con la normativa vigente de aplicación.

Los cables dentro de las zanjas irán directamente enterrados o bajo tubo, según el tipo de cable.

Serán instaladas arquetas en todos los cruces de cableado. Las dimensiones de las arquetas serán diseñadas acorde con el número de cables y las dimensiones de las zanjas.

6.2.2.19 Vallados de la planta

La planta fotovoltaica contará con un vallado perimetral cuyo objeto es evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. Además, se dispondrá de vallado alrededor de cada uno de los centros de transformación de la planta.

Tabla 29: Detalle del número de envoltentes de la Planta Solar Fotovoltaica Amaya Solar 1 y del perímetro vallado que supone cada una.

PLANTA	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	ENVOLVENTES	SUPERFICIE (ha)	PERÍMETRO VALLADO (m)
Amaya Solar 1	34,987 MWp	35,93 MWac	AS1-1	6,00	1.045,02
			AS1-2	3,27	861,19
			AS1-3	2,13	721,73
			AS1-4	6,40	1.666,32
			AS1-5	8,63	2.127,73
			AS1-6	14,15	2.626,33
			AS1-7	2,91	834,31
			AS1-8	7,50	1.213,95
			AS1-9	0,78	438,36
			AS1-10	6,81	1.467,65
TOTAL			58,58	13.002,59	

6.2.2.20 Vallado perimetral

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura 2 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Además, deberá tener placas visibles de señalización para evitar la colisión de la avifauna de la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 centímetros.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.

6.2.2.21 Acceso vehículos

El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho, suficiente para la correcta entrada y salida de camiones de alto tonelaje.

El portón de acceso de vehículos estará formado por 2 hojas batientes de 3 metros cada una, y una altura de 2 metros sobre el nivel del suelo, con bastidores en perfiles de acero galvanizado y paneles Acmafor galvanizados, lo que le otorga una gran terminación y durabilidad.

6.2.3 Plantas Solares Fovovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3

Los módulos fotovoltaicos que están colocados sobre una estructura están eléctricamente conectados en series entre sí (conocidos como strings), y posteriormente estos strings se conectan en paralelo en las cajas de nivel 1 (también conocidas como cajas de strings o string combiner box y por sus siglas en inglés SCB).

Desde estas cajas de nivel 1 se llevan los circuitos de baja tensión de corriente continua hasta el inversor, en el que a través de electrónica de potencia se convierte la corriente continua en corriente alterna. La salida en corriente alterna del inversor está eléctricamente conectada con el transformador elevador del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de media tensión en corriente alterna de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta la subestación de la planta.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán con mayor precisión en el proyecto constructivo.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

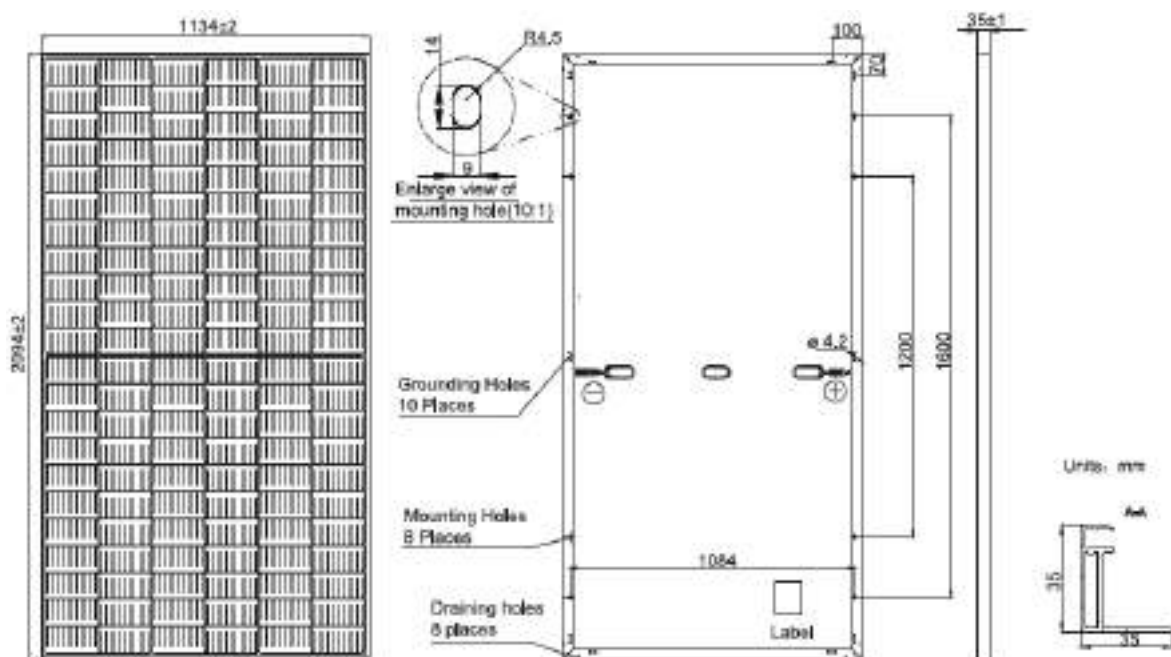
La potencia de diseño de la instalación será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen la planta.

Puesto que se trata de una instalación conectada a red, y el objetivo final de la planta es vender la energía eléctrica generada, se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía producida.

6.2.3.1 Módulos fotovoltaicos

Para estos anteproyectos se han seleccionado módulos fotovoltaicos de potencia unitaria 555 Wp con las siguientes dimensiones:

Figura 6: Módulos fotovoltaicos. Fuente: Anteproyecto de las Plantas Solares fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.



El fabricante del módulo será JA Solar o similar, y tendrá las siguientes características:

Tabla 30: Datos eléctricos de los módulos fotovoltaicos. Fuente: Anteproyectos Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.

DATOS ELÉCTRICOS (EN CONDICIONES ESTÁNDAR, STC)	
Potencia máxima, Wp	555
Tolerancia de potencia nominal (%)	0~+3%
Tensión en el punto P _{máx} -V _{mp} (V)	42,11
Corriente en el punto P _{máx} -I _{mp} (A)	13,18
Tensión en circuito abierto-V _{oc} (V)	50,02
Corriente de cortocircuito-I _{sc} (A)	14,07
Eficiencia del módulo η _m (%)	21,50
Dimensiones (mm)	2278mm x 1134mm x 35mm

La potencia pico (potencia nominal de los módulos fotovoltaicos) está sobredimensionada respecto a la potencia nominal de los inversores con el fin de minimizar pérdidas y mejorar el punto de trabajo del inversor.

La elección del factor de dimensionado viene determinada, principalmente, por las características de irradiancia y temperatura de la ubicación, la disposición de los módulos sobre las estructuras considerando las afecciones y el parcelario, las características de los equipos empleados y la retribución por la generación de energía.

También se consideran las posibles pérdidas de energía que puedan aparecer en el tramo comprendido entre el generador fotovoltaico y el inversor: temperatura de operación, sombreados parciales, suciedad de los módulos, dispersión de parámetros y efecto Joule en el cableado de corriente continua entre otros.

6.2.3.2 Cajas de nivel 1

La caja de nivel 1 (también conocida como caja de string o string combiner box, por sus siglas en inglés SCB), es el equipo que permite realizar las conexiones en paralelo de los cables solares procedentes de los módulos.

Con objeto de economizar y facilitar la instalación, varias strings se conectarán en paralelo mediante dichas cajas de strings, convergiendo en un único circuito.

Las cajas de string contarán al menos un fusible en uno de los polos positivo o negativo. Las cajas contarán con descargadores de sobretensión de clase II y un seccionador a la salida.

Las cajas estarán provistas de un sistema de monitorización de corriente de string, que detectará faltas y enviará señales de alarma.

Se ubicarán en el exterior, a lo largo del campo solar, en lugares accesibles de forma que se optimice las tiradas de cableado solar y cableado corriente continua y, a su vez, se faciliten las tareas de montaje y mantenimiento. A continuación, se muestra un ejemplo de caja de nivel 1:

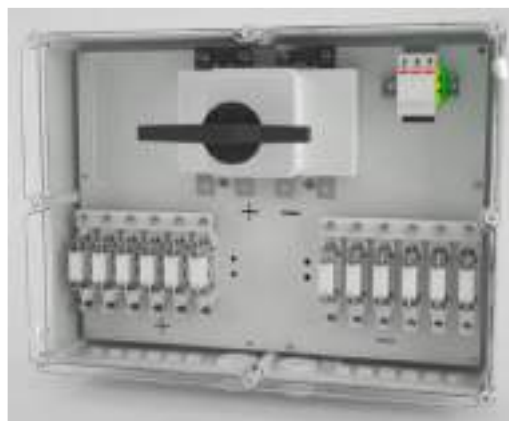


Figura 7. Cajas sting. Fuente: Anteproyectos Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.

6.2.3.3 Estructuras soporte de módulos: estructura fija

Los módulos irán soportados en estructura fija metálica biposte con postes directamente hincados al terreno si el geotécnico y los resultados del pullout test son favorables. Existirá una única configuración para la estructura fotovoltaica 2Vx14 (estructura fija de 2 filas de módulos en vertical, de 14 módulos cada una pensada para albergar hasta 2 series de 14 módulos fotovoltaicos con una inclinación de 30°). La estructura tendrá un pitch de 8 metros.

El diseño de este soporte debe facilitar la operación con módulos fotovoltaicos, como son el montaje, mantenimiento, desmantelamiento o la sustitución de estos. Además, la distancia de la estructura (módulos fotovoltaicos) con la línea eléctrica más cercana a la planta debe de ser al menos de 25 metros por criterios de seguridad.

La estructura será metálica de acero S355JR + HDG y acero tipo Magnelis S350GD + ZM310, con una altura al suelo de 500mm, y una profundidad de hincas de como mínimo 1200mm. La inclinación de la estructura será de 30°. En las siguientes ilustraciones se muestran las dimensiones de la estructura fija metálica tipo biposte considerada en esta planta solar.

La parte de suministro, construcción y montaje de dichas estructuras, además de la cimentación a realizarse forman parte de la ingeniería de detalle a realizar.

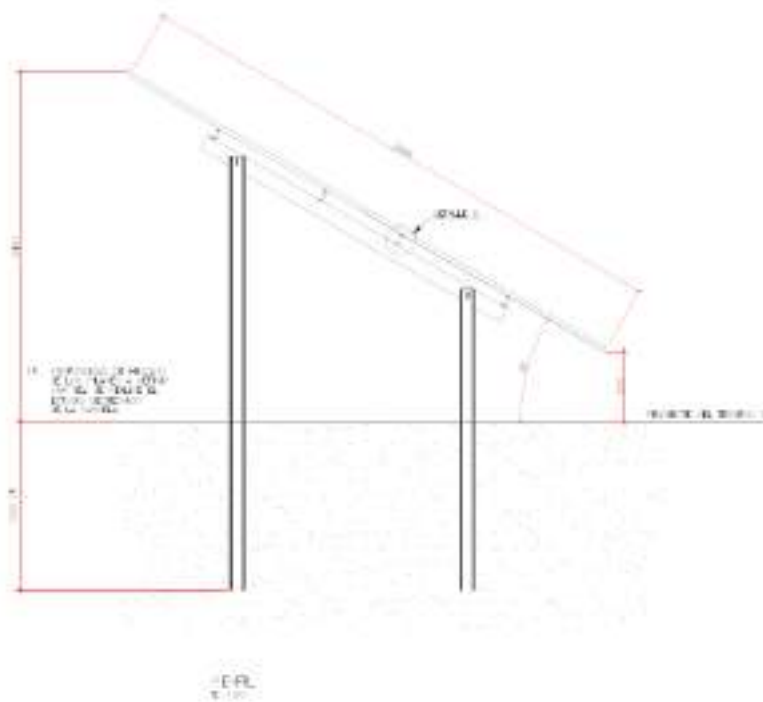


Figura 8: Detalle de la estructura fija. Fuente: Anteproyecto consolidado.

6.2.3.4 Centros de transformación

Los centros de transformación albergan los equipos encargados de transformar la energía de corriente continua a corriente alterna y elevar la tensión de la energía generada a través de un transformador.

La salida del inversor se conecta al transformador del centro de transformación, que será el encargado de elevar a la tensión hasta el nivel de media tensión de la planta.

Un centro de transformación contiene el transformador de potencia, las celdas de media tensión y el transformador de Servicios Auxiliares (SSAA).

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de media tensión necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV y cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas.

6.2.3.4.1 Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico es el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red eléctrica del punto de interconexión.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del módulo, el inversor debe contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control de la planta, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés). Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.

En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia. El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.



Figura 9: Inversor fotovoltaico. Fuente: Anteproyectos consolidados Plantas Solar Fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.

Los inversores de los anteproyectos son del fabricante SunGrow modelo SG3125 HV o similar. Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 31: Características técnicas de los inversores. Fuente. Anteproyecto Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	875 – 1.300 V
Tensión máxima	1500 V
Corriente máxima	4.178 A
Nº entradas con porta-fusibles	hasta 28
Entradas MPPT independientes	1
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2 en AC y tipo 1 y 2 DC, inversor y auxiliares.
Protección DC	Fusibles + Seccionador de corte en carga
Protección fallo a tierra	Interruptor de detección de fallo a tierra y vigilante de aislamiento
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia	3593 kVA@25°C / 3125 kVA@50°C / 3437kVA @45 °C
Corriente	3.458 A
Tensión nominal	660 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Coseno Phi	>0,99
Coseno Phi ajustable	0,8
THD (Distorsión Armónica Total)	<3% por IEEE519

PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2 en AC y tipo 1 y 2 DC, inversor y auxiliares.
Protección AC	Interruptor automático
PRESTACIONES	
Consumo máximo	15 kVA
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	2991x2591x2438 mm
Temperatura de funcionamiento	-35 °C a +60 °C / >50° Disminución pot. act.
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%
Grado de protección	IP54
Altitud máxima	1.000 m; > 1.000 m (opcional)
Emisión acústica	<79 dB (A) a 1 m

6.2.3.4.2 *Transformador de potencia*

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de media tensión, cada centro de transformación cuenta con un transformador de 0,60/30 kV con bobinado doble BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

6.2.3.4.3 *Celdas de media tensión (MT)*

Cada estación transformadora albergará celdas de media tensión que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección en 30kV, así como un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

En cada centro de transformación habrá 3 celdas: 2 de línea (entrada y salida) con interruptor o seccionador en carga y 1 celda de protección del transformador. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

Tabla 32: Características técnicas de los centros de transformación. Fuente: Anteproyectos consolidados de las Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 3 s	25 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Corriente asignada en servicio continuo de las derivaciones	200/630
Frecuencia	50 Hz

6.2.3.4.4 Instalaciones secundarias: alumbrado y protección contra incendios

En los centros de transformación se dispondrá de un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará el centro de transformación.

Para los transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1000 kVA en cualquiera o mayor de 4000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300°C podrán omitirse las anteriores disposiciones, será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior, además, deberán preverse que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de esta. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

6.2.3.5 Centro de seccionamiento

El centro de seccionamiento es una instalación eléctrica compuesta principalmente por una serie de celdas y aparataje eléctrica de protección y corte. Su función es la de unir la Red eléctrica de compañía, con la instalación particular a la que está dando servicio. Su objetivo es dotar a la instalación de una protección capaz de separarla de la red en caso de incidencia.

El centro de seccionamiento que permitirá la evacuación de la Planta Fotovoltaica Solar consta de las instalaciones que pueden verse en el plano “Esquema unifilar simplificado del centro de seccionamiento” recogido en el apartado Planos del presente anteproyecto.

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 30 kV serán subterráneas. El sistema de 30 kV estará compuesto por cuatro celdas (dos de línea de llegada de la planta fotovoltaica Amaya Solar 2, una celda de línea de salida y servicios auxiliares + medida) de montaje interior. Todas las posiciones de 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de seccionamiento dispondrá de un transformador que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de seccionamiento estará formado por un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón o de obra con un diseño que quede integrado con las edificaciones de la zona.

6.2.3.6 Cableado eléctrico

6.2.3.6.1 Cableado solar en corriente continua

Los módulos fotovoltaicos se conectarán eléctricamente a través del cableado solar en serie respetando la polaridad y el número máximo de módulos en una misma serie.

Los cables de corriente continua entre strings y caja de nivel 1 (o caja de string) han sido diseñados con una caída de voltaje media máxima de 0,5% en las condiciones estándares (STC) de 25°C, 1000 w/m² y índice de densidad del aire de 1.5 (IAM).

En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables deben ser 0,6/1 kV ($U_0 = 1,8$ kV) conductor de cobre de un solo núcleo, flexible, no propagación de llama y libre de halógenos, resistente a la absorción de agua, rayos ultravioletas, agentes químicos, grasas y aceites, la abrasión y los impactos. Además, los cables de CC se deben fabricar como cable flexible de Clase 5 con protección solar UV especial (ZZ-F). Estos cables irán fijados a la estructura y bajo tubo en zanja hasta llegar a la caja de nivel 1.

Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1500 Vcc). La sección del cableado será de 10 y 16 mm² Cu.

6.2.3.6.2 Número módulos en serie y paralelo

El número máximo de módulos conectados en serie viene limitado por la tensión máxima de entrada de corriente continua al inversor que no debe superar los 1500 Vdc. Ésta se corresponde con la tensión de circuito abierto del generador fotovoltaico cuando la temperatura del módulo es mínima, esto es, en condiciones de alta irradiancia y mínima temperatura ambiente.

Mientras que el número mínimo de módulos por serie está limitado por la tensión mínima DC de entrada al inversor en la que sigue la máxima potencia. El valor mínimo de la tensión de entrada al inversor debe ser menor o igual que la tensión de máxima potencia mínima del generador fotovoltaico; que corresponde cuando la temperatura ambiente es relativamente elevada y la irradiancia es relativamente baja.

El número máximo de ramales en paralelo está condicionado por la máxima corriente de entrada admisible en la entrada corriente continua del inversor.

6.2.3.6.3 Cableado de baja tensión en corriente continua

Los cables de baja tensión (BT) en corriente continua desde las cajas de nivel 1 hasta los inversores han sido diseñados con una caída media máxima del voltaje de 1,5% en las condiciones STC. En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables son de aluminio, aislamiento XLPE y cubierta tipo PVC ($U_0 = 1,8 \text{ kV}$). Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado serán de 150/185/240/300/400 mm^2 e irán directamente enterrados en zanjas.

Los componentes eléctricos de baja tensión en corriente continua deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del del equipo de CC que es de 1500 Vcc y que coincide con la tensión de entrada máxima del inversor.

6.2.3.6.4 Cableado en corriente alterna de baja tensión

Los cables de corriente alterna de baja tensión se emplearán para conectar la salida en corriente alterna del inversor con el transformador así como para la alimentación de los Servicios Auxiliares de la planta.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de Aluminio, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

El cableado en corriente alterna de baja tensión entre el inversor y el transformador en caso de centros de transformación integrados, dispone de una conexión diseñada y preparada en fábrica que permite una instalación más rápida y segura al no disponer de elementos en tensión accesibles una vez finalizada la instalación.

6.2.3.6.5 Cableado en corriente alterna de media tensión

La red de media tensión (MT) en corriente alterna (CA) es de 30 kV y conecta los centros de transformación con las celdas en la subestación. Se realizará con cableado de aluminio teniendo en cuenta los criterios de caída de tensión máxima (0,5%), de intensidad máxima admisible y de cortocircuito; esto es, los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación a la subestación de la planta se han calculado con una caída de tensión media máxima del 0,5 % y consideran los requerimientos del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

El cable de media tensión será de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio, con capa semiconductor extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. La sección del cableado será elegida de manera que se cumplan los criterios de caída de tensión máxima, de intensidad máxima admisible y de cortocircuito. Los cables de media tensión serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco. En los cruces los cables de media tensión irán enterrados bajo tubo.

6.2.3.7 Instalación de puesta a tierra

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral y que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

La puesta a tierra de la planta estará formada por una red radial que une todas las masas de la planta con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, utilizando para ello cable desnudo de cobre enterrado de sección adecuada. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará aplicando la legislación de referencia y será función de la resistividad del terreno.

Habrá separación galvánica entre la subestación y la instalación fotovoltaica, es decir, la red de tierra de la subestación y la red de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes y no estarán conectadas entre sí.

Según lo establecido en el apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

6.2.3.8 Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que intervienen en todo el sistema y deben seguir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

Los equipos de la planta estarán provistos de diferentes elementos de protección siendo los más relevantes:

- Dentro de las cajas de nivel 1 se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de corriente continua del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán protegidos mediante fusibles dimensionados acorde a la normativa vigente.
- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles o interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La estructura metálica sobre la que se sitúan los paneles fotovoltaicos dispone de conexión a tierra ofrece protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene los contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

6.2.3.9 Medida

Los elementos que forman parte del equipo de medida serán precintados por la empresa distribuidora. Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a la confusión.

Asimismo, se contará con un analizador de red con capacidad para medir en los dos sentidos en cada uno de los inversores. La clase de este contador es 0,5 y servirá para el control interno del parque fotovoltaico.

Las características de diseño del equipo serán las acordes a la normativa vigente.

6.2.3.10 Sistema de monitorización

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) y el sistema de control de la planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de

los sistemas, diseñado para realizar las siguientes funciones desde la sala de control local o desde el centro de control.

El sistema SCADA de control y monitorización permite en términos generales:

- Supervisión y Control en tiempo real de la planta:
 - Arranque y parada de la planta.
 - Operación normal. Regulación de potencia activa y reactiva.
 - Control sobre los diferentes componentes y mandos.
- Monitorización de los parámetros de los diferentes componentes de la planta.
- Registro de las estaciones meteorológicas.
- Registro de los datos históricos.
- Notificación de alarmas, faltas, eventos y disparos.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario, tanto desde la ubicación del Proyecto como mediante un acceso remoto (i.e. a través de internet). Para ellos usará el Protocolo IEC-60870-5-104 (u otro similar dependiendo de los requerimientos del centro de control). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

6.2.3.11 Seguridad y Vigilancia

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta que controlará el acceso a la misma y las zonas comunes, permitiendo la gestión de todas las imágenes desde el punto de control destinado para ello, y emitiendo una señal de alarma si se produce alguna situación de riesgo.

El sistema CCTV tendrá la siguiente funcionalidad:

- Permitir la visualización en tiempo real de todos los eventos producidos dentro del campo de aplicación.
- Permitir una alarma ante cualquier intento de entrada no autorizada y/o intrusión.
- Permitir una visualización a distancia de las instalaciones del recinto.
- Control central y/o remoto de todas las imágenes.
- Almacenamiento y gestión de una base de datos de históricos de alarmas y actuaciones para posteriores consultas.
- Almacenamiento de las imágenes.

Las cámaras de vídeo incluirán cámaras térmicas y convencionales que permitan cubrir el perímetro de la planta y otras de tipo domo que permitan el giro para visualizar zonas de interés para la propiedad del Proyecto; como ocurre en los accesos. Se pondrá mínimo una cámara por acceso. Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente.

Las cámaras se instalarán con la disposición y la altura adecuadas para evitar obstáculos y ángulos muertos. También permitirán el cambio automático de color a blanco y negro cuando las condiciones de luminosidad sean bajas.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

Las lentes de las cámaras garantizarán imágenes nítidas y bien delineadas, por lo que los sistemas de lentes serán diseñados, dimensionados y configurados para operar en zonas en las que se ubicarán las cámaras, teniendo en cuenta la luminosidad del lugar, los requerimientos de zoom y las distancias mínima y máxima entre los objetos que se desean registrar y la cámara.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad, a pesar de realizar un cercado de seguridad perimetral, mediante vigilancia permanente.

6.2.4 Diseño civil

La obra civil del proyecto se ha diseñado de tal manera que minimice el impacto en el entorno y mantenga lo máximo posible las condiciones iniciales del terreno.

Dentro del diseño civil podemos destacar los siguientes criterios de diseño orientados a reducir el impacto en el entorno.

6.2.4.1 Limpieza y desbroce de la parcela

Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela gestionando adecuadamente los residuos y el desbroce de aquellas zonas donde irán ubicadas las estructuras que soportan los módulos fotovoltaicos, los viales internos y aquellas zonas donde se instalen casetas (tanto provisionales como permanentes) así como las zonas donde se ubiquen los centros de transformación.

6.2.4.2 Viales

Los viales internos serán del ancho suficiente para permitir el acceso a todos los centros de transformación de la planta, así como a la subestación, la caseta de control y el almacén.

La sección tipo considerada consta de una capa de 20cm de suelo seleccionado compactado al 98% del Proctor modificado más otra capa de 20cm de zahorra artificial compactada al 98% del Proctor modificado.

El acceso a la planta se realizará mediante los viales existentes en la zona y, en caso de ser necesario, éstos se acondicionarán para garantizar el correcto acceso de vehículos pesados a la obra, considerando el tonelaje y los radios de giro.

6.2.4.3 Drenaje y control de erosión

El sistema de drenaje y control de erosión garantizará la correcta evacuación de las aguas pluviales de escorrentía. Los drenajes deben proteger el paquete de firmes de los viales internos, evitar la entrada de agua en cualquier edificio o componente eléctrico, así como evitar la erosión del terreno y la acumulación de sedimentos o de agua.

6.2.4.4 Cimentaciones

Las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas consideran el estudio geotécnico y el estudio del pull-out test para determinar la mejor opción de instalación de las estructuras. La

opción principal y si los estudios previos son favorables son el hincado de los perfiles de manera directa.

No obstante, en función de la heterogeneidad del terreno, es posible que en áreas particulares del proyecto se deba ajustar la solución de hincado para adaptarla durante la construcción, y se deben realizar otras opciones de cimentación, tales como, pretaladro o micropilote de hormigón, entre otras posibilidades.

Las cimentaciones tanto de los centros de transformación, como de la caseta de control, estaciones meteorológicas etc. se han considerado en hormigón. La definición en detalle de estas cimentaciones se realizará en el proyecto constructivo una vez estén definidos todos los parámetros geotécnicos y equipos a instalar y será debidamente detallada en los planos correspondientes y en los anejos de cálculo.

6.2.4.5 Zanjas

El tendido de cable, tanto de baja tensión como de media tensión, se realizará mediante zanjas, la cuales serán excavadas mediante medios mecánicos y sus dimensiones y detalles constructivos cumplirán con la normativa vigente de aplicación.

Los cables dentro de las zanjas irán directamente enterrados o bajo tubo, según el tipo de cable.

Serán instaladas arquetas en todos los cruces de cableado. Las dimensiones de las arquetas serán diseñadas acorde con el número de cables y las dimensiones de las zanjas.

6.2.4.6 Vallados de la planta

La planta fotovoltaica contará con un vallado perimetral cuyo objeto es evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. Además, se dispondrá de vallado alrededor de cada uno de los centros de transformación de la planta.

Tabla 33: Detalle del número de envoltentes de las Plantas Solares fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3.

PLANTA	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	ENVOLVENTES	SUPERFICIE (ha)	PERÍMETRO VALLADO (m)
Amaya Solar 2	34,974 MWp	35,93 MWac	AS2-1	4,57	925,50
			AS2-2	1,34	536,30
			AS2-3	5,48	988,88
			AS2-4	7,27	1.207,88
			AS2-5	9,74	1.600,30
			AS2-6	4,94	943,59
			AS2-7	1,85	555,50
			AS2-8	4,95	1.069,78
			AS2-9	5,45	1.110,18
			AS2-10	6,85	1.403,34
			AS2-11	2,59	669,05
Amaya Solar 3	34,974 MWp	35,93 Mwac	AS3-1	19,42	21.441,33
			AS3-2	7,73	1.386,87
			AS3-3	2,71	800,25
			AS3-4	6,16	1.045,62

PLANTA	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	ENVOLVENTES	SUPERFICIE (ha)	PERÍMETRO VALLADO (m)
			AS3-5	11,56	1.660,78
			AS3-6	3,70	887,46
			TOTAL	106,31	38.232,61

6.2.4.6.1 Vallado perimetral

El vallado a instalar será un vallado cinagético con una altura 2 metros. La instalación de los cerramientos cinagéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinagética presente en la zona.

Además, deberá tener placas visibles de señalización para evitar la colisión de la avifauna de la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 centímetros.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.

6.2.4.6.2 Acceso vehículos

El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho, suficiente para la correcta entrada y salida de camiones de alto tonelaje.

El portón de acceso de vehículos estará formado por 2 hojas batientes de 3 metros cada una, y una altura de 2 metros sobre el nivel del suelo, con bastidores en perfiles de acero galvanizado y paneles Acmafor galvanizados, lo que le otorga una gran terminación y durabilidad.

6.3 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN

6.3.1 Línea LSAT AS1: Desde la PSFV Amaya Solar 1 hasta la Subestación SET Promotores 220/30 kV

El trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1 será de 5,28 km de longitud, de los cuales todo el recorrido será subterráneo.

Su origen es el centro de seccionamiento dentro del vallado de la planta fotovoltaica de Amaya Solar 1, ubicado en el Término Municipal de Iza, finalizando en la subestación

eléctrica Promotores Orcoyen 220/30 kV, en el Término Municipal de Cendea de Olza (Comunidad Foral de Navarra).

A lo largo del recorrido se afectan a los siguientes términos municipales:

Tabla 34: Terminos municipales por los que discurre la LAT de evacuación.

TERMINO MUNICIPAL (NAVARRA)	LONGITUD SUBTERRANEA (m)
Iza/Itza	894,01
Orcoyen	1.043,11
Cendea de Olza/Oltza Zendea	3.343,56
LONG TOTAL (m)	5.280,68

La relación de parcelas afectadas por la línea de evacuación, considerando una franja de 20 m a cada lado del eje de la misma, es la siguiente:

Tabla 35: Relación de parcelas afectadas por la LSAT AS1.

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Iza / Itza	1	31	1310100031
NAVARRA	Iza / Itza	1	32	1310100032
NAVARRA	Iza / Itza	1	33	1310100033
NAVARRA	Iza / Itza	1	41	1310100041
NAVARRA	Iza / Itza	1	91260	1310191260
NAVARRA	Iza / Itza	1	91330	1310191330
NAVARRA	Iza / Itza	3	23	1310300023
NAVARRA	Iza / Itza	3	30	1310300030
NAVARRA	Iza / Itza	3	31	1310300031
NAVARRA	Iza / Itza	3	91200	1310391200
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	5	1930200005
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	6	1930200006
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	7	1930200007
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	8	1930200008
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	9	1930200009
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	10	1930200010
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	34	1930200034
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	35	1930200035
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	36	1930200036
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	37	1930200037
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	38	1930200038
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	39	1930200039
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	40	1930200040
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	41	1930200041
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	236	1930200236
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	240	1930200240

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	250	1930200250
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	257	1930200257
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	258	1930200258
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	259	1930200259
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	262	1930200262
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	273	1930200273
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	274	1930200274
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	280	1930200280
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	555	1930200555
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	557	1930200557
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	607	1930200607
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	629	1930200629
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91120	1930291120
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91140	1930291140
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91300	1930291300
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91350	1930291350
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91360	1930291360
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91370	1930291370
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91410	1930291410
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91440	1930291440
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91550	1930291550
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	197	1930300197
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	201	1930300201
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	207	1930300207
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	208	1930300208
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	209	1930300209
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	210	1930300210
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	216	1930300216
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	245	1930300245
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91360	1930391360
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91400	1930391400
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	87	1930800087
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	91	1930800091
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	92	1930800092
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	93	1930800093
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	94	1930800094
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	95	1930800095
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	97	1930800097
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	8	91690	1930891690
NAVARRA	Facería 50	1	1	5500100001

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	199	9060100199
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	227	9060100227
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	233	9060100233
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	234	9060100234
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	242	9060100242
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	243	9060100243
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	259	9060100259
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1104	9060101104
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1550	9060101550
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1631	9060101631
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1634	9060101634
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	91010	9060191010
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	91210	9060191210

6.3.1.1 Características generales de la línea

Sistema Corriente alterna trifásica

Frecuencia 50 Hz

Tensión Nominal 30 kV

Tensión más elevada de la red 36 kV

Nº de circuitos (*)..... 1/2/3

Nº de ternas por fase..... 2

Sección del cable 630 mm²

Tipo de instalación.....Directamente enterrado, Enterrado bajo tubo hormigonado,
 Bajo perforación horizontal dirigida

Tipo de conexión de las pantallas PAT directa en
 extremos y empalmes intermedios

Nº de cable compuesto
 comunicación.....1

Tipo de cables compuesto comunicaciónPKP

Origen.....Centro de seccionamiento Amaya Solar 1

FinalSE Promotores Orcoyen 220/30 kV

Tipología.....Subterráneo

Longitud trazado subterráneo..... 5,28 km

Términos municipales afectados:

- Iza (Comunidad Foral de Navarra).

- Orcoyen (Comunidad Foral de Navarra).
- Cendea de Olza(Comunidad Foral de Navarra).

(*) La línea comparte un tramo en canalización doble circuito con otras líneas de evacuación del mismo promotor y con la misma disposición de ternas y cables, que son las siguientes:

- Línea de evacuación de la planta Amaya 2, en la parte final de la traza, a la llegada a la subestación SE Promotores Orcoyen 220/30 kV. Será una canalización triple circuito. La canalización se recoge en el apartado de Planos.
- Línea de evacuación de la planta Amaya 3, en la parte final de la traza, a la llegada a la subestación SE Promotores Orcoyen 220/30 kV. Será una canalización triple circuito. La canalización se recoge en el apartado de Planos.

6.3.2 Línea LSAT AS2: Desde la PSFV Amaya Solar 2 hasta la Subestación SET Promotores 220/30 kV

El trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 2 será de 12,144 km de longitud, de los cuales todo el recorrido será subterráneo. Su origen es el centro de seccionamiento dentro del vallado de la planta fotovoltaica de Amaya Solar 2, ubicado en el Término Municipal de Cizur, finalizando en la subestación eléctrica Promotores Orcoyen 220/30 kV, en el Término Municipal de Cendea de Olza.

A lo largo del recorrido se afectan a los siguientes términos municipales:

Tabla 36: Términos municipales por los que discurre la LAT de evacuación.

TERMINO MUNICIPAL (NAVARRA)	LONGITUD SUBTERRANEA (m)
Cizur	6.041,04
Cendea de Olza/Oltza Zendea	6.103,11
LONG TOTAL (m)	12.144,15

La relación de parcelas afectadas por la línea de evacuación, considerando una franja de 20 m a cada lado del eje de la misma, es la siguiente:

Tabla 37: Relación de parcelas afectadas por la LSAT AS2.

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	111	1930200111
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	112	1930200112
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	113	1930200113
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	114	1930200114
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	115	1930200115
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	137	1930200137
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	138	1930200138
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	144	1930200144
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	145	1930200145
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	147	1930200147
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	148	1930200148

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	182	1930200182
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	184	1930200184
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	236	1930200236
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	286	1930200286
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	294	1930200294
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	348	1930200348
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	350	1930200350
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	588	1930200588
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	616	1930200616
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	617	1930200617
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	626	1930200626
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	627	1930200627
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	628	1930200628
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	629	1930200629
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	631	1930200631
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	632	1930200632
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	633	1930200633
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	90030	1930290030
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91020	1930291020
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91150	1930291150
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91160	1930291160
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91170	1930291170
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91230	1930291230
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91390	1930291390
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91410	1930291410
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91430	1930291430
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	121	1930300121
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	122	1930300122
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	123	1930300123
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	124	1930300124
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	125	1930300125
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	126	1930300126
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	127	1930300127
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	129	1930300129
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	130	1930300130
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	131	1930300131
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	144	1930300144
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	149	1930300149
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	150	1930300150
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	248	1930300248

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91170	1930391170
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91180	1930391180
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91230	1930391230
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91240	1930391240
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91380	1930391380
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	221	1930400221
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	224	1930400224
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	226	1930400226
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	227	1930400227
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	228	1930400228
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	233	1930400233
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	234	1930400234
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	309	1930400309
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	317	1930400317
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	318	1930400318
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	323	1930400323
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	324	1930400324
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	326	1930400326
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	327	1930400327
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	347	1930400347
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	91180	1930491180
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	91290	1930491290
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	91300	1930491300
NAVARRA	Cizur	4	125	7604001250
NAVARRA	Cizur	4	126	7604001260
NAVARRA	Cizur	4	91010	7604910100
NAVARRA	Cizur	5	70	7605000700
NAVARRA	Cizur	5	203	7605002030
NAVARRA	Cizur	5	204	7605002040
NAVARRA	Cizur	5	205	7605002050
NAVARRA	Cizur	5	206	7605002060
NAVARRA	Cizur	5	207	7605002070
NAVARRA	Cizur	5	208	7605002080
NAVARRA	Cizur	5	209	7605002090
NAVARRA	Cizur	5	210	7605002100
NAVARRA	Cizur	5	212	7605002120
NAVARRA	Cizur	5	213	7605002130
NAVARRA	Cizur	5	214	7605002140
NAVARRA	Cizur	5	215	7605002150
NAVARRA	Cizur	5	216	7605002160

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cizur	5	242	7605002420
NAVARRA	Cizur	5	248	7605002480
NAVARRA	Cizur	5	249	7605002490
NAVARRA	Cizur	5	261	7605002610
NAVARRA	Cizur	5	269	7605002690
NAVARRA	Cizur	5	270	7605002700
NAVARRA	Cizur	5	293	7605002930
NAVARRA	Cizur	5	90040	7605900400
NAVARRA	Cizur	5	91690	7605916900
NAVARRA	Cizur	5	91700	7605917000
NAVARRA	Cizur	5	91710	7605917100
NAVARRA	Cizur	5	91760	7605917600
NAVARRA	Cizur	8	67	7608000670
NAVARRA	Cizur	8	200	7608002000
NAVARRA	Cizur	8	201	7608002010
NAVARRA	Cizur	8	202	7608002020
NAVARRA	Cizur	8	203	7608002030
NAVARRA	Cizur	8	204	7608002040
NAVARRA	Cizur	8	221	7608002210
NAVARRA	Cizur	8	236	7608002360
NAVARRA	Cizur	8	237	7608002370
NAVARRA	Cizur	8	238	7608002380
NAVARRA	Cizur	8	243	7608002430
NAVARRA	Cizur	8	338	7608003380
NAVARRA	Cizur	8	91510	7608915100
NAVARRA	Cizur	8	91640	7608916400
NAVARRA	Cizur	8	91650	7608916500
NAVARRA	Cizur	8	91660	7608916600
NAVARRA	Cizur	9	80	7609000800
NAVARRA	Cizur	9	90010	7609900100
NAVARRA	Cizur	11	27	7611000270
NAVARRA	Cizur	11	138	7611001380
NAVARRA	Cizur	11	202	7611002020
NAVARRA	Cizur	11	203	7611002030
NAVARRA	Cizur	11	281	7611002810
NAVARRA	Cizur	11	285	7611002850
NAVARRA	Cizur	11	286	7611002860
NAVARRA	Cizur	11	287	7611002870
NAVARRA	Cizur	11	289	7611002890
NAVARRA	Cizur	11	90050	7611900500

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cizur	11	91380	7611913800
NAVARRA	Cizur	11	91390	7611913900
NAVARRA	Cizur	13	65	7613000650
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	199	9060100199
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1500	9060101500
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1631	9060101631
NAVARRA	Orcoyen/Orkoien	1	1634	9060101634

6.3.2.1 Características de la línea de evacuación.

Las características principales de la nueva línea subterránea son las siguientes:

SistemaCorriente alterna trifásica
 Frecuencia 50 Hz
 Tensión Nominal 30 kV
 Tensión más elevada de la red 36 kV
 Nº de circuitos (*) 1/2/3
 Nº de ternas por fase..... 2
 Sección del cable 630 mm²
 Tipo de instalación.....Directamente enterrado, Enterrado bajo tubo hormigonado, Bajo perforación horizontal dirigida
 Tipo de conexión de las pantallas PAT directa en extremos y empalmes intermedios
 Nº de cable compuesto comunicación1
 Tipo de cables compuesto comunicación PKP
 Origen.....Centro de seccionamiento Amaya Solar 2
 FinalSE Promotores Orcoyen 220/30 kV
 Tipología Subterráneo
 Longitud trazado subterráneo..... 12,14 km

Términos municipales afectados:

- Cizur (Comunidad Foral de Navarra).
- Orcoyen (Comunidad Foral de Navarra).
- Cendea de Olza(Comunidad Foral de Navarra).

(*) La línea comparte un tramo en canalización doble circuito con otras líneas de evacuación del mismo promotor y con la misma disposición de ternas y cables, que son las siguientes:

- Línea de evacuación de la planta Amaya 3 en casi todo su recorrido excepto a la salida de la planta. Será una canalización doble circuito. La canalización se recoge en el apartado de Planos.
- Línea de evacuación de la planta Amaya 1, en la parte final de la traza, a la llegada a la subestación SE Promotores Orcoyen 220/30 kV. Será una canalización triple circuito. La canalización se recoge en el apartado de Planos.

6.3.2.2 Línea LSAT AS3: Desde la PSFV Amaya Solar 3 hasta la Subestación SET Promotores 220/30 kV

El trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3 será de 12,963 km de longitud, de los cuales todo el recorrido será subterráneo.

Su origen es el centro de seccionamiento dentro del vallado de la planta fotovoltaica de Amaya Solar 3, ubicado en el Término Municipal de Cizur, finalizando en la subestación eléctrica Promotores Orcoyen 220/30 kV, en el Término Municipal de Cendea de Olza (Comunidad Foral de Navarra).

A lo largo del recorrido se afectan a los siguientes términos municipales:

Tabla 38: Términos municipales por los que discurre la LAT de evacuación.

TERMINO MUNICIPAL (NAVARRA)	LONGITUD SUBTERRANEA (m)
Cizur	6.860,09
Cendea de Olza/Oltza Zendea	6.103,11
LONG TOTAL (m)	12.963,2

La relación de parcelas afectadas por la línea de evacuación, considerando una franja de 20 m a cada lado del eje de la misma, es la siguiente:

Tabla 39: Relación de parcelas afectadas por la LSAT AS3.

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	111	1930200111
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	112	1930200112
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	113	1930200113
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	114	1930200114
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	115	1930200115
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	137	1930200137
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	138	1930200138
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	144	1930200144
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	145	1930200145
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	147	1930200147
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	148	1930200148

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	182	1930200182
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	184	1930200184
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	236	1930200236
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	286	1930200286
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	294	1930200294
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	348	1930200348
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	350	1930200350
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	588	1930200588
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	616	1930200616
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	617	1930200617
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	626	1930200626
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	627	1930200627
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	628	1930200628
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	629	1930200629
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	631	1930200631
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	632	1930200632
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	633	1930200633
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	90030	1930290030
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91020	1930291020
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91150	1930291150
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91160	1930291160
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91170	1930291170
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91230	1930291230
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91390	1930291390
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91410	1930291410
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	2	91430	1930291430
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	121	1930300121
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	122	1930300122
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	123	1930300123
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	124	1930300124
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	125	1930300125
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	126	1930300126
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	127	1930300127
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	129	1930300129

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	130	1930300130
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	131	1930300131
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	144	1930300144
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	149	1930300149
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	150	1930300150
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	248	1930300248
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91170	1930391170
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91180	1930391180
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91230	1930391230
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91240	1930391240
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	3	91380	1930391380
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	221	1930400221
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	224	1930400224
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	226	1930400226
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	227	1930400227
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	228	1930400228
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	233	1930400233
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	234	1930400234
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	309	1930400309
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	317	1930400317
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	318	1930400318
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	323	1930400323
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	324	1930400324
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	326	1930400326
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	327	1930400327
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	347	1930400347
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	91180	1930491180
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	91290	1930491290
NAVARRA	Cendea de Olza / Oltza Zendea	4	91300	1930491300
NAVARRA	Cizur	4	125	7604001250
NAVARRA	Cizur	4	126	7604001260
NAVARRA	Cizur	4	91010	7604910100
NAVARRA	Cizur	5	70	7605000700
NAVARRA	Cizur	5	203	7605002030

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cizur	5	204	7605002040
NAVARRA	Cizur	5	205	7605002050
NAVARRA	Cizur	5	206	7605002060
NAVARRA	Cizur	5	207	7605002070
NAVARRA	Cizur	5	208	7605002080
NAVARRA	Cizur	5	209	7605002090
NAVARRA	Cizur	5	210	7605002100
NAVARRA	Cizur	5	212	7605002120
NAVARRA	Cizur	5	213	7605002130
NAVARRA	Cizur	5	214	7605002140
NAVARRA	Cizur	5	215	7605002150
NAVARRA	Cizur	5	216	7605002160
NAVARRA	Cizur	5	242	7605002420
NAVARRA	Cizur	5	248	7605002480
NAVARRA	Cizur	5	249	7605002490
NAVARRA	Cizur	5	261	7605002610
NAVARRA	Cizur	5	269	7605002690
NAVARRA	Cizur	5	270	7605002700
NAVARRA	Cizur	5	293	7605002930
NAVARRA	Cizur	5	90040	7605900400
NAVARRA	Cizur	5	91690	7605916900
NAVARRA	Cizur	5	91700	7605917000
NAVARRA	Cizur	5	91710	7605917100
NAVARRA	Cizur	5	91760	7605917600
NAVARRA	Cizur	8	67	7608000670
NAVARRA	Cizur	8	200	7608002000
NAVARRA	Cizur	8	201	7608002010
NAVARRA	Cizur	8	202	7608002020
NAVARRA	Cizur	8	203	7608002030
NAVARRA	Cizur	8	204	7608002040
NAVARRA	Cizur	8	221	7608002210
NAVARRA	Cizur	8	236	7608002360
NAVARRA	Cizur	8	237	7608002370
NAVARRA	Cizur	8	238	7608002380

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
NAVARRA	Cizur	8	243	7608002430
NAVARRA	Cizur	8	338	7608003380
NAVARRA	Cizur	8	91510	7608915100
NAVARRA	Cizur	8	91640	7608916400
NAVARRA	Cizur	8	91650	7608916500
NAVARRA	Cizur	8	91660	7608916600
NAVARRA	Cizur	9	80	7609000800
NAVARRA	Cizur	9	90010	7609900100
NAVARRA	Cizur	11	261	7611002610
NAVARRA	Cizur	11	262	7611002620
NAVARRA	Cizur	11	263	7611002630
NAVARRA	Cizur	11	264	7611002640
NAVARRA	Cizur	11	271	7611002710
NAVARRA	Cizur	11	272	7611002720
NAVARRA	Cizur	11	275	7611002750
NAVARRA	Cizur	11	286	7611002860
NAVARRA	Cizur	11	287	7611002870
NAVARRA	Cizur	11	289	7611002890
NAVARRA	Cizur	11	290	7611002900
NAVARRA	Cizur	11	296	7611002960
NAVARRA	Cizur	11	297	7611002970
NAVARRA	Cizur	11	90040	7611900400
NAVARRA	Cizur	11	90060	7611900600
NAVARRA	Cizur	11	91250	7611912500
NAVARRA	Cizur	11	91260	7611912600
NAVARRA	Cizur	11	91280	7611912800
NAVARRA	Cizur	11	91290	7611912900
NAVARRA	Cizur	11	91370	7611913700
NAVARRA	Cizur	13	65	7613000650
NAVARRA	Orkoien (*)	1	199	9060100199
NAVARRA	Orkoien (*)	1	1500	9060101500
NAVARRA	Orkoien (*)	1	1631	9060101631
NAVARRA	Orkoien (*)	1	1634	9060101634

(*) La línea no discurre por este término municipal, pero se incluye en este listado porque se ha considerado una franja de 20 m a cada lado del eje de la misma.

6.3.2.3 Características de la línea de evacuación

Las características principales de la nueva línea subterránea son las siguientes:

Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión Nominal	30 kV
Tensión más elevada de la red	36 kV
Nº de circuitos (*)	1/2/3
Nº de ternas por fase.....	2
Sección del cable	630 mm ²
Tipo de instalación.....	Directamente enterrado, Enterrado bajo tubo hormigonado, Bajo perforación horizontal dirigida
Tipo de conexión de las pantallas	PAT directa en extremos y empalmes intermedios
Nº de cable compuesto comunicación	1
Tipo de cables compuesto comunicación	PKP
Origen.....	Centro de seccionamiento Amaya Solar 3
Final	SE Promotores Orcoyen 220/30 kV
Tipología	Subterráneo
Longitud trazado subterráneo.....	12,963 km

Términos municipales afectados:

- Cizur (Comunidad Foral de Navarra).
- Cendea de Olza (Comunidad Foral de Navarra).

(*) *La línea comparte canalizaciones con otras líneas de evacuación del mismo promotor y con la misma disposición de ternas y cables, que son las siguientes:*

- *Línea de evacuación de la planta Amaya 2 en casi todo su recorrido excepto a la salida de la planta. Será una canalización doble circuito. La canalización se recoge en el apartado de Planos.*
- *Línea de evacuación de la planta Amaya 1, en la parte final de la traza, a la llegada a la subestación SE Promotores Orcoyen 220/30 kV. Será una canalización triple circuito. La canalización se recoge en el apartado de Planos.*

6.4 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA: SET PROMOTORES ORCOYEN 220/30 KV

La Subestación de Promotores 220/30 kV forma parte del proyecto del Nudo Orcoyen constituido por las infraestructuras de evacuación SET Promotores Orcoyen y LSAT 220 kV

SET Promotores Orcoyen – SET Orcoyen 400 kV propiedad de REE, que pretenden evacuar la energía de dos parques eólicos (PE Navarra-4 y PE Aldane) y cinco plantas fotovoltaicas (FV Orcoyen, FV Amaya Solar 1, FV Amaya Solar 2, FV Amaya Solar 3 y FV PSF Campos de Zuloaga) para la conexión en la subestación Orcoyen 400 kV (REE). Dichas infraestructuras se encuentran situadas en los términos municipales de Orcoyen y Cendea de Olza en la Comunidad Foral de Navarra, contribuyendo los parques a la generación de energía renovable en el mix energético de dicha Comunidad Autónoma, con un total de 336,97 MW.

Los datos de esta subestación eléctrica se han obtenido del Estudio de afecciones ambientales SET Promotores Orcoyen 220 kV y LSAT SET Promotores Orcoyen-SET Orcoyen 400 kV (REE), que se adjunta en este estudio (Anexo VI).

En él se analizan las afecciones ambientales que se puedan producir como consecuencia del proyecto de la SET Promotores Orcoyen 220/30 KV y línea soterrada desde ésta hasta la SET Orcoyen 400 kV (REE).

A continuación, se resume las características de dicho proyecto.

6.4.1 Datos del proyecto y promotor

6.4.1.1 Promotores y características de las infraestructuras del Nudo Orcoyen: SET Promotores Orcoyen y LSAT 220 kV SET Promotores Orcoyen- SET Orcoyen 400 kV (REE)

Los promotores de las infraestructuras del Nudo Orcoyen son:

- SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L. (CIF: B-87878518)
- SARESUN ROSALES S.L. (CIF: B-88506118)
- GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 113, S.L.U. (CIF: B-88632658)
- ES PLANTA SOLAR 6, S.L. (CIF: B-40585499)
- FALCK RENEWABLES POWER 2 S.L. (CIF: B-88401450)

Con la finalidad de poder evacuar y conectar toda la energía generada por los parques eólicos y fotovoltaicos en el parque de 220 kV de la subestación existente de Orcoyen 400 kV (propiedad de REE), actualmente en funcionamiento, se proyecta la instalación de una conexión subterránea en 220 kV. Dicha conexión tiene como finalidad el conectar una nueva posición de línea en la propia subestación de Orcoyen REE en 400kV con la nueva subestación Promotores Orcoyen ubicada en las proximidades de dicha subestación de Orcoyen 400 kV (REE). La longitud del tramo es de 472 metros.

Las características de la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV son:

- Superficie de la SET: 0,65 ha
- Longitud de la línea soterrada de evacuación: 472 m
- SET de evacuación final: Subestación Orcoyen 220 kV (REE)
- Términos municipales: Orcoyen y Cendea de Olza (Navarra)

6.4.1.2 Descripción del proyecto

Los diferentes promotores llevarán a cabo la ejecución del proyecto ejecutivo de la instalación de la subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV y la Línea Subterránea de 220 kV entre dicha subestación y la subestación Orcoyen 400 kV (propiedad de REE).

Este proyecto tiene el objeto de interconectar las líneas de media tensión procedentes de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 para elevarlas a la tensión de 220 kV y evacuar a la subestación de REE Orcoyen 400 kV.

La Subestación de Promotores 220/30 kV se encuentra ubicada en el término municipal de Cendea de Olza y en concreto, proyectada junto a la SET de REE Orcoyen 400 kV, ésta última en el término municipal de Orcoyen.

6.5 PLAZO DE EJECUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

A continuación, se detallan los plazos de ejecución de las diferentes infraestructuras, descritos en cada uno de los anteproyectos. Dicho esto, no han de considerarse como cronogramas aislados, sino que podrán solaparse y de hecho se solaparán en el tiempo construyéndose a la par varias infraestructuras.

Aclarar que en este apartado únicamente se han incluido los cronogramas de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, 2 y 3 y las LSAT de 30 kV hasta la SET de Promotores Orcoyen 220/30 kV.

6.5.1 Plazo de ejecución de las plantas solares fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3.

Tal y como se desprende de los anteproyectos de las plantas fotovoltaicas, las obras que comprende estos Proyectos se realizarán en un plazo aproximado de doce meses (12 meses) sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.

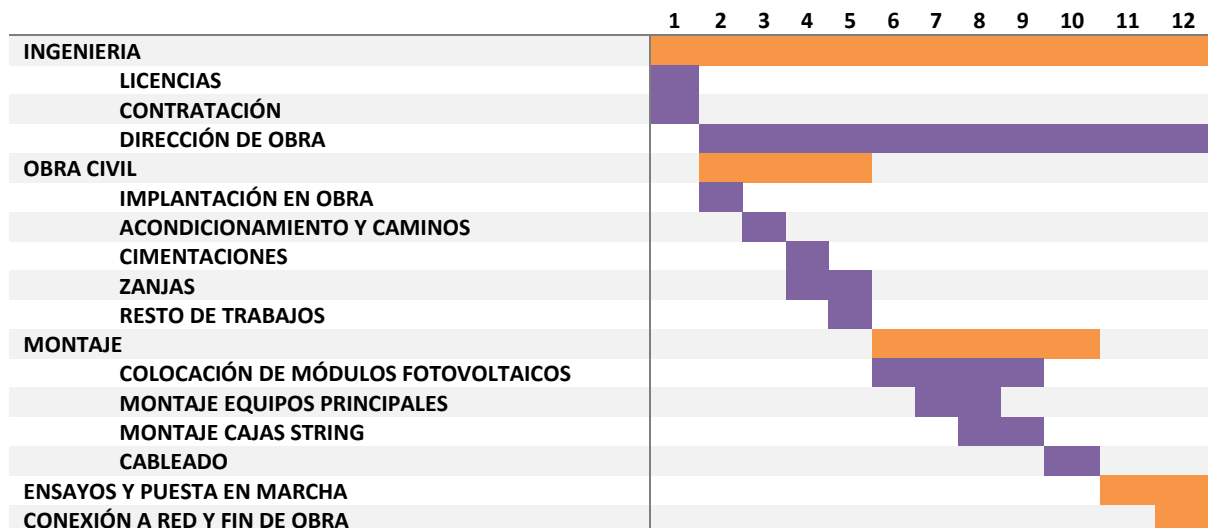


Figura 10. Calendario de ejecución del proyecto. Fuente: Anteproyectos consolidados de las Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3.

6.5.2 Plazo de ejecución de las líneas de evacuación de 30 kV hasta la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 8 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.

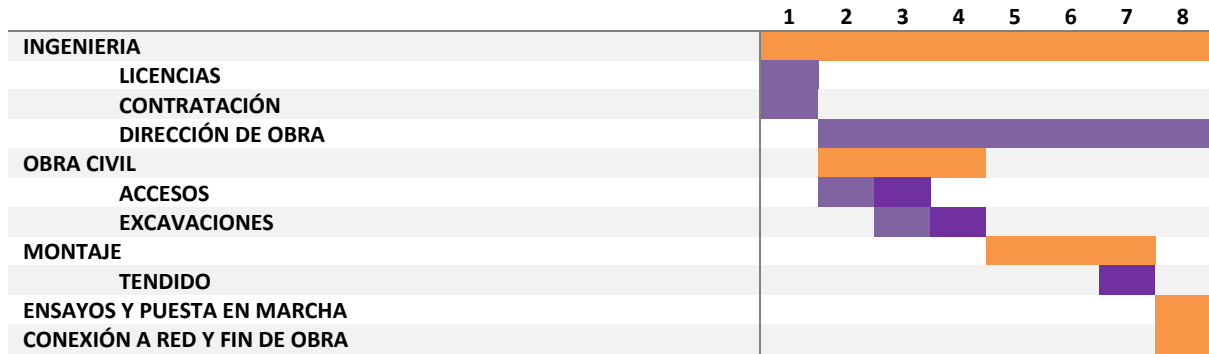


Figura 11: Calendario de ejecución de la línea de evacuación PSFVs Amaya Solar 1, 2 y 3– SET de promotores Orcoyen 220/30 kV. Fuente: Anteproyectos consolidados de las Plantas Solares Fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3.

6.5.3 Descripción de las acciones del proyecto

Con el objeto de definir, a posteriori, los efectos que se producirán sobre el medio como consecuencia de las actuaciones del proyecto, a continuación, se especifican aquellas susceptibles de producir algún tipo de alteración, bien sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Es preciso recordar que no todas las alteraciones de la instalación de una planta fotovoltaica tienen carácter negativo. Un ejemplo de los beneficios ambientales de la producción de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas como la fotovoltaica, es la no emisión de gases y partículas contaminantes como ocurre con otros tipos de generación eléctrica (principalmente aquellas que emplean el calor derivado de la combustión de recursos fósiles). En este sentido, la producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica evita la emisión de cantidades relevantes de SO₂, NO_x, CO₂ y partículas, contaminantes atmosféricos todos ellos.

Las acciones que se recogen en los apartados siguientes incluyen la ejecución y funcionamiento de todas las infraestructuras necesarias para la planta solar, en donde se presta igualmente especial atención a la línea eléctrica de evacuación de la planta.

Estas acciones se analizan según se produzcan durante la fase previa, durante la fase de ejecución de las obras, durante la fase de explotación de las instalaciones o durante el desmantelamiento de éstas.

6.5.3.1 Acciones durante la Fase Previa

Se ha considerado esta fase (que con carácter general no se tiene en cuenta en los Estudios de Impacto Ambiental) por el interés que adquiere la misma en un proyecto de esta

naturaleza. El hecho de que se plantee el desarrollo de un parque solar, como aquí sucede, es de gran relevancia para la zona. Las acciones que se consideran en esta fase son la **planificación y exposición**, así como la **desafectación y expropiaciones**, en caso necesario, todas ellas incluidas dentro de la valoración de los factores económico y social valorados en el proyecto.

6.5.3.2 Acciones durante la Fase de Construcción

En la fase de obras y construcción de las plantas fotovoltaicas y de la línea de evacuación se producirá una **ocupación temporal** de los terrenos a utilizar, que en algunos casos es más funcional que física, si bien parte de esa ocupación temporal se convertirá posteriormente en ocupación permanente durante la fase de operación y mantenimiento de la planta.

Tanto los accesos a las plantas fotovoltaicas como a las subestaciones eléctricas presentes dentro de sus envolventes, se realizarán a través de la densa red de caminos actualmente existentes.

La planta solar fotovoltaica Amaya Solar 1 presenta siete envolventes a las cuales se accede a través de accesos diseñados desde caminos existentes.

Para acceder a las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 se utilizarán igualmente los caminos existentes.

Todos estos caminos que se usan de acceso hasta las diferentes envolventes de las diferentes plantas se encuentran actualmente en buen estado si bien, y si fuera preciso, se realizará un **acondicionamiento de éstos**, para evitar que el paso de maquinaria los deteriore.

Una vez se llega al acceso a las envolventes, se han diseñado caminos y viales internos para dar servicio hasta las diferentes infraestructuras y fundamentalmente a los centros de transformación que se ubican en cada una de ellas. Los viales internos serán del ancho suficiente para permitir el acceso a dichos centros de transformación de la planta, así como a la subestación, la caseta de control y el almacén. La sección tipo considerada consta de una capa de 20cm de suelo seleccionado compactado al 98% del Proctor modificado más otra capa de 20cm de zahorra artificial compactada al 98% del Proctor modificado.

Posteriormente al acondicionamiento y creación de caminos y viales, se realizarán los trabajos de **acondicionamiento del terreno** en el que se instalarán los paneles, la línea y el resto de las infraestructuras de la planta. Previo a esta explanación se realizará **el desbroce y despeje de la vegetación existente**, respetando los pies de arbolado en la medida de lo posible tal y como se ha pretendido con el diseño de las plantas fotovoltaicas. En este sentido cabe indicar que se realizará el despeje y desbroce únicamente de la superficie necesaria. Del total de ocupación de las plantas fotovoltaicas (superficie vallada) se respetarán y no se desbrozarán toda la superficie, sino solamente la estrictamente necesaria. En cuanto a la explanación, el terreno ocupado por el campo solar tiene unas pendientes suaves por lo que los movimientos de tierra serán muy ligeros y solamente se acometerán los trabajos necesarios para poder instalar los trackers.

En tercer lugar, se procederá al **hincado de los trackers** y cimentación si el terreno lo requiere en aquellos suelos donde sea necesario.

Sobre los trackers se fijarán los módulos solares encargados de captar la radiación solar, que tendrán una altura máxima en su posición de máxima verticalidad de **2,461 m**. La apertura de las zanjas para el cableado implicará la **excavación y remoción de tierras y el acopio** de las mismas en lugar y condiciones idóneas para que posteriormente puedan ser utilizadas para el rellenado y extendido de tierra vegetal con el reservorio de semillas.

Para la construcción de la línea se precisa igualmente el despeje de la vegetación y la explanación del terreno, así como la habilitación de un lugar para el **acopio de materiales de construcción o sobrantes**. Para este acopio se utilizará una zona despejada de vegetación y lo más alejada posible de los cauces existentes en la zona, así como en una zona libre de posibles escorrentías.

Para la determinación exacta de esta zona se procederá al replanteo de la misma con acuerdo del Director Ambiental y primando las áreas que más alejadas se encuentren de los cauces y de las zonas de escorrentía, si bien en el plano nº4 se pueden apreciar dichas zonas de acopio en las plantas fotovoltaicas.

Para la construcción de la línea se ubicará la zanja preferiblemente en la cuneta de viales existentes y más puntualmente se cruzarán campos de cultivo, alguna pequeña zona de matorral y mediante perforación dirigida se cruzarán los cursos fluviales con cauce permanente (río Arga y Julaspeña) y las vías de comunicación. No será necesario pues realizar ningún acceso a la zona de zanja donde se tenderá la línea.

En las plantas se construirán igualmente cinco (5) centros de transformación por cada planta, ocupando una superficie de 7,75 m² cada uno. Estos centros de transformación llevarán la correspondiente cimentación.

Por último, se procederá al **cerramiento de las implantaciones**. Este cerramiento se desarrollará usando malla cinegética de 2 m de altura máxima, y con alternancia de huecos en la parte inferior para el paso de micromamíferos. Al objeto de aumentar la visibilidad y reducir el riesgo de colisión de las aves, se colocarán **placas anticolidión** rectangulares de poliestireno cada 2 metros y a diferentes alturas.

Existen, además, una serie de acciones comunes a toda la fase de construcción, como son el empleo de las instalaciones auxiliares, el acopio de materiales, la generación y gestión de residuos, el transporte de materiales y el movimiento de la maquinaria y la generación de demanda de empleo.

En resumen, las actuaciones susceptibles de producir impacto en la fase de construcción y en base a las cuales se ha realizado la valoración de efectos sobre los factores ambientales son:

- Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos)
- Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso
- Depósito y acopio de materiales.
- Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.
- Presencia de persona y circulación de maquinaria.
- Restauración de terrenos y accesos.

6.5.3.3 Acciones durante la Fase de Explotación

Una vez estén construidas las plantas y finalizadas las obras, se recuperará el terreno de zanjas de líneas subterráneas y cableado con tierras procedentes de la excavación y se restaurará la cubierta vegetal. Igualmente se procederá a una revegetación y naturalización de las plantas solares, con los consiguientes beneficios para pequeños invertebrados, pequeños mamíferos pues les servirá de refugio y aves pues ayudará a reducir posibles colisiones con el vallado y potenciará su cadena trófica de manera indirecta.

La actividad de los generadores solares afectará a la superficie ocupada por los mismos, impidiendo el desarrollo de otros usos del suelo en el terreno destinado a esta actividad. La **altura máxima** de los paneles solares será de **2,461 m**, por lo que la importancia de la ocupación del terreno será principalmente en cuanto a la superficie.

Se incluye también el cerramiento de la planta, las operaciones de mantenimiento de la misma, la generación y gestión de residuos, así como la generación de energía y la demanda de mano de obra.

El funcionamiento de los generadores fotovoltaicos no precisa ser considerado como acción impactante.

Para la valoración de los efectos ligados a la fase de operación, se han diferenciado fundamentalmente dos acciones o actividades:

- La propia actividad de operación propiamente dicha y asociada al normal funcionamiento de la instalación.
- Las labores o actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

6.5.3.4 Acciones durante la Fase de Desmantelamiento

La vida útil del proyecto se estima en 25 años, no obstante, al término de este periodo de evaluará el mantener la planta en operación, pudiendo alargarse su vida útil en unos 5 ó 10 años más.

A la finalización de la actividad, se procederá a la recuperación del área afectada. Esto conlleva el desmantelamiento y retirada de los generadores de la zona y del resto de instalaciones accesorias de la planta, como son los inversores o el cerramiento. Además, se procederá a la restauración de la superficie afectada.

Para la valoración de los efectos ligados a la fase de desmantelamiento, se han considerado las siguientes actividades:

- Movimientos de tierra.
- Depósito y acopio de materiales.
- Presencia de personal y circulación de maquinaria.
- Desmantelamiento de estructuras.
- Restauración de terrenos y accesos.

7 INVENTARIO DEL MEDIO

7.1 CLIMATOLOGÍA

En este apartado se realiza la caracterización climática del área donde se va a ejecutar la planta solar, con el fin de conocer las variables que determinan los procesos ecológicos que pueden acontecer en la zona.

El clima es un factor ambiental de tipo abiótico, condicionante de otros procesos de orden físico y biótico que se producen en el territorio. De él dependen no solo los aprovechamientos agrarios o los recursos forestales sino, entre otros, la vegetación natural, el modelado del terreno o la erosión.

Por lo tanto, el estudio del clima dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental, no se fundamenta sobre la posibilidad de que este se vea afectado directa o indirectamente por la realización o puesta en marcha de la planta, sino más bien sobre el hecho de que el conocimiento de las variables que caracterizan el clima ofrece una idea de los procesos ecológicos que en la zona objeto del estudio pueden acontecer. Así, el objeto de este epígrafe es exponer y analizar los principales parámetros que determinan la climatología de la zona de estudio.

Los datos obtenidos de la zona de influencia de la actividad objeto del presente estudio se han tomado de *meteo.navarra.es, sistema de información meteorológica y climatológica de Navarra, perteneciente al Gobierno de Navarra, con colaboración del Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).*

Para la caracterización de los datos de temperaturas y precipitaciones de la zona de estudio se ha seleccionado una estación climática que cumpla los siguientes criterios:

- Recoja datos de temperatura y de precipitaciones
- Haya recogido datos durante el mayor número de años posibles
- Dichos años sean lo más actuales posibles
- Se encuentre lo más cercana posible a la zona de implantación del proyecto.

Siguiendo los criterios anteriores, para representar los datos termopluviométricos, se ha seleccionado la estación más próxima ubicada en el municipio de Pamplona, a unos 8 km al este del proyecto fotovoltaico.

A continuación, se muestran los datos de la estación estudiada:

Tabla 40. Datos generales de la estación. Fuente. SIGA.

NOMBRE ESTACIÓN	TIPO ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PERIODO
Pamplona MAN	Manual	42° 49' 4	-1° 38' 18	455 m	1880-2021

7.1.1.1 Temperatura

Los datos tomados para la caracterización del régimen térmico se refieren a temperatura media mensual, la temperatura media mensual de las mínimas y temperatura media mensual

de las máximas. A continuación, se muestra una tabla con los datos de temperatura más representativos:

Tabla 41. Datos térmicos de la estación. Fuente. METEO.NAVARRA.ES

MES	Pamplona "Granja"		
	TM	TMmax	TMmin
Enero	4,90	8,50	1,30
Febrero	6,20	10,40	2,00
Marzo	8,70	13,50	3,90
Abril	10,80	15,70	5,90
Mayo	14,30	19,70	8,90
Junio	17,90	23,70	12,10
Julio	20,60	26,90	14,20
Agosto	20,80	27,20	14,40
Septiembre	18,20	24,00	12,30
Octubre	13,50	18,40	8,70
Noviembre	8,60	12,50	4,70
Diciembre	5,70	9,20	2,20
Anual	12,50	17,50	7,50

TM.-Temperatura media mensual (°C)

TMmin.- Temperatura media mensual de las mínimas (°C)

TMmax.- Temperatura media mensual de las máximas (°C)

El clima de estas tierras se caracteriza por tener una media anual de 12,50°C y una oscilación térmica máxima aproximada de 15,90°C -considerando la media del mes más frío (enero) y la del más cálido (julio)-. En relación con las temperaturas más extremas, cabe destacar una media de las máximas absolutas del mes más cálido es de 36,50°C (agosto) y la media de las mínimas del mes más frío de -5,30°C (mes de enero).

Tal como se ve reflejado en la Tabla 41 los meses más fríos son diciembre y enero, con una media de temperaturas de 5,7 y 4,9°C, respectivamente. Por el contrario, los meses que registran temperaturas más altas son julio y agosto, con 20,60 y 20,80°C de media mensual.

7.1.1.2 Pluviometría

En cuanto a la pluviometría, los datos recogidos se refieren a pluviometría media mensual y pluviometría máxima en 24 horas (expresados en mm). A continuación, se muestran los datos de la estación objeto de estudio:

Tabla 42. Datos pluviométricos y de ETP de la estación. Fuente. METEO.NAVARRA.ES.

MES	Pamplona "Granja"		
	PRECIP		ETP
	MED	MÁX.	
Enero	80.9	64.8	11.9
Febrero	68.0	85.0	16.7
Marzo	65.0	59.9	32.2
Abril	74.6	52.0	46.6
Mayo	67.6	53.5	76.1
Junio	53.7	59.2	103.2
Julio	34.3	115.5	125.5
Agosto	36.1	90.8	118.3
Septiembre	54.3	88.8	86.0
Octubre	76.2	86.0	53.5
Noviembre	90.8	79.0	25.1
Diciembre	84.3	91.2	14.1
Anual	785.8	115.5	709.2

PRECIP MED.- Pluviometría media mensual (mm)

PRECIP MAX.- Precipitación máxima en 24 h (mm)

ETP.- ETP anual Thornthwaite (mm)

Las precipitaciones medias acumuladas registradas en la estación de Pamplona MAN presentan un valor de 785,8 mm, concentrándose estas precipitaciones en los meses de octubre a mayo. Por su parte, los meses más secos son julio y agosto. Las precipitaciones máximas en un día se han registrado en el mes de julio.

Cruzando los datos de temperatura y precipitación se obtiene el siguiente climograma:

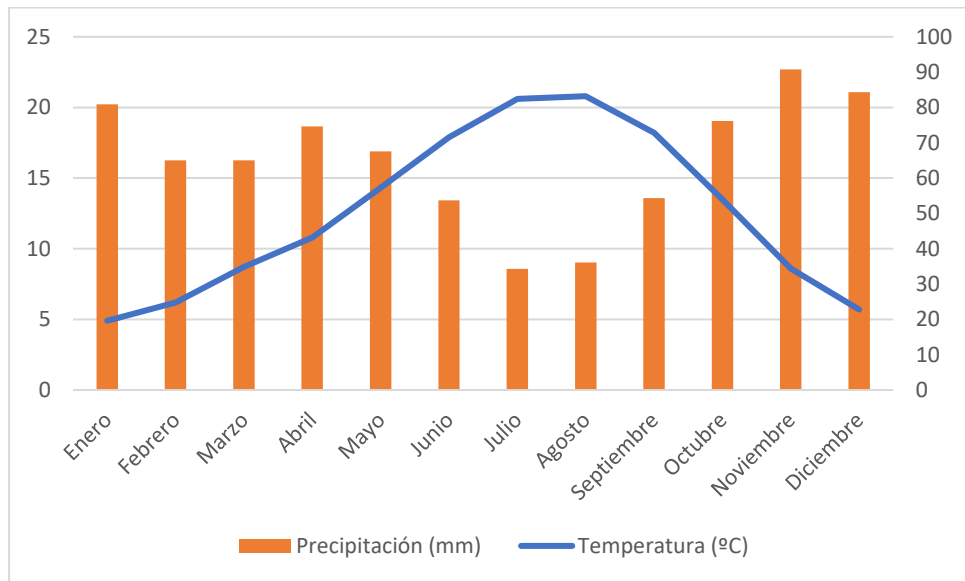


Figura 12. Climograma para la estación meteorológica de Pamplona "MAN". Fuente. METEO.NAVARRA.ES.

Relativo a la evapotranspiración potencial anual (ETP), se han recogido los datos de los valores ETP de Thornthwaite. Si comparamos estos valores de ETP con los valores de precipitación media mensual se obtiene el balance hídrico, el cual está recogido en la siguiente figura.

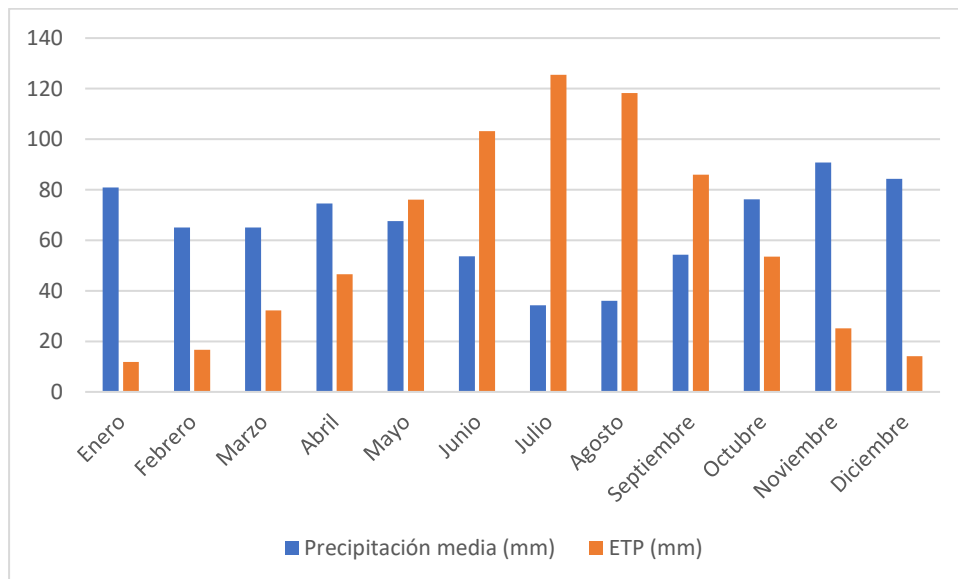


Figura 13. Diagrama de Balance hídrico de la estación meteorológica de Pamplona "MAN". Fuente. METEO.NAVARRA.ES.

7.1.2 Clasificación climática

Las clasificaciones climáticas que se han tenido en cuenta en este estudio son:

Clasificación de Koppen

Esta clasificación climática define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperatura, Para delimitar los distintos climas se establecen intervalos de temperatura y precipitación basados principalmente en su influencia sobre la distribución de la vegetación y de la actividad humana.

Según esta clasificación climática, las plantas fotovoltaicas están situadas en el clima Cf2b (Clima marítimo de costa occidental oceánico). Clima templado de veranos frescos. Las lluvias están bien repartidas a lo largo de todo el año, por lo que no existe una estación seca. Aunque sí hay meses con $P < 2T$. Se trata de un clima de transición entre el clima netamente oceánico, sin meses secos, y el mediterráneo.

Clasificación de Papadakis

Esta clasificación climática caracteriza el clima desde un punto de vista agroecológico, y permite valorar la viabilidad climática de un cultivo en una zona determinada, en función de las necesidades ecológicas de las especies cultivadas. Se ordena en función de sus requisitos térmicos y el régimen de humedad.

Atendiendo a los datos de la estación termopluviométrica, el grupo climático al que pertenece la zona de estudio según la clasificación de Papadakis es el Mediterráneo templado como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 43. Clasificación de Papadakis de la estación. Fuente. METEO.NAVARRA.ES.

VARIABLE	
Tipo de Invierno	Avena (Av)
Tipo de Verano	Maíz (M)
Régimen de Humedad	Mediterráneo húmedo (ME)
Régimen Térmico	Templado (TE)
Clasificación	Mediterráneo templado

7.1.3 Régimen eólico

En la zona de estudio, según los datos del AEMET para la estación más cerca al ámbito de estudio, Irurtzun (cod. 9274X), la velocidad media del viento y la velocidad de la racha máxima para el periodo 2015-2021, son las que se expresan en la siguiente figura:

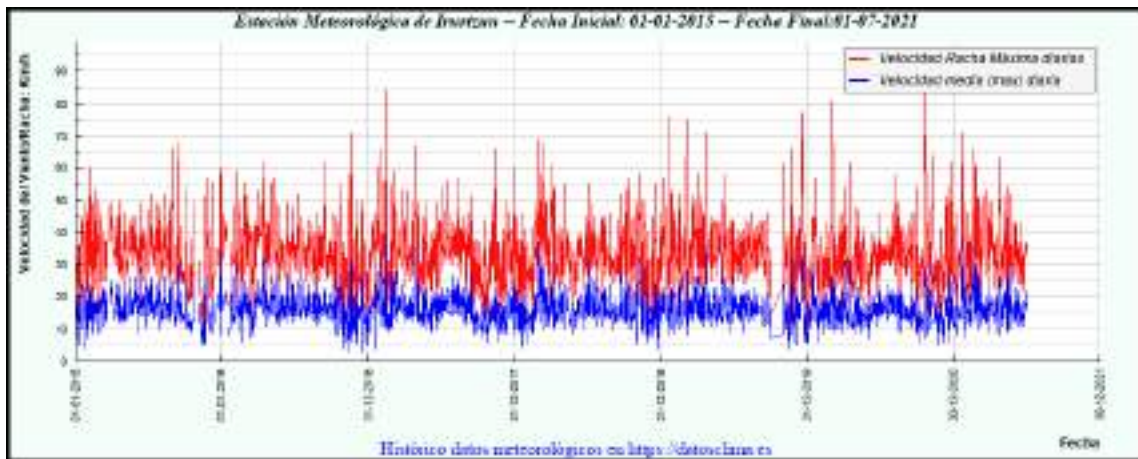
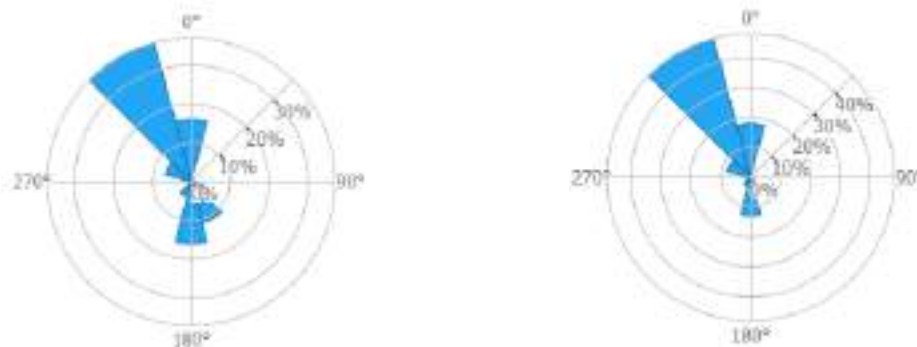


Figura 14. Datos de viento de velocidades medias diarias y velocidad media de los vientos. Estación de Irurtzun. Fuente: AEMET.

Tal como se puede ver en la gráfica, la velocidad media de viento suelo estar por debajo de 20 km/h, llegando a alcanzar en los meses de invierno y primavera, velocidades superiores a los 20km/h, rara vez superando los 30 km/h. Las rachas máximas de viento presentan datos entorno a los 40 km/h, pudiendo alcanzar valores máximos de hasta 90 km/h.

Para conocer el régimen eólico de la zona de estudio se ha consultado la información disponible en el “Global Wind Atlas” obteniéndose la siguiente información:

La mayor frecuencia de vientos corresponde a los de dirección norte, noroeste y sur. Dichos vientos, también son los que han registrado velocidades mayores.



Wind frequency Rose

Wind Speed Rose

Center (Lat, Long): 42.856777°, -1.762104° Address: Iza/Itza, Navarre, Spain

Figura 15. Wind frequency Rose y Wind speed Rose. Fuente. Global Wind Atlas

7.2 ATMÓSFERA: CALIDAD DEL AIRE Y AMBIENTE SONORO

7.2.1 Calidad del aire

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

La contaminación atmosférica viene definida por dos parámetros fundamentales: las fuentes emisoras (estacionarias y móviles) y las condiciones climatológicas y orográficas del territorio, que afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes, determinando los valores de inmisión.

7.2.1.1 Focos emisores de la zona de estudio

Los focos de contaminantes pueden ser de dos tipos:

- Focos fijos o estacionarios: Corresponden a las instalaciones industriales (procesos industriales, instalaciones fijas de combustión) y domésticas (calefacción y agua caliente).
- Focos móviles: Corresponden fundamentalmente a los vehículos a motor.

No se identifican en la zona de estudio focos emisores de contaminación importantes. Se trata de un entorno eminentemente rural, sin vías de comunicación importantes. El tránsito de vehículos se realiza por caminos, pudiendo ser recorridos por vehículos para trabajos agroganaderos.

Los vehículos automóviles originan dos tipos de emisiones de partículas: sólidas y gaseosas.

- Partículas sólidas provenientes de la combustión, o provenientes del resto del vehículo.
- Emisiones gaseosas. Las más importantes son:
 - Monóxido de carbono (CO)
 - Óxidos de nitrógeno (NO_x)
 - Hidrocarburos inquemados (HC)

7.2.1.2 Valores de inmisión registrados

El objeto del control de la calidad del aire es la determinación de los niveles de sustancias contaminantes presentes en la atmosfera, ya sean gases o partículas y aerosoles y que pueden ser perjudiciales para la salud de las personas, la vegetación o el medio ambiente en general. La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera establece como principios rectores de manera resumida prevención, vigilancia y reducción de los efectos perjudiciales que estas sustancias contaminantes tienen sobre las personas y el medio ambiente en general.

La evaluación de la calidad del aire viene definida en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire que desarrolla la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, como el resultado de aplicar cualquier método que permita medir, calcular, predecir o estimar las emisiones, los niveles o los efectos de la contaminación atmosférica.

Para conocer la calidad del aire en el ámbito de estudio se ha consultado el Informe anual Red Calidad Aire Navarra para el año 2021, en el que se recogen los registros de todos los contaminantes analizados por la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire de Navarra.

La legislación en materia de control de la calidad del aire establece que las Comunidades Autónomas deberán vigilar y evaluar la calidad del aire en sus respectivos territorios, para lo cual deberán disponer de los sistemas y analizadores de medida para ello.

En Navarra, para la evaluación de la calidad del aire se utilizan los datos generados por los equipos automáticos y manuales de las estaciones integradas en la Red que siguientes:

- Estaciones públicas: seis estaciones fijas propiedad del Gobierno de Navarra y una estación fija propiedad del Ayuntamiento de Pamplona.
- Estaciones privadas: Dos estaciones fijas propiedad de Iberdrola Generación Térmica, S.L. y EDP España, S.A.U., y una estación fija propiedad de Acciona Energía, S.A.

Las estaciones privadas, cuya obligación está establecida en las autorizaciones ambientales integradas de las instalaciones titulares, están incluidas en el mismo sistema de gestión que las estaciones públicas y las actividades de mantenimiento y calibración se realizan por una empresa externa contratada y controlada por el Gobierno de Navarra, en las mismas condiciones que las estaciones públicas. La validación de datos se realiza igualmente del mismo modo y es el Gobierno de Navarra el responsable de estos.

Además de equipos automáticos, para la evaluación se utilizan también datos de los equipos manuales de toma de muestra de material particulado que es analizado posteriormente en un laboratorio acreditado.

A efectos de zonificación, el territorio está dividido el territorio en una aglomeración y tres zonas utilizando en la evaluación un total de 10 estaciones, entre las públicas y las privadas, que se gestionan también por el Departamento.

La zonificación de Navarra para la evaluación de los contaminantes dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono y partículas en suspensión PM10 y PM2.5 y las estaciones de cada zona es la siguiente:

- ES1501 Montaña de la Comunidad de Navarra: estación de Leitza
- ES1502 Zona Media de la Comunidad de Navarra: estación de Alsasua
- ES1503: Aglomeración de la Comarca de Pamplona: estaciones de Iturrama, Rochapea y Plaza de la Cruz
- ES1504: Ribera de la Comunidad de Navarra: estaciones de Olite, Sangüesa, Funes y Tudela

La estación que por su ubicación, proximidad y características del entorno se asemeja más a las que puede tener la zona de estudio es la de Pamplona Iturrama, englobada en la zona definida como Aglomeración de la Comarca de Pamplona.

Tabla 44: Características de la estación seleccionada. Fuente: Red de Vigilancia de la Calidad del Aire de Navarra.

ESTACIÓN	CÓDIGO	COORD. UTM ETRS89		ALTITUD	ZONA	TIPO DE ESTACIÓN	TIPO DE ESTACIÓN O ₃
		X	Y				
Pamplona Iturrama	-	610.177	4.740.172	391	ES1503	Fondo	Urbana

Analizados los resultados obtenidos en la estación de Pamplona Iturrama, se concluye:

- **Dióxido de nitrógeno (NO₂)**. Es un gas tóxico, irritante y precursor del ozono troposférico O₃, que también interviene en la formación de gases acidificantes y eutrofizantes. La fuente principal de este contaminante son los vehículos a motor.

Para el dióxido de nitrógeno, la legislación establece un umbral de alerta de $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante tres horas consecutivas, que no ha sido superado. Del mismo modo, tampoco se ha superado el valor límite horario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni el valor límite anual para la protección de la salud humana ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en la estación.

- **Ozono troposférico (O_3)**. Es un contaminante secundario que se genera por la presencia de otros contaminantes en la atmósfera, que reaccionan entre sí por la acción de la radiación solar y en condiciones de temperatura elevada. Se puede manifestar en momentos y lugares distintos de aquellos en los que se emiten los gases precursores, pudiendo causar graves problemas de salud y alteración en los ecosistemas.

Para el O_3 , la normativa establece valores objetivo y límites por encima de los cuales debe informar o alertar a la población, debido al riesgo que puede suponer para la protección de la salud humana. El valor objetivo para la protección de la salud humana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, máximo de las medias móviles octohorarias) no debe ser superado en más de 25 ocasiones por año como promedio de 3 años. Para la estación de Iturrama no se superaron los valores límite marcados.

- **Partículas en suspensión (PM10)**. Las partículas en suspensión (PM10) son aquellas de tamaño menor a $10 \mu\text{m}$, y pueden estar constituidas por diversos contaminantes, dependiendo del proceso que las haya originado. Debido a su pequeño tamaño y peso, permanecen de forma estable en el aire durante largos períodos de tiempo sin caer al suelo y pueden ser trasladadas por el viento a grandes distancias. El principal foco emisor es el transporte y también los procesos de combustión industrial y residencial y las actividades agrícolas y ganaderas. Penetran en el organismo a través de las vías respiratorias produciendo irritación de estas y otros efectos dependiendo de su composición.

El valor límite diario de PM10 para la protección de la salud humana es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no podrán superarse en más de 35 días al año; mientras que el valor límite anual para la protección de la salud humana es de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Para la estación de Iturrama, no se superan estos valores límite.

- **Monóxido de carbono (CO)**. Las principales fuentes de emisión de CO son los procesos de combustión en sectores no industriales, seguidos por las actividades del sector agropecuario y por los procesos industriales sin combustión.

El valor límite para la protección de la salud humana es de $10 \text{mg}/\text{m}^3$, como máxima diaria de las medias móviles octohorarias, no superándose en ningún caso para la estación de Iturrama.

- **Dióxido de azufre (SO_2)**. La principal fuente de emisión del SO_2 a la atmósfera es la combustión de productos petrolíferos y la quema de carbón en centrales eléctricas y calefacciones centrales.

El valor umbral de alerta a la población del SO_2 se establece en $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 3 horas consecutivas. El valor límite horario, está establecido en $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el valor límite diario en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La estación de Iturrama no ha superado en ningún caso estos valores límite.

Por lo tanto, según los datos obtenidos del informe de la calidad del aire en Navarra, se puede concluir que la calidad del aire de la zona de estudio es buena.

7.3 CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el “Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el *Intergovernmental Panel on Climate Change*, en su Quinto Informe publicado con el título “*Cambio Climático 2014*” concluye que:

- La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son las más altas de la historia.
- La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.
- Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global. España, como país integrante de la Unión Europea, ratificó el Protocolo de Kioto, en virtud del cual se definieron unos compromisos concretos de reducción de las emisiones de GEI.

En el ámbito del sector eléctrico, las grandes instalaciones energéticas emisoras de GEI, están sometidas al comercio de derechos de emisión de GEI es una de las medidas clave de la Unión Europea para reducir las emisiones industriales de GEI, que se encuentra regulado en España por la *Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (y sus posteriores modificaciones por la Ley 13/2010 y el RD 1089/2020)*.

Por otro lado, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m².

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Figura 16. Escenarios climáticos. Fuente. AEMET

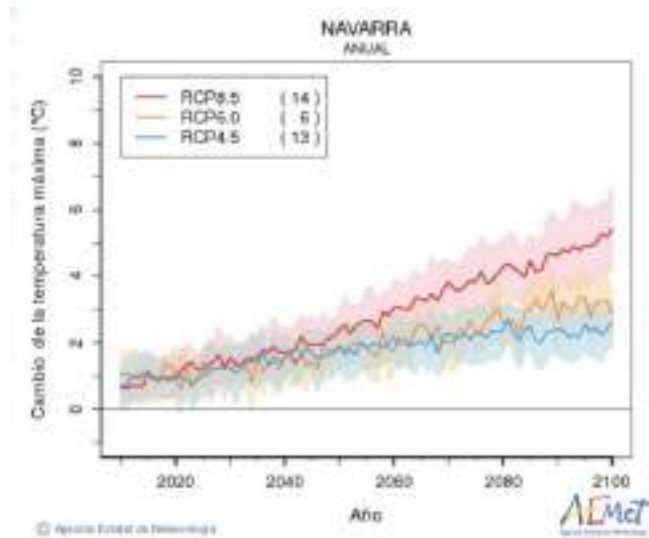


Figura 17. Proyección climática. Fuente. AEMET

Según la información contenida en la *Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa)*, dependiente del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la aplicación de estos escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 para los municipios de Iza/Itza y Cizur, donde se ubicarán las plantas solares fotovoltaicas, reflejaría los siguientes datos de valor original de temperatura máxima y precipitación:



Figura 18: Escenario RCP 4.5 Temperatura máxima para Iza/Itza. Fuente. AdapteCCa.



Figura 19. Escenario RCP 8.5 Temperatura máxima para Iza/Itza. Fuente. AdapteCCa.

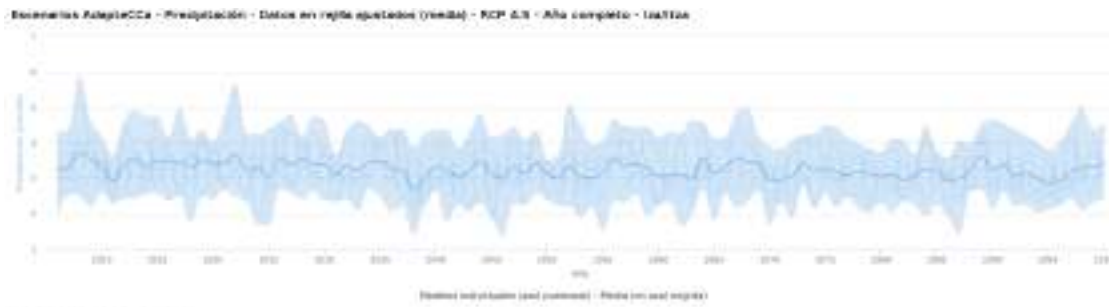


Figura 20: Escenario RCP 4.5 Precipitación para Iza/Itza. Fuente. AdapteCCa.

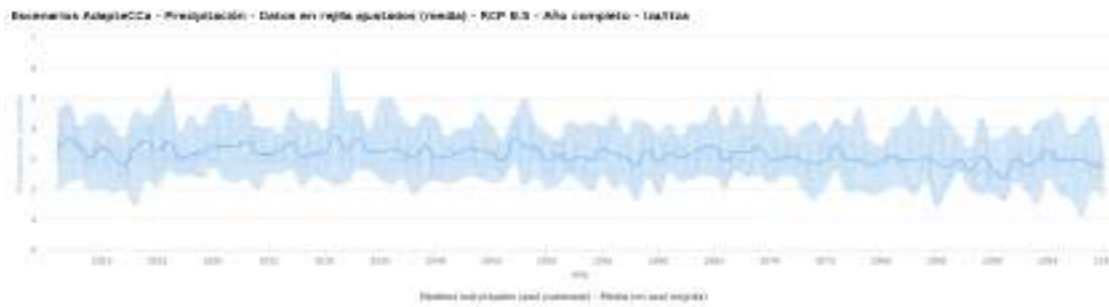


Figura 21: Escenario RCP 8.5 Precipitación para Iza/Itza. Fuente. AdapteCCa.

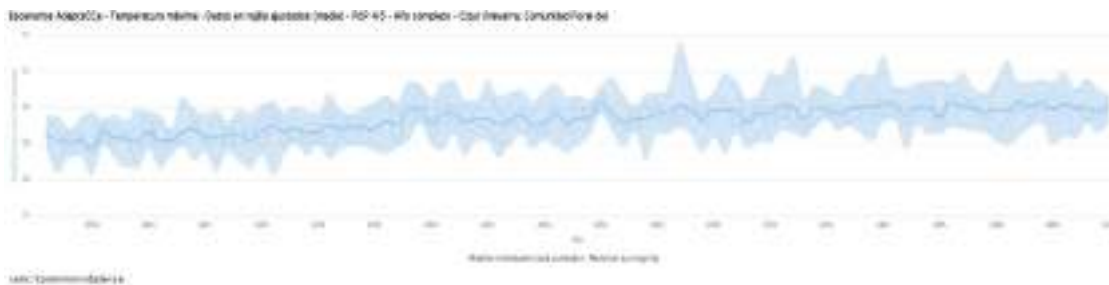


Figura 22: Escenario RCP 4.5 Temperatura máxima para Cizur. Fuente. AdapteCCa.

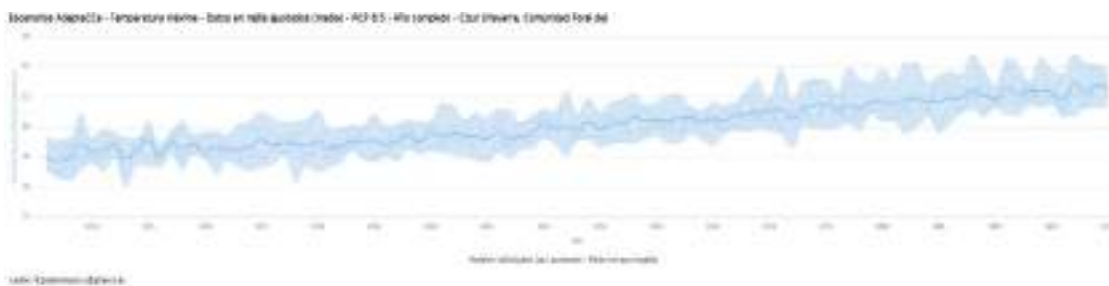


Figura 23. Escenario RCP 8.5 Temperatura máxima para Cizur. Fuente. AdapteCCa.

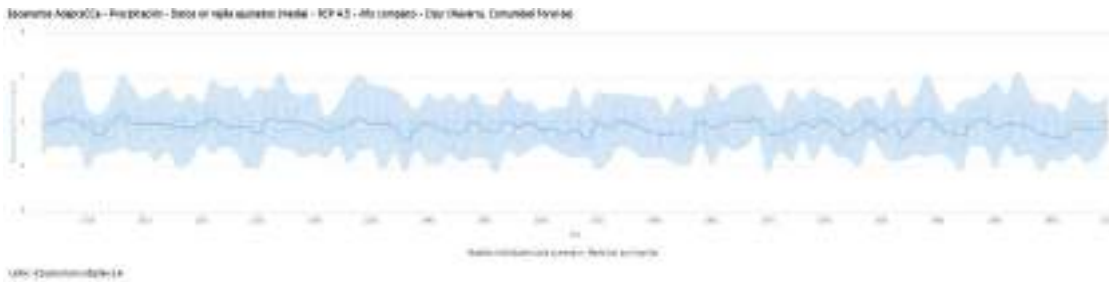


Figura 24: Escenario RCP 4.5 Precipitación para Cizur. Fuente. AdapteCCa.

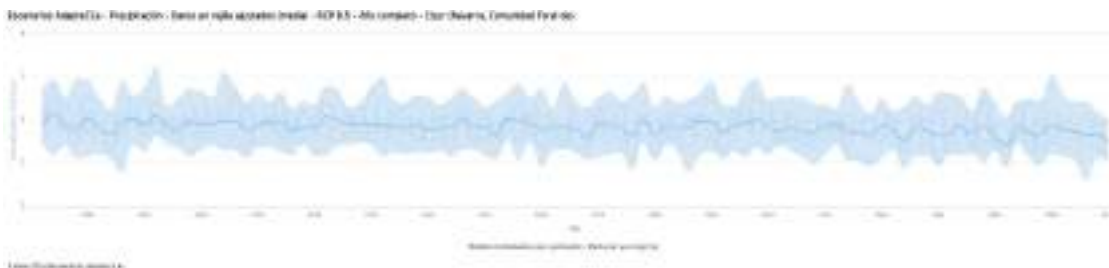


Figura 25: Escenario RCP 8.5 Precipitación para Cizur. Fuente. AdapteCCa.

En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

De hecho, la promoción de proyectos energéticos renovables como el proyecto objeto de estudio es una de las estrategias a adoptar para mitigar el cambio climático. En este sentido el Gobierno de Navarra aprobó la **Hoja de ruta del Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050** ante la necesidad de aprobar e implantar una estrategia ambiental integral transversal en Navarra, abordando también los compromisos adquiridos frente al cambio climático y asumiendo entre otros objetivos:

- Reducir las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.

7.3.1 Disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Durante el proceso de fabricación, transporte, instalación y explotación de los elementos de las plantas fotovoltaicas se generan diferentes cantidades de CO₂. Estas emisiones o generaciones son cuantificables y son tenidas en consideración a la hora de estimar el valor de las emisiones de CO₂ equivalentes ahorradas a lo largo de la vida útil de las plantas fotovoltaicas, al realizar la comparación con respecto a las emisiones de CO₂ equivalentes que se producirían al generar la misma energía que generará las plantas fotovoltaicas, pero si fuera generada por el resto de las tecnologías que componen a día de hoy el Mix Energético Español.

El cálculo está basado en la suma de las llamadas “Emisiones de ciclo de vida” (LCE o Life Cycle Emissions) de los elementos, las cuales representan las emisiones de CO₂ asociadas a elementos concretos, incluyendo las cantidades de energía utilizadas durante su producción, operación, mantenimiento, venta, etc.

Para el cálculo de toneladas de emisiones de CO₂ ahorradas se emplea el software PVSYST en el cual se desarrolla la siguiente fórmula de cálculo:

$$Emisiones\ ahorradas = (E_{RED} \times SLT \times LCE_{RED}) - LEC_{PFV}$$

Donde:

- E_{RED} : Energía total generada por año (MWh/año).
- SLT : duración esperada de la planta fotovoltaica (System Lifetime) en años.
- LCE_{RED} : Cantidad de emisiones de CO₂ por unidad de energía debida a la electricidad producida en el sistema eléctrico, basado en el “Mix Energético” (g CO₂/kWh).
- LEC_{PFV} : Toneladas de emisiones de CO₂ debidas a la construcción de los elementos de la planta fotovoltaica (t CO₂)

Hay que indicar igualmente que en el cálculo se tiene en consideración la degradación anual del módulo fotovoltaico, siendo según la hoja de características, una degradación lineal y de aproximadamente 0,5% anual, afectando a la producción de cada año.

Atendiendo a dicho cálculo, en la siguiente tabla se aportan los datos considerados para la realización de este y el resultado final de emisiones de CO₂ equivalente ahorradas que puede atribuirse a la construcción de las plantas fotovoltaicas.

Tabla 45: datos para el cálculo de emisiones de CO₂ equivalentes ahorradas atribuibles a las plantas solares fotovoltaicas. Fuente: PVSYST

PLANTA	E_{RED}	Degradación anual	SLT	LCE_{RED}	LEC_{PFV}
AMAYA SOLAR 1	45.785 MWh/año	0,5 %	25 años	0,546 tn CO ₂ /MWh	59.921,54 tnCO ₂
AMAYA SOLAR 2	47.537 MWh/año	0,5 %	25 años	0,546 tn CO ₂ /MWh	59.921,54 tnCO ₂
AMAYA SOLAR 3	47.537 MWh/año	0,5 %	25 años	0,546 tn CO ₂ /MWh	59.921,54 tnCO ₂

Tabla 46: Calculo total de emisiones de CO₂ equivalentes ahorradas por las plantas solares fotovoltaicas

PLANTA	Total emisiones de CO ₂ ahorradas (tn CO ₂ equivalentes)
AMAYA SOLAR 1	528.944,51 tnCO ₂ equivalentes
AMAYA SOLAR 2	551.477,94 tnCO ₂ equivalentes
AMAYA SOLAR 3	551.477,94 tnCO ₂ equivalentes
TOTAL	1.631.900,39 tnCO ₂ equivalentes

A la vista del total de emisiones generadas por la producción de electricidad a partir de Mix Energético y considerado todo el ciclo de vida (0,546 tCO₂/MWh), se concluye que se evitan

un total de 1.631.900,39 tCO₂ equivalentes, durante 25 años de funcionamiento de las tres plantas fotovoltaicas.

7.4 GEOLOGÍA

7.4.1 Estructura geológica

La provincia de Navarra está situada a caballo entre el Pirineo y la Cordillera Cantábrica, con casi su mitad meridional sobre el macizo del Ebro y llegando hasta el borde del Sistema Ibérico, su estructura es muy variada, pues participa de las características de cada una de estas unidades. Por esto el territorio puede dividirse en cinco áreas con una cierta unidad estructural y que tienen una historia geológica semejante, las cuales son:

- Zona Pirenaica.
- Zona Vasco-Cantábrica.
- Zona de Transición, situada entre las dos anteriores y que comprende la terminación occidental del Pirineo.
- Macizo del Ebro, en el que se ha incluido la zona de Fitero, perteneciente a la Ibérica.
- Macizos paleozoicos

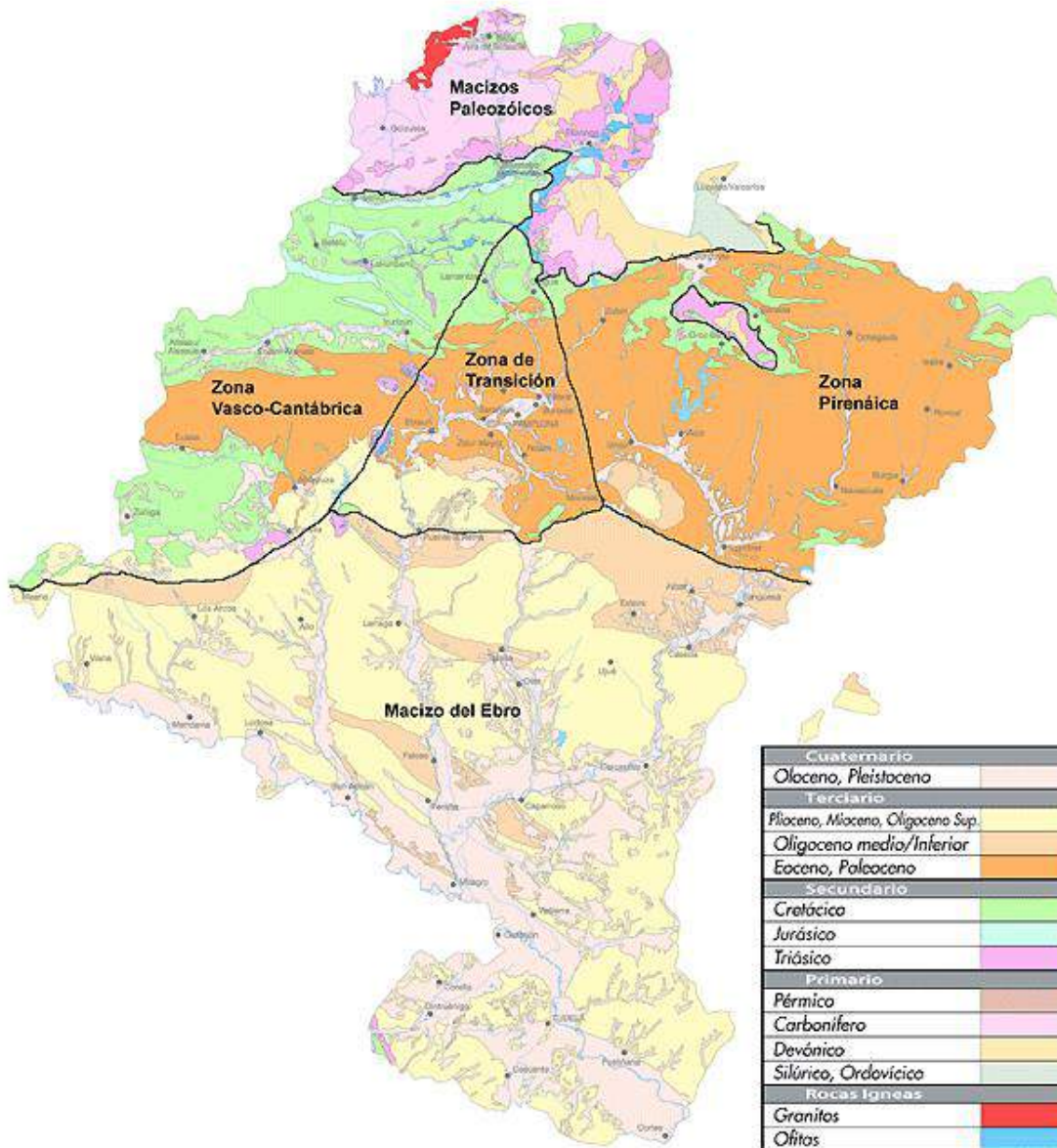


Figura 26. Áreas o zonas en las que está dividida la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.

En concreto el ámbito de estudio está situado en la denominada *Zona de Transición*, que actúa como tal entre la zona Vasco-Cantábrica y la Pirenaica. Su límite norte se localizaría en el Macizo de Quinto Real, donde vuelven a aflorar los materiales paleozoicos, y por el sur en la Sierra de Alaiz y la Sierra del Perdón. Cuenta con dos zonas diferenciadas por los cabalgamientos de Músquiz-Olagüe y Arizu-Gelbenzu: la zona norte donde sus plegamientos sufren curvaturas SO-NE o NO-SE lo que da lugar a cierres periclinales, cubetas, etc. y la zona al sur que a su vez se encuentra dividida en dos partes por el Diapiro laminar de Iza, definiendo una zona oriental de estructura más compleja que genera una serie de pliegues con vergencia sur y la occidental de estructura más simple, constituida por el sinclinal del Perdón de dirección NO-SE, limitado por la falla de Puente la Reina.

7.4.2 Litología

Litológicamente, la zona está dominada por rocas del terciario marino entre las que afloran algunas rocas mesozoicas, fundamentalmente flysh, calizas, dolomías y margas sobre una base paleozoica que aflora en pocos lugares. La zona de Valdizarbe presenta rocas terciarias sedimentarias de origen continental y lacustre mientras que la zona noreste presenta rocas de origen paleozoico (esquistos, areniscas, cuarcitas...).

Los principales yacimientos mineros presentes en el ámbito de estudio son los yacimientos de magnetitas de Eugui en Esteribar actualmente en explotación, los yacimientos de ofitas de Ulzama, Basaburua e Iza y las extracciones de caliza de la Sierra de Alaiz. Ninguno de estos yacimientos es coincidente con las plantas fotovoltaicas del presente EsIA.

Para consultar la información litológica del ámbito de estudio se han consultado las hojas 115-III (Gulina), 141-I (Cizur) y 141-III (Puente la Reina).

Según la cartografía geológica de la hoja 115-III, las parcelas de las que se compone la planta fotovoltaica Amaya Solar 1 son coincidentes con las siguientes unidades de geológicas:

- **Glacis de cobertura (519)**

Afloran en el sector meridional a modo de formas de suaves relieves localizadas en la parte inferior de algunos relieves. Constituyen una fina película de arcilla y arenas con pequeños cantos subredondeados a redondeados.

Su disposición encajada con respecto al glacis de acumulación hace que se consideren holocenos, si bien podrían representar también el final del Pleistoceno

- **Terrazas (508)**

Adquieren cierto desarrollo en el sector suroriental y, en menor medida, en relación con el valle del río Araquil; se presentan en niveles de +3 - 10 m, +10 - 15 m y +20 - 25 m (niveles 508, 524 y 525 respectivamente). En general poseen dispositivos de terrazas colgadas, con su superficie plana y marcados escarpes hacia el valle actual.

Predominan los depósitos de gravas de calizas, cuarcita, cuarzo y arenisca, en una matriz areno - arcillosa, cuyo espesor puede alcanzar 3 m. Entre las estructuras observadas se encuentran cicatrices erosivas, imbricaciones de cantos, estratificación cruzada y rellenos de fondo de canal; ocasionalmente, incluyen finos niveles de concentración de carbonatos.

Se atribuyen al Pleistoceno, siendo muy probable que la terraza más baja pueda corresponder al Holoceno.

- **Margas de Pamplona (267)**

Es la unidad con mayor representación de la Hoja, ocupando la mayor parte del sector meridional. Corresponde a las "Margas de Pamplona" definidas por MANGIN (1959-1960). Se trata de una serie monótona de margas grises nodulosas con niveles centimétricos de calcarenitas. La característica más destacable de estos depósitos es su homogeneidad, observándose esporádicamente slumps y ripples en los niveles calcareníticos.

Aflora con calidad deficiente, presentando tan solo cortes parciales, inferiores a la decena de metros. Cuando se apoya directamente sobre materiales de la secuencia Luteciense - Biarritziense inferior, su límite inferior es discordante. Su potencia es muy variable, aumentando hacia el S donde supera los 700 m, estimándose una potencia media de 400-500 m.

Sedimentariamente, estos niveles se interpretan como pertenecientes a una plataforma externa y constituyen los términos prodeltaicos de la Fm. Belsue-Atarés, definida en la zona de Jaca (PUIGDEFABREGAS, 1975).

- **Arenas, arcillas y gravas (537)**

Su representación se restringe al cuadrante suroriental. Allí, en las cabeceras de algunos arroyos se generan depósitos mixtos procedentes tanto de la acción fluvial como de la de las vertientes. Generalmente se originan en valles amplios y muy suaves.

A grandes rasgos aparecen como un conjunto de gravas englobadas en una abundante matriz arcillo - arenosa. Su espesor, aunque muy variable, no parece superar 5 m. Se han asignado al Holoceno.

- **Margas, limolitas y calcarenitas (266)**

Constituye al igual que las unidades anteriores, parte del "Complejo de tránsito", disponiéndose tanto sobre ellas como sobre los materiales del techo del ciclo Cuisiense - Biarritziense inferior. En general aflora con deficiente calidad, mostrando espesores próximos a 60 m.

Litológicamente está constituida por margas grises y limolitas calcáreas que intercalan capas tabulares de calcarenitas con ripples de oleaje. En ocasiones, las margas incluyen cicatrices rellenas por términos más limolíticos y calcareníticos.

Se atribuyen a medios deltaicos distales, con desarrollo de canales de plataforma e influencia de tormentas. Las facies más finas y las desorganizadas corresponden a ambientes de prodelta - talud.

- **Gravas, arenas y limos (527)**

Son los sedimentos cuaternarios más ampliamente distribuidos, localizándose sus principales manifestaciones en los valles de los ríos Araquil y Justapeña, donde pueden alcanzar 300 m de anchura.

Predomina las gravas calcáreas, cuarcíticas y areniscosas, en una matriz arenolimososa; el tamaño medio de los cantos está comprendido entre 5 y 8 cm, si bien llegan a observarse bloques superiores a 40 cm. Aunque la potencia no es cuantificable en la mayor parte de los casos, no parece superar los 8 m. Se han asignado al Holoceno

Según la cartografía geológica de las hojas 141-I y 141-II, las parcelas de las que se componen las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 son coincidentes con las siguientes unidades de geológicas:

- **Arcillas y yesos (302)**

Esta unidad ha sido definida por PUIGDEFABREGAS (1975), como Fm. Yesos de Undiano. Se dispone por encima de los niveles descritos anteriormente de la Fm. Guendulain, alcanzando una potencia de unos 500 m, los mejores afloramientos se sitúan en los alrededores de Undiano.

Litológicamente está formado por margas grises dolomíticas, lutitas rojas y yesos recristalizados con laminación ondulada y algunos niveles delgados de yesoarenitas. Presenta estructuras estromatolíticas en los yesos de techo de la unidad.

En sondeos aparece como una sucesión rítmica entre fangos y anhidritas, habiéndose reconocido en la parte inferior, depósitos de halita. Los fangos aparecen en secuencias decimétricas a métricas de margas dolomíticas, arcillas grises y lutitas decoloradas o rojas, asimilables a ciclos de oxidación-reducción, características de medios lacustres marginales. El origen lacustre está evidenciado por el desarrollo de un laminado milimétrico en las margas interpretado como varvas lacustre. Los niveles de yesos se presentan en bancos de espesor centimétrico a métrico. Se diferencian yesos laminados, con estructuras estromatolíticas, yesos masivos muy recristalizados, raramente nodulares y niveles de yesos resedimentados con estructuras tractivas producidas por dinámica lacustre. Las características descritas permiten situar a esta unidad en un contexto lacustre salino.

- **Bloques, gravas, arenas y arcillas (515)**

Por lo que a estos depósitos se refiere, el único representante que existe en la Hoja es la prolongación natural del piedemonte de la Sierra del Perdón cuyas características del mismo se describen ampliamente en la Hoja de Puente La Reina. La edad que se le atribuye es bastante amplia, Pleistoceno, por suponer que su formación requiere tiempo y por estar desconectado de la red fluvial actual.

- **Areniscas grises con intercalaciones de lutita (280)**

A esta unidad se ha denominado como Areniscas de Galar (DEL VALLE, 1978) y equivalentes a la Fm. Areniscas de Liédena (MANGIN, 1959-1960).

Sus afloramientos siguen la misma alineación E-O definida en el apartado anterior, situándose sus mejores puntos de observación en las canteras de Muru Astrain.

Se trata de un conjunto de arenas y areniscas de grano fino, micáceas y de tonos marrones, alternando con niveles limosos y margosos dolomíticos. Hacia techo se observan niveles desorganizados de tipo debris-flow y yesos secundarios, los análisis petrológicos han determinado un 50% de mica y trazas de óxido de hierro. La matriz es calcárea en un 35%.

La potencia de este conjunto es del orden de 100 m. Su posición estratigráfica más común, es la situada a techo de las Margas Fageadas, no obstante en sectores próximos a esta Hoja se han observado pasos laterales entre ambas. Estos niveles presentan estratificación "linsen", "wavy" y "flasher", estratificación cruzada tangencial y bimodal, "ripples" de oscilación y de corriente, huellas de desecación, escapes de fluidos, deformación hidropástica, "slumping", "debris flow" y huellas de aves. Su aspecto más habitual es de un tableado centimétrico a decimétrico, en capas tabulares ligeramente

gradadas con "ripples" a techo que excepcionalmente presentan huellas de base y "lag" de cantos blandos.

Esporádicamente aparecen niveles métricos canalizados con estratificación cruzada y cantos blandos. En la parte alta, las areniscas presentan yesos resedimentados alternando con margas dolomíticas con cristales secundarios de sulfatos.

- **Margas, limolitas y calcarenitas (266)**

Ya descrita anteriormente.

- **Gravas, arenas y limos (527)**

Ya descrita anteriormente.

- **Glacis de cobertura (519)**

Ya descrita anteriormente.

- **Margas y lutitas (278).**

Sus afloramientos se distribuyen en una banda de dirección aproximada E-0 que discurre por la mitad meridional de la Hoja. Los mejores puntos de observación se sitúan en la antigua carretera N-111, a la altura del Caserío del Vado. Esta unidad ha sido denominada Margas Fajeadas por PUIGDEFABREGAS y DEL VALLE (1978).

Está formado por un conjunto de lutitas rojas y lutitas margosas, alternando con depósitos pelíticos y arcillosos. Hacia techo aparecen de forma gradual niveles de arenisca con estratificación "linsen" y "wavy", abundantes "ripples" de oscilación y esporádicamente niveles métricos de areniscas con formas canalizadas y tabulares. Son frecuentes los fenómenos edáficos, suelos rojos y calcimorfos, así como los procesos pedogenéticos

La potencia de esta unidad es superior a 50 m, marcando, sedimentológicamente, un estadio de dilución en la cuenca evaporítica por entrada de aguas continentales con aporte de material en suspensión, deduciéndose unas condiciones lagunares con variaciones notables de salinidad. Los medios salobres están representados por las pelitas con laminado milimétrico asimilable a barras lacustres. Los episodios hipersalinos están evidenciados por la existencia de niveles de anhidrita. Las lutitas rojas y pelitas se enmarcan en un contexto de margen lagunar y los procesos edáficos indican prolongados periodos de exposición subáerea.

- **Margas con intercalaciones de areniscas (274)**

Estos niveles conforman la mayor parte de los sedimentos que componen este ciclo. Se han denominado como "Margas de Ilundain" (MANGIN, 1959-60) y presenta unas características litológicas similares a las descritas para las "Margas de Pamplona"

Litológicamente está formada por un conjunto muy homogéneo de margas grises nodulosas con intercalaciones centimétricas de niveles de calcarenitas. En el muro de esta unidad se observan niveles de anhidrita y sepiolita mientras que en el techo aparecen unos niveles de pelitas negras propias de fondos anóxicos.

Sus límites inferior y superior están catalogados como "límites de secuencia" de difícil observación, al poner en contacto materiales de naturaleza blanda, margas en el muro y evaporitas en el techo.

- **Arcillas, arenas, gravas y bloques (543)**

A excepción de los desarrollados en el cuadrante SO (Vidaurreta, Belascaoin) tienen una extensión muy reducida. Su litología y textura tienen en común la heterogeneidad y la escasa compacidad, pero cada uno de ellos depende de los materiales de los que se abastece, de la textura de los mismos y de la pendiente de la ladera. De esta forma un coluvión puede estar constituido por una acumulación de bloques con poco material fino (Acantilado de Echañuri), mientras otros lo están por una acumulación de material fino con fragmentos angulosos de calizas, dolomías, areniscas o cuarcitas. En general se trata de depósitos poco coherentes con un espesor muy variable.

La edad que se les atribuye es Holoceno por su relación con la parte baja de las laderas, superponiéndose o interdentándose con los depósitos de fondo de valle y con las terrazas.

- **Depósito antrópico (550)**

Esta unidad se corresponde con la escombrera situada en las inmediaciones del barranco de Lastarreca. En esta escombrera se instalará parte de la planta fotovoltaica de Amaya Solar 2.

El trazado de la línea de evacuación de Amaya Solar 1 (LAT AS1) es coincidente con las siguientes unidades geológicas:

- Calcarenitas (264)
- Margas (267)
- Terrazas (507)
- Gravas, arenas y arcillas (518)
- Glacis (519)
- Gravas, arenas y limos (527)
- Terrazas (524)

Por su parte el trazado de la línea de evacuación conjunta de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 (LAT AS2y3) cruza las siguientes unidades geológicas:

- Alteración de areniscas y margas (273)
- Margas (267)
- Terrazas (507)
- Terrazas (508)
- Terrazas (524)
- Cantos, gravas y arenas (536)
- Glacis (519)
- Gravas, arenas y limos (527)
- Depósito antrópico (550)
- Arcillas y yesos (302)
- Areniscas grises con intercalaciones de lutita (280)
- Margas y lutitas (278)
- Margas con intercalaciones de areniscas (274)
- Calcarenitas y areniscas (271)

7.4.3 Lugares de interés geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el Ministerio para la Transición Ecológica, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios.

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

En la Comunidad Foral de Navarra se encuentran catalogados 37 Puntos de Interés Geológico (PIG), recogidos en el Catálogo de Zonas y Puntos de Interés Geológicos del Gobierno de Navarra. Tras consultar este catálogo, se concluye que el proyecto no afecta a ninguna zona ni a ningún punto, si bien, en el entorno próximo de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, se localiza el PIG 30 denominado *Ripples de oscilación de Undiano-Muru-Astrain*

7.5 GEOMORFOLOGÍA

El ámbito de estudio, incluido dentro del Plan de Ordenación Territorial 3 (POT 3), cuenta con las tres grandes unidades morfoestructurales que aparecen recogidas en Atlas de Navarra, las cuales son:

- **Unidad de los Macizos Hercinianos.** Esta unidad afecta exclusivamente al cuadrante noreste del ámbito, concretamente en al norte del Valle de Esterivar, de Anue y Lantz. Esta unidad la conforman los macizos paleozoicos de Cinco Villas y de Quinto Real, cuyas estribaciones son las que aparecen representadas dentro del ámbito. La estructura geomorfológica de esta zona se ha visto muy afectada por la red fluvial que se encaja en la zona, quedando un relieve conformado por las aristas de las intersecciones entre las vertientes de la divisoria de aguas de los ríos y regatas.
- **Unidad de Cordilleras Alpinas.** Se corresponde a las cordilleras pirenaicas que atraviesan Navarra desde Aragón hasta Álava y Guipúzcoa. Esta unidad se corresponde con la región montañosa por excelencia de la Comunidad Foral. Dentro de este ámbito podemos encontrar una variedad morfológica muy diversa, en este caso producida por las diferentes resistencias de los materiales que las conforman: las margas, el flysch y las calizas. Las margas son las responsables de las zonas deprimidas más extensas, que aparecen en concreto en la cuenca de Pamplona que

están abiertas a las zonas de contacto con los materiales de la depresión del Ebro. Los relieves de altitud media se corresponden con los afloramientos del flysch pirenaico Eoceno-Cretácico, que alterna margas con calizas y areniscas que presentan una mayor resistencia a la erosión. Finalmente, las altas crestas serranas aparecen en los lugares en los que ha habido depósitos marinos de calizas, siendo un ejemplo de las mismas la sierra de Alaiz.

- **Unidad de las Formaciones Postorogénicas de la Depresión del Ebro.** Esta unidad se localiza al sur del ámbito, en concreto el entorno del Perdón, Valdizarbe y de Peña Izaga. Esta unidad está definida por los depósitos terciarios continentales que afloran en la zona, a pesar de que los relieves no son muy propios de la Navarra ribereña, ya que el Perdón e Izaga presentan unos relieves alpinos que inciden en toda la zona. Sin embargo, la zona Valdizarbe y en especial los yesos de las Nekeas presentan un modelado más cercano a zonas situadas más al sur.

7.5.1 Altitudes

El rango de altitudes de la zona estudiada varía desde los 300 msnm hasta los 1100 msnm. Las plantas fotovoltaicas se encuentran a una altitud inferior a los 500 msnm en el caso de la PSFV Amaya Solar 1, y comprendida entre los 400 y los 700 metros para las PSFV Amaya Solar 2 y 3, ésta misma altitud la que atraviesan las líneas eléctricas.

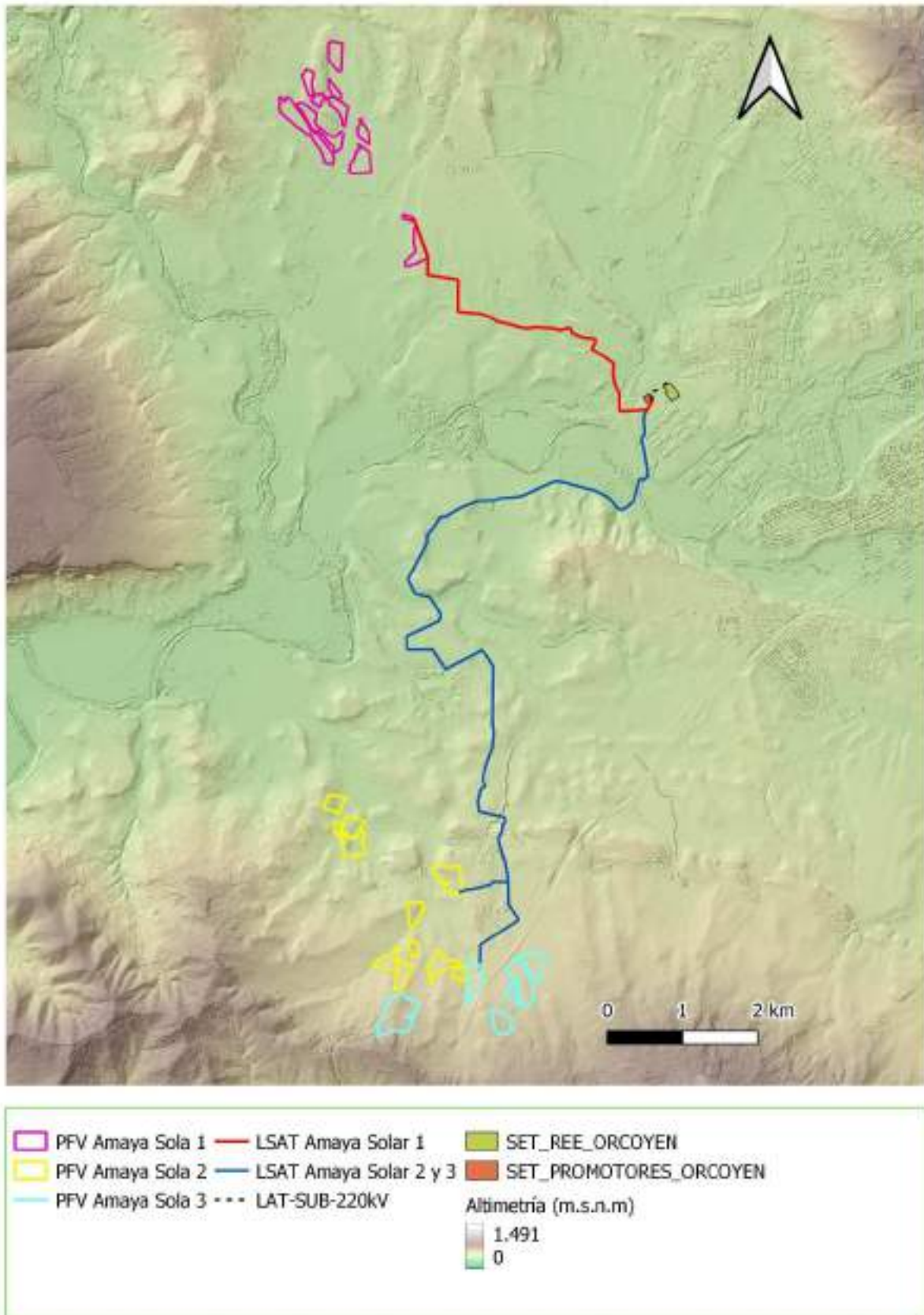


Figura 27. Altimetría de la zona de estudio. Fuente. CNIG

7.5.2 Pendientes

La zona de estudio se caracteriza por presentar diferentes zonas de pendientes atendiendo a la amplitud del ámbito.

Tanto las plantas fotovoltaicas como la línea eléctrica de evacuación destacan por encontrarse sobre diferentes zonas de pendientes que se describen a continuación:

- Planta fotovoltaica Amaya Solar 1: se encuentra en zonas de pendientes comprendidas entre el 0 y el 15%.
- Plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2: se encuentra en zonas de pendientes comprendidas entre el 0 y el 30%.
- Plantas fotovoltaicas Amaya Solar 3: se encuentra en zonas de pendientes comprendidas entre el 0 y el 20%.
- Líneas eléctricas de evacuación, atraviesa zonas de pendientes variadas, variando desde el 5-10 % en la mayor parte del recorrido, y entre el 10% el 30% en algunos tramos.

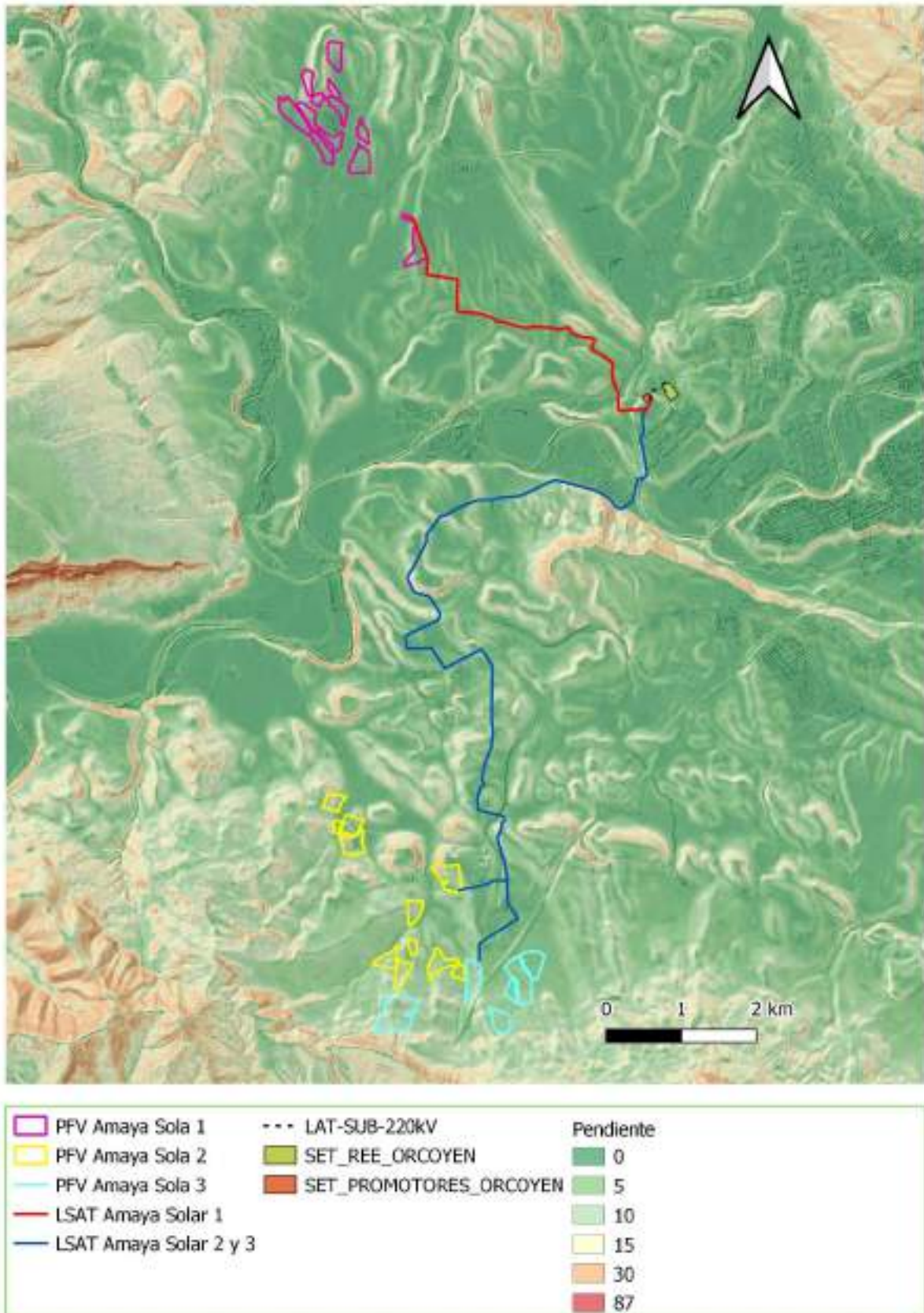


Figura 28. Pendientes de la zona de estudio. Fuente. Elaboración propia a partir del MDT25 del CNIG

7.6 EDAFOLOGÍA

Los suelos son un factor muy importante en el medio físico, tanto por su función de asentamiento de la flora y las actividades humanas, como por su función de interfaz de relación entre diferentes componentes del medio (atmósfera, hidrosfera y biosfera). El tipo de suelo y sus características no sólo afecta al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar sobre el mismo, sino a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona. Un factor de relevancia en los suelos es su fragilidad a corto y medio plazo, ya que los procesos de formación de suelo toman un tiempo ajeno a la escala humana, así que han de considerarse como un componente del medio a valorar, potenciar y conservar.

Para conocer las tipologías de suelos presente en la zona de estudio se ha consultado el Mapa de suelos de España que se clasifica según la FAO.

La totalidad del proyecto fotovoltaico, tanto las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 como sus líneas eléctricas de evacuación se encuentran sobre suelo denominado Cambisol cálcico.

Los Cambisoles son suelos que tienen como horizonte de diagnóstico un cámbico, y ningún otro, a no ser que esté enterrado por materiales recientes a más de 50 cm de profundidad

Los Cambisoles cálcicos son suelos que tienen un horizonte A ócrico, y un horizonte cálcico o un yípsico o concentraciones de caliza blanda pulverulenta dentro de los 125 superficiales, si la textura es gruesa, o en los 90 si es media o en los 75 cm si fina. Es calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad, carece de propiedades vérticas y de rasgos hidromórficos en los 100 cm superficiales y no se presenta permafrost en los 2 m superiores.

7.7 HIDROLOGÍA

El ámbito del proyecto se localiza dentro de la cuenca hidrográfica del Ebro. La Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante NE de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km², Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el N los montes Cantábricos y los Pirineos, por el SE el Sistema Ibérico y por el E la cadena costero-catalana.

Particularmente, el proyecto se sitúa dentro de la cuenca hidrografía del río Arga, la cual cuenta con unos 2.730 km², casi todos ellos pertenecientes a la Comunidad Foral de Navarra salvo una pequeña parte en la cabecera del río Araquil que pertenece al País Vasco, a las provincias de Guipúzcoa y Álava. A su vez, tanto las plantas solares fotovoltaicas como el trazado de sus líneas eléctricas de evacuación se encuentran sobre las cuencas denominadas:

- Río Arga desde el río Araquil hasta el río Salado (Código ES091MSPF422)
- Río Juslapeña desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Arga (final del tramo canalizado de Pamplona) (Código ES091MSPF547).
- Río Arga desde el río Elorz hasta el río Juslapeña (final del tramo canalizado de Pamplona) (Código ES091MSPF546).

- Río Arga desde el río Juslapeña (final del tramo canalizado de Pamplona) hasta el río Araquil (Código ES091MSPF548).
- Río Araquil desde el río Larraun hasta su desembocadura en el río Arga (Código ES091MSPF555).

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en las inmediaciones de la PFV Amaya Solar 1, discurren seis cauces, que son:

- Barranco de Aldaba (Cod. río 2403450), el discurre entre las diferentes envolventes de la planta fotovoltaica, situándose a escasos metros de las envolventes AS1-3 y AS1-7. Es afluente directo del barranco de San Bartolomé.
- Regata de Ariz (Cod. río 2403621), discurre por el oeste del ámbito, marcando el límite de las envolventes AS1-4 y AS1-6. Es afluente directo del barranco de San Bartolomé.
- Regata de San Bartolomé (Cod. río 2403916), está situado a unos 192 m al suroeste de la envolvente AS1-7.
- Regata de Zuasti (Cod. río 2402425), discurre a unos 350 m al sur de la envolvente AS1-7.
- Regata de Euntzeza (Cod. río 2403659), situado a unos 235 m al sur de la envolvente AS1-6.
- Regata de Sorginzulo (Cod. río 2403143), afluente directo del río Aldaba, que está situado a unos 200 m al norte de la envolvente AS1-3.

La regata de Ariz se verá cruzada en tres ocasiones por las zanjas de media tensión que conectan las islas de la planta, al igual que una corriente natural no permanente sin nombre, tributaria de la regata de Ariz. Del mismo modo, también se producirá un cruce por la zanja de media tensión sobre el Barranco de Aldaba y sobre la Regata de Zuasti.

Asimismo, en las inmediaciones de la PFV Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, también discurren diversos cauces, los cuales son:

- Barranco de Lastarreca (Cod. río 2405820), el cual discurre entre las diferentes envolventes de la planta Amaya Solar 2 y es afluente directo del río Arga (Cod. río 2404607), situado a más de 2 km al oeste de la PFV.
- Barranco Zuberri (Cod. río 2405812), este barranco, que es afluente directo del barranco de Lastarreca, marca el límite de las PFV's Amaya solar 2 y Amaya Solar 3 por su lado este. Se sitúa a escasos metros de estas plantas.
- Barranco de Zarikiegui (Cod. Río 2406256), este barranco, que es afluente directo de la Regata de Recaldeberri, discurre entre las envolventes del sureste de la PFV Amaya solar 3.
- Regata de Recalde (Cod. río 2406345), discurre entre las diferentes envolventes de la PFV Amaya Solar 3. Es afluente directo del barranco Zuberri.
- Arroyo innominado (Cod. río 2406346), discurre entre las envolventes AS2-7, AS2-9, y AS2-10 de la planta fotovoltaica Amaya Solar 2. Desemboca en la regata de Recalde.
- Arroyo innominado (Cod. río 2406292), discurre entre las envolventes AS3-3, AS3-4, y AS3-5 de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3. Desemboca en el barranco de Zarikiegui.

Indicar, que los únicos arroyos que se verán afectados por la instalación de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, son la regata de Recalde, los arroyos innominados, el barranco de Zuberri, barranco de Zarikiegui y el barranco de Lastarreca,

sobre los que será necesario realizar cruzamientos para la conexión de las líneas de media tensión de las diferentes envolventes con sus respectivos centros de transformación.

En la siguiente figura se puede ver con mayor detalle la hidrología de la zona de estudio.



Figura 29. Hidrología de Amaya Solar 1 y su línea de evacuación. Fuente. CHE

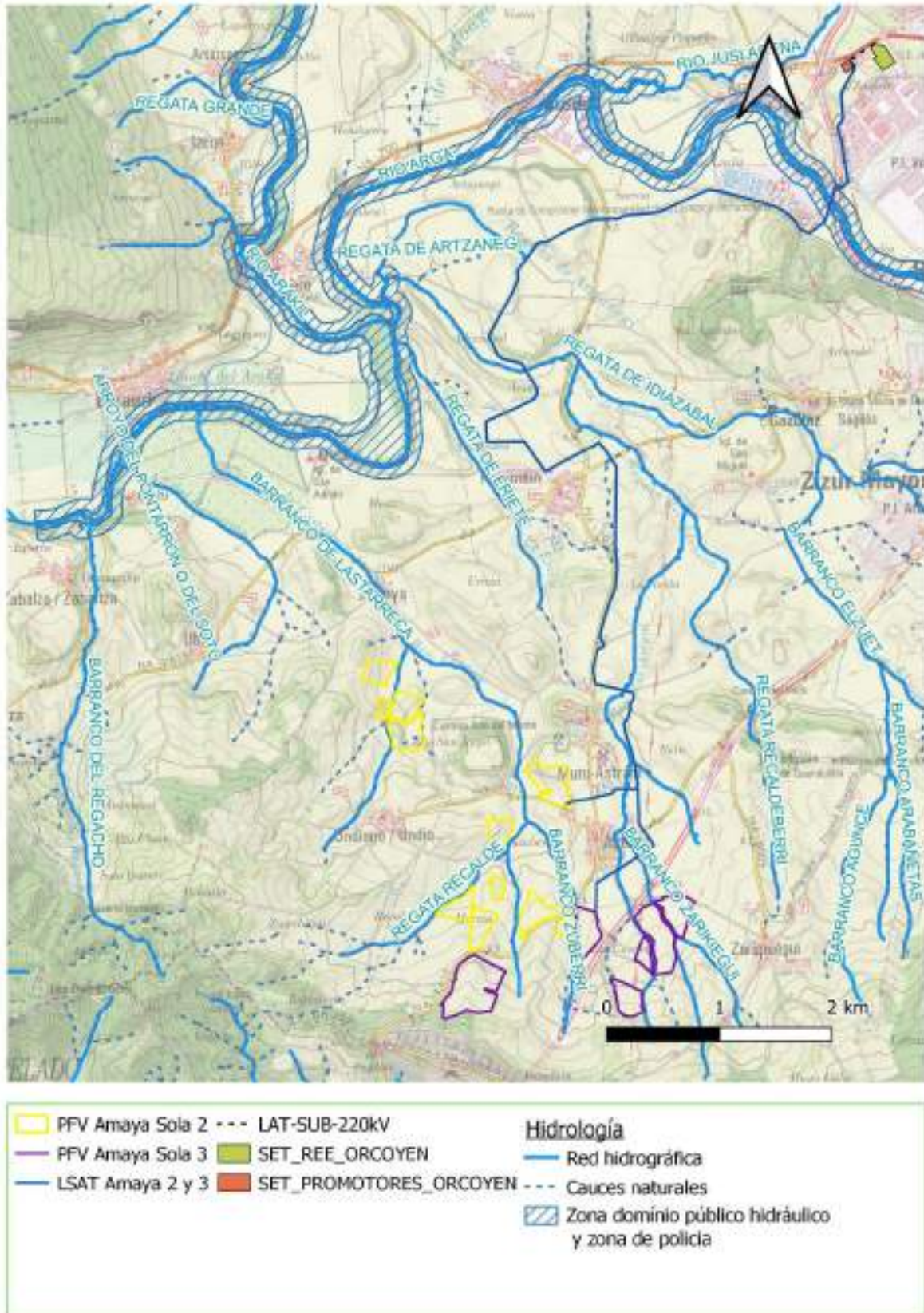


Figura 30. Hidrología de Amaya Solar 2 y 3 y su línea de evacuación. Fuente. CHE

Por su parte, la LAT de evacuación de Amaya Solar 1 (LAT AS1), únicamente realiza un cruzamiento sobre cauces, más concretamente se produce el cruzamiento sobre el río Juslapeña (Cod. río 2404448), que es cruzado en soterrado.

Por otro lado, el trazado de la LAT de evacuación de las plantas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 (LAT AS2y3) hasta su punto de conexión (SET Promotores Orcoyen 220/30 Kv) realiza un total de siete cruzamientos; sobre el barranco Zarikiegui (Cod. Río 2406256) realiza tres cruzamientos, así como otros 2 cruzamientos sobre cauces naturales no permanentes innominados afluentes del mismo; sobre la regata de Idiazabal (Cod. río 2405201) realiza uno, sobre el río Arga (Cod. río 2404671) realiza uno. Todos estos cruzamientos se realizan en soterrado.

7.7.1 Calidad de las aguas superficiales

El 22 de diciembre del año 2000 se publicó la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua, en adelante DMA).

Para determinar el estado de las masas de agua se controlan indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos, de acuerdo con determinados programas de seguimiento definidos por la Directiva.

La Confederación Hidrográfica del Ebro modificó en 2006 las redes de control que efectuaba en las aguas superficiales, adaptando esos controles a los programas de seguimiento (control de vigilancia, control operativo, control de zonas protegidas) y a los indicadores determinados por la DMA.

Para conocer el estado de las aguas superficiales existentes en el ámbito de estudio se ha consultado, tanto la cartografía como la información disponible en el portal de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Tabla 47. Estado de las cuencas. Fuente. CHE

Cuenca	Código	Definición	E. Ecológico	E. Químico	E. Global
Río Arga desde el río Araquil hasta el río Salado	ES091MSPF422	Ejes mediterráneo-continetales poco mineralizados	Bueno	No cumple	Peor que bueno
Río Juslapeña desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Arga (final del tramo canalizado de Pamplona)	ES091MSPF547	Ríos de montaña húmeda calcárea	Bueno	-	Bueno o mejor
Río Arga desde el río Elorz hasta el río Juslapeña (final del tramo canalizado de Pamplona).	ES091MSPF546	Ríos de montaña húmeda calcárea	Moderado	No cumple	Peor que bueno
Río Arga desde el río Juslapeña (final del tramo canalizado de Pamplona) hasta el río Araquil	ES091MSPF548	Ríos de montaña húmeda calcárea	Moderado	No cumple	Peor que bueno
Río Araquil desde el río Larraun hasta su desembocadura en el río Arga	ES091MSPF555	Ríos de montaña húmeda calcárea	Bueno	-	Peor que bueno

7.7.2 Vertidos

El Censo Nacional de Vertidos contiene información sobre los vertidos autorizados en todas las demarcaciones hidrográficas, tanto los realizados a dominio público hidráulico como los

realizados desde tierra a mar. Este Ministerio, a través de la Dirección General del Agua, es el responsable de actualizar el Censo.

Los Organismos de cuenca llevarán un Censo de Vertidos Autorizados y serán los encargados, junto con la administración hidráulica autonómica, de suministrar información sobre los vertidos realizados al dominio público hidráulico. La información sobre los vertidos realizados desde tierra a mar será remitida por el órgano autonómico competente. Esta información será remitida a la DGA con una periodicidad anual.

La información mínima que contendrá cada uno de los Censos se regula en el artículo 254 bis del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. y se cumplimentará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Anexo VII del citado Reglamento.

Con la publicación del Censo Nacional de Vertidos se cumple lo dispuesto en el capítulo II del título II de la Ley 27/2006, de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación público y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

En el entorno del proyecto se encuentran los siguientes puntos de vertidos:

Tabla 48. Vertidos autorizados. Fuente. MITERD.

R.Z.	Cod	Prv.	Mun	X	Y	Car	Vol	Tip.
Embalajes Andusan, S.L.	32967	Navarra	Cizur	603395	4738016	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	300	Autorización de vertido
Persona Física	33414	Navarra	Iza/Itza	600973	4745441	< 250 h.e.	300	Autorización de vertido
Campsa Estaciones de Servicio, S.A.	33508	Navarra	Iza/Itza	602727	4746195	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	58	Autorización de vertido
Campsa Estaciones de Servicio, S.A.	33508	Navarra	Iza/Itza	602727	4746195	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	1310	Autorización de vertido
Campsa Estaciones de Servicio, S.A.	33508	Navarra	Iza/Itza	602727	4746195	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	4758	Autorización de vertido
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	34108	Navarra	Cizur	603887	4733632	< 250 h.e.	11000	Autorización de vertido
Persona Física	34405	Navarra	Cizur	604468	4738558	< 250 h.e.	487	Autorización de vertido
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	34547	Navarra	Zabalza/Zabaltza	599946	4736517	< 250 h.e.	7000	Autorización de vertido
Chatarras Iruña, S.A.	34593	Navarra	Orkoien	603991	4742360	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	32732	Autorización ambiental integrada
Chatarras Iruña, S.A.	34593	Navarra	Orkoien	603991	4742360	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	495	Autorización ambiental integrada
Mancomunidad de la	35586	Navarra	Iza/Itza	603942	4742987	< 250 h.e.	13500	Autorización de vertido

R.Z.	Cod	Prv.	Mun	X	Y	Car	Vol	Tip.
Comarca de Pamplona								
Autopistas de Navarra, S.A. (AUDENASA)	35782	Navarra	Iza/Itza	602335	4746806	< 250 h.e.	300	Autorización de vertido
Contenedores Iruña, S.L.	36384	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	604393	4741391	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	900	Autorización ambiental integrada
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	36681	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	599720	4744005	< 250 h.e.	4700	Autorización de vertido
Club Deportivo Pamplona, Cultural y Recreativo	37609			600469	4742528	< 250 h.e.	3000	Autorización de vertido
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	37642	Navarra	Cizur	600971	4736962	< 250 h.e.	4000	Autorización de vertido
Contenedores Iruña, S.L.	37848	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	602953	4741077	Con sustancias peligrosas	60000	Autorización ambiental integrada
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	38757	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	603660	4740446	>= 50.000 h.e.	38000000	Autorización de vertido
Persona Física	38818	Navarra	Cizur	603223	4738235	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	36	Autorización de vertido
Persona Física	40407	Navarra	Iza/Itza	600973	4745441	< 250 h.e.	300	Autorización de vertido
Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. (SCPSA)	40730	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	600750	4742786	< 250 h.e.	7500	Autorización de vertido
Embalajes Andusan, S.L.	40806	Navarra	Cizur	603395	4738016	Clase 1 (riesgo contaminante bajo)	300	Autorización de vertido
Persona Física	41028	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	600803	4739379	< 250 h.e.	75	Autorización de vertido
Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. (SCPSA)	41151	Navarra	Cendea de Olza/Oltza Zendea	600404	4739208	< 250 h.e.	17000	Autorización de vertido

R.Z. → Razón social

Y → UTM Y

Cod. → Código

Car. → Características (h.e.)

Prov. → Provincia

Vol. → Volumen

Mun. → Municipio

Tip. → Tipo

X → UTM X

7.8 HIDROGEOLOGÍA

7.8.1 Marco hidrogeológico

La zona de estudio se incluye en la unidad hidrogeológica Sierra de Alaiz. Esta unidad está constituida por materiales del Cretácico superior al Eoceno, y su continuación bajo los materiales turbidíticos de la Comarca de Pamplona hacia el Arga, presunta zona de descarga de la unidad.

El límite nororiental de la unidad se establece en el río Elorz, desde su desembocadura en el Arga al O hasta su contacto con el cabalgamiento de Alaiz al E. Se considera que, a la altura de este cauce, las calizas quedan a tal profundidad (más de 1000 m) que no son susceptibles de explotación. El límite meridional de la unidad coincide con el definido para el dominio. Se define en el cabalgamiento de los niveles calcáreos paleocenos y eocenos de Alaiz sobre los materiales oligocenos continentales de la Formación Sangüesa. Hacia el O, este límite se prolonga por la falla de Puente la Reina (cuya traza coincide en este tramo con el río Robo) hasta el Arga.

Las masas de agua subterráneas coincidentes con el presente proyecto fotovoltaico son la masa de agua Sierra de Alaiz (código ES091029) y la masa de agua Sinclinal de Jaca-Pamplona (código ES091030).

La masa de agua subterránea Sierra de Alaiz se ubica en la comarca de la Navarra Media, en el límite entre la Cuenca de Pamplona y la depresión del Ebro. Incluye la sierra de Alaiz y se extiende hacia el O hasta el Arga, zona de descarga subterránea de esta masa de agua. La sierra constituye una alineación montañosa NE-SO, de relieves escarpados con cotas que parten desde 600 m en sus estribaciones hasta 1289 m en el pico más alto (La Higa de Monreal).

Por su parte, la masa de agua subterránea Sinclinal de Jaca-Pamplona alberga una extensa superficie de 4.066 km², repartida entre las comunidades autónomas de Navarra (21%) y Aragón (79%). Se corresponde con el sector central de la gran estructura sinclinal prepirenaica comprendida entre las sierras interiores al N y las sierras exteriores al S.

Su estructura responde a un amplio sinclinal limitado al N por las Sierras Interiores Prepirenaicas y al S por las Sierras Exteriores Prepirenaicas. Esta cuenca sedimentaria está rellena por depósitos turbidíticos de edad Eoceno, que se depositan sobre calizas y dolomías paleocenas que afloran al N y al S en las sierras. Entre los depósitos turbidíticos existen unas megacapas carbonatadas, con potencia y espesor variable y de gran continuidad lateral. Sobre estos depósitos turbidíticos eocenos se dispone una potente serie detrítica que abarca el Eoceno, Oligoceno y Mioceno, y que aflora en la parte meridional. Incluye materiales margas y oros materiales detríticos formados por areniscas y lutitas así como facies lagunares; conglomerados, areniscas, arenas, lutitas y arcillas del Mioceno-Oligoceno. Existen también unos pequeños afloramientos, en el extremo occidental, constituidos por calizas margosas y margas del Cretácico y materiales del Keuper

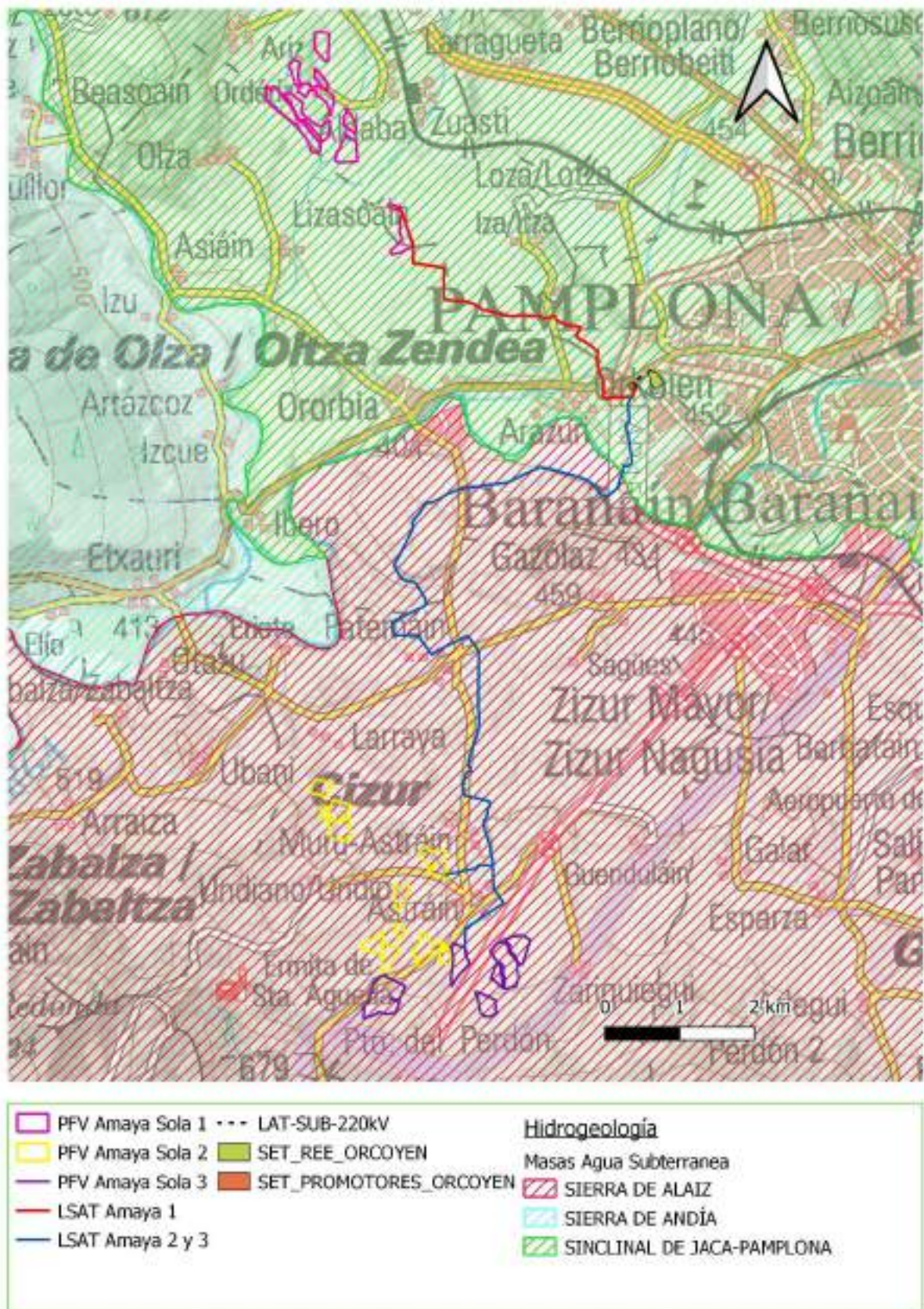


Figura 31. Hidrogeología. Fuente. CHE.

7.8.2 Piezometría de las aguas subterráneas

Para conocer la piezometría de las aguas subterráneas se ha consultado la Red Piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la cual está compuesta por piezómetros que son sondeos de pequeño diámetro expresamente perforados para medir el nivel del agua en el acuífero (conocido como nivel piezométrico). Algunos son puntuales, es decir las rejillas se encuentran abiertas en un tramo muy corto y a la profundidad a la cual se desea conocer el nivel, mientras que, en otros, las rejillas cubren el espesor completo del acuífero. También existentes piezómetros dobles, que disponen de dos tubos piezométricos contiguos con aberturas instaladas a profundidades diferentes e incluso hay piezómetros surgentes o artesianos, en cuyo caso disponen de un manómetro para determinar la presión.

El piezómetro más cercano al entorno del presente proyecto es situado en el término municipal de Olla (código 09.110.001).

Tabla 49: Datos del piezómetro 09.110.001. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Toponimia	SENOSIAIN R1
Cod. Piezómetro	9.110.001
Nº Inventario piezómetro (IPA)	2407-8-0017
Tipo de captación	Sondeo
Masa de agua subterránea	018 Sierra de Andía
TT.MM.	Olla
Coordenada X	591430
Coordenada Y	4748109
Profundidad obra (m)	328,7
Altitud (m)	635

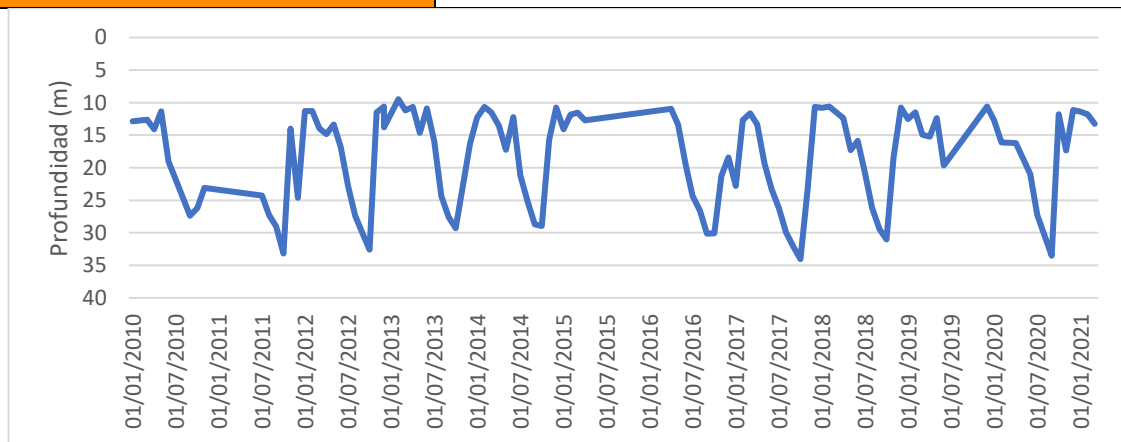


Figura 32: Datos del nivel freático del piezómetro 09.110.001. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Tal como se puede ver en la figura anterior, el nivel freático de este piezómetro presenta bastantes variaciones en los últimos diez años, presentando el último registro (22 de marzo de 2021), una profundidad de 13,25 m, lo que indica una recuperación del acuífero con respecto a las mismas fechas del año pasado (23 de abril de 2020), en el que la profundidad del nivel freático era fue de 16,19 m. El valor más bajo del nivel freático se registró el 16 de octubre de 2017, con una profundidad del nivel freático de 34,05 m.

7.8.3 Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

7.8.3.1 Vulnerabilidad

El término vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es usado para representar las características intrínsecas que determinan su susceptibilidad a ser adversamente afectado por una carga contaminante que cause cambios químicos, físicos o biológicos que estén por encima de las normas de utilización del agua.

La vulnerabilidad es primeramente una función de:

- La inaccesibilidad de la zona saturada, en sentido hidráulico, a la penetración de contaminantes.
- La capacidad de atenuación de los estratos encima de la zona saturada del acuífero, como resultado de su retención física y reacción química con los contaminantes.

Las áreas de mayor vulnerabilidad corresponden a aquellas en las que afloran formaciones con permeabilidad alta, ya sean de tipo detrítico (cuaternarios aluviales) o de tipo kárstico (calizas del Páramo y calizas y dolomías cretácicas). En cualquiera de estas áreas el impacto contaminante puede ser muy elevado y de difícil solución si llega a degradar la calidad de las aguas subterráneas.

En concreto, las plantas solares y la línea eléctrica se encuentran sobre:

- Amaya Solar 1. La totalidad práctica de la superficie de la planta se ubica sobre formaciones detríticas de muy baja permeabilidad (D-MB). Dos pequeñas zonas al norte y sur de la planta están situadas sobre formaciones aluviales de matriz arcillosa, de permeabilidad media (D-M).
- Amaya Solar 2. La planta está distribuida sobre varias formaciones evaporíticas de muy baja permeabilidad (E-MB) que son: Sedimentos continentales impermeables (Keuper, terc.), formaciones no homogéneas de vulnerabilidad media, sedimento marino impermeable de vulnerabilidad baja, y sobre una formación aluvial de alta permeabilidad (D-A), que afecta a una superficie reducida del parque (envolventes AS2-2, AS2-3 y AS2-6) Casi la totalidad de la superficie de la planta solar fotovoltaica se ubica sobre formaciones evaporíticas de muy baja permeabilidad (E-MB). Una pequeña parte de la zona oeste de la envolvente AS2-1 se encuentra sobre formaciones detríticas de permeabilidad media (D-M).
- Amaya Solar 3. La totalidad de la superficie de la planta solar fotovoltaica se ubica sobre formaciones evaporíticas de muy baja permeabilidad (E-MB), exceptuando la envolvente AS3-1 que se encuentra sobre una formación detrítica de permeabilidad media (D-M).
- La línea de evacuación de Amaya Solar 1, es coincidente con:
 - Formaciones detríticas de muy baja permeabilidad (D-MB)

- Formaciones detríticas de permeabilidad media (Q-M)
- Formaciones detríticas con permeabilidad muy alta (Q-MA)
- Formaciones carbonatadas con permeabilidad baja (C-B)
- Formaciones carbonatadas de alta permeabilidad (C-A)
- La línea de evacuación de Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, es coincidente con:
 - Formaciones detríticas de muy baja permeabilidad (D-MB)
 - Formaciones detríticas de permeabilidad media (Q-M)
 - Formaciones detríticas con permeabilidad muy alta (Q-MA)
 - Formaciones carbonatadas con permeabilidad baja (C-B)
 - Formaciones evaporíticas de muy baja permeabilidad (E-MB)
 - Formaciones detríticas de baja permeabilidad (D-B)

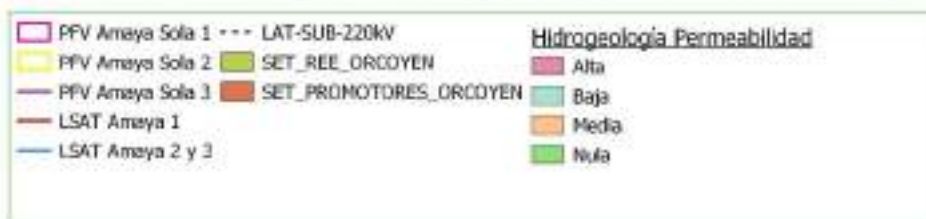
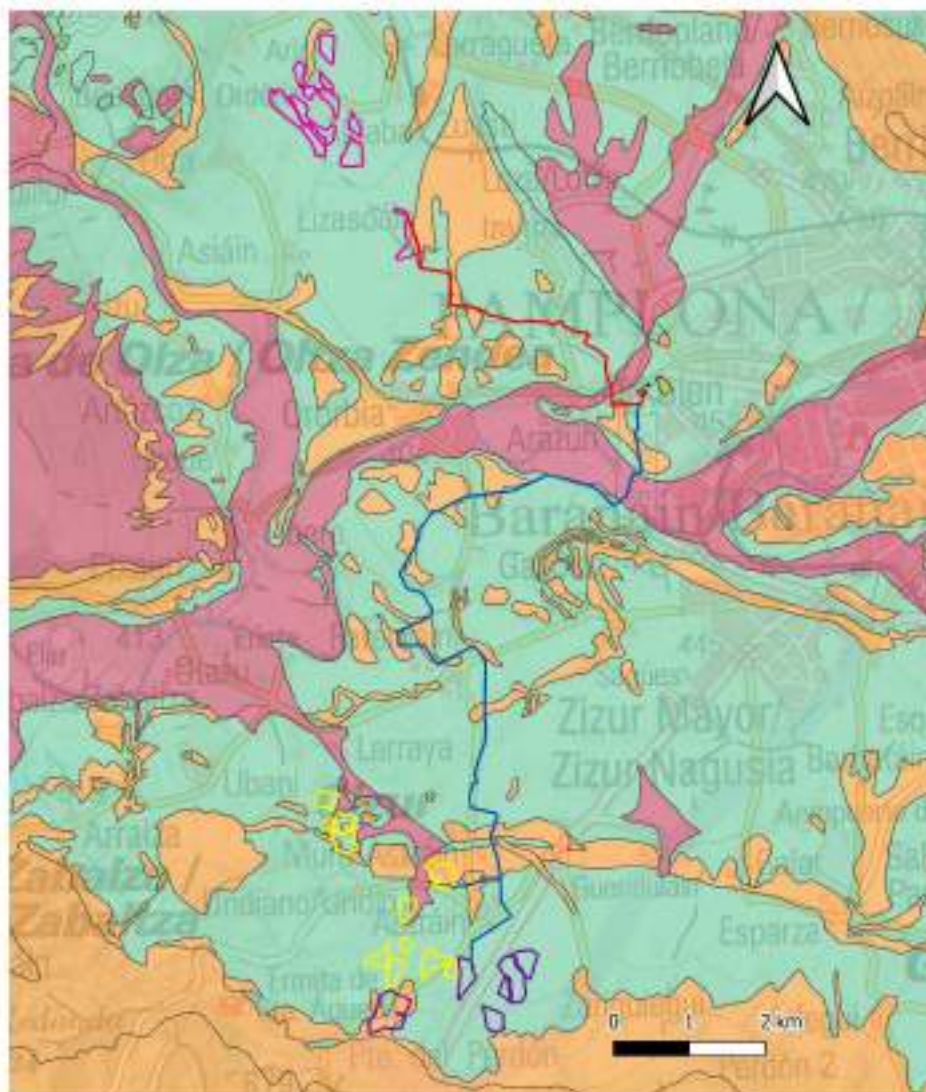


Figura 33. Permeabilidad. Fuente. IGME

7.8.3.2 Contaminación por nitratos

La contaminación por nitratos de las aguas es un problema de salud pública, ya que limita el abastecimiento de agua a las poblaciones afectadas y obliga a disponer de costosos sistemas de depuración; además, desde el punto de vista medioambiental se produce una eutrofización de las aguas –contaminación por exceso de nutrientes-, provocando con ello pérdidas de biodiversidad en los ecosistemas. El origen de este nitrógeno que contamina las aguas deriva, al menos en parte, de los excesos de aportes nitrogenados a los cultivos con fines de fertilización realizados con abonos químicos y abonos orgánicos.

Se considera zona vulnerable a la superficie del terreno cuya escorrentía fluya hacia las aguas afectadas, o que podrían verse afectadas si no se toman medidas, por la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y aquellas superficies del terreno que contribuyan a dicha contaminación (art 3.2 Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias). Dicha zona estará incluida en el Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico de Cuenca.

Las zonas vulnerables se corresponden con los diferentes informes de seguimiento de la Directiva 91/676/CEE enviados a la Comisión Europea.

Ninguna de las infraestructuras del proyecto, tanto plantas fotovoltaicas como líneas eléctricas de evacuación, se encuentran sobre zonas vulnerables a nitratos. Si bien, cercana a las plantas fotovoltaicas de Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, se localiza zona denominada Cuenca del río Robo (código ES22_ZONA4).

Esta zona vulnerable de 82,5 km² de extensión está situada a unos 307 m al sur de la PFV Amaya Solar 3.

7.9 FLORA Y VEGETACIÓN

El análisis y estudio de la flora y vegetación presente en el ámbito del proyecto responde a la necesidad de identificar y ubicar espacialmente todas aquellas formaciones vegetales de interés y poblaciones de especies catalogadas, con objeto de compatibilizar la implantación de las infraestructuras proyectadas a futuro con la protección y conservación de la biodiversidad vegetal que pudiera verse afectada.

El estudio de la vegetación, como parte integrante y como indicadora de los ecosistemas, tiene aquí su importancia si se trata de contemplar no sólo la vegetación actual del lugar, sino también su vegetación potencial.

Inventariar la vegetación supone, en primer lugar, catalogar una parte tan importante del patrimonio natural como es la cubierta vegetal, y en segundo, la aproximación al estado actual del suelo y, lo que es más importante, de sus potencialidades.

Para llevar a cabo el presente inventario, la información obtenida de los diferentes catálogos, atlas y recursos web oficiales se ha complementado con una serie de visitas de campo, cuyo

objeto ha sido la comprobación in situ de la existencia o no de las formaciones vegetales y poblaciones de especies catalogadas referenciadas en dicha documentación.

Se incluye, además, en el presente capítulo información referida a los usos de suelo presentes en el ámbito de estudio. La información de esta variable se ha obtenido de la cartografía del CORINE LAND COVER, año 2018, del Centro Nacional de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (CNIG).

7.9.1 Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987), se entiende por vegetación potencial como “una comunidad vegetal estable que existiría en un área dado como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada por el hombre). No obstante, se debe distinguir entre la vegetación potencial correspondiente a las series climatófilas (clímax) y la correspondiente a las series edafófilas (comunidades permanentes). La vegetación potencial clímax corresponde, al menos idealmente, a la etapa final o asociación estable de una serie de vegetación climatófila.

Para conocer la vegetación potencial de una zona, primero debe conocerse la sucesión natural de comunidades vegetales o la serie de vegetación, que se corresponde con el área de estudio, y para ello es fundamental conocer los factores ambientales que más influyen en su desarrollo. Así se puede distinguir entre series climatófilas, que son aquellas que se encuentran en equilibrio con el clima general y edafófilas, que son aquellas que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación. Estas series edafófilas se dividen a su vez, en edafohigrófilas, las cuales se sitúan en lugares donde existe un aporte hídrico suplementario por la proximidad del nivel freático y la acumulación de aguas de escorrentía; y las series edafoxerófilas, que son series propias de medios funcionalmente secos, aun estando situadas en climas húmedos. Es el ejemplo de la vegetación de laderas abruptas, cantiles, crestas, arenales.

La clasificación biogeográfica del ámbito de estudio es la siguiente:

Tabla 50. Clasificación biogeográfica del ámbito de estudio. Fuente: Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España, Rivas-Martínez (1987).

Reino	Holártico
Región	Eurosiberiana
Subregión	Atlántica central europea
Provincia	Atlántica europea
Sector	Cantabroatlántico
Subsector	Navarro-Alavés

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

Para determinar la vegetación potencial del ámbito de estudio, se ha consultado la información disponible en el Mapa y en la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000 elaborado por el Gobierno de Navarra.

La vegetación potencial del ámbito de estudio, según este mapa de series de vegetación de Navarra, se corresponde con las siguientes series:

- 13: Serie pirenaica occidental y navarro-alavesa de los robledales pubescentes (*Rosa arvensis-Quercus pubescentis* S.)
- 19: Serie navarro-alavesa de los robledales pedunculados temporihigrófilos (*Crataegus laevigata-Quercus robur* S.)
- 26: Serie castellano-cantábrica y camerana de los encinares rotundifolios (*Spiraea obovata-Quercus rotundifolia* S.)
- 31: Geoserie fluvial castellano-cantábrica y pamplonesa de las alisedas y olmedas

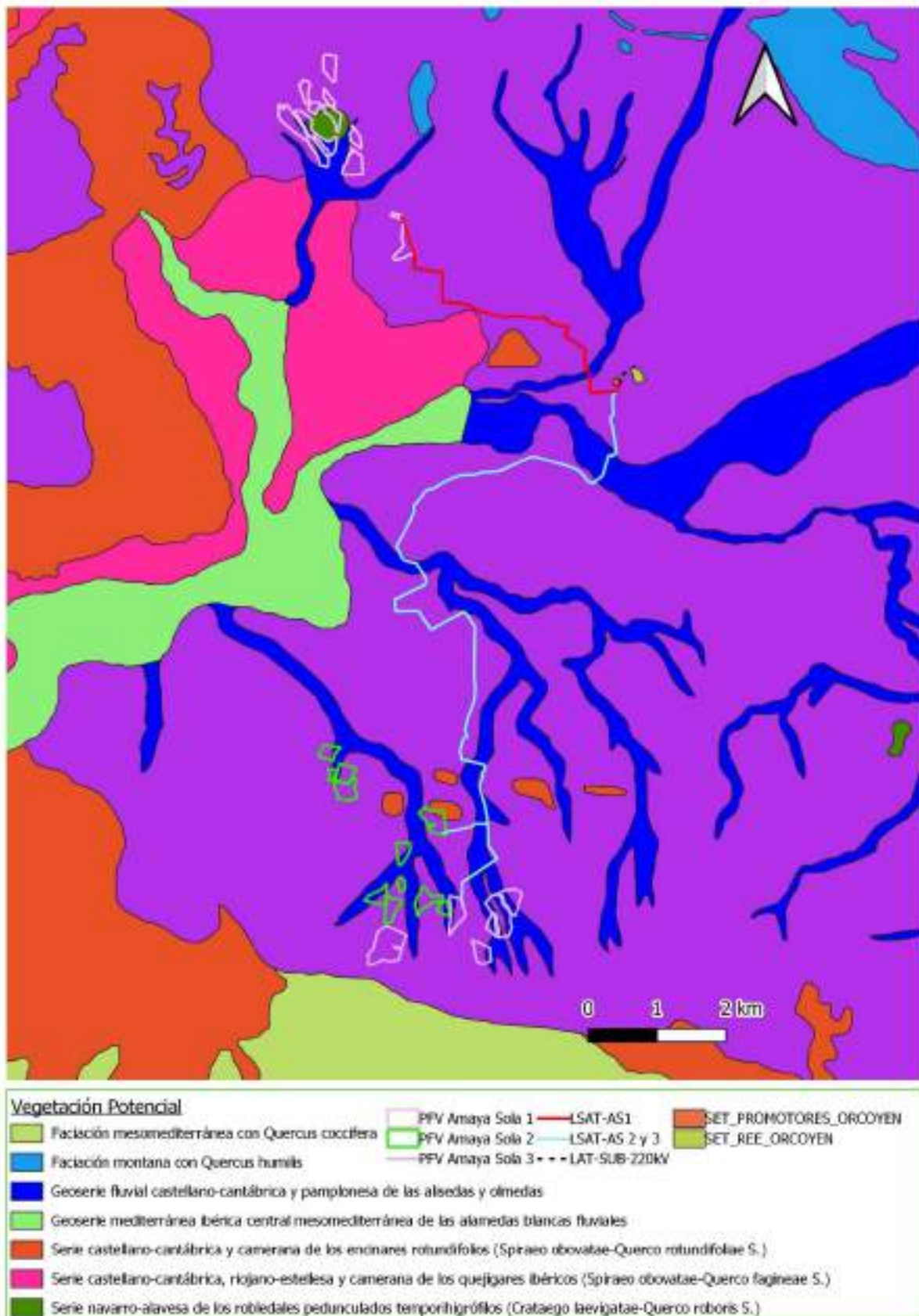


Figura 34. Vegetación potencial. Fuente. MITERD.

La planta fotovoltaica Amaya Solar 1 es coincidente con la serie 31, la serie 19 y la serie 13; mientras que las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3, se localizan sobre las series 31, 26 y 13.

La **serie pirenaica occidental y navarro-alavesa de los robledales pubescentes (*Rosa arvensis-Quercus pubescentis* S.) (13)**, es una de las más importantes dentro del conjunto de la vegetación navarra, tanto por su extensión, como por los usos que el hombre hace de ella. Abarca una amplia franja de la Navarra pirenaica al sur de la zona dominada por los hayedos, que se extiende hasta la Cuenca de Pamplona. Domina de manera prácticamente absoluta en todo este territorio, en parte pirenaico y en parte cantabroatlántico, sometido a condiciones submediterráneas y bajo un ombrotipo entre húmedo inferior y subhúmedo superior; en los territorios circundantes, tanto hacia el norte como hacia el oeste (dominados por las series de los hayedos) se refugia en solanas y lugares topográficamente xéricos. También se interpone en una delgada pero continua franja entre los hayedos de Urbasa-Andía y los carrascales y quejigares mediterráneos, que alcanza hasta la provincia de Álava. La vegetación potencial de esta serie se compone por bosques de roble pubescente (*Quercus pubescens*) y por otras especies arbóreas como *Pinus sylvestris* o *Acer opalus* aunque de manera circunstancial y con menor abundancia

El sotobosque está densamente poblado de una buena cantidad de arbustos y algún bejuco: *Buxus sempervirens*, *Lonicera etrusca*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Rosa arvensis*, *Rosa agrestis*, *Hedera helix*, *Emerus major* (*Coronilla emerus*), etc. También el estrato herbáceo presenta bastantes especies como *Hepatica nobilis*, *Carex flacca*, *Melica uniflora*, *Primula veris* subsp. *columnae* y otras.

Ciertamente gracias a su gran extensión y versatilidad edáfica, los usos de esta serie pueden ser tanto el forestal como el ganadero o agrícola.

La **serie navarro-alavesa de los robledales pedunculados temporihigrófilos (*Crataego laevigatae-Quercus roboris* S.) (19)**, esta serie de vegetación ocupa los suelos profundos de fondos de calles y zonas más o menos llanas, en los que se alcanza un buen grado de disponibilidad de nutrientes así como un relativamente elevado nivel freático, a menudo con una cierta hidromorfía temporal.

Se halla bien extendida en la Sakana, comarca de Lekunberri, Ultzama y Basaburua, hasta la llanada de Burguete, que representa el extremo oriental de su distribución. Hacia poniente penetra en la vecina Álava, extendiéndose por parte de la Llanada Alavesa, para alcanzar la comarca de Izarra. Por exigir precipitaciones superiores a 1.100 mm aproximadamente, su representación en la Cuenca de Pamplona es meramente puntual.

El bosque potencial es un robledal de *Quercus robur* en el que, a veces, otras especies como *Acer pseudoplatanus* o *Fraxinus excelsior* pueden aparecer; no obstante, la dominancia del roble común es manifiesta. Bajo el espeso dosel arbóreo se diferencian los estratos escandente, arbustivo y herbáceo. El primero está constituido, como en casi todos los bosques mesofíticos eurosiberianos de zonas llanas, principalmente por la hiedra (*Hedera helix*) que trepa con vigor por los troncos de los árboles, acompañada de alguna madreselva (*Lonicera periclymenum*) o de algún otro bejuco, en menor proporción.

El estrato arbustivo presenta un desarrollo notable, con la intervención de numerosas especies como *Lonicera xylosteum*, *Prunus avium*, *Rosa arvensis*, *Rubus* sp. pl., *Cornus*

sanguinea, *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna* y *Crataegus laevigata* entre otros; esta última planta se utiliza en la composición del nombre de este robledal: *Crataego laevigatae-Quercetum roboris*. Tal cantidad de arbustos, muchos de ellos espinosos, hace que este bosque sea relativamente poco transitable, en comparación con hayedos y robledales acidófilos, aunque lo es más que el homólogo robledal-fresneda de la vertiente Atlántica. El nivel herbáceo es igualmente abundante, con especies como *Arum italicum*, *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Viola sylvatica*, *Veronica montana*, *Pulmonaria longifolia*, etc., exponentes de la gran feracidad de los suelos sobre los que vive esta vegetación.

En la Navarra noroccidental (excepto los valles de vertiente cantábrica) esta serie es la responsable del mantenimiento de la mayoría de la cabaña de vacuno en estas comarcas. Ello ha implicado la transformación en prados de siega de buena parte de la superficie de la serie, que, combinados con las parcelas de bosque y los setos, conforman el típico paisaje de campiña.

La **serie castellano-cantábrica y camerana de los encinares rotundifolios (*Spiraea obovatae-Quercus rotundifoliae* S.) (26)**, se reparte con frecuencia por la franja supramediterránea, bien sobre suelos maduros, generalmente suelos pardos calizos, de cierta profundidad, originados sobre margas cuando el ombroclima es seco y subhúmedo inferior, o bien sobre los sustratos duros del tipo calizas o conglomerados, edáficamente más secos, bajo ombroclima subhúmedo o húmedo. En muchos casos, esta serie de vegetación queda confinada en los suelos delgados o litosuelos, con escasa capacidad de retención de agua, que cubren dichos sustratos calcáreos duros.

La etapa madura de esta serie es el carrascal o bosque de *Quercus rotundifolia*. Pocos o ningún árbol acompañan a la carrasca en la constitución del estrato arbóreo salvo algún *Quercus faginea* en los contactos con el quejigal y *Quercus pubescens* en el contacto con el robledal peludo. No obstante, su estrato arbustivo se halla repleto de bejucos y plantas leñosas de mediano porte como *Spiraea hypericifolia* subsp. *obovata*, *Juniperus communis*, *Lonicera etrusca*, *L. implexa*, *Amelanchier ovalis*, *Hedera helix* y otras que revelan el carácter ombrófilo de este bosque. Incluso es muy frecuente encontrar entre el arbolado ejemplares híbridos entre *Quercus rotundifolia* y *Q. ilex* (*Q.x gracilis*), hecho altamente revelador, por un lado, de las elevadas precipitaciones que requiere este bosque y por otro, de las relaciones biogeográficas con los encinares costeros de la Cornisa Cantábrica y los de las sierras litorales catalanas. No faltan, sin embargo, suficientes especies propias del bosque esclerófilo, como *Rubia peregrina*, *Rhamnus alaternus*, *Ruscus aculeatus* o *Juniperus phoenicea*. Otros táxones presentes son: *Buxus sempervirens*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus alaternus*, *Helictotrichon cantabricum*, *Teucrium chamaedrys* y *Primula veris* subsp. *columnae*.

Tradicionalmente el tipo de explotación que el hombre ha realizado en esta serie de vegetación es ganadera y forestal

Por último, la **geoserie fluvial castellano-cantábrica y pamplonesa de las alisedas y olmedas (31)**, engloba los ríos de la vertiente mediterránea de Navarra, al atravesar el territorio del sector Castellano- Cantábrico, en su flujo hacia el sur en pos del Ebro. La llanura de inundación es ocupada por la serie de una olmeda que pertenece a la asociación *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*. Esta serie es la que está transformada en campos de cultivo o en zonas urbanas casi por completo en la actualidad. En el lecho mayor, que sufre inundación

esporádica en las grandes crecidas de cada año, se instalan las alisedas de la asociación *Humulo lupuli-Alnetum glutinosae*. Este esquema, olmeda y aliseda, que se completa con la saucedada del lecho menor que suele presentarse muy fragmentaria y que se atribuye a la asociación *Salicetum lambretiano- purpureae*, es el que puede caber en las vegas lo suficientemente amplias con el río de tamaño regular, porque si el río es pequeño y el valle se estrecha, desaparece la aliseda y sólo se presenta la olmeda, la cual además se suele enriquecer en *Salix atrocinnerea* y *Corylus avellana*, esto sucede en zonas como Elorz, Erro o Areta. Por otro lado, en cañones donde la ribera del río se angosta en extremo, aparece la variante con *Fraxinus angustifolia*, tal y como sucede en Erro (tramo de agua rápida antes de Urroz), Areta y Urederra.

En la Cuenca de Pamplona, las márgenes del río Arga y de alguno de sus afluentes, se hallan completamente ocupadas por el hombre, bien porque haya puesto directamente sus viviendas o bien porque ha cultivado la zona de ribera. La actividad agrícola se remonta además a periodos históricos relativamente tempranos si atendemos a la antigüedad del núcleo poblacional pamplonés. Estas circunstancias han condicionado la práctica inexistencia de ejemplos representativos de su vegetación natural, hallándose tan sólo algunos pobres vestigios constituidos por zarzales que apenas sobreviven en algún seto o tapia y por una población dispersa y diezmada de olmos (*Ulmus minor*) que nos evoca la estructura del bosque potencial.

La presencia de estos ejemplares de *Ulmus minor* nos induce a suponer que el bosque primitivo debió ser una olmeda quizás con fresnos (*Fraxinus excelsior*, *F. oxycarpa*), de características similares a las que actualmente se conocen de las terrazas inferiores de los grandes ríos centroeuropeos, con abundancia de especies en los diferentes estratos forestales, propia de los bosques ricos y húmedos. Esta olmeda se adjudica también a la asociación *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*, vinculando estas riberas pamplonesas con las castellano-cantábricas.

7.9.2 Vegetación actual

La vegetación presente en una zona depende fundamentalmente de tres factores: las condiciones climáticas, los diversos tipos de suelo y la actividad humana. La respuesta de la vegetación a las diversas condiciones ecológicas que determinan las características del medio físico, está relacionada con la propia historia de la vegetación de estos territorios, así que la vegetación previsible según las series de vegetación, es difícilmente alcanzable, ya que los usos y las incidencias de factores de distinto tipo, entre los que cabe destacar por su importante poder de transformación las actividades antrópicas, configuran una vegetación particular en cada territorio.

Territorialmente, en el conjunto del ámbito de proyecto, predominan los usos agrícolas frente al resto, representados, fundamentalmente, por cultivos herbáceos en secano y viñedo, que forman una matriz casi continua en la que se insertan formando mosaico otras tipologías de cultivo (olivar, regadíos, huertas, etc.) y de aprovechamientos (pastizales, prados naturales, superficies agroforestales, residencial e infraestructuras, etc.).

7.9.2.1 Unidades de vegetación

La utilización del suelo en el entorno del proyecto viene dada fundamentalmente por cultivos herbáceos de secano, alternando los cereales entre sí o con leguminosas. También cabe destacar la presencia de algunas parcelas dedicadas a cultivos en régimen de regadío.

Con respecto a la vegetación, existe la presencia de bosques de repoblación de pino salgareño (*Pinus nigra*), y bosquetes de roble pubescente (*Quercus pubescens*), acompañado por encina (*Quercus ilex*) y por majuelo (*Crataegus monogyna*), en el entorno de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1; mientras que la vegetación natural presente en las inmediaciones de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 se compone de zonas de matorral-pastizal dominadas por aulagares y por matorrales de labiadas y tomillares.

Por otro lado, en las riberas de los ríos y arroyos próximos a las plantas fotovoltaicas se puede encontrar vegetación típica de este hábitat, entre la que destacan los olmos (*Ulmus minor*), chopos (*Populus nigra*), sauces (*Salix* spp.) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*), entre otras especies.



Figura 35. Vegetación y usos del suelo. Fuente. Elaboración propia a partir del Corine Land Cover 2018.

Las unidades de vegetación observadas en el entorno del proyecto, obtenidas a partir de la cartografía del Corine Land Cover 2018, del Centro Nacional de Descargas del IGN, son:

- Cultivos

El cultivo es el biotopo más representado en el ámbito de estudio. Los terrenos agrícolas se componen de cultivos herbáceos de secano mayoritariamente, distribuidos en parcelas de pequeño y mediano tamaño.

- Masas arboladas

Estas masas de arbolado están formadas por formaciones dominadas por *Quercus pubescens*, por *Quercus ilex* y por *Quercus faginea*.

Además de las masas arboladas formadas por las especies anteriores también se localizan en el entorno del proyecto bosques de repoblación formados por *Pinus nigra* y *Pinus halepensis*.

- Matorral y pastizal

Ligado a los cultivos, encontramos diferentes especies de matorral correspondientes al clima mediterráneo, cuya vegetación típica es la esclerófila, como la aliaga (*Genista scorpius*) y el Romero (*Salvia rosmarinus*), y que se encuentran asociadas a especies como la coscoja (*Quercus coccifera*), el enebro (*Juniperus communis*), el boj (*Buxus sempervirens*) y a pastizales naturales.

En cuanto a los pastizales, se consideran como pseudoestepas o estepas antropogénicas en los que predominan las gramíneas y otras especies de carácter anual (*Poa sp.*, *Trifolium sp.*, etc.).

- Cursos y láminas de agua

Esta unidad de vegetación está formada por la vegetación de ribera de los ríos, en especial, el río Arga. Los bosques potenciales son olmedas (*Ulmus minor*) y choperas de *Populus nigra*, fresnedas de fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), saucedas arbustivas de *Salix atrocinerea* en arroyos con poco caudal y saucedas arbustivas de *Salix purpurea* y *Salix elaeagnos* en las cascajeras fluviales

- Superficies artificiales

Esta unidad incluye todas las zonas urbanizadas y superficies artificiales existentes en el ámbito de estudio. Está representada principalmente por los núcleos urbanos, polígonos industriales e infraestructuras de comunicación (autopistas, vías ferroviarias y carreteras).

7.9.3 Hábitats de interés

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE), define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE, los cuales 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 que es intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En total, en el anexo I de la Directiva se identifican un total de 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea.

A nivel estatal, se ha creado el Atlas de Hábitats Naturales y Seminaturales de España, el cual es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Para analizar los hábitats presentes en el ámbito de estudio se ha tenido en cuenta este Atlas y también la información relativa a hábitats de interés comunitario del Gobierno de Navarra.

Una vez analizada la información geográfica en relación con los hábitats, se concluye que en un buffer de 500 metros de las líneas eléctricas y de las plantas solares están cartografiados los siguientes hábitats:

Tabla 51. Hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio de 500 m alrededor de las plantas fotovoltaicas y de la línea eléctrica de evacuación. Fuente: IDENA.

CODIGO CAPA	CÓDIGO NACIONAL	CÓDIGO UE	NOMBRE DEL HABITAT	NATURALIDAD	COBERTURA (%)	PRIORITARIO
PLANTAS FOTOVOLTAICAS AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3						
25080243	309050	4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1	De 0 a 25%	NO
	521220	6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati)	1	De 26 a 50%	NO
25080246	309050	4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1	De 0 a 25%	NO
	521220	6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati)	1	De 0 a 25%	NO
25080221	309050	4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1	De 26 a 50%	NO
25080222	309050	4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1	De 26 a 50%	NO
25080219	421015	5210	Fruticedas y arboledas de Juniperus	1	De 26 a 50%	NO
25080225	421015	5210	Fruticedas y arboledas de Juniperus	1	De 26 a 50%	NO
25080223	521220	6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati)	1	De 26 a 50%	NO
25080224	521220	6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati)	1	De 26 a 50%	NO

***Código capa:** código identificador del polígono; **Código nacional:** código procedente del Documento Técnico de Interpretación Español; **Código UE:** Código de los hábitats del Anexo I de la Directiva; **Naturalidad:** Índice de Naturalidad del hábitat en el polígono (Estado de conservación: 3- Excelente, 2- Bueno y 1- Medio); **Cobertura (%):** Porcentaje de superficie que ocupa el hábitat dentro de la superficie del polígono.

Tal como se puede ver en la tabla anterior, en el ámbito de estudio se localizan numerosos hábitats de interés comunitario. Estos hábitats forman parte únicamente de 3 tipos diferentes, no presentan ninguno de ellos carácter prioritario. En el entorno de la planta solar fotovoltaica Amaya Solar 1, no se localiza ningún hábitat a 500 metros de la misma, al igual que durante el trazado de su línea de evacuación.

Del listado de hábitats incluidos dentro del buffer de 500 metros, tanto de la línea eléctrica como de las plantas solares (Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3), a continuación, se enumeran únicamente los hábitats que se verán afectados directamente por alguno de los elementos del proyecto.

Según la cartografía de hábitats del Gobierno de Navarra, dentro de la envolvente AS3-3 de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3, se localiza el siguiente hábitat de interés de la tesela 25080224:

- **Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati*) (6212):** Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos. Zona extensa de pradería de alta montaña, donde se alternan zonas de prado con áreas arbustivas y brezales. Salpicados de áreas con orquídeas, principalmente *Orchis mascula*. La vegetación predominante es la siguiente: *Anthyllis vulneraria, Brachypodium pinnatum, Bromus inermis, Carex sp., Dianthus sp., Medicago sp., Ophrys apifera, Orchis mascula, Orchis purpurea, Sanguisorba minor, Scabiosa sp., Veronica sp.*

No obstante, esta afección es teórica sobre la cartografía disponible de hábitats ya que el total de la superficie de la parcela de AS3 se encuentra sobre una parcela agrícola. Por lo que la afección a efectos prácticos sobre este HIC es nula.

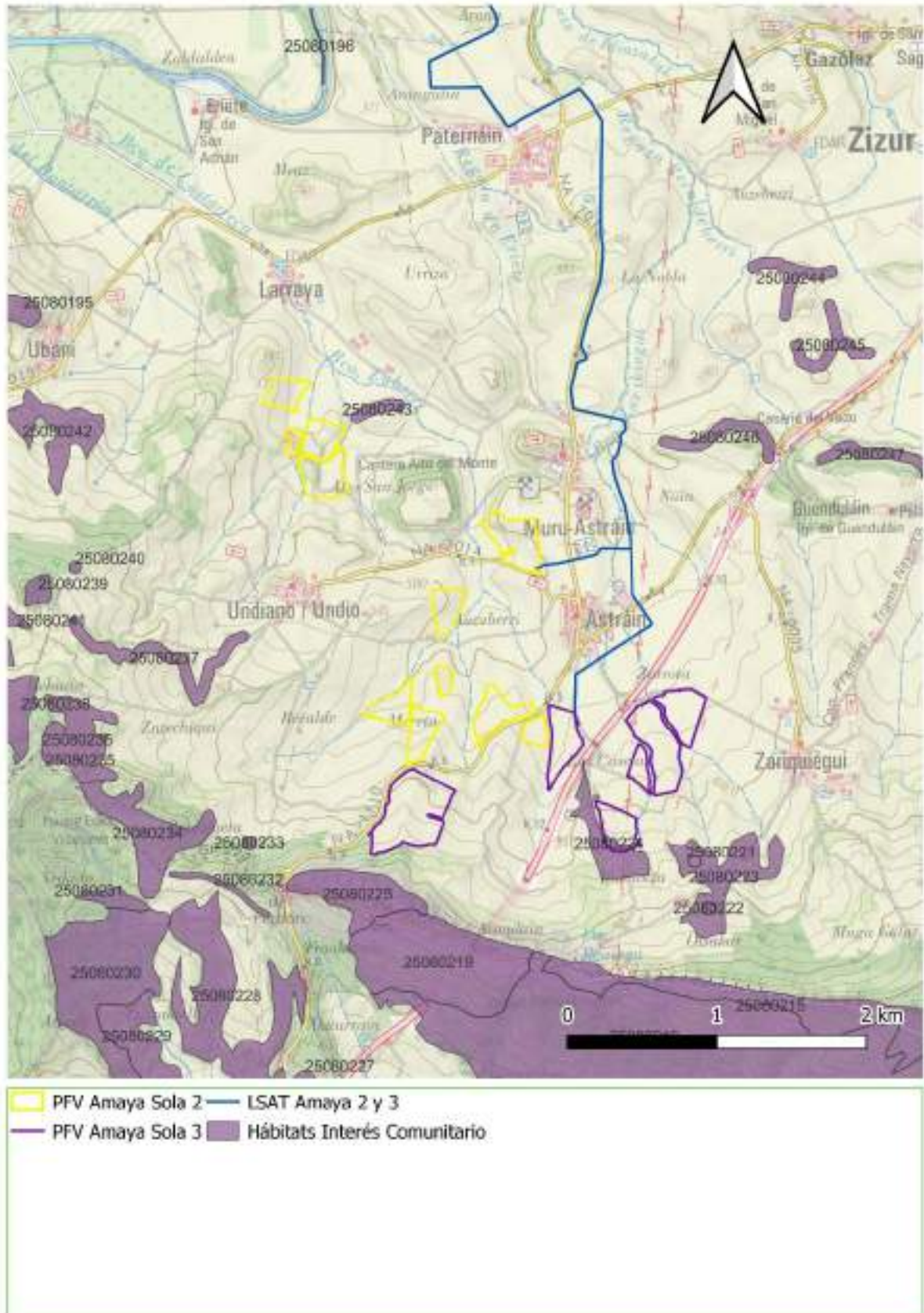


Figura 36. Hábitats de interés comunitario afectados por la PFV Amaya Solar 3. Detalle plantas. Fuente: IDENA.

7.9.4 Catálogo florístico

Para determinar la existencia de especies protegidas dentro del ámbito de estudio, se ha consultado tanto la base de datos de flora ibérica de ANTHOS, la cual fue desarrollada por la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico del CSIC; como el Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) y el Nodo Español de Información en Biodiversidad (GBIF).

Para determinar el estatus de conservación de las especies inventariadas del ámbito de estudio se ha considerado la siguiente documentación de referencia:

- Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra, los cuales se desarrollan en el Decreto Foral 254/2019 de 16 de octubre (en adelante, DF 254/2019).
- Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crea el Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra (en adelante, DF 10/2023)
- “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial” (LESRPE) y “Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEA), ambos creados en base al Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.
- Los anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Los datos de las especies de flora del ámbito de estudio han sido adquiridos de las cuadrículas UTM 10x10 30TWN93, 30TWN94, 30TXN03 y 30TXN04. De esta consulta se han obtenido, para el ámbito de estudio, un total de 945 especies de flora, de las cuales no se encuentra ninguna especie amenazada a nivel estatal. Sin embargo, a nivel autonómico tres de estas especies se encuentran en el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (DF 10/2013) y una especie presenta la categoría de amenaza de “Vulnerable” según el Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra (DF 254/2019), tal como recoge la siguiente tabla:

Tabla 52. Especies de flora inventariadas en las cuadrículas UTM del ámbito de estudio que presentan alguna categoría de amenaza. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del CEEA, el LESRPE, el DF 254/2019 y la Directiva Hábitats.

Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 10/2023	Directiva Hábitats	Prioridad Dir. Hábitats
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Bocha	-	-	Anexo V	SI
<i>Epipactis palustris</i>	-	-	Vulnerable	-	-
<i>Erica scoparia</i>	Brezo de escobas	-	-	Anexo II y IV	SI
<i>Narcissus asturiensis</i>	Narciso de Asturias	Listado	-	-	-
<i>Orchis provincialis</i>	-	Listado	-	-	-
<i>Puccinellia fasciculata</i>	-	-	Listado	-	-
<i>Ranunculus lingua</i>	-	-	En Peligro de Extinción	-	-
<i>Ruscus aculeatus</i>	Rusco	-	-	Anexo V	SI
<i>Scutellaria galericulata</i>	Casida	-	Listado	-	-
<i>Senecio lagascanus</i>	-	-	-	Anexo IV	SI
<i>Thymus loscosii</i>	Tomillo sanjuanero	Listado	-	-	-

La única especie que se encuentra amenazada dentro del ámbito de estudio es la *Epipactis palustris*, la cual es una especie de la familia *Orchidaceae* que está ligada a zonas turbosas o herbazales encharcados, un hábitat vulnerable y que presenta en general una tendencia regresiva. Además, algunas de las localidades donde está presente se encuentran junto a áreas donde la actividad humana es importante (vías de comunicación, prados, presas, etc.).

Su distribución en la provincia de Navarra es muy rara, distribuyéndose principalmente por la zona oriental del territorio, tanto en la pirenaica como en la prepirenaica. En la región atlántica la única localidad confirmada recientemente se encuentra en Lekunberri (Altzoko erreka).

7.9.5 Árboles de Singular

En la provincia de Navarra están declarados como Monumento Natural un total de 47 árboles y grupos de árboles que se recogen en el anexo del Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran Monumento Natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección.

Dicha normativa, define a los Monumentos Naturales como "*espacios o elementos de la naturaleza, constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial*".

Tras consultar el anexo de este decreto foral, se ha podido comprobar que, en el ámbito de estudio, no se ha identificado la existencia de ningún Monumento Natural o árbol singular que se vaya a ser afectado por el proyecto.

7.10 FAUNA

7.10.1 Biotopos faunísticos

En el ámbito de estudio del proyecto se han identificado los siguientes biotopos faunísticos, los cuales se encuentran bastante relacionados con las unidades de vegetación.

Zonas abiertas (cultivo más pastizal- matorral)

Dentro del hábitat denominado zonas abiertas se han incluido tanto los cultivos (de secano y regadío), como matorrales y pastizales. Adicionalmente se incluyen cultivos leñosos, de muy reducida superficie de ocupación, que aparecen diseminados entre los cultivos herbáceos.

En este biotopo de zonas abiertas se integran pues las estructuras vegetales asimilables a hábitats esteparios y semiesteparios que se caracteriza por su origen antrópico, siendo el resultado de la transformación del medio por parte del hombre a lo largo del tiempo para su aprovechamiento agrícola y ganadero. Estas tierras de labor se encuentran intercaladas con otros ecosistemas, fundamentalmente manchas de monte bajo, representando efectos de borde de gran diversidad en la zona de ecotono. Los cultivos suponen cobijo y alimento para múltiples especies faunísticas que, a su vez, constituyen la dieta de ciertos depredadores. Muchas prosperan ante la productividad de estas tierras, si bien buscan refugio en los matorrales o bosquetes cercanos. Otras buscan alimento tan sólo en las épocas de laboreo de la tierra en forma de larvas, semillas, etc. Por lo tanto, la composición de estas comunidades faunísticas varía a lo largo del año.

El grupo más abundante en estos espacios corresponde a los alaúcidos, siendo especies muy frecuentes alondra común (*Alauda arvensis*) y cogujada común (*Galerida cristata*). Destacar las combinaciones entre matorrales y cultivos muy aptas para la especie alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*).

El aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), especie catalogada como En Peligro en Navarra y vulnerable a nivel Nacional, por su franco descenso poblacional, acompañado por el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*) pertenecen a este conjunto de aves que seleccionan este tipo de formaciones.

Estos terrenos abiertos favorecen la presencia de depredadores oportunistas y necrófagos y son zona de campeo de buitres (*Gyps fulvus*), alimoches (*Neophron percnopterus*) y águilas reales (*Aquila chrysaetos*). Los halcones peregrinos (*Falco peregrinus*) y los cernícalos vulgares (*Falco tinnunculus*) aprovechan estos espacios abiertos para cazar. Cuando existen arboledas y bosques domina la urraca (*Pica pica*), corneja negra (*Corvus corone*), mientras que en invierno en los llanos cultivados con arboledas se localizan las grajillas (*Corvus monedula*).

Mamíferos que aparecen en estas zonas abiertas son el zorro (*Vulpes vulpes*), y el jabalí (*Sus scrofa*), que se aventuran en estos terrenos desde los montes próximos. La liebre (*Lepus granatensis*), el conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), los topillos (*Microtus* sp.) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) son los herbívoros más abundantes. También son susceptibles de aparecer mini depredadores generalistas como las musarañas (*Sorex* spp.), el musgano, el erizo común (*Erinaceus europaeus*) y la comadreja (*Mustela nivalis*). También en estos terrenos caza el gato montés (*Felis silvestris*) y la garduña (*Martes foina*), aunque prefieran el abrigo de zonas forestales son expertos depredadores de roedores en pastizales.

En cuanto a la herpetofauna hay que destacar su gran diversidad, en este tipo de terrenos abiertos es donde prefieren habitar algunas especies comunes y no tanto. Los pastizales son el hábitat característico de luciones (*Anguis fragilis*) y eslizones tridáctilos (*Chalcides striatus*). Entre cultivos el ofidio más característico suele ser la culebra bastarda (*Malpolon monspesulanus*). En las zonas soleadas podremos ver el lagarto ocelado (*Timon lepidus*). Donde abunden las rocas sueltas en el sustrato o haya afloramientos rocosos es el hábitat de las lagartijas fisurícolas como las *Podarcis* sp. Destacar la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*), la mayor de la zona capaz de depredar sobre otros ofidios y limitante de las poblaciones de topillos.

Los anfibios de este medio son los tritones palmeados (*Lissotriton helveticus*) que suelen reproducirse en abrevaderos y fuentes permanentes.

Formaciones de quercíneas

Estas formaciones aparecen diseminadas entre los cultivos, con mayor o menor extensión. Presentan continuidad con las zonas de matorral incluidos en zonas abiertas, en su mayoría etapas de degradación del encinar. El estado de conservación de estas formaciones, con escasa presencia de formaciones forestales homogéneas, hace que aparezcan muchas especies más propias de biotopos abiertos que encuentran refugio en estos rodales de bosque.

Las aves presentes son muy variadas dado el carácter abierto y mosaicismo de estas formaciones en el área de estudio, lo que hace que su diversidad aumente enriqueciéndose

con especies más propias de otros biotopos. Desde el dosel arbóreo encontramos en primer lugar el sustrato de nidificación de bastantes especies, las copas y grandes ramas. Aquí es donde sitúan sus nidos muchos córvidos y rapaces forestales. Entre estas destacan el ratonero (*Buteo buteo*), águila calzada (*Hieraetus pennatus*), urraca (*Pica pica*), cornejas (*Corvus corone*) y cuervos (*Corvus corax*). Los alcotanes (*Falco subbuteo*), una especie migradora estival, no dudan en usurparles el nido a otras rapaces y córvidos.

Entre las ramas suelen alimentarse otras aves especialistas forestales, como los picogordos (*Coccothraustes coccothraustes*). Los páridos como carbonero común (*Parus major*) suelen volar habitualmente en grupos entre las ramas buscando insectos como los bandos de mitos (*Aegithalos caudatus*), todo el año. Los mosquiteros comunes aparecen en invierno (*Phylloscopus collybita*), mientras en verano se unen los mosquiteros papialbos (*P. bonelli*) e ibéricos (*P. ibericus*). Entre las currucas las más forestales aparecen las capirotadas (*Sylvia atricapilla*), mosquitera (*Curruca borin*), zarcera (*C. communis*), mirlona (*C. hortensis*), cabecinegra (*C. melanocephala*). La paloma torcaz (*Columba palumbus*) y la zurita (*Columba oenas*) son aves típicamente forestales a las que en verano se les une la tórtola europea (*Streptopelia turtur*).

Algunas especies forestales de strigiformes, rapaces nocturnas, que pueden anidar en estos enclaves son el búho chico (*Asio otus*), el cárabo (*Strix aluco*) y el autillo (*Otus scops*) que aprovechan huecos e inserciones de grandes ramas como lugares de nidificación para reproducirse y alimentarse principalmente de roedores y de grandes insectos y pequeñas aves. Los acompañan en verano el chotacabras europeo o gris (*Caprimulgus europaeus*).

Es fácil encontrar especies generalistas como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el mirlo (*Turdus merula*), zorzales comunes (*Turdus philomenos*) y charlos (*T. viscivorus*), pinzones (*Fringilla coelebs*) y los ruiseñores comunes (*Luscinia megarhynchos*). Algunas veces aparecen también especies más propias de medios abiertos como jilgueros (*Carduelis carduelis*), gorriones molineros (*Passer montanus*), estorninos negros (*Sturnus unicolor*).

En cuanto a la mastofauna estas formaciones son el refugio de jabalíes (*Sus scrofa*). En el extremo opuesto de talla encontramos micromamíferos interesantes como lirón careto (*Eliomys quercinus*) que se alimenta fundamentalmente de pequeños vertebrados, invertebrados y frutos. En el suelo de estos espacios el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) suele ser más abundante que los ratones del género *Mus*. Topillos prefieren por lo general las lindes de cultivos y zonas de pastizal, pero algunas especies son más generalistas y se internan en los claros como el topillo campestre (*Microtus agrestis*).

La garduña (*Martes foina*) sería junto a la jineta (*Genetta genetta*) y el gato montés (*Felis sylvestris*) los carnívoros más forestales. También aparecen tejones (*Meles meles*) y zorros (*Vulpes vulpes*).

Los herpetos más abundantes en los robledales de melojo son los luciones (*Anguis fragilis*), la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*) o la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*).

Formaciones forestales de pinares

Corresponden a repoblaciones de *Pinus halepensis*. Son muy localizadas y escasas en la zona analizada. Constituyen zonas de refugio y reproducción de un cierto número de especies que, siendo características de los hábitats circundantes, utilizan estas manchas forestales. Estas formaciones ofrecen recursos tróficos y condiciones ambientales diferentes al resto,

permitiendo la abundancia de ciertas especies especialmente adaptadas a la vida en bosques de coníferas.

Son las aves las que mejor caracterizan las formaciones de coníferas de repoblación. Cabe citar a las especies mejor adaptadas a este medio, como las que se alimentan en el tronco de los árboles, como los agateadores comunes (*Certhia brachydactyla*), los trepadores (*Sitta europea*) y los pícidos como el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y el torcecuello euroasiático (*Jinx torquilla*). Entre las ramas suelen alimentarse otras aves especialistas como los páridos como el carbonero común (*Parus major*). Estos últimos suelen volar habitualmente en grupos entre las ramas buscando insectos como los bandos de mitos (*Aegithalus caudatus*). Algunas especies forestales de strigiformes que pueden anidar en estos bosques de repoblación son el búho chico (*Asio otus*), el cárabo (*Strix aluco*) y la lechuza (*Tyto alba*) que aprovechan estas formaciones para reproducirse y alimentarse de roedores y de artrópodos principalmente. En el sotobosque y suelo de estos pinares es fácil encontrar especies generalistas como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el mirlo (*Turdus merula*), zorzales comunes (*Turdus philomenos*) y charlos (*T. viscivorus*).

Como rapaz forestal por excelencia puede aparecer el gavilán (*Accipiter nisus*), aunque muchas rapaces de tamaño medio y grande pueden anidar en este tipo de sustrato como culebreras europeas (*Circaetus gallicus*), busardos ratoneros (*Buteo buteo*), milanos negros (*Milvus migrans*) o águilas calzadas (*Hieraetus pennatus*), casi todas ellas migradoras estivales salvo el busardo que es sedentario, aunque en invierno se le suman muchos ejemplares invernantes.

En cuanto a mamíferos aparecen especies como la garduña (*Martes foina*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) o la ya rara ardilla (*Sciurus vulgaris*) prácticamente desaparecida de la zona de la ribera navarra. También otras especies generalistas como el zorro, el tejón (*Meles meles*) o el jabalí.

Sobre la herpetofauna en estos pinares podemos encontrar la mayoría de especies citadas en apartados anteriores en función de otros condicionantes como la naturaleza del sustrato, la presencia de arroyos, manantiales y charcas. Pueden aparecer especies como el lución (*Anguis fragilis*). Los pinares de repoblación suelen ser un buen hábitat para pequeñas *Podarcis* en los troncos.

Zonas húmedas y riberas

En este epígrafe se incluyen diversos hábitats caracterizados por la presencia de agua y la vegetación ribereña. En este biotopo incluimos dos tipos de formaciones, las lineales y las localizadas. En la zona de estudio este hábitat faunístico va a estar representado fundamentalmente por el río Arga.

En relación a las formaciones lineales, estas hacen referencia a las formaciones vegetales de galería que se desarrollan a lo largo de los cursos de agua, además de los propios cauces en sentido estricto, ya sean estos permanentes o temporales, e independientemente de su extensión. Actúan como corredores ecológicos y elementos de interconexión para la fauna más que como barrera. Son de especial importancia para las migraciones de las aves, actuando como autovías que concentran los flujos migratorios, siendo el caso del río Arga.

En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto medio acuático y terrestre, representado primordialmente por la vegetación de ribera, dando lugar a un incremento de la

complejidad biológica y, en el caso que nos interesa, a una comunidad de seres vivos rica y diversificada. Así, en este biotopo se incluyen las formaciones vegetales de galería que se desarrollan a lo largo de las formaciones lólicas, correspondientes al río Arga.

Las masas de agua que suponen los cauces y humedales en este área permiten la existencia de numerosas especies propias de este biotopo y el trasiego de fauna de otros medios que acuden a abreviar o bañarse.

Especialmente relevante en el entorno serían las nuevas lagunas de Undiano, próximas a la envolvente de la PFV Amaya Solar 2, que fue modificada para evitar la afección de las mismas tal como observamos en la siguiente figura, estas lagunas consisten en encharcamientos continuos de reciente creación y continua evolución (ampliación actual por hundimiento del terreno), que surgen por actividades antrópicas ligadas a actividades mineras de extracción de potasas.



Figura 37: Situación de las envolventes de la PFV Amaya Solar 2 en relación a las Lagunas de Undiano.

Entre los mamíferos ligados a los biotopos ligados al agua destacan: la nutria paleártica (*Lutra lutra*), musgano de Cabrera (*Neomys anomalus*) y la rata de agua (*Arvicola sapidus*).

Entre las aves cabe destacar especies características de las orillas y cauces como las lavanderas blancas (*Motacilla alba*), lavandera cascadeña (*M. cinerea*) y lavandera boyera (*M. flava*), gallineta (*Gallinula chloropus*), chorlito chico (*Charadrius dubius*), focha (*Fulica atra*), zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), garza real (*Ardea cinerea*), garza Imperial (*Ardea purpurea*), martinete común (*Nycticorax nycticorax*) o cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

El arbolado de ribera puede constituir hábitats de nidificación y concentración de los milanos reales (*Milvus milvus*) y el milano negro (*M. migrans*) que suele criar y presenta concentraciones premigratorias. Otras especies que gustan de estas formaciones para nidificar son busardos ratoneros (*Buteo buteo*), la exótica oropéndola (*Oriolus oriolus*), los ruidosos mitos (*Aegithalos caudatus*), con su nido colgante tejido con fibras vegetales o el pájaro moscón europeo (*Remiz pendulinus*) que ha llevado la técnica más allá y su nido colgante tiene además un pequeño “túnel” de entrada para impedir a otra de las especies típicas de este medio, los pico picapinos (*Dendrocopos major*), que aparte de capturar artrópodos y larvas de insectos en los troncos y cortezas de los árboles, acostumbran a depredar nidos de otras especies. Los autillos (*Otus scops*) son la rapaz nocturna estival más habitual en estos medios. El cárabo (*Strix aluco*) es otra rapaz forestal que gusta de estos sotos, así como el búho chico (*Asio otus*).

En la orla espinosa de los sotos encontramos muchas aves como el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), zarcero común (*Hippolais polyglotta*), chochín (*Troglodytes troglodytes*) con sus escondidos nidos casi esféricos de musgo, mosquiteros (*Phylloscopus sp.*), bisbitas (*Anthus sp.*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), papamoscas gris (*Muscicapa striata*), mitos (*Aegithalos caudatus*), y muchas otras aves de otros medios.

En los carrizales crían y se concentran en invierno los aguiluchos laguneros occidentales (*Circus aeruginosus*). Es en estas densas formaciones vegetales donde se “ocultan” muchas aves como gallinetas (*Gallinula chloropus*) y una cohorte de pequeñas aves especializadas en este hábitat como el buitrón (*Cisticola juncidis*), ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), carriceros (*Acrocephalus spp.*), mosquiteros (*Phylloscopus sp*) y muchas otras especies en paso migratorio.

Respecto a reptiles, los más representativos de los ofidios son las culebras de agua, la culebra viperina (*Natrix maura*). Otro reptil que puede darse cita en las proximidades de estos bosques de galería es la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*).

Otro grupo animal representado en este biotopo son los anfibios. Muchas de las especies presentes utilizan el agua para el apareamiento y la puesta de huevos, la mayoría de especies se reproducen durante los meses de febrero a abril. Pero presentan diversas preferencias sobre el tipo de hábitat, la mayoría de anfibios para evitar la depredación por peces han optado por espacios aislados como charcas, abrevaderos, fuentes y manantiales.

Los pequeños humedales temporales como charcas y zonas de inundación son los lugares preferidos por especies como el sapillo pintojo (*Discoglossus jeanneae*), que comparte hábitat con la ranita de San Antón (*Hyla arborea*) y el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*). Otras especies que, como el sapo partero (*Alytes obstetricans*) precisan de presencia continua de agua (sus renacuajos tardan más de un año en metamorfosear) y prefieren abrevaderos y charcas profundas. Lo mismo sucede con algunos de los urodelos, pero estos no precisan de tanto tiempo, aunque sí de la existencia de vegetación sumergida. Los tritones palmeados (*Lissotriton helveticus*) son típicos de abrevaderos y fuentes, mientras que los tritones jaspeados (*Triturus marmoratus*) prefieren charcas con vegetación sumergida, normalmente de carácter estacional.

En cuanto a la ictiofauna, ésta va a quedar ligada casi exclusivamente al río Arga, con especies como el barbo de Graells (*Barbus graellsii*) o bermejuela (*Chondrostoma arcasii*).

Biotopo antrópico

La característica principal de los ambientes antrópicos es una profunda transformación del medio. Su fauna característica está representada por especies oportunistas y adaptadas al ser humano, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio.

La principal comunidad presente en el entorno urbanizado está constituida por aves antropófilas entre las que destaca, por su abundancia, el gorrión común (*Paser domesticus*). Otros nidificantes en las edificaciones humanas son el estornino negro (*Sturnus unicolor*) o las palomas representadas por la paloma bravía (*Columba livia*). En edificaciones también suelen reproducirse el vencejo común (*Apus apus*) y la golondrina común (*Hirundo rustica*), mientras que aviones comunes (*Delichum urbicum*) y roqueros (*Ptyoprogne rupestris*) utilizan indistintamente roquedos naturales o edificaciones humanas. En zonas ajardinadas podemos encontrar a la paloma zurita (*Columba oenans*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*), especies forestales que en los últimos años se están volviendo urbanas. Sin dejar las zonas ajardinadas encontramos al mirlo (*Turdus merula*), y otras aves como verdecillos (*Serinus serinus*), pinzones (*Fringila coelebs*) y bastantes páridos.

7.10.1.1 Valoración de los biotopos

Con el fin de valorar la calidad y fragilidad faunística de los biotopos considerados, se han escogido los siguientes parámetros:

- **Calidad:** En relación con el grado de antropización de la zona y la diversidad de especies presentes.
- **Fragilidad:** En relación con la presencia de especies amenazadas según la Directiva 2009/147 sobre aves silvestres y la Directiva Hábitats (92/43/CEE).

Para valorar la **calidad** se ha seleccionado como indicador la riqueza faunística que va a desempeñar el papel más importante en la determinación de una mayor o menor diversidad de la unidad estudiada. La riqueza resulta del número total de especies de vertebrados que se asocian a cada biotopo así, a mayor número de especies presentes se corresponde una mayor calidad. También influye el grado de antropización.

La presencia de especies amenazadas en una unidad determinada señala un valor estimado global de conservación de dicha área, lo que se explica por la mayor sensibilidad de tales especies a los cambios o degradaciones del medio y justifica la utilización de estas como especies indicadoras de la **fragilidad** de las distintas unidades (Hiraldo & Alonso, 1985).

Para estimar la fragilidad faunística de cada biotopo, entendida ésta como el grado de susceptibilidad de su fauna al deterioro ante la incidencia de las obras proyectadas, se consideró la presencia de especies cuyo estatus se considera amenazado según la Directiva 2009/147 sobre aves silvestres o por la Directiva 92/43/CEE, incorporada esta última al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Teniendo en cuenta además que una especie se considera como presente principalmente en Europa cuando el 50% de su población reproductora o de su población invernante se localiza en Europa; una especie tiene un estado de conservación Desfavorable si su población europea es pequeña y no marginal, si está claramente en declive, o si está muy localizada.

Conforme a estos criterios se agruparon las unidades en cuatro clases de fragilidad y calidad:

Tabla 53. Interés ambiental en función de la calidad y fragilidad de cada biotopo

Calidad/Fragilidad	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
CLASE I	<i>Alto</i>	<i>Medio-Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>
CLASE II	<i>Medio-Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio-Bajo</i>
CLASE III	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio-Bajo</i>	<i>Bajo</i>
CLASE IV	<i>Medio</i>	<i>Medio-Bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

Atendiendo a todo lo comentado anteriormente, la clasificación de los biotopos identificados sería la siguiente:

Tabla 54. Clasificación de los biotopos por su calidad y fragilidad.

BIOTOPO	CALIDAD	FRAGILIDAD	CLASE
Zonas abiertas	III	III	<i>Medio-Bajo</i>
Formaciones de quercíneas	II	II	<i>Medio</i>
Formaciones de pinar	II	II	<i>Medio</i>
Zonas húmedas y riberas	II	I	<i>Medio-Alto</i>
Medio Antrópico	IV	IV	<i>Muy Bajo</i>

7.10.2 Inventario faunístico

Para elaborar el inventario de especies de fauna presentes en el ámbito de estudio se han consultado las bases de datos del "Inventario Español de Especies Terrestres" (IEET) del año 2015. Este inventario fue creado en base al Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y en él se recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. Esta información se obtiene a través de una malla de 10x10 km que cubre todo el territorio nacional, realizando clasificaciones e identificaciones individuales de especies para cada cuadrícula.

Cada cuadrícula cubre un total de 10.000 hectáreas del territorio, donde se puede encontrar una gran diversidad de hábitats y ecosistemas, no pudiéndose relacionar a que todas las especies identificadas en la cuadrícula vayan a encontrarse en el ámbito de influencia del proyecto. Por lo tanto, los resultados ofrecidos y análisis ejecutados indican las especies orientativas que pueden encontrarse en el ámbito de estudio.

Las especies identificadas corresponden a las especies de vertebrados terrestres incluidas en las cuadrículas UTM 30TWN92, UTM 30TWN93, UTM 30TWN94, UTM 30TWN95, UTM 30TXN02, UTM 30TXN03, UTM 30TXN04, UTM 30TXN05, UTM 30TXN13 y UTM 30TXN14, ya que se ha seleccionado un ámbito de búsqueda en el entorno de las áreas de implantación y 21 veces superior a la superficie de las plantas fotovoltaicas y líneas de evacuación (3.707,29 ha respecto a las 174,89 ha de ocupación).

En total en las cuadrículas seleccionadas se han inventariado un total de 261 especies de fauna, de las cuales un 56% son especies de aves (147 especies), un 24% de mamíferos (63 especies), un 8% de reptiles (21 especies), un 7% de peces continentales (18 especies) y el

5% restante pertenece a especies de anfibios (12 especies), tal como se puede ver en la Figura 38.

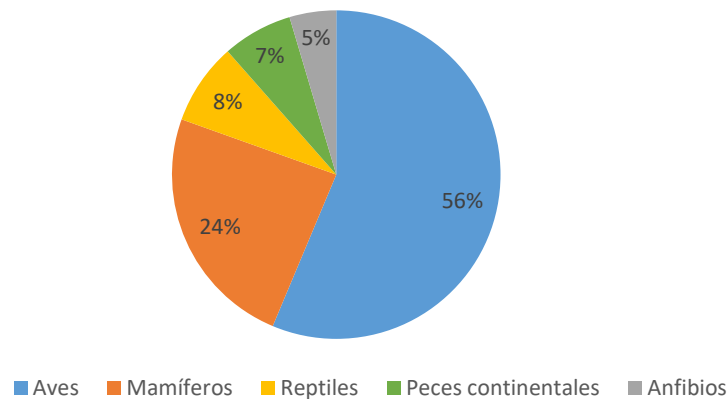


Figura 38. Porcentaje de especies por grupo de vertebrados en las cuadrículas inventariadas del ámbito de estudio. Elaboración propia a partir del IEET.

En las tablas incluidas a continuación se detallan todas las especies de fauna que podrían encontrarse en la zona de estudio, separadas por clases, e indicando su categoría de amenaza o protección en base a la normativa vigente. Las herramientas empleadas son las siguientes:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LERSPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), desarrollados por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. El catálogo clasifica las especies en las categorías de amenaza incluidas a continuación junto a las abreviaturas utilizadas:
 - En Peligro de Extinción: especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - Vulnerable: especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.
 - Especies incluidas en el Listado: Especies merecedoras de atención o protección que no se incluyen en las categorías anteriores.

Al ser el catálogo de mayor vigencia y aplicación, será el criterio que prevalezca en caso de diversidad de categorías para la misma especie.

- La Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE) tiene por finalidad la conservación a largo plazo de todas las especies de aves silvestres de la UE. Establece un régimen general para la protección y la gestión de estas especies, así como normas para su explotación. Cataloga a las especies dentro de diferentes anexos con diferentes objetivos de protección:
 - Anexo I: incluye las especies y subespecies que precisan medidas de protección especiales, las cuales fomentan la creación de ZEPAs.
 - Anexo II: indica las especies que pueden ser objeto de caza.
- La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) tiene por objetivo la protección de los tipos de hábitat naturales y de los hábitats y las poblaciones de las especies silvestres (exceptuando las aves) de la Unión Europea, mediante el establecimiento de una red ecológica y un régimen jurídico de protección de las especies. El régimen de protección de las especies se aplica mediante la inclusión en los Anexos:

- Anexo II: se enumeran las especies cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- Anexo IV: las especies que requieren una protección estricta.
- Anexo V: se encuentran las especies cuya recogida en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crea el Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra. Dicho listado clasifica a diferentes especies en las siguientes categorías:
 - En Peligro de Extinción, taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando
 - 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.

En base a esta consulta, de las 261 especies inventariadas, solo un 7% presenta alguna categoría de amenaza dentro del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), tal como se puede ver en la siguiente figura:

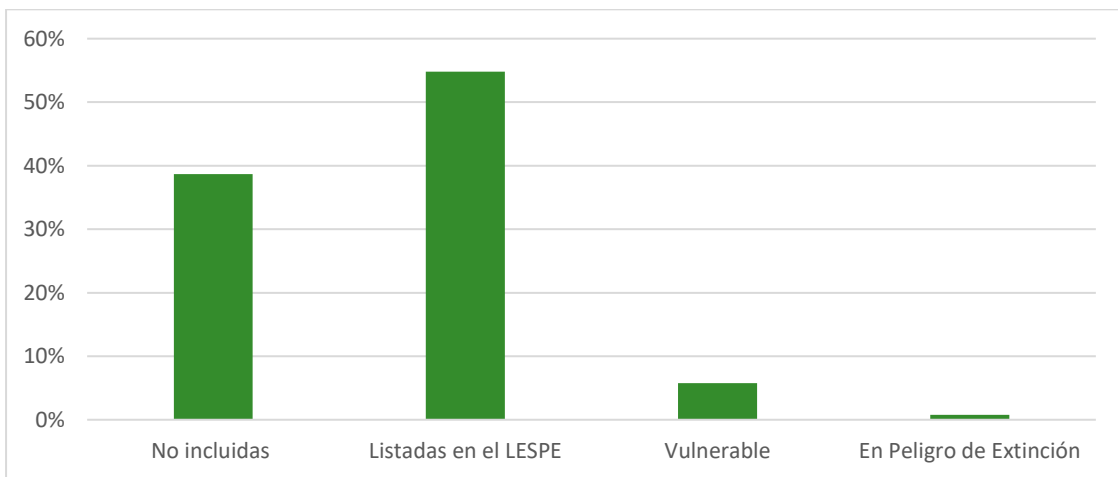


Figura 39. Porcentaje de especies inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio con figuras de protección a nivel nacional. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEAA, y el LERSPE.

A nivel autonómico, y según el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial de las 261 especies inventariadas, tan solo un 5% (13 especies) presentan la categoría de amenaza "Vulnerable" o "En Peligro de Extinción", tal como se puede ver reflejado en la siguiente figura:

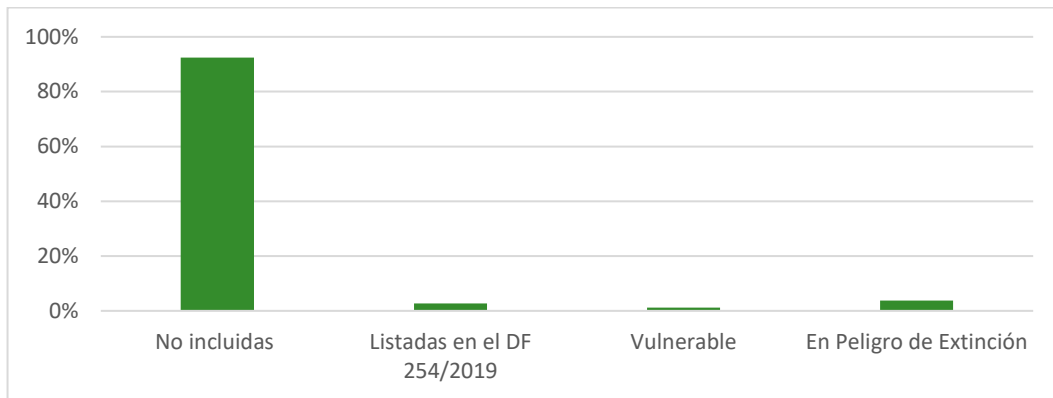


Figura 40: Porcentaje de especies inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio con figuras de protección a nivel autonómico (Navarra). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET y el DF 254/2019.

A continuación, se presentan en las siguientes tablas el detalle de las especies identificadas en las cuadrículas UTM 30TWN92, UTM 30TWN93, UTM 30TWN94, UTM 30TWN95, UTM 30TXN02, UTM 30TXN03, UTM 30TXN04, UTM 30TXN05, UTM 30TXN13 y UTM 30TXN14, así como las figuras de protección que presentan cada una de estas especies.

Tabla 55: Especies de peces continentales inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEA, el LERSPE, el Decreto Foral 254/2019 y la Directiva Hábitats.

Peces continentales				
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Hábitats
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	-
<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato	-	-	-
<i>Barbatula barbatula</i>	Lobo de río	-	-	-
<i>Barbatula quignardi</i>	-	-	-	-
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	-	-	-
<i>Carassius auratus</i>	Carpín dorado	-	-	-
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	Listado	-	-
<i>Chondrostoma miegii</i>	-	-	-	-
<i>Cobitis calderoni</i>	Colmilleja	-	EP	-
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	-	-	-
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio ibérico	-	Listado	-
<i>Luciobarbus graellsii</i>	-	-	-	-
<i>Parachondrostoma miegii</i>	-	-	Listado	-
<i>Phoxinus bigerri</i>	-	-	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	-	-	-
<i>Salaria fluviatilis</i>	Fraile	Vulnerable	-	-
<i>Salmo trutta</i>	Trucha del mar de Aral	-	-	-
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cacho	-	-	-

EP: En peligro de extinción; VU: Vulnerable.

Tabla 56: Especies de anfibios inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEA, el LERSPE, el Decreto Foral 254/2019 y la Directiva Hábitats.

Anfibios				
Nombre	Nombre común	CEEA / LERSPE	DF 254/2019	Directiva Hábitats
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Hyla molleri</i>	Ranita de San Antón	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	Listado	-	-
<i>Mesotriton alpestris</i>	Tritón alpino	Vulnerable	-	-
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	Listado	-	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	-	Anexo V
<i>Rana dalmatina</i>	Rana ágil	Vulnerable	-	Anexo II y IV
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja	Listado	-	Anexo V
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra	-	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	Listado	-	Anexo II y IV

EP: En peligro de extinción; VU: Vulnerable

Tabla 57: Especies de reptiles inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEA, el LERSPE, el Decreto Foral 254/2019 y la Directiva Hábitats.

Reptiles				
Nombre	Nombre común	CEEA / LERSPE	DF 254/2019	Directiva Hábitats
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	Listado	-	-
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	Listado	-	-
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	Listado	-	Anexo IV
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	Listado	-	-
<i>Graptemys kohni</i>	-	-	-	-
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Culebra verdiamarilla	Listado	-	-
<i>Lacerta bilineata</i>	Lagarto verde	Listado	-	-
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda o de Montpellier	-	-	-
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	Listado	-	-
<i>Natrix astreptophora</i>	Culebra de collar	Listado	-	-
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	Listado	-	-
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	Listado	-	Anexo IV
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	Listado	-	-
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	Listado	-	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	Listado	-	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	Listado	-	-
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga pintada	-	-	-
<i>Vipera aspis</i>	-	-	-	-
<i>Zamenis longissimus</i>	Culebra de Esculapio	Listado	-	-
<i>Zootoca vivipara</i>	Lagartija de turbera	Listado	-	-

EP: En peligro de extinción; VU: Vulnerable

Tabla 58: Especies de mamíferos inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEA, el LERSPE, Decreto Foral 254/2019 y la Directiva Hábitats.

Mamíferos				
Nombre	Nombre común	CEEA / LERSPE	DF 254/2019	Directiva Hábitats
<i>Apodemus flavicollis</i>	-	-	-	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	VU	-
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	-	-	-
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo común	-	-	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	-	-	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón común o careto	-	-	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Listado	-	Anexo IV
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	-	-
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	Listado	-	Anexo IV
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico	Vulnerable	-	Anexo II y IV
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-	Anexo V
<i>Glis glis</i>	Lirón gris	-	Listado	-
<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-	-
<i>Martes martes</i>	Marta	-	-	Anexo V
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	-	-
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-	-
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	-	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	-
<i>Microtus gerbei</i>	-	-	-	-
<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitano	-	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Vulnerable	EP	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón común	-	-	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	-
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	En Peligro de Extinción	-	Anexo II y IV
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	Listado	-
<i>Mustela putorius</i>	Turón	-	Listado	Anexo V
<i>Myodes glareolus</i>	-	-	-	-
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murciélago ratonero forestal	Vulnerable	EP	Anexo II y IV
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	Vulnerable	EP	-
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	Listado	-	Anexo IV
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de Geoffroy o de oreja partida	Vulnerable	-	Anexo II y IV
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	EP	Anexo II y IV
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago ratonero bigotudo pequeño	Listado	-	Anexo IV
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago de Natterer	Listado	-	-
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	-	-	-

Mamíferos				
Nombre	Nombre común	CEEA / LERSPE	DF 254/2019	Directiva Hábitats
<i>Neomys fodiens</i>	-	-	-	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	Listado	-	Anexo IV
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	Vulnerable	EP	Anexo IV
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Listado	-	Anexo IV
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	Listado	-	Anexo IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	Listado	-	Anexo IV
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	Listado	-	-
<i>Plecotus auritus</i>	Murciélago orejudo septentrional	Listado	-	Anexo IV
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo meridional	Listado	-	Anexo IV
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	-
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	-	-
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Vulnerable	EP	Anexo II y IV
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	-	Anexo II y IV
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Listado	-	Anexo II y IV
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla	-	-	-
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor	-	-	-
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana	-	-	-
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita	-	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	Listado	-	Anexo IV
<i>Talpa europaea</i>	Topo europeo	-	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	-	-	-

EP: En peligro de extinción; VU: Vulnerable

Tabla 59: Especies de aves inventariadas en las cuadrículas del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEA, el LERSPE, el Decreto Foral 254/2019 y la Directiva Aves.

Aves				
Nombre	Nombre común	CEEA / LERSPE	DF 254/2019	Directiva Aves
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Listado	-	-
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Listado	-	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Listado	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	Listado	-	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Listado	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	Listado	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	Listado	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Listado	-	Anexo I
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	Anexo II
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	-	-	-
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Listado	-	Anexo I
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	Listado	-	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Listado	-	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	Listado	-	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Listado	-	Anexo I

Aves				
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Aves
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	Vulnerable	EP	Anexo I
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Listado	-	-
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Listado	-	Anexo I
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Listado	-	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	Listado	-	-
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	Listado	-	Anexo I
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común, Alcaraván mayorero	Listado	-	Anexo I
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Listado	-	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	Listado	-	Anexo I
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Listado	-	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	Listado	-	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	Listado	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Listado	-	Anexo I
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	Listado	-	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	Listado	-	Anexo I
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	Listado	-	Anexo I
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Listado	VU	Anexo I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	EP	Anexo I
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	Listado	-	-
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	Listado	-	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo	Listado	-	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	Anexo II
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	Anexo II
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	Anexo II
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	Anexo II
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	Anexo II
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	Anexo II
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	Listado	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Listado	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	Listado	-	-
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	Listado	-	-
<i>Dryocopus martius</i>	Pito negro	Listado	-	Anexo I
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	Listado	-	-
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	Listado	-	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	Listado	-	-
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	Listado	-	Anexo I
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	Listado	-	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Listado	-	Anexo I

Aves					
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Aves	
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Listado	-	-	
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	Listado	-	-	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Listado	-	-	
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-	-	Anexo II
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Listado	-	-	
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	Listado	-	-	Anexo I
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	-	-	-	
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	-	-	
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Listado	-	-	Anexo I
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	Listado	-	-	Anexo I
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	Listado	-	-	Anexo I
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	Listado	-	-	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Listado	-	-	
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	Listado	-	-	Anexo I
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	Listado	-	-	
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	Listado	VU	-	Anexo I
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	-	
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	Listado	-	-	
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora	-	-	-	Anexo II
<i>Locustella naevia</i>	Buscarla pintoja	Listado	-	-	
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	Listado	-	-	
<i>Lullula arborea</i>	Totavía	Listado	-	-	Anexo I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Listado	-	-	
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	Listado	-	-	Anexo I
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	Listado	-	-	
<i>Miliaria calandra</i>	Escribano triguero	-	-	-	
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Listado	-	-	Anexo I
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En Peligro de Extinción	-	-	Anexo I
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	Listado	-	-	
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	Listado	-	-	
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Listado	-	-	
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	Listado	-	-	
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	Listado	-	-	
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Listado	-	-	
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	-	-	-	
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Vulnerable	-	-	Anexo I
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	-	-	-	Anexo II
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	Listado	EP	-	
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	Listado	-	-	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	Listado	-	-	
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	Listado	-	-	
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	Listado	-	-	
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	-	-	-	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	-	-	-	
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	-	-	-	

Aves					
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Aves	
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Listado	-	-	
<i>Poecile palustris</i>	-	-	-	-	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-	
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	Listado	-	
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	Listado	-	Anexo I	
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Listado	-	-	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	-	-	-	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Listado	-	-	
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	Listado	-	-	
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común o mosquitero ibérico	-	-	-	
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	Listado	-	-	
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	Anexo II	
<i>Picus viridis</i>	Pito real	Listado	-	-	
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	Listado	-	-	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Listado	-	-	
<i>Pyrrhonorax graculus</i>	Chova piquigualda	Listado	-	-	
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja	Listado	-	-	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común	Listado	-	-	
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón	-	-	-	
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	-	-	-	
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	Listado	-	-	
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	Listado	-	-	
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	-	-	-	
<i>Serinus citrinella</i>	Verderón serrano	Listado	-	-	
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-	-	
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	Listado	-	-	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	-	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	Anexo II	
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	Listado	-	-	
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	-	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino común	-	-	Anexo II	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	Listado	-	-	
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	Listado	-	-	
<i>Curruca cantillans</i>	Curruca carrasqueña	Listado	-	-	
<i>Curruca communis</i>	Curruca zarcera	Listado	-	-	
<i>Curruca hortensis</i>	Curruca mirlona	Listado	-	-	
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	Listado	-	-	
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	Listado	-	Anexo I	
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	Listado	-	-	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	Listado	-	-	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	-	
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	-	Anexo II	
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	Anexo II	

Aves					
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Aves	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-	-	-	
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Listado	-	-	

EP: En peligro de extinción; VU: Vulnerable

En la siguiente tabla se recogen aquellas especies que presentan alguna categoría de amenaza (“Vulnerable” o “En Peligro de Extinción”) tanto en el catálogo nacional como en el catálogo autonómico.

Tabla 60: Especies inventariadas en el ámbito de estudio que presentan alguna categoría de protección a nivel estatal. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IEET, el CEEA, el LERSPE, Decreto Foral 254/2019 y la Directiva Aves.

Especies amenazadas del ámbito de estudio					
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Aves	Directiva Hábitats
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	Vulnerable	EP	Anexo I	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	VU	-	-
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Listado	VU	Anexo I	-
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	EP	Anexo I	-
<i>Cobitis calderoni</i>	Colmilleja	-	EP	-	-
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico	Vulnerable	-	-	Anexo II y IV
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	Listado	VU	Anexo I	-
<i>Mesotriton alpestris</i>	Tritón alpino	Vulnerable	-	-	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En Peligro de Extinción	-	Anexo I	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Vulnerable	EP	-	-
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	En Peligro de Extinción	-	-	Anexo II y IV
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murciélago ratonero forestal	Vulnerable	EP	-	Anexo II y IV
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	Vulnerable	EP	-	-
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de Geoffroy o de oreja partida	Vulnerable	-	-	Anexo II y IV
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	EP	-	Anexo II y IV
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Vulnerable	-	Anexo I	-
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	Vulnerable	EP	-	Anexo IV
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	Listado	EP	-	-
<i>Rana dalmatina</i>	Rana ágil	Vulnerable	-	-	Anexo II y IV
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Vulnerable	EP	-	Anexo II y IV

Especies amenazadas del ámbito de estudio					
Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE	DF 254/2019	Directiva Aves	Directiva Hábitats
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	-	-	Anexo II y IV
<i>Salaria fluviatilis</i>	Fraile	Vulnerable	-	-	-

EP: En peligro de extinción; VU: Vulnerable

Tal como se puede ver en la tabla anterior, de las 261 especies inventariadas en las cuadrículas de estudio (UTM 30TWN92, UTM 30TWN93, UTM 30TWN94, UTM 30TWN95, UTM 30TXN02, UTM 30TXN03, UTM 30TXN04, UTM 30TXN05, UTM 30TXN13 y UTM 30TXN14), únicamente 22 especies están catalogadas como “Vulnerable” o “En Peligro de Extinción”. La mayoría de las especies amenazadas son mamíferos (11), encontrándose siete especies de aves amenazadas, dos especies de anfibios y dos especies de peces continentales.

En el estudio preoperacional de fauna llevado a cabo a lo largo de un ciclo anual completo (ver Anexo IX: Estudio de Fauna: Estudio faunístico preoperacional (Ciclo Anual) de tres emplazamientos de parques fotovoltaicos (y trazado LSAT) en Navarra Amaya Solar 1-2-3 (Nudo Orcoyen). Diciembre del 2022), se han inventariado un total de 104 especies de las 261 que se inventariaron mediante el empleo de la bibliografía existente. Entre las especies inventariadas en campo, las más numerosas fueron el grupo de las aves con un total de 90 especies de aves (1 catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo Estatal, 15 en el Anexo I de la Directiva Aves, y 4 en el catálogo navarro, estando 2 como vulnerables y 2 simplemente listados), 9 especies de mamíferos (de las cuales solo 2 vienen catalogados en la Directiva Hábitat y uno en el catálogo navarro) y 5 especies de anfibios (todas ellas incluidas en los anexos de la Directiva Hábitats).

Tabla 61: Especies de fauna inventariadas en el estudio preoperacional anual.

Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE (Estatal)	Directiva Aves	Fauna Navarra
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Listado	-	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Listado	Anexo I	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Listado	-	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	Listado	Anexo I	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	Listado	Anexo I	-
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Listado	Anexo I	VU
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Listado	Anexo I	-
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	Listado	Anexo I	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Listado	Anexo I	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En Peligro de Extinción	Anexo I	-
<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	-	Anexo II	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	-	-	-
<i>Anas strepera</i>	Mareca strepera	-	Anexo II	Listado
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Listado	-	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	Listado	-	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Listado	-	-
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	Listado	-	-
<i>Larus sp</i>	-	-	-	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Listado	-	-

Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE (Estatal)	Directiva Aves	Fauna Navarra
<i>Gallinago gallinago</i>	-	-	Anexo II	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Listado	Anexo I	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	Anexo II	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	Anexo II	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Listado	Anexo I	-
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	Listado	-	-
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Listado	Anexo I	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Listado	Anexo I	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	Listado	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	Anexo II	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	Anexo II	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	Anexo II	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	-	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	Listado	-	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	Listado	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	Listado	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	-	Listado
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Listado	-	-
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	Listado	Anexo I	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Listado	-	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	Listado	-	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	Anexo II	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	-	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	Anexo II	-
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	-	-	-
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	Listado	-	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	Listado	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Listado	-	-
<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Listado	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Listado	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real meridional	Listado	-	VU
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Listado	Anexo I	-
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	Listado	-	-
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	Listado	-	-
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Listado	-	-
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	Listado	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	Listado	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Listado	-	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Listado	-	-
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	Listado	-	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	Listado	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	Listado	-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Listado	-	-
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	Listado	-	-

Nombre	Nombre común	CEEA / LESRPE (Estatal)	Directiva Aves	Fauna Navarra
<i>Phylloscopus brehmii</i>	-	-	-	-
<i>Phylloscopus trochilus</i>	<i>Mosquitero musical</i>	Listado	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	<i>Estornino negro</i>	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Curruca capirotada</i>	Listado	-	-
<i>Sylvia borin</i>	<i>Curruca mosquitera</i>	Listado	-	-
<i>Curruca cantillans</i>	<i>Curruca carrasqueña</i>	Listado	-	-
<i>Curruca communis</i>	<i>Curruca zarcera</i>	Listado	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>Chochín</i>	Listado	-	-
<i>Turdus merula</i>	<i>Mirlo común</i>	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	<i>Zorzal común</i>	-	Anexo II	-
<i>Ardea cinerea</i>	<i>Garza real</i>	Listado	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	<i>Pico picapinos</i>	Listado	-	-
<i>Dendrocopos minor</i>	<i>Pico menor</i>	Listado	-	-
<i>Dryocopus martius</i>	<i>Pito negro</i>	Listado	Anexo I	-
<i>Picus viridis</i>	<i>Pito real</i>	Listado	-	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	<i>Zampullín común</i>	Listado	-	-
<i>Athene noctua</i>	<i>Mochuelo común</i>	Listado	-	-
<i>Otus scops</i>	<i>Autillo europeo</i>	Listado	-	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Cormorán grande</i>	-	-	-
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Corzo</i>	-	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Zorro común</i>	-	-	-
<i>Mustela nivalis</i>	<i>Comadreja</i>	-	-	Listado
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Conejo común</i>	-	-	-
<i>Sus scrofa</i>	<i>Jabalí</i>	-	-	-
<i>Felis silvestris</i>	<i>Gato montés</i>	Listado	Anexo IV	-
<i>Meles meles</i>	<i>Tejón</i>	-	-	-
<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	-
<i>Castor fiber</i>	-	-	Anexo II y IV	-
<i>Alytes obstetricans</i>	<i>Sapo partero común</i>	Listado	Anexo II y IV	-
<i>Bufo calamita</i>	<i>Sapo corredor</i>	Listado	Anexo II y IV	-
<i>Hyla molleri</i>	<i>Ranita de San Antón</i>	Listado	Anexo II y IV	-
<i>Pelophylax perezi</i>	<i>Rana común</i>	-	Anexo V	-
<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana ágil</i>	Vulnerable	Anexo II y IV	-

7.10.3 Áreas de importancia para la conservación de avifauna esteparia

Se trata de la delimitación de las zonas más adecuadas para la presencia de aves esteparias en Navarra, según la propuesta técnica de trabajo. Esta revisión, permite discernir las zonas en las que la presencia de aves esteparias viene siendo continua en este período, y que por lo tanto deben ser objeto de atención especial e incluso de protección específica, mediante la aplicación de alguna herramienta de protección territorial. Aunque la legislación y las últimas sentencias establecen el principio de “protección fáctica”, esto es, la exigibilidad a las Administraciones públicas de la protección de hecho de estas especies en cualquier zona donde se encuentren, la mejor manera de alcanzar este objetivo es mediante la aplicación de instrumentos de gestión territorial en la mayoría de las zonas en las que las aves esteparias se encuentran de manera regular, tal y como se deduce del presente informe. A este respecto se entiende que el instrumento que mejor se ajusta a la protección espacial de las aves esteparias es la denominada por la Directiva Aves 79/409 como Zona Especial de Protección de Aves (ZEPA).

Ni las plantas solares fotovoltaicas ni las líneas eléctricas de evacuación son coincidentes con ningún de importancia para la conservación de avifauna esteparia.

7.10.4 Áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas

Las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 y las líneas eléctricas de evacuación son coincidentes con zonas de protección de avifauna definidas en la Resolución 1150/2013, de 31 de diciembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección a los efectos de la aplicación en Navarra del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión.

En respuesta a este área de protección se ha decidido soterrar íntegramente las líneas de evacuación tanto de la PSFV Amaya 1 como de Amaya 2 y 3, evitando de esta forma la afección a la avifauna por colisión o electrocución.

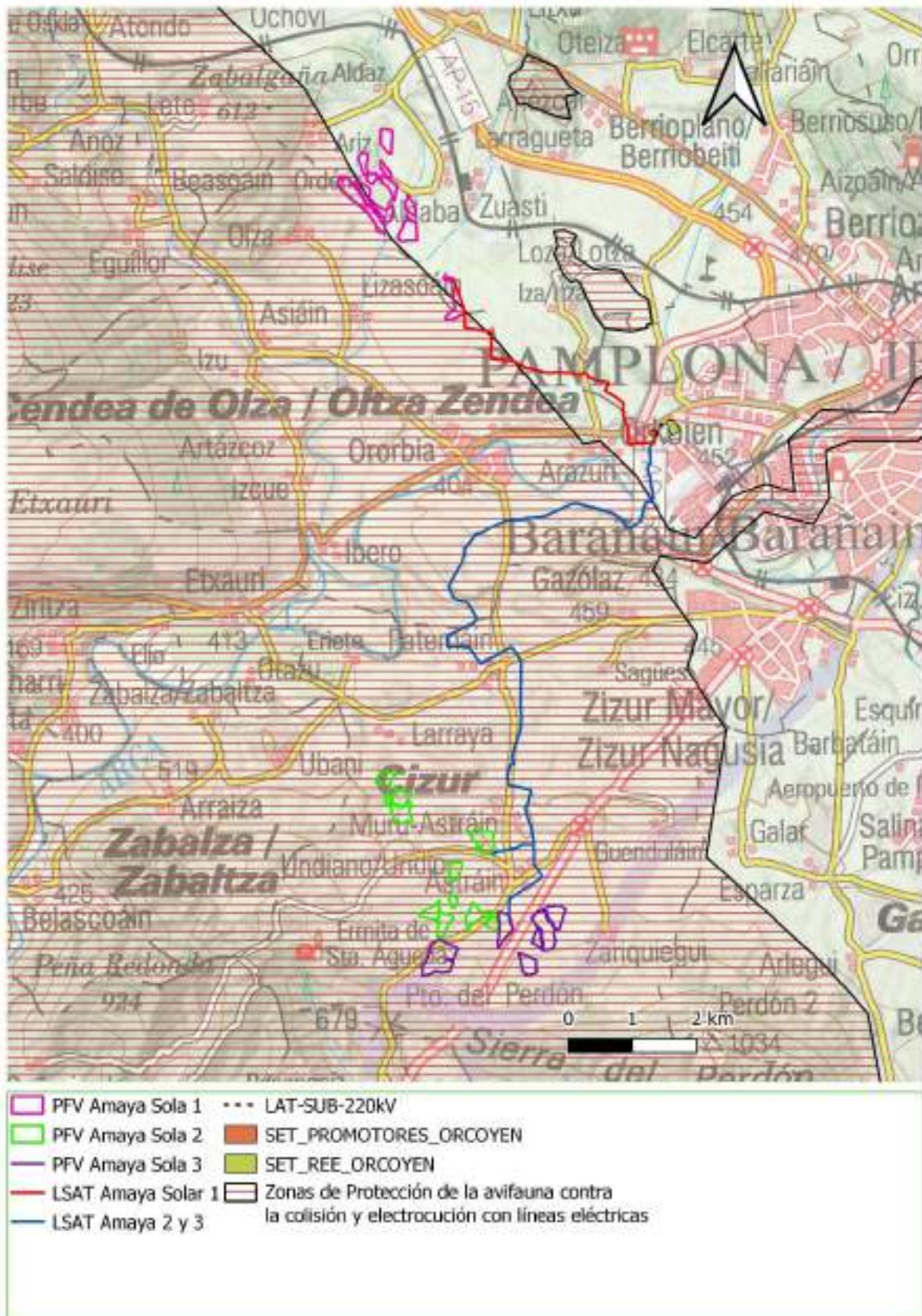


Figura 41. Zonas protección avifauna. Fuente. IDENA

7.10.5 Áreas de protección de la fauna silvestre (APFS)

Según el Decreto Foral 86/1995, de 3 de abril, de Declaración de las áreas de protección de la fauna silvestre incluidas en las zonas de especial protección de aves (ZEPAS), en la comunidad foral de Navarra hay declaradas un total de 14 áreas de protección de la fauna silvestre (APFS).

Las APFS, son espacios que tienen por finalidad asegurar la conservación de las especies de la fauna silvestre y sus hábitats naturales, por razones biológicas, científicas o educativas.

Ninguna de estas APFS se localiza en el ámbito de estudio, la más cercana se localiza a unos 4,5 km al oeste del PSFV Amaya 2.

7.10.6 Áreas cinegéticas

Según el artículo 15 de la Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de caza y pesca de Navarra, se entiende por coto de caza: "*Aquella superficie continua de terreno señalado en sus límites, susceptible de aprovechamiento cinegético, que haya sido declarado como tal. La declaración de un coto de caza reserva el derecho a la caza a favor de su titular. No obstante, para su ejercicio será requisito indispensable la previa aprobación del correspondiente Plan de Ordenación Cinegética*".

La Comunidad Foral de Navarra cuenta con cuatro tipos de cotos, que son:

- **Cotos locales:** son cotos promovidos por una o más entidades locales sobre terrenos de titularidad pública o privada cuyos titulares hayan autorizado su inclusión. Son declarados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente y su titularidad corresponde a la entidad local promotora. Su gestión corresponde a las entidades locales, o de mutuo acuerdo al titular del aprovechamiento cinegético, cuando éste último es único.
- **Cotos del Gobierno de Navarra:** son cotos promovidos y declarados por el Gobierno de Navarra sobre terrenos de su patrimonio. La gestión corresponde al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente y es realizada con criterios de sostenibilidad del recurso, conservación de la biodiversidad y carácter social. Los cotos del Gobierno de Navarra son: Sabaiza (NA-10.298), Aralar (NA-10.516) y Rala (NA-10.554).
- **Cotos privados:** son cotos promovidos por particulares sobre terrenos de su propiedad o terrenos cuyos titulares así lo decidan, y son autorizados por el Departamento. La gestión de los cotos privados es ejercida por sus titulares.
- **Cotos de aprovechamiento intensivo:** son cotos de carácter comarcal que pueden incluir entre sus actividades distintas modalidades de caza con animales procedentes de granjas cinegéticas. Actualmente están autorizados en Navarra el coto Valdorba (NA-10.485) y el coto Buñuel Pestriz (NA-10.564)

En los alrededores de las plantas fotovoltaicas, en concreto 5 km alrededor de las mismas, encontramos 9 cotos, Tanto la PSFV Amaya Solar 1 como las PSFV Amaya Solar 2 y 3, coinciden con cotos de caza, el coto de matrícula 10277 (Iza-Julaspeña-Ollo) coincide con Amaya 1 y el coto de matrícula 10413 (Gazólaz) coincide con Amaya 2 y 3.

Tabla 62. Cotos de caza ubicados en un radio de 5 km alrededor de las plantas fotovoltaicas. Fuente: Gobierno de Navarra.

Clase de coto	Matrícula	Zona	Termino municipal	Superficie (ha)
Local	10175	Zona Mixta	Galar	4.446,77
Privado	10227	Zona Norte	Etxauri	838,28
Local	10277	Zona Norte	Iza	7.779,23
Local	10343	Zona Norte	Iza	2.619,89
Local	10413	Zona Mixta	Cizur	4.233,85
Local	10428	Zona Mixta	Cendea de Olza	2.272,71
Local	10512	Zona Norte	Cendea de Olza	3.179,27
Local	10547	Zona Mixta	Zabalza	3.7125,12
Local	10549	Zona Norte	Valle del Olo	3.674,82

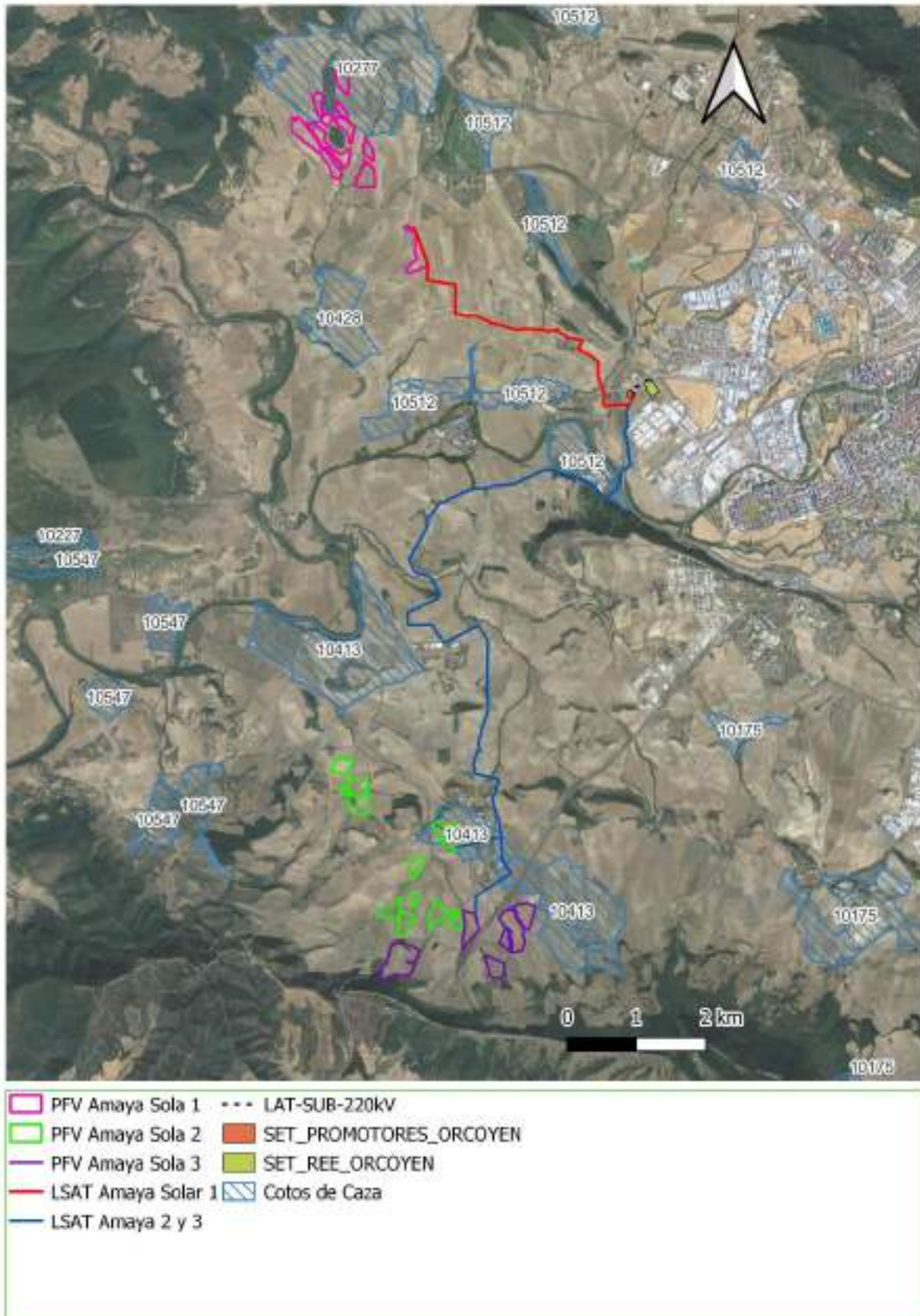


Figura 42. Cotos de caza presentes en el ámbito de estudio. El código 1 refleja zonas libres de caza. Fuente: IDENA.

Tal como se puede ver en la figura anterior, las plantas fotovoltaicas ocupan parte de la superficie de los cotos (10277 y 10413), en concreto, la superficie de la planta fotovoltaica Amaya 1 (58,58 ha) supone una pérdida del 0,75 % de la superficie útil del coto 10277, por otra parte las superficies ocupadas por Amaya 2 (55,03 ha) y por Amaya 3 (51,28 ha) suponen una pérdida de 2,51 % de la superficie útil del coto 10413, así como una reducción del área de campeo y alimentación de las especies cinegéticas de caza mayor (jabalí, corzo, ciervo y gamo). Sin embargo, la instalación de las plantas fotovoltaicas favorecerá enormemente a especies de caza menor como la liebre, el conejo, el zorro, la perdiz, etc.; que sí que podrán acceder dentro del vallado de las plantas.

Estas especies podrán usar el área vallada de las plantas como área de campeo y alimentación, ya que el área que ocuparán las plantas fotovoltaicas pasara de ser una superficie de cultivo herbáceo en seco a ser un nuevo hábitat formado por especies de pastizal y matorral. En esta zona de pastizal-matorral no se empleará ningún tipo de fitosanitario.

Para abordar la evaluación del impacto sobre la caza en la zona, se calcula la potencialidad del medio. Para calcular la potencialidad alimenticia del medio nos basaremos en una tabla elaborada por Caballero (1985), en la que se establecen las contribuciones energéticas y de nitrógeno, de los principales tipos de vegetación mediterránea. Con ellas y teniendo en cuenta los tipos de vegetación que componen las plantas fotovoltaicas, y su extensión, podremos determinar la cantidad de energía acumulada para el periodo crítico (verano), tomando como res-tipo al ciervo (*Cervus elaphus*), por ser la especie que sirve de base de referencia para las demás y estar bastante tabulada en distintos trabajos, estudios y análisis de las necesidades alimenticias.

Tabla 63. Necesidades alimenticias del Ciervo/Día. Fuente: Caballero, 1985.

Tipo de animal	Nitrógeno (g/día)	Energía metabolizable (Kcal/día)	Factor de equivalencia entre tipo de animal
Hembra adulta en lactación	56,74	6.719	1
Hembra adulta en mantenimiento	28,37	3.863	0,50
Macho adulto	22,12	2.595	0,64
Vareto	28,37	3.340	0,50

Este máximo de necesidades energéticas por parte del ciervo coincide con la época más desfavorable en el clima mediterráneo, el verano (que tiene como media una duración de 4 meses). Este período se caracteriza por tener una prolongada sequía estival, en la que prácticamente no hay renovación de biomasa.

Para calcular necesidades durante la época estival tenemos que multiplicar esas necesidades diarias por los 120 días para obtener el valor de aporte necesario para el sustento de los animales durante el período estival.

Tabla 64. Producción anual unitaria por estratos. Fuente: Caballero, 1985.

Tipo de vegetación	Biomasa disponible (kg/M.S./HA)	Energía metabólica (Kcal/kg)	Energía (Kcal/HA)x 10 ³	N/HA (KG)
Encinar mediterráneo	300	2.000	600	2,94

Tipo de vegetación	Biomasa disponible (kg/M.S./HA)	Energía metabólica (Kcal/kg)	Energía (Kcal/HA) x 10 ³	N/HA (KG)
Dehesa	250	1.200	300	2,55
Matorral general	300	1.800	540	3,87
Jaral serial	300	1.200	240	1,9
Pastizal	150	1.100	165	1,38
Cultivo de secano	170	1.300	210	1,7

La producción anual unitaria de los distintos estratos de aporte vegetal presente en el coto nos dará un orden de magnitud del número de reses de cada tipo que podemos mantener en el coto. A las especies integrantes del coto, se les asigna la relación proporcional de res-tipo que corresponda a su peso corporal, hábitos alimenticios, etc. Se adjuntan a continuación las equivalencias:

- 1 Ciervo (hembra adulta en lactación) = 1,0 res-tipo
- 1 Gamo = 0,7 res-tipo
- 1 Corzo = 0,6 res-tipo
- 1 Jabalí = 0,5 res-tipo

Tabla 65. Número de reses que se pueden mantener en el coto 10277. Fuente: Elaboración propia a partir de Caballero, 1985.

PRODUCCIÓN ANUAL UNITARIA CORRESPONDIENTE A CADA ESTRATO DE APOORTE VEGETAL DEL COTO							
Tipo de vegetación	Ha	Biomasa disponible (kg/M.S.)	Energía metabólica (Kcal)	Energía (Kcal x 1000)	N (Kg)	Reses tipo respecto a N	Reses tipo respecto a kcal
Encinar mediterráneo	3.911	1.173.385	7.822.565	2.346.770	11.499	1.689	2.911
Dehesa	50	12.497	59.985	14.996	127	19	19
Matorral general	348	104.387	626.321	187.896	1.347	198	233
Jaral serial	0	0	0	0	0	0	0
Pastizal	1.053	157.967	1.158.423	173.763	1.453	213	216
Cultivo de secano	2.130	362.107	2.769.051	447.308	3.621	532	555
TOTAL	7.783	1.810.342	12.436.346	3.170.734	18.048	2.651	3.933

De los datos de la tabla anterior se desprende que los distintos estratos del coto 10277 aporta una energía de $3.170.734 \times 10^3$ Kcal y **18.048 kg de Nitrógeno** para los meses estivales.

Tabla 66. Número de reses correspondientes a la zona de las plantas fotovoltaicas Amaya 1. Fuente: Elaboración propia a partir de Caballero, 1985.

PRODUCCIÓN ANUAL UNITARIA CORRESPONDIENTE A CADA ESTRATO DE APOORTE VEGETAL DE LA PFV					
Tipo de vegetación	Ha	Biomasa disponible	Energía metabólica	Energía	N (Kg)

		(kg/M.S.)	(Kcal)	(Kcal x 1000)		Reses tipo respecto a N	Reses tipo respecto a kcal
Encinar mediterráneo	0,29	87,37	582,44	174,73	0,86	0,13	0,22
Dehesa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Matorral general	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jaral serial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pastizal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cultivo de secano	55,97	9.514,26	72.756,13	11.752,91	95,14	13,97	14,58
TOTAL	57	9.602	73.339	11.928	96	14	15

Las diferentes envolturas donde se ubicarán las plantas fotovoltaicas aportan una energía de **11.928 x 10³ Kcal** y **96 kg de Nitrógeno** para los meses estivales.

Determinadas las necesidades alimenticias de una res-tipo, y la estimación del aporte alimenticio del medio, toda la productividad del medio estará destinada al aprovechamiento por parte de la fauna cinegética.

El cálculo se ha realizado para la época de máxima necesidad energética por parte del ciervo y en el mínimo de producción de aportes del hábitat, por lo que se dan por cubiertas las exigencias nutritivas de los animales durante el resto del año.

Aceptando los valores anteriormente obtenidos, la capacidad de carga que en las condiciones actuales tiene el medio, llevada a reses-tipo es de:

- **Energía = 3.933** reses-tipo
- **Nitrógeno = 2.651** reses-tipo

Tomando el valor más bajo, en nuestro caso el aporte de nitrógeno, la conclusión es que nuestro coto sólo puede albergar un máximo de 2.651 reses tipo.

Si se sustrae del dato anterior las reses correspondientes a la superficie que ocupa la planta fotovoltaica Amaya Solar 1, la capacidad de carga llevada a reses-tipo se queda en:

- **Nitrógeno = (2.651 – 14) = 2.637** reses-tipo (un 0,53% menos)

Por tanto, en base a lo comentado se puede concluir que **NO** se producirá un impacto significativo sobre el coto 10277, por la implantación de la planta solar.

El impacto producido por las PSFV Amaya Solar 2 y 3 sobre el coto 10413 se evalúa a continuación.

Tabla 67. Número de reses que se pueden mantener en el coto 10413. Fuente: Elaboración propia a partir de Caballero, 1985.

PRODUCCIÓN ANUAL UNITARIA CORRESPONDIENTE A CADA ESTRADO DE APORTE VEGETAL DEL COTO							
Tipo de vegetación	Ha	Biomasa disponible (kg/M.S.)	Energía metabólica (Kcal)	Energía (Kcal x 1000)	N (Kg)	Reses tipo respecto a N	Reses tipo respecto a kcal
Encinar mediterráneo	422	126.644	844.292	253.288	1.241	182	314
Dehesa	35	8.625	41.402	10.351	88	13	13
Matorral general	234	70.235	421.408	126.422	906	133	157
Jaral serial	0	0	0	0	0	0	0
Pastizal	112	16.764	122.939	18.441	154	23	23
Cultivo de secano	2.918	496.063	3.793.424	612.784	4.961	729	760
TOTAL	3.901	718.331	5.223.465	1.021.285	7.350	1.079	1.267

De los datos de la tabla anterior se desprende que los distintos estrados del coto 10413 aporta una energía de **1.021.285 x 10³ Kcal** y **7.350 kg de Nitrógeno** para los meses estivales.

Tabla 68. Número de reses correspondientes a la zona de las plantas fotovoltaicas Amaya 2 y 3. Fuente: Elaboración propia a partir de Caballero, 1985.

PRODUCCIÓN ANUAL UNITARIA CORRESPONDIENTE A CADA ESTRATO DE APORTE VEGETAL DE LA PFV							
Tipo de vegetación	Ha	Biomasa disponible (kg/M.S.)	Energía metabólica (Kcal)	Energía (Kcal x 1000)	N (Kg)	Reses tipo respecto a N	Reses tipo respecto a kcal
Encinar mediterráneo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dehesa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Matorral general	1,09	326,57	1.959,43	587,83	4,21	0,62	0,73
Jaral serial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pastizal	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cultivo de secano	99,72	16.952,32	129.635,42	20.941,11	169,52	24,90	25,97
TOTAL	106	17.279	131.595	21.529	174	26	27

Las diferentes envolventes donde se ubicarán las plantas fotovoltaicas aportan una energía de **21.529 x 10³ Kcal** y **174 kg de Nitrógeno** para los meses estivales.

Determinadas las necesidades alimenticias de una res-tipo, y la estimación del aporte alimenticio del medio, toda la productividad del medio estará destinada al aprovechamiento por parte de la fauna cinegética.

El cálculo se ha realizado para la época de máxima necesidad energética por parte del ciervo y en el mínimo de producción de aportes del hábitat, por lo que se dan por cubiertas las exigencias nutritivas de los animales durante el resto del año.

Aceptando los valores anteriormente obtenidos, la capacidad de carga que en las condiciones actuales tiene el medio, llevada a reses-tipo es de:

- **Energía = 1.267** reses-tipo
- **Nitrógeno = 1.079** reses-tipo

Tomando el valor más bajo, en nuestro caso el aporte de nitrógeno, la conclusión es que nuestro coto sólo puede albergar un máximo de 1.079 reses tipo.

Si se sustrae del dato anterior las reses correspondientes a la superficie que ocupa la planta fotovoltaica Amaya Solar 1, la capacidad de carga llevada a reses-tipo se queda en:

- **Nitrógeno = (1.079 – 26) = 1.053** reses-tipo (un 1,3% menos)

Por tanto, en base a lo comentado se puede concluir que **NO** se producirá un impacto significativo sobre el coto 10413, por la implantación de las plantas solares Amaya 2 y 3.

7.11 PAISAJE

7.11.1 Tipos de paisaje

Los tipos de paisaje constituyen la agrupación de distintas unidades de paisaje similares en su estructura y organización, y sirven como primera aproximación para comprender el paisaje de una región. Según el Atlas de los Paisajes de España del Ministerio de Medio Ambiente (Mata *et al.*, 2004), las implantaciones del presente proyecto se sitúan en las siguientes asociaciones, tipos, subtipos y unidades de paisaje, las cuales están recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 69. Asociaciones, tipos, subtipos y unidades de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España.

Asociación	Sierras y montañas atlánticas y subatlánticas	Sierras pirenaicas	Cuencas, hoyas y depresiones
Código asociación	A4	A5	A10
Tipo	Sierras y parameras orientales de la cordillera cantábrica y de los montes vascos y navarros	Sierras pirenaicas	Depresiones vascas, navarras y de la cordillera cantábrica
Código Tipo	11	12	37
Subtipo	Sierras vascas y navarras	Sierras medias	Depresiones navarras
Unidad	Sierras de Urbasa y Andía	Sierra del Perdón	Cuenca de Pamplona

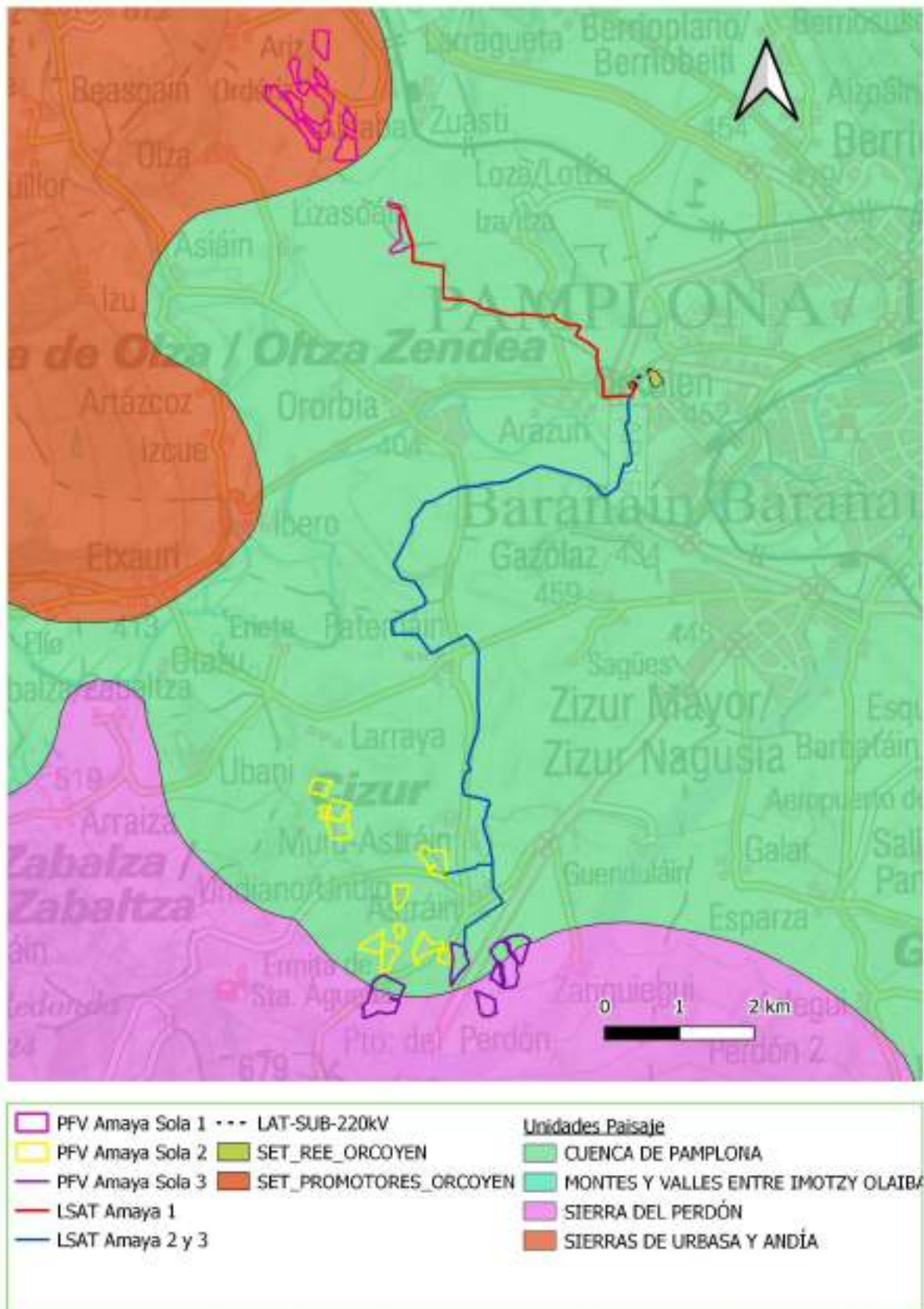


Figura 43. Unidades de paisaje de España. Fuente. MITERD.

Por otro lado, y tomando como referencia La Estrategia Navarra del Paisaje, por la que se definen las unidades paisajísticas de Navarra. En concreto el ámbito de estudio se localiza en las siguientes unidades de paisaje:

- 11.17 Sierras de Urbasa y Andía
- 37.01 Cuenca de Pamplona
- 12.09 Sierra del Perdón

Estas unidades de paisaje forman parte de los tipos de paisaje “Sierras parameras de los Montes Vasco-Navarros”, “Depresiones navarras” y “Sierras pirenaicas” respectivamente.

Indicar que en el **Anexo VIII: Estudio de Paisaje** del presente EsIA, se lleva a cabo un exhaustivo análisis de la posible afección paisajística que presenta el proyecto fotovoltaico.

7.11.2 Descripción de las unidades paisajísticas

El concepto de unidad paisajística se refiere a una unidad territorial que posee un cierto aislamiento visual, con unas características internas homogéneas. La aplicación al análisis territorial de estas unidades abstractas de referencia ha de ser necesariamente flexible, interpretándolas como unidades espaciales que poseen una cierta identidad propia con pautas básicas consistentes, y un cierto aislamiento visual o, al menos, con fronteras perceptiblemente diferenciadoras. Por tanto, la definición de estas unidades debe ser entendida de una manera indicativa en una aproximación al estudio de la zona.

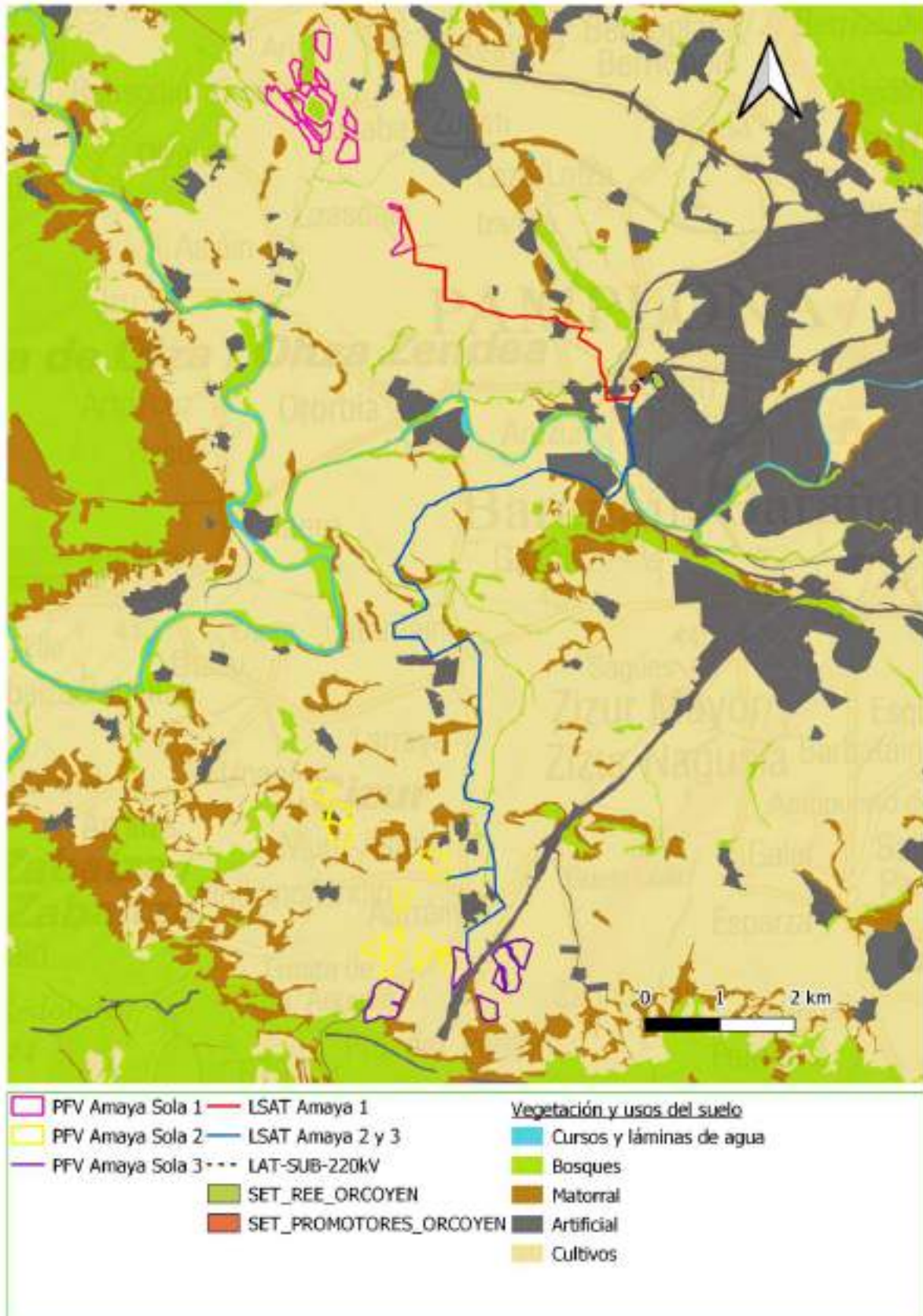


Figura 44. Unidades de paisaje del ámbito de estudio. Fuente. Elaboración propia a partir del CLC2018

7.11.2.1 Zonas de cultivo

Se trata de la principal unidad paisajística del ámbito de estudio, que se corresponde con las zonas cultivadas, tanto en régimen de secano como en regadío, y los eriales. Dichos cultivos conforman la matriz paisajística de la zona de estudio.

Teniendo en cuenta de la dominancia de los cultivos de secano sobre otros tipos de cultivos, puede hablarse de una variabilidad cromática en esta matriz paisajística a lo largo del año anual, en función del tipo de cultivo y grado de aprovechamiento; pudiendo existir colores marrones, ocre, verdes y amarillentos, según la época del año.

En general son espacios llanos y amplios con poca diversidad de textura, pero con amplia diversidad cromática.

La calidad de esta unidad de paisaje se establece como baja, fundamentalmente por la escasa diversidad y naturalidad de la vegetación. Estas áreas presentan una alta fragilidad por ser muy accesibles visualmente. Se caracterizan por:

- Elementos principales: Cultivos herbáceos en secano
- Formas: fundamentalmente llanas con pequeñas ondulaciones en algunas zonas
- Color: ocre-verde amarillento variable a lo largo del año dependiendo de los cultivos y blanco – grisáceo en los suelos desnudos.
- Grano: fino.
- Densidad: media.
- Regularidad: cultivos ordenados en retícula.
- Artificialidad/naturalidad: naturalidad media.
- Singularidad: media.

7.11.2.2 Matorral y pastizal

Se trata de la principal unidad paisajística de la zona, junto con las zonas de cultivo. Esta unidad se compone por pastizales naturales y por matorrales, los cuales se localizan en aquellas zonas de mayor pendiente, que son menos aptas para los cultivos.

En general son zonas llanas, aunque con pequeñas ondulaciones.

Al igual que la unidad anterior, la calidad de esta unidad de paisaje se establece como media, fundamentalmente por la escasa diversidad y naturalidad de la vegetación; y la fragilidad de esta unidad se considera alta por su alta accesibilidad visual el color de la vegetación, le confieren un cierto interés. Estas áreas presentan una alta fragilidad por ser muy accesibles visualmente. Se caracterizan por:

- Elementos principales: pastizales y matorrales.
- Formas: complejas
- Color: verde oscuro y verde claro por la presencia de piornales
- Grano: grueso.
- Densidad: alta
- Regularidad: poco regular.

- Artificialidad/naturalidad: naturalidad media- alta
- Singularidad: media.

7.11.2.3 Bosques

Esta unidad está formada principalmente por bosques de encinares y de quejigares. Estas comunidades vegetales se localizan fundamente en las sierras de la zona.

Esta unidad, que corresponde con el monte bajo mediterráneo y las laderas forestadas, se caracteriza por tener una textura más gruesa que la matriz de sistemas agrícolas, con un mayor porte derivado de su estructura arbórea mayoritaria, y con una relativa monotonía cromática, ya que los árboles pertenecientes a esta unidad mantienen la misma coloración a lo largo de todo el ciclo anual (encinares, de carácter perennifolio).

La calidad de esta unidad de paisaje se establece como media, fundamentalmente por la diversidad y naturalidad de la vegetación. Estas áreas presentan una fragilidad menor que las anteriores por ser poco accesibles visualmente. Se caracterizan por:

- Elementos principales: arbolado
- Formas: complejas
- Color: verde oscuro por la vegetación mayoritaria de quercíneas
- Grano: grueso
- Densidad: media
- Regularidad: poco regular
- Artificialidad/naturalidad: naturalidad media - alta
- Singularidad: media - alta

7.11.2.4 Superficies artificiales

Bajo esta denominación se han agrupado todos los usos con una alta transformación del territorio e importante presencia humana, principalmente los núcleos, que, en el ámbito de estudio. También destacan las infraestructuras de transporte y otras superficies artificiales como zonas industriales.

Es una unidad con una elevada componente antrópica cuyo interés paisajístico es escaso o nulo.

- Elementos principales: superficies pavimentadas, edificaciones
- Formas: verticales, planas y rectas
- Color: gris constante a lo largo del año
- Grano: grueso
- Densidad: denso
- Regularidad: heterogéneo
- Artificialidad-naturalidad: altamente artificial
- Singularidad: nula

7.11.3 Valoración de las unidades de paisaje

La evaluación de la alteración del paisaje es compleja bajo un punto de vista global. Sin embargo, sí se pueden evaluar aspectos como el color, la textura, o las características geométricas del mismo.

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento de apoyo a la toma de decisiones sobre la ordenación territorial. Las actividades humanas determinan cambios en los componentes del medio físico, originando unas modificaciones, que afectan entre otros al paisaje (Bolós, 1992). Para identificar estas modificaciones es indispensable conocer las características del terreno, y de cómo el desarrollo de las nuevas instalaciones puede afectarle. La determinación, análisis y prevención de los posibles impactos sobre el paisaje se suelen basar en la consideración de tres atributos: calidad, fragilidad y visibilidad (Ribas, 1992).

- Calidad: sobre la base de los valores ecológicos, perceptivos y culturales de un paisaje.
- Fragilidad del paisaje de acogida.
- Visibilidad: corresponde a los puntos desde los que la nueva infraestructura será visible.

El impacto visual está directamente relacionado con el grado de visibilidad de la estructura, así como por el contraste entre el paisaje original y las instalaciones. La intensidad se relaciona con el grado de modificación, es decir, con el contraste de tamaño, forma, color y texturas que se produce entre la estructura y el estado natural del paisaje por el que transcurre.

La vegetación tiene una influencia muy importante en la percepción visual de las edificaciones, puede ser utilizada como un instrumento que permite una mejor integración en el paisaje y por tanto las relaciones visuales entre los edificios y el paisaje están influenciadas y pueden ser mejoradas mediante la utilización de elementos vegetales adecuados que repercutan en los elementos visuales inherentes a la construcción tales como la línea, la forma y la escala.

7.11.3.1 Calidad visual

La calidad visual, entendida como el valor que se le da a una unidad paisajística desde un punto de vista perceptivo, y la fragilidad del paisaje, consecuencia de la intrusión visual de una actividad humana, vienen determinados principalmente por los siguientes factores:

- Factores geomorfológicos o macrotopografía. Incluye el relieve, la forma del territorio.
- Factores de microtopografía, como son la vegetación, la presencia de agua...
- Los usos del suelo, las construcciones...
- Criterios científico-culturales.
- Criterios de productividad primaria.

La calidad es un concepto subjetivo porque depende del criterio del observador, ya que es éste quien otorga dicho valor. El mismo paisaje puede tener un valor distinto según quien lo contemple, ya que la calidad visual de una zona no depende sólo de sus componentes

naturales y artificiales, sino también del modo en que éstos son apreciados, en función de condicionantes educativos, culturales, anímicos, o incluso emocionales.

Para valorar la calidad de una zona cualquiera en estudio, deben considerarse tres aspectos parciales:

- La calidad visual intrínseca de la zona: debida a sus componentes, tales como relieve o geomorfología, vegetación, presencia de láminas de agua, afloramientos rocosos, etc.
- La calidad visual del área de influencia de la zona (su entorno inmediato), en función de los mismos componentes antes citados.

La calidad visual del fondo escénico, que viene dada por la altitud del horizonte, la visión de láminas o cursos de agua y de masas forestales, por la heterogeneidad de éstas (diversidad de especies constituyentes), por la presencia de afloramientos rocosos, la visibilidad y la intervisibilidad de las unidades en el fondo escénico.

El medio rural y periurbano se encuentra estrechamente relacionado con el estado, la diversidad, la dinámica y los valores del paisaje. En el área de estudio presenta, en este sentido un grado medio-bajo de naturalidad, con presencia de un mosaico dominado por las tierras cultivadas con cereal de secano y olivares fundamentalmente, y por tanto, altamente alterados, con otros espacios de mayor naturalidad, ligados fundamentalmente a las masas arbóreas presentes en las laderas y zonas altas del valle.

Para la evaluación de la calidad del paisaje se utiliza como criterio principal el grado de naturalidad de las comunidades vegetales presentes en la unidad de paisaje y la intensidad de antropización. No obstante, la calidad del paisaje puede valorarse también a través de la calidad escénica, teniendo en cuenta los componentes recogidos en la tabla siguiente (Bureau of Land Management, 1980).

Tabla 70. Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management, 1980

Morfología	Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas de dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas de interés, o relieve variado, presencia de formas interesantes pero no dominantes.	Colinas suaves, fondos de valles planos, no hay detalles singulares.
	5 puntos	3 puntos	1 punto
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas y texturas interesantes.	Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero una a dos.	Poca o ninguna variedad y contraste.
	5 puntos	3 puntos	1 punto
Agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua.	Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5 puntos	3 puntos	0 puntos
Color	Combinaciones de color intensas y variadas.	Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante.	Muy poca variedad de colores, contrastes apagados.

	5 puntos	3 puntos	1 punto
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no influye en la calidad del conjunto.
	5 puntos	3 puntos	0 puntos
Rareza	Único o poco frecuente en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6 puntos	2 puntos	1 puntos
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente indeseadas.	La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad
	2 puntos	1 puntos	0 puntos

Estos aspectos serán valorados en las zonas que previamente se han dividido como unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación y que se han denominado unidades de paisaje. Siguiendo este baremo, una determinada unidad de paisaje puede tener entre 4 y 33 puntos. Considerando estos resultados, se pueden establecer cinco clases de calidad escénica:

0-6 puntos	Calidad muy baja
7-12 puntos	Calidad baja
13-19 puntos	Calidad media
20-27 puntos	Calidad alta
28-33 puntos	Calidad muy alta

Los resultados obtenidos para cada una de las unidades de paisaje descritas anteriormente son los expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 71. Valoración de la calidad visual

Unidad	M	V	A	C	FE	R	AH	Calidad
Zonas de cultivo	3	1	2	1	3	1	1	12 (Calidad baja)
Matorral y pastizal	3	3	1	3	3	1	1	15 (Calidad media)
Bosques de frondosas	5	5	1	5	3	2	1	22 (Calidad alta)
Superficies artificiales	1	1	1	1	3	1	0	8 (Calidad baja)

M – morfología V – vegetación A – agua C – color FE – fondo escénico R – rareza AH – actuaciones humanas

7.11.3.2 Fragilidad

La fragilidad visual considera la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración, cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él. Puede analizarse a través de numerosas variables, si bien las más importantes son las de tipo biofísico, concretamente a las siguientes:

Cubierta vegetal: serán más frágiles las zonas con una menor densidad, altura y complejidad de su cobertura vegetal; y aquellas otras sin contrastes cromáticos (la diversidad de colores favorece el "camuflaje"), o en las que los cambios debidos a la estacionalidad provocan la pérdida del efecto pantalla que produce el ramaje (abundancia de especies de hoja caduca).

Pendiente: La capacidad de absorción de impactos es mayor para pendientes bajas.

Orientación: La fragilidad es, en principio, mayor en las áreas muy iluminadas, así, el sur y el oeste son, en principio, posiciones más comprometidas que las exposiciones al norte y este.

La determinación de la fragilidad se basa en la capacidad de los elementos del paisaje de absorber las acciones desarrolladas en él, o, lo que es igual, de la capacidad de absorción visual (CAV). La fragilidad será, pues, el inverso de la CAV.

La estimación de la CAV resulta más objetiva que la de la propia fragilidad, por lo que suele ser más empleada. YEOMANS (en Aguilo M., 2000) determina la CAV según la expresión:

$$C.A.V. = P \times (D + E + V + R + C)$$

Donde:

- P = Pendiente (a mayor pendiente menor CAV). Este factor se considera como el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- E = Erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).
- R = Capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).
- D = Diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).
- C = Contraste de color de suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).
- V = contraste suelo-vegetación (a mayor V, mayor CAV).

Asimismo, los valores de la Capacidad de Absorción Visual son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 72. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV)

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Numérico
Pendiente	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Poco inclinado	Alto	3
Diversidad de vegetación	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Número
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo y vegetación	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	Moderado	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente.	Alto	3
Potencial de regeneración	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado.	Moderado	2
	Regeneración alta.	Alto	3
Contraste de color roca-suelo	Contraste bajo.	Bajo	1
	Contraste moderado.	Moderado	2
	Contraste alto.	Alto	3

Como se puede ver en la expresión anterior, el factor que mayor peso tiene es la pendiente. Para cada factor, y siguiendo los mismos baremos que el autor propone, se le asigna un valor de 1 (bajo), 2 (moderado) o 3 (alto) a cada factor, por lo que el valor mínimo sería 5 y el máximo 45.

Con el fin de dar un valor cualitativo, se han establecido cinco clases de C.A.V. Considerando, como ya se ha comentado anteriormente, que la fragilidad es inversa a la C.A.V., se puede establecer un baremo para su clasificación, siendo el valor de cada clase el opuesto al de la C.A.V. De este modo se puede establecer la siguiente clasificación:

5-12 puntos	C.A.V. muy baja	Fragilidad muy alta
13-20 puntos	C.A.V. baja	Fragilidad alta
21-28 puntos	C.A.V. media	Fragilidad media
29-36 puntos	C.A.V. alta	Fragilidad baja
37-45 puntos	C.A.V. muy alta	Fragilidad muy baja

Los resultados obtenidos para las distintas unidades de paisaje definidas anteriormente son los expresados en la siguiente tabla:

Tabla 73. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV) de las unidades de paisaje

Unidad	P	D	E	V	R	C	C.A.V.	Fragil.
Zonas de cultivo	3	1	2	1	3	1	24	Media
Matorral y pastizal	2	1	2	2	1	1	14	Alta
Bosques de frondosas	2	3	2	3	1	2	22	Media
Superficies artificiales	3	1	3	3	1	3	33	Baja

P – pendiente D - diversidad de la vegetación E - estabilidad del suelo y erosionabilidad

V - contraste suelo-vegetación R - regeneración potencial de la vegetación C - contraste de color roca suelo

No debe confundirse el concepto de fragilidad visual, que es lo que en este capítulo se está valorando, con la fragilidad del medio, ya que son factores totalmente distintos. Así, unidades de paisaje de baja fragilidad visual pueden resultar de un elevado valor faunístico o botánico, y por tanto tendrá una alta fragilidad desde el punto de vista ambiental.

7.11.4 Paisajes Singulares

Los Paisajes Singulares son parajes de excepcional valor identitario por sus méritos patrimoniales, escénicos, histórico-culturales y simbólicos. Los Paisajes Singulares son conjunto de espacios donde se aúnan valores paisajísticos como para ser catalogados como suelos de protección

Los POT (Planes de Ordenación Territorial) hacen una selección no excluyente de estos espacios, abierta que se incorporen nuevos paisajes. Los identifican como Áreas de Especial Protección (AEP), que son áreas excluidas del proceso urbanizador, en este caso en razón de sus valores paisajísticos, y determinan los motivos de su protección y los criterios generales tanto para su delimitación como para su uso.

Se deberá proteger el entorno paisajístico que da entidad al elemento singular, evitando la instalación de elementos discordantes con la singularidad del paisaje o la eliminación de elementos definitorios del mismo que hagan que se merme la identidad del espacio protegido

De los 32 paisajes singulares que existen en Navarra, en el ámbito de estudio encontramos dos de ellos. El más próximo es el denominado “Alto de los Pinos y entorno de Loza e Iza”, el cual está situado a 1,4 km al este de planta fotovoltaica Amaya Solar 1, y a 405 m al norte del trazado final de la línea de evacuación de Amaya Solar 1.

En este paisaje singular destacan las balsas de Loza e Iza, las cuales son una representación de un medio lacustre muy escaso en la Comunidad Foral. Según la Guía Ecológica y Paisajística de Navarra (1980) estos embalsamientos son interesantes por sí mismos, como biotopos, y cuando se debe solucionar la escasez de agua, sobre todo la aplicada a la agricultura.

Otro paisaje singular del ámbito de estudio es el denominado “Peñas de Etxauri”, el cual está situado a unos 2,7 km al oeste de la línea de evacuación de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3. Las “Peñas de Etxauri” son cortados calizos que dominan en la Cuenca de Pamplona constituyendo un hito paisajístico en gran parte de la Cuenca. Sus características geomorfológicas le permiten acoger un santuario de biodiversidad, al mismo tiempo que ofrecen a la población urbanita un paraíso natural y deportivo.

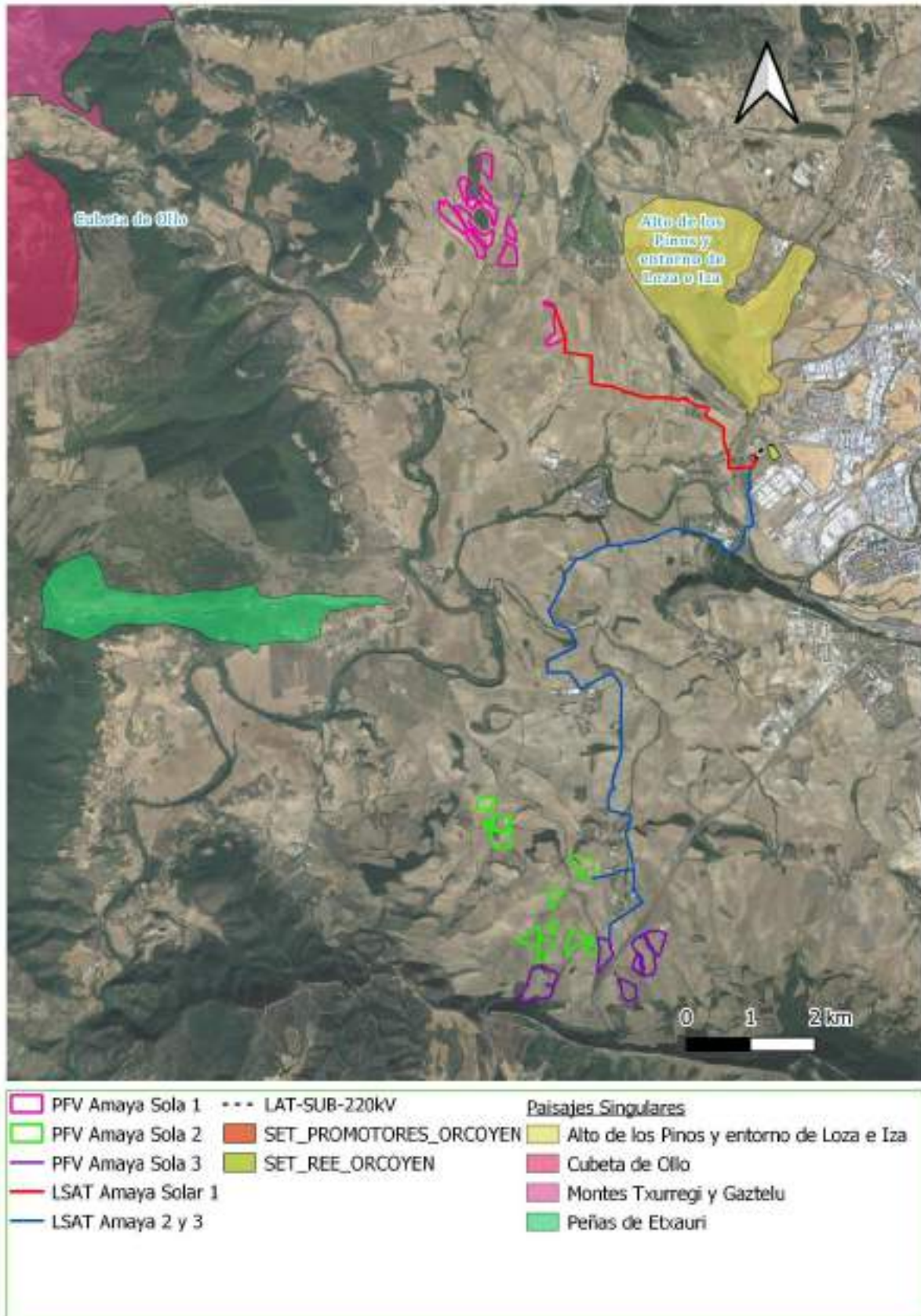


Figura 45. Paisajes singulares. Fuente. Paisaje.Navarra.es.

7.12 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este apartado se realiza un análisis de los distintos elementos que caracterizan el medio socioeconómico del área de estudio, con objeto de valorar posteriormente los aspectos tanto sociales y económicos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

Los proyectos de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1, se sitúan en el municipio de Iza/Itza y Cendea de Oltza/Oltza Zendea mientras que las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 están situadas en el municipio de Cizur.

La línea de evacuación de Amaya Solar 1 atraviesa los términos municipales de Iza, Cendea de Olza y Orcoyen, mientras que la línea de evacuación de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, cruza los términos municipales de Cizur y Cendea de Olza.

IZA/ITZA

El término municipal de Iza/Itza está ubicado en el centro de la provincia de Navarra, a unos 7 km en línea recta al oeste de la capital provincial. Según la información del Instituto Nacional de Estadística (INE), a fecha de diciembre de 2021 el municipio de Iza/Itza cuenta con una población total de 1.328 habitantes, concentrándose la mayoría de la población en su núcleo urbano. El municipio cuenta con una densidad de población de 24,86 hab/km².

En la Tabla 74 y en la Figura 46, se pueden observar los datos de población para el municipio, así como la evolución de la población, la cual ha ido incrementándose paulatinamente desde el año 2000 hasta la actualidad, donde alcanza un total de 1.293 habitantes, presentado una población de hombres (701), ligeramente superior a la de mujeres (592).

Tabla 74. Datos de población del municipio de Iza/Itza. Fuente: INE.

AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2022	721	607	1.328
2021	701	592	1293
2020	680	582	1262
2019	666	569	1235
2018	649	550	1199
2017	638	554	1192
2016	642	571	1213
2015	632	539	1171
2014	627	529	1156
2013	602	529	1131
2012	602	532	1134
2011	578	515	1093
2010	556	486	1042
2009	517	465	982
2008	480	430	910
2007	479	426	905
2006	450	393	843
2005	448	391	839
2004	396	358	754

AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2003	413	373	786
2002	403	368	771
2001	362	332	694
2000	382	346	728

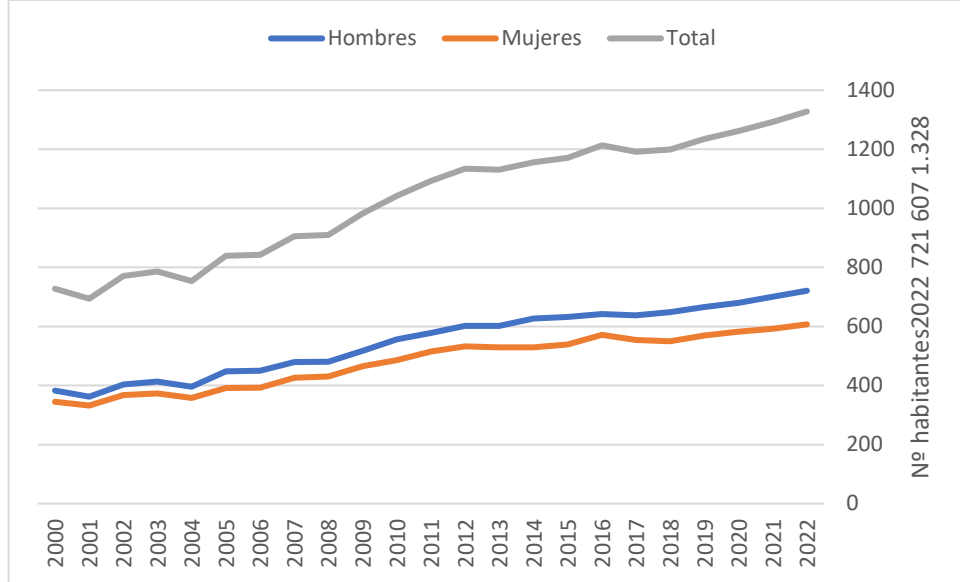


Figura 46. Evolución de la población. Fuente. INE

Analizando la distribución de la población por sexos y por grupos de edad, se observa que existe un equilibrio entre ambos sexos en la población de 0 a 75 años, aunque con un ligero predominio de la población masculina. Solo a partir de los 85 años la población femenina supera a la masculina.

La población menor de 18 años en Iza/Itza es de 270 (150 H, 120 M), el 20,9%. La población entre 18 y 65 años en Iza/Itza es de 823 (428 H, 395 M), el 63,7%. La población mayor de 65 años en Iza/Itza es de 200 (123 H, 77 M), el 15,5%.

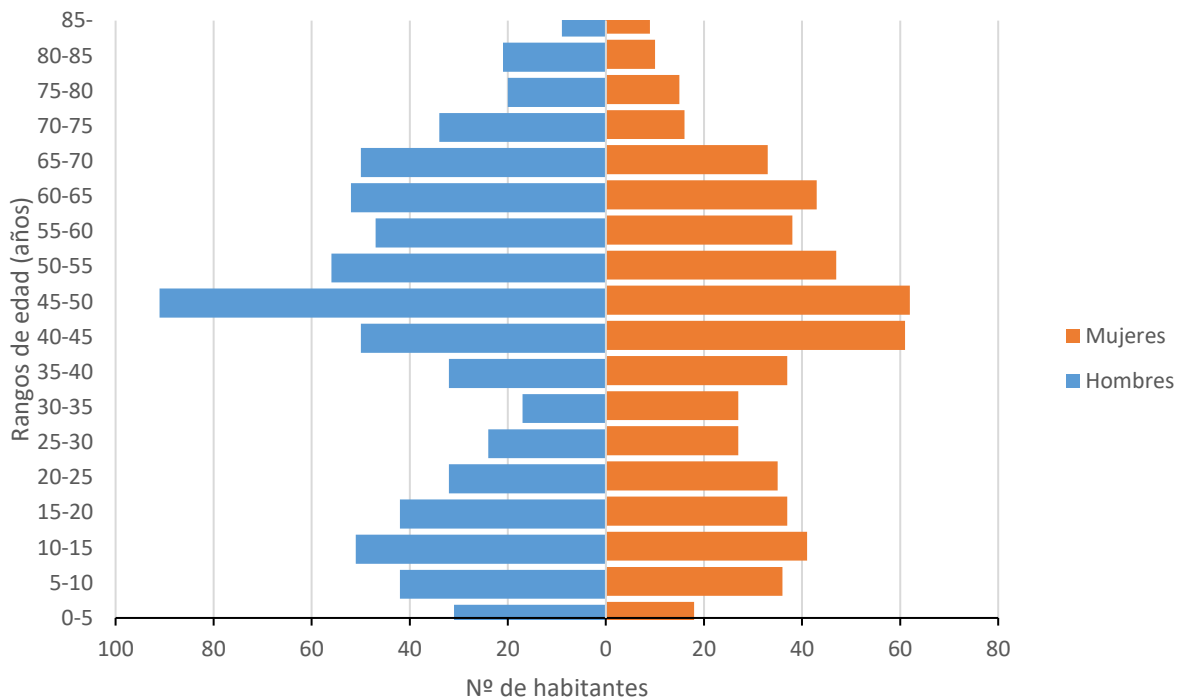


Figura 47. Pirámide de población del municipio de Iza/Itza. Fuente: INE.

Los indicadores demográficos básicos constituyen una colección de índices que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos, del movimiento migratorio y del crecimiento y estructura de la población residente. Entre ellos se encuentran los índices de dependencia, de envejecimiento, de tendencia y de reemplazo o renovación.

El **índice de dependencia** establece la relación entre el grupo de población potencialmente activa y los grupos de individuos económicamente dependientes; a medida que la tasa se incrementa aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente: los niños y los ancianos. En este caso, Iza/Itza presenta un valor del 49%.

El **índice de envejecimiento** es un indicador específico del fenómeno de envejecimiento demográfico, que se define como el porcentaje que representa la población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años. En Iza/Itza, este índice es del 84%.

El **índice de tendencia** es un indicador de la dinámica demográfica, de manera que en la medida en que presente valores inferiores a cien estará reflejando descenso de la natalidad, menor crecimiento demográfico y envejecimiento. En este caso, Iza/Itza presenta un valor de 56%, lo que indica que la natalidad está disminuyendo en el municipio.

Por último, el **índice de recambio de la población en edades activas** relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad con aquellos en los que se produce la salida, pretendiendo medir la capacidad de una población para sustituir a los individuos que se van jubilando. Es decir, es el resultado del cociente entre el número de personas de 60 a 64 años y el número de personas de 15 a 19 años. De esta manera, en Iza/Itza se observa que existe

un recambio importante de población joven en el municipio al alcanzar el índice un valor de 122 % (superior al 100%).

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de noviembre el número de parados ha bajado en 6 personas. De las 6 personas que salieron de la lista del paro en Iza/Itza aumento en 4 hombres y descendió en 4 mujeres.

El número total de parados es de 40, de los cuales 18 son hombres y 19 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 23 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 14 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 0 parados.

Por sectores vemos que las personas sin empleo anterior es donde mayor número de parados existe en el municipio con <5 personas, seguido de la construcción con <5 parados, el sector servicios con 32 parados, la industria con 6 parados y por último la agricultura con parados.

Tabla 75: Paro registrado en el municipio de Iza/Itza. Fuente. Forocuidad.

Noviembre 2022	Total Parados	Variación			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	40	-6	-13.04 %	+1	2.66 %
HOMBRES	18	+4	28.57 %	+4	28.57 %
MUJERES	19	-4	-17.39 %	-6	-24.00 %
MENORES DE 25 AÑOS:	0	-	0 %	-	0 %
HOMBRES	<5	-	0 %	-	0 %
MUJERES	<5	-	0 %	-	0 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	14	+4	40.00 %	0	0 %
HOMBRES	8	+277	100.00 %	+4	200.00 %
MUJERES	8	-2	-20.00 %	-4	-33.33 %
MAYORES DE 45 AÑOS	23	-4	-14.81 %	0	0 %
HOMBRES	12	-2	-14.29 %	+1	9.09 %
MUJERES	11	-2	-15.38 %	-1	-8.33 %
SECTOR:					
AGRICULTURA		0	0 %	0	0 %
INDUSTRIA	6	0	0 %	+1	20.00 %
CONSTRUCCIÓN	<5	-	0 %	-	0 %
SERVICIOS	32	-5	-13.51 %	-1	-3.03 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	<5	-	0 %	-	0 %

CIZUR

El término municipal de Cizur está situado en el centro de la provincia de Navarra a escasos kilómetros al sur de la capital provincial. Según la información del INE, a fecha de diciembre de 2020, el municipio de Cizur cuenta con una población total de 3.924 habitantes, concentrándose la mayoría de la población en su núcleo urbano. El municipio cuenta con una densidad de población de 84,44 hab/km².

En la Tabla 76 y en la Figura 48, se pueden observar los datos de población para el municipio, así como la evolución de la población, la cual ha ido incrementándose paulatinamente desde el año 2000 hasta la actualidad, donde alcanza un total de 3.924 habitantes, presentado una población de hombres (2.037), ligeramente superior a la de mujeres (1.887).

Tabla 76. Datos de población del municipio de Cizur. Fuente: INE.

AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2022	2014	1906	3920
2021	2001	1889	3890
2020	2037	1887	3924
2019	1999	1889	3888
2018	1976	1874	3850
2017	1952	1832	3784
2016	1922	1839	3761
2015	1917	1834	3751
2014	1944	1852	3796
2013	1919	1863	3782
2012	1824	1839	3663
2011	1737	1762	3499
2010	1667	1699	3366
2009	1547	1563	3110
2008	1409	1429	2838
2007	1280	1263	2543
2006	1122	1116	2238
2005	1012	965	1977
2004	907	837	1744
2003	869	834	1703
2002	807	790	1597
2001	706	685	1391
2000	662	646	1308

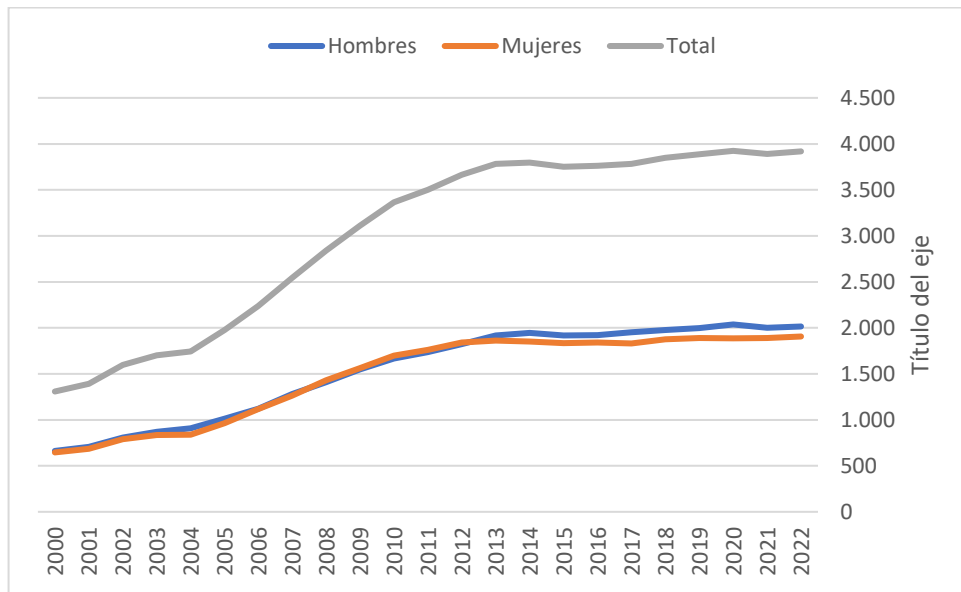
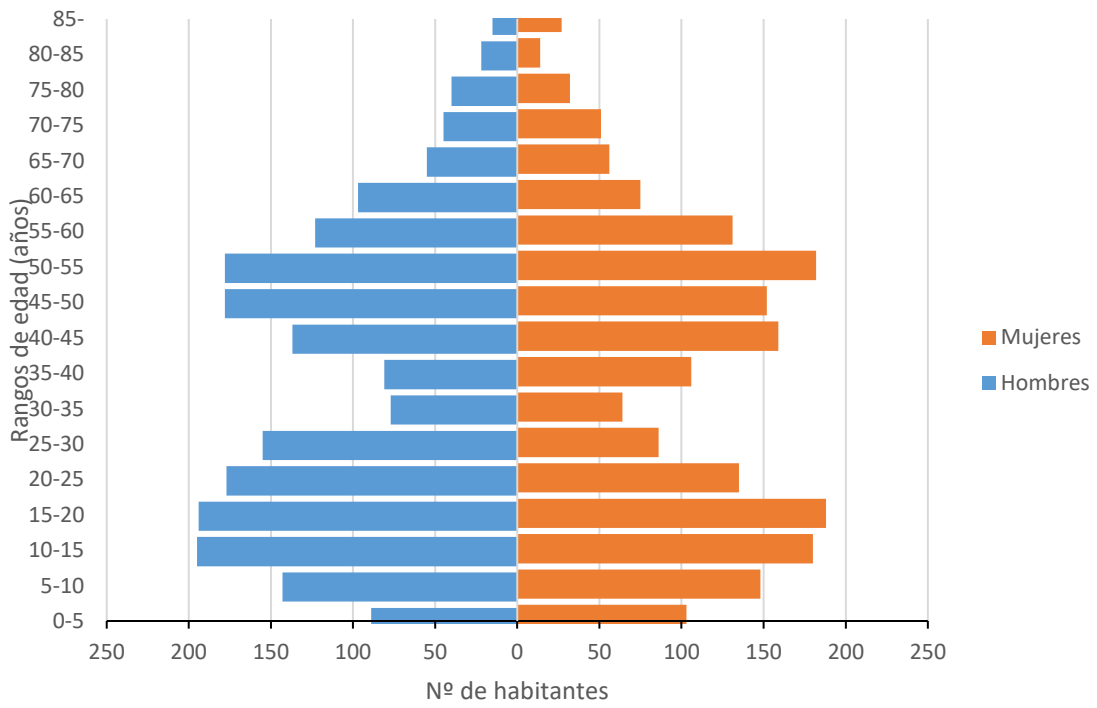


Figura 48. Evolución de la población. Fuente. INE

Analizando la distribución de la población por sexos y por grupos de edad, se observa que existe un equilibrio entre ambos sexos en la población de 0 a 75 años, aunque con un ligero predominio de la población masculina. A partir de los 80 años, la población femenina supera a la masculina.

La población joven (menor de 18 años) representa un 27,6% de la población, la población adulta (entre los 18 y los 65 años), representa el 63,7 % y la población mayor (mayor de 65 años) representa un 8,7%.



49. Pirámide de población del municipio de Cizur. Fuente: INE.

Figura

Los indicadores demográficos básicos constituyen una colección de índices que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos, del movimiento migratorio y del crecimiento y estructura de la población residente. Entre ellos se encuentran los índices de dependencia, de envejecimiento, de tendencia y de reemplazo o renovación.

El **índice de dependencia** establece la relación entre el grupo de población potencialmente activa y los grupos de individuos económicamente dependientes; a medida que la tasa se incrementa aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente: los niños y los ancianos. En este caso, Cizur presenta un valor del 47%.

El **índice de envejecimiento** es un indicador específico del fenómeno de envejecimiento demográfico, que se define como el porcentaje que representa la población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años. En Cizur, este índice es del 123%.

El **índice de tendencia** es un indicador de la dinámica demográfica, de manera que en la medida en que presente valores inferiores a cien estará reflejando descenso de la natalidad, menor crecimiento demográfico y envejecimiento. En este caso, Cizur presenta un valor de 68%, lo que indica que la natalidad está disminuyendo notablemente en el municipio.

Por último, el **índice de recambio de la población en edades activas** relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad con aquellos en los que se produce la salida, pretendiendo medir la capacidad de una población para sustituir a los individuos que se van jubilando. Es decir, es el resultado del cociente entre el número de personas de 60 a 64 años y el número de personas de 15 a 19 años. De esta manera, en Cizur se observa que existe un recambio importante de población joven en el municipio al alcanzar el índice un valor de 124 % (superior al 100%).

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de noviembre el número de parados ha bajado en 6 personas. De las 6 personas que salieron de la lista del paro en Cizur descendió en 4 hombres y 4 mujeres.

El número total de parados es de 76, de los cuales 26 son hombres y 44 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 47 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 23 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 0 parados.

Por sectores vemos que en la agricultura es donde mayor número de parados existe en el municipio con <5 personas, seguido de la construcción con <5 parados, el sector servicios con 58 parados, la industria con 9 parados y por último las personas sin empleo anterior con 7 parados.

Tabla 77: Paro registrado en el municipio de Cizur a noviembre de 2022. Fuente. Forocidad.

Noviembre 2022	Total Parados	Variación			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	76	-6	-7.32 %	-9	-10.59 %
HOMBRES	28	-4	-13.33 %	-25	-49.02 %
MUJERES	44	-4	-8.33 %	+10	29.41 %
MENORES DE 25 AÑOS:	0	-	0 %	-	0 %
HOMBRES	<5	-	0 %	-	0 %
MUJERES	<5	-	0 %	-	0 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	23	+2	9.52 %	-4	-14.81 %
HOMBRES	7	+1608	25,133.33 %	-5	-41.67 %
MUJERES	16	+1	6.67 %	+1	6.67 %
MAYORES DE 45 AÑOS	47	-5	-9.62 %	+4	9.30 %
HOMBRES	19	0	0 %	-7	-26.92 %
MUJERES	28	-5	-15.15 %	+11	84.71 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	<5	-	0 %	-	0 %
INDUSTRIA	9	-2	-18.18 %	-4	-30.77 %
CONSTRUCCIÓN	<5	-	0 %	-	0 %
SERVICIOS	58	-3	-4.92 %	-4	-6.45 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	7	0	0 %	+3	75.00 %

CENDEA DE OLZA/OLTZA ZENDEA

El término municipal de Cendea de Olza está situado en el centro de la provincia de Navarra, situado a escasos kilómetros que la capital provincial. Según la información del INE, a fecha de diciembre de 2020, este municipio cuenta con una población total de 1.860 habitantes, concentrándose la mayoría de la población en su núcleo urbano. El municipio cuenta con una densidad de población de 45,70 hab/km².

En la Tabla 78 y Figura 50, se pueden observar los datos de población para el municipio, así como la evolución de la población, la cual ha ido incrementándose paulatinamente desde el año 2000 hasta la actualidad, donde alcanza un total de 1.860 habitantes, presentado una población de hombres (946), ligeramente superior a la de mujeres (914).

Tabla 78. Datos de población del municipio de Cendea de Olza. Fuente: INE.

AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2022	925	946	1871
2021	926	942	1868
2020	914	946	1860
2019	901	930	1831
2018	915	927	1842
2017	932	921	1853
2016	919	914	1833
2015	913	909	1822
2014	908	898	1806
2013	910	892	1802
2012	906	879	1785
2011	843	812	1655
2010	820	815	1635
2009	804	772	1576
2008	777	766	1543
2007	787	771	1558
2006	777	758	1535
2005	687	635	1322
2004	710	669	1379
2003	757	703	1460
2002	766	718	1484
2001	738	684	1422
2000	711	660	1371

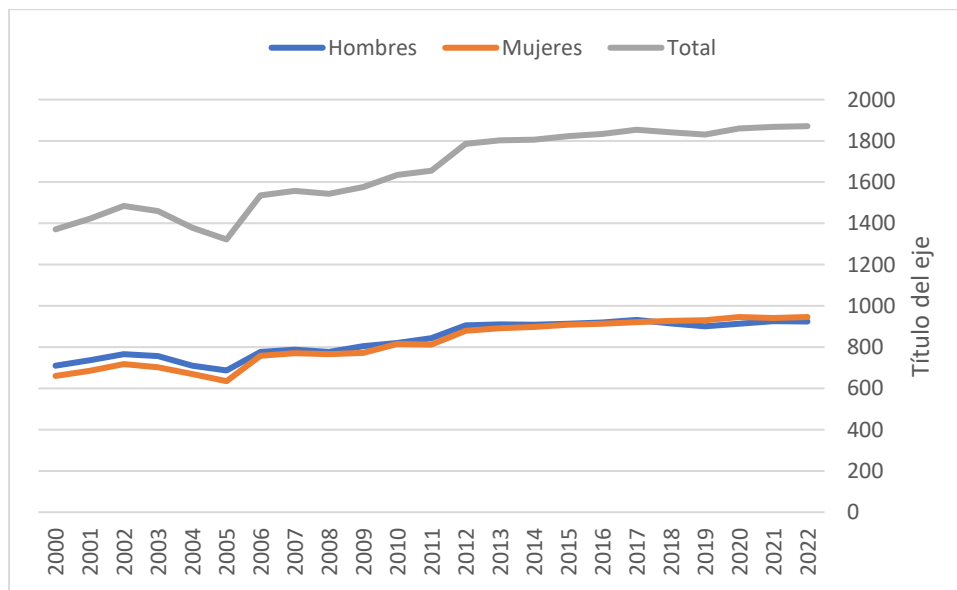


Figura 50. Evolución de la población. Fuente: INE

Analizando la distribución de la población por sexos y por grupos de edad, se observa que existe un equilibrio entre ambos sexos en la población de 0 a 75 años, aunque con un ligero predominio de la población femenina.

La población joven (menor de 18 años) representa un 18,7% de la población, la población adulta (entre los 18 y los 65 años), representa el 64,9 % y la población mayor (mayor de 65 años) representa un 16,4%.

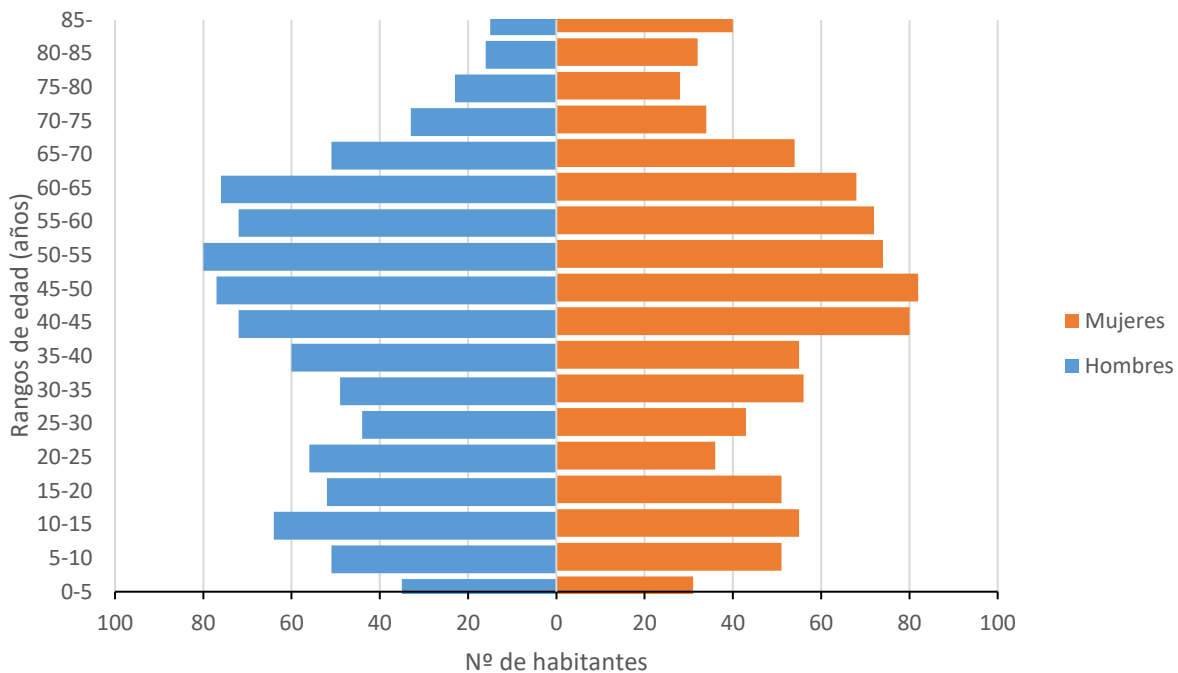


Figura 51. Pirámide de población del municipio de Cendea de Olza. Fuente: INE.

Los indicadores demográficos básicos constituyen una colección de índices que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos, del movimiento migratorio y del crecimiento y estructura de la población residente. Entre ellos se encuentran los índices de dependencia, de envejecimiento, de tendencia y de reemplazo o renovación.

El **índice de dependencia** establece la relación entre el grupo de población potencialmente activa y los grupos de individuos económicamente dependientes; a medida que la tasa se incrementa aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente: los niños y los ancianos. En este caso, Cendea de Olza presenta un valor del 49%.

El **índice de envejecimiento** es un indicador específico del fenómeno de envejecimiento demográfico, que se define como el porcentaje que representa la población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años. En Cendea de Olza, este índice es del 104%.

El **índice de tendencia** es un indicador de la dinámica demográfica, de manera que en la medida en que presente valores inferiores a cien estará reflejando descenso de la natalidad, menor crecimiento demográfico y envejecimiento. En este caso, Cendea de Olza presenta un valor de 72%, lo que indica que la natalidad está disminuyendo en el municipio.

Por último, el **índice de recambio de la población en edades activas** relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad con aquellos en los que se produce la salida, pretendiendo medir la capacidad de una población para sustituir a los individuos que se van jubilando. Es decir, es el resultado del cociente entre el número de personas de 60 a 64 años y el número de personas de 15 a 19 años. De esta manera, en Cendea de Olza se observa que existe un recambio de población joven en el municipio al alcanzar el índice un valor de 132 % (superior al 100%).

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de noviembre el número de parados ha bajado en 6 personas. De las 6 personas que salieron de la lista del paro en Cendea de Olza/Oltza Zendea descendió en 2 hombres y 3 mujeres.

El número total de parados es de 64, de los cuales 21 son hombres y 36 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 31 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 26 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 0 parados.

Por sectores vemos que las personas sin empleo anterior es donde mayor número de parados existe en el municipio con <5 personas, seguido de la agricultura con <5 parados, la construcción con <5 parados, el sector servicios con 45 parados y por último la industria con 13 parados.

Tabla 79: Paro registrado en el municipio de Cendea de Olza. Fuente. Forocidad.

Noviembre 2022	Total Parados	Variación			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	64	-6	-8.57 %	-11	-14.67 %
HOMBRES	21	-2	-8.70 %	-12	-36.36 %
MUJERES	38	-3	-7.69 %	-6	-14.29 %
MENORES DE 25 AÑOS:	0	-	0 %	-	0 %
HOMBRES	<5	-	0 %	-	0 %
MUJERES	<5	-	0 %	-	0 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	26	-3	-10.34 %	-3	-10.34 %
HOMBRES	10	+4770	43.363.64 %	-1	-9.09 %
MUJERES	16	-2	-11.11 %	-2	-11.11 %
MAYORES DE 45 AÑOS	31	-2	-6.06 %	-5	-13.89 %
HOMBRES	11	-1	-8.33 %	-5	-31.25 %
MUJERES	20	-1	-4.76 %	0	0 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	<5	-	0 %	-	0 %
INDUSTRIA	13	-1	-7.14 %	-2	-13.33 %
CONSTRUCCIÓN	<5	-	0 %	-	0 %
SERVICIOS	45	-5	-10.00 %	-3	-6.25 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	<5	-	0 %	-	0 %

ORCOYEN/ORKOIEN

El término municipal de Orcoyen está ubicado en el centro de la provincia de Navarra, a unos pocos metros al oeste de la capital provincial. Según la información del INE, a fecha de diciembre de 2020, el municipio de Orcoyen cuenta con una población total de 4.145 habitantes, concentrándose la mayoría de la población en su núcleo urbano. El municipio cuenta con una densidad de población de 788,02 hab/km².

En la Tabla 80 y en la Figura 46, se pueden observar los datos de población para el municipio, así como la evolución de la población, la cual ha ido incrementándose paulatinamente desde el año 2000 hasta llegar a su pico de población en el año 2020.

Tabla 80. Datos de población del municipio de Orcoyen. Fuente: INE.

AÑO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2022	2052	2043	4095
2021	2103	2057	4160
2020	2089	2056	4145
2019	2057	2000	4057
2018	2008	1988	3996
2017	1960	1950	3910
2016	1904	1898	3802
2015	1906	1864	3770
2014	1882	1861	3743
2013	1879	1837	3716
2012	1870	1826	3696
2011	1852	1785	3637
2010	1797	1714	3511
2009	1714	1606	3320
2008	1525	1422	2947
2007	1291	1217	2508
2006	1176	1075	2251
2005	1111	998	2109
2004	992	893	1885
2003	875	808	1683
2002	770	722	1492
2001	682	645	1327
2000	655	612	1267

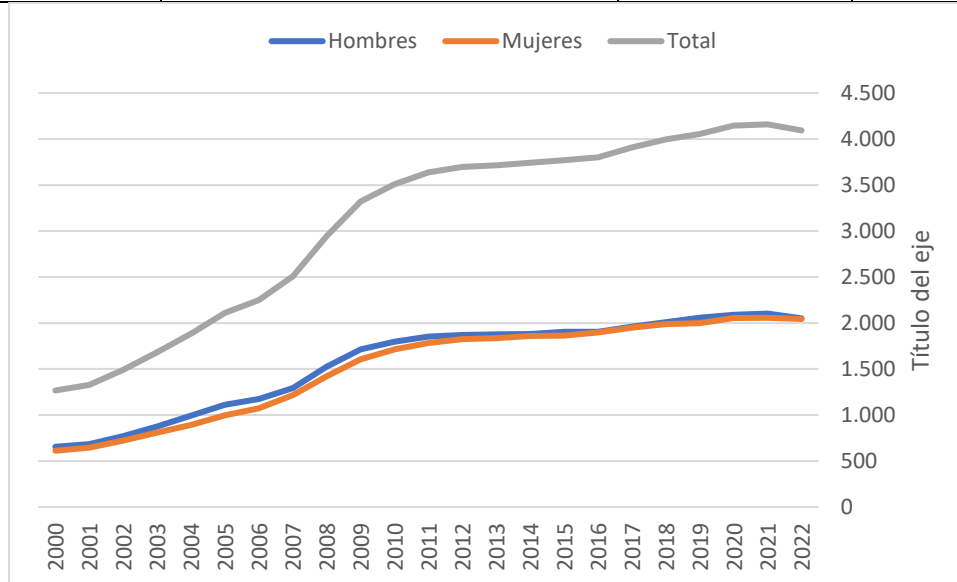


Figura 52. Evolución de la población. Fuente: INE

Analizando la distribución de la población por sexos y por grupos de edad, se observa que existe un equilibrio entre ambos sexos en la población de 0 a 75 años, aunque con un ligero predominio de la población masculina.

La población joven (menor de 18 años) representa un 26,8% de la población, la población adulta (entre los 18 y los 65 años), representa el 64,9 % y la población mayor (mayor de 65 años) representa un 8,3%.

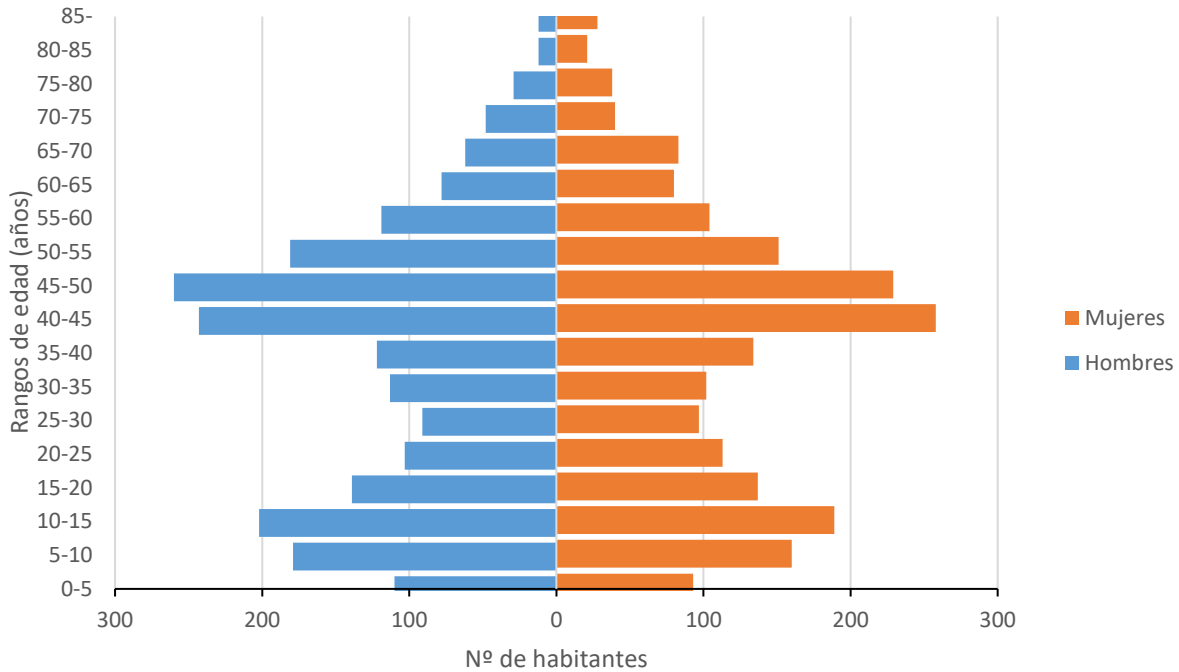


Figura 53. Pirámide de población del municipio de Orcoyen. Fuente: INE.

Los indicadores demográficos básicos constituyen una colección de índices que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos, del movimiento migratorio y del crecimiento y estructura de la población residente. Entre ellos se encuentran los índices de dependencia, de envejecimiento, de tendencia y de reemplazo o renovación.

El **índice de dependencia** establece la relación entre el grupo de población potencialmente activa y los grupos de individuos económicamente dependientes; a medida que la tasa se incrementa aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente: los niños y los ancianos. En este caso, Orcoyen presenta un valor del 49%.

El **índice de envejecimiento** es un indicador específico del fenómeno de envejecimiento demográfico, que se define como el porcentaje que representa la población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años. En Orcoyen, este índice es del 36%. Esto indica que la población no está muy envejecida.

El **índice de tendencia** es un indicador de la dinámica demográfica, de manera que en la medida en que presente valores inferiores a cien estará reflejando descenso de la natalidad, menor crecimiento demográfico y envejecimiento. En este caso, Orcoyen presenta un valor de 61%, lo que indica que la natalidad está disminuyendo levemente en el municipio.

Por último, el **índice de recambio de la población en edades activas** relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad con aquellos en los que se produce la salida, pretendiendo medir la capacidad de una población para sustituir a los individuos que se van

jubilando. Es decir, es el resultado del cociente entre el número de personas de 60 a 64 años y el número de personas de 15 a 19 años. De esta manera, en Orcoyen se observa que no existe un recambio de población joven en el municipio al alcanzar el índice un valor de 61 % (inferior al 100%).

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de noviembre el número de parados ha bajado en 5 personas. De las 5 personas que salieron de la lista del paro en Orcoyen no vario entre los hombres y descendió en 5 mujeres.

El número total de parados es de 236, de los cuales 98 son hombres y 138 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 119 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 87 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 30 parados.

Por sectores vemos que en la agricultura es donde mayor número de parados existe en el municipio con <5 personas, seguido del sector servicios con 169 parados, la industria con 31 parados, las personas sin empleo anterior con 25 parados y por último la construcción con 9 parados.

Tabla 81: Paro registrado en el municipio de Orcoyen. Fuente. Forocidad

Noviembre 2022	Total Parados	Variación			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	236	-5	-2.07 %	+15	6.79 %
HOMBRES	98	0	0 %	-1	-1.01 %
MUJERES	138	-5	-3.50 %	+16	13.11 %
MENORES DE 25 AÑOS:	30	+1	3.45 %	+5	20.00 %
HOMBRES	10	-1	-9.09 %	-4	-28.57 %
MUJERES	20	+2	11.11 %	+9	81.82 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	87	-1	-1.14 %	+6	7.41 %
HOMBRES	38	+5302	14,727.78 %	+3	8.57 %
MUJERES	49	-3	-5.77 %	+3	6.52 %
MAYORES DE 45 AÑOS	119	-5	-4.03 %	+4	3.48 %
HOMBRES	50	-1	-1.96 %	0	0 %
MUJERES	69	-4	-5.48 %	+4	6.15 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	<5	-	0 %	-	0 %
INDUSTRIA	31	+3	10.71 %	-1	-3.13 %
CONSTRUCCIÓN	9	-2	-18.18 %	+2	28.57 %
SERVICIOS	169	-5	-2.87 %	+16	10.46 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	25	-1	-3.85 %	-1	-3.85 %

7.13 SALUD HUMANA Y POBLACIÓN

Las viviendas más cercanas a las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 (a menos de 500 m), forman parte de las localidades de Undiano, Laraya, Muru-Astráin, Astráin la cual pertenece al termino municipal de Cizur.

En el caso de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1, las viviendas más cercanas están situadas a pocos metros de la planta y pertenecen al diseminado de Ordériz, el cual pertenece al termino municipal de Iza, el núcleo de población de Aldaba también se encuentra a menos de 500 metros de la planta.

Los efectos sobre la población y salud humana se tratan y analizan en diversos puntos del presente documento, fundamentalmente en el apartado de identificación y valoración de impactos.

A continuación, se hace un resumen de las potenciales afecciones consideradas, así como de las conclusiones a las que se llega después del análisis realizado para todas y cada una de ellas.

7.13.1 Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado al ruido.

El ámbito de emplazamiento de las plantas fotovoltaicas se encuentra en una zona agrícola con poca presencia de infraestructuras, por lo que el ruido de fondo será la suma de la inmisión debida a las vías de comunicación (la carretera más cercana es la NA-7014, en el caso de las PFV Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3) y la relacionada con dicha actividad agrícola, estimándose en 40-45 dB(A).

En un entorno próximo a la implantación de las plantas fotovoltaicas se localizan receptores sensibles (zonas residenciales anteriormente citadas) que podrían verse afectadas durante la construcción y puesta en marcha del proyecto.

Las viviendas más cercanas a la PFV Amaya Solar 1 se encuentran a unos 416 m de distancia del vallado de la envolvente más cercana (AS1-7). Estas viviendas forman parte del núcleo de población de Aldaba.

En el caso de la PFV Amaya Solar 2, los núcleos de población más cercanos serían: Larraya a poco más de 400 m al norte de la envolvente AS2-1, Muru-Astráin a poco más de 260 m al noreste de la envolvente AS2-5, a poco más de 180 m al sureste de esta misma envolvente se encuentra el núcleo de población de Astráin, cabe destacar también la proximidad al núcleo de población de Undiano, que se encuentra a algo más de 530 m de la envolvente AS2-4.

En el caso de la PFV Amaya Solar 3, el núcleo de población más cercano será Astráin a poco más de 360 m al norte de la envolvente AS3-2.

La totalidad de tareas y acciones asociadas a la construcción conlleva aparejada la emisión de ruido provocado por la presencia y uso de maquinaria, siendo los niveles de ruido ocasionados por las obras dependientes en gran medida del número y tipología de maquinaria utilizada en cada momento. En cualquiera de los casos y teniendo en cuenta que se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de las plantas solares fotovoltaicas, será en especial la instalación de las hincas de los paneles, así como el funcionamiento de los motores de combustión interna

de la maquinaria asociada al transporte de materiales y personas, los que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área de implantación.

Tal y como se analiza en el presente documento, en la propia zona de trabajo podrán alcanzarse puntualmente niveles de 105 dB(A) por la ejecución de las hincas, mientras que se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (> 3,5 t) a 7,5 m de distancia es de 80 dB(A) (OCDE, 1980). Esto valores serían niveles máximos puntuales de presión sonora (L_{MAX}).

Para evaluar los niveles sonoros continuos equivalentes (L_{EQ}) se han realizado mediciones en obras similares, que arrojan valores de 70 dB(A) a una distancia de 10 m de la obra.

En consecuencia, durante las obras se ha considerado, adoptando la situación más desfavorable, un L_{MAX} de 105 dB(A) en los puntos concretos de ejecución de hincas, y un L_{EQ} de 70 dB(A) en toda la zona de obras y a una distancia de 10 m.

Teniendo en cuenta los niveles máximos de presión sonora y los niveles sonoros continuos equivalentes se ha considerado la atenuación del sonido por la distancia, para determinar el área de afección potencial de las obras. La atenuación por distancia se determina por las siguientes expresiones:

- Fuente puntual de ruido $Atenuacion\ por\ distancia = 20 \cdot \log \frac{r_1}{r_2}$
- Fuente lineal de ruido $Atenuacion\ por\ distancia = 10 \cdot \log \frac{r_1}{r_2}$

Para determinar la influencia acústica es preciso diferenciar los objetivos de calidad establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas para niveles máximos puntuales y niveles continuos equivalentes.

Niveles sonoros continuos equivalentes (L_{EQ})

Los trabajos únicamente se ejecutarán en periodo diurno, por lo que efectos de la valoración del impacto solo se considera el periodo diurno. Los receptores más próximos presentan los siguientes requerimientos de calidad acústica:

- Núcleos urbanos (Astráin y diseminado de Ordériz): Área tipo 2 (área levemente ruidosa), con unos valores límite de 60dBA (L_{EQ} día) y 50 dBA (L_{EQ} noche).
- Zonas residenciales fuera de los núcleos urbanos: Podrían incluirse dentro de las áreas tipo 1 (área de silencio). 55 dBA (L_{EQ} día) y 45 dBA (L_{EQ} noche).
- Zonas sensibles: La legislación no define límites específicos para estas áreas por lo que se consideran áreas de silencio. 55 dBA (L_{EQ} día) y 45 dBA (L_{EQ} noche).

Para la valoración del impacto, y de forma conservadora, se toma el valor del L_{EQ} diurno en áreas de silencio (55 dBA) como valor de referencia.

Considerando el L_{EQ} esperable en la zona de obras (70 dB(A) a 10 m de distancia) y la atenuación sonora por distancia para una fuente que equiparamos a lineal por el tránsito de maquinaria por las obras, se concluye que **no se superarán los 55 dB(A) a una distancia de 32 m de las obras.**

Niveles sonoros máximos puntuales (L_{MAX})

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas establece únicamente una tabla con valores límite de inmisión máximos de ruido aplicables a infraestructuras ferroviarias y aeroportuarias.

Tomando como referencia dichas tablas, al no existir regulación para este tipo de obras, y siguiendo este criterio, los valores serían:

- Sectores del territorio con uso residencial. L_{MAX} 85 dBA.
- Sectores del territorio que requiera una especial protección contra la contaminación acústica (montes preservados). L_{MAX} 80 dBA.

Para la valoración del impacto, y de forma conservadora, se toma el valor del L_{MAX} en sectores del territorio sensibles (85 dBA) como valor de referencia.

Considerando el L_{MAX} esperable en la zona de obras (105 dB(A) a 1 m de las zonas de ejecución de hincas) y la atenuación sonora por distancia para una fuente puntual, se concluye que **no se superarán los 85 dB(A) a una distancia de 10 m de las obras.**

Dada la ubicación del proyecto respecto de las viviendas más cercanas (30 m), estos ruidos serán percibidos por los vecinos más próximos, produciendo afección a las zonas sensibles. Por tanto, se puede determinar que se producirá un impacto destacable durante la fase de construcción de las plantas fotovoltaicas del presente proyecto.

Los niveles de inmisión sonora que percibirán serán en algunos casos superiores a los valores de referencia establecidos (L_{MAX} y L_{EQ}) al encontrarse a una distancia cercana a la distancia calculada.

7.13.2 Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado a olores.

Las acciones necesarias para acometer la construcción y desmantelamiento de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, y sus líneas eléctricas de evacuación, o llevar a cabo su operación y mantenimiento, no suponen fuente alguna de generación de olores, con lo que no existe afección a la población cercana ni efecto sobre la salud humana.

7.13.3 Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado al polvo generado en la construcción.

En relación con el potencial efecto asociado a la generación de polvo durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento, dicho efecto ha sido identificado convenientemente y se encuentra analizado con detalle en el apartado de identificación y valoración de impactos.

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la emisión de polvo y partículas en suspensión, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 μm .

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente:

- El desbroce del material vegetal.
- Los movimientos de tierras y la construcción de viales y accesos.
- El depósito y acopio de materiales.
- Las hincas, armaduras y cimentaciones.
- La presencia de personal y maquinaria.

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

- Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm³
- Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m² (concentración media 24 horas).

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 PM10 (µg/m³).

En cualquier caso, se deberá asegurar que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, en las zonas externas habitadas próximas a las zonas de actuación, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

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. Dado que la obra se encuentra ubicada a menos de 100 m de las viviendas más cercanas, pertenecientes al diseminado de Ordériz, se puede asegurar que los niveles de inmisión de polvo procedentes de la obra, en dichas zonas, serán perceptibles por estas viviendas ocasionando un impacto negativo sobre las mismas. No obstante, de producirse susodicho impacto hay que indicar el carácter temporal de este, que finalizará cuando finalicen las obras, y la baja importancia ya que afecta a una población muy reducida. Además, se realizarán medidas correctoras durante la fase de construcción para reducir este impacto, como son los riegos de caminos.

7.13.4 Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado a contaminación lumínica.

En relación con la contaminación lumínica con potencial efecto sobre poblaciones cercanas indicar que, dadas las características del sistema de iluminación de las plantas fotovoltaicas, no se prevé ningún efecto significativo.

7.13.5 Afección a la población y salud humana debido al potencial efecto asociado a los campos electromagnéticos.

La evacuación de la energía eléctrica conllevará una energía electromagnética; que es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante.

El centro de seccionamiento de la PFV Amaya Solar 1, está localizado en la envolvente AS1-9 de dicha planta. Mientras que el centro de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 está situado en la envolvente AS2-5 y el de Amaya Solar 3 en la envolvente AS3-2. Igualmente, en el interior de las plantas fotovoltaicas se localizan las líneas eléctricas de MT.

Por su parte, las líneas de evacuación de las tres plantas fotovoltaicas son enteramente soterradas.

La SET Promotores Orcoyen 220/30 kV (ubicada en el término municipal de Cendea de Olza/Oltza Zendea), se localiza a más de 500 m al este de la localidad más cercana, que es la localidad de Arazuri. La SET de promotores limita por su lado este con la SET de REE Orcoyen 220 kV, donde se tiene concedido el acceso.

Por tanto, fuera de las plantas el único elemento que generará campo electromagnético será la subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV.

Los cables enterrados no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo. La intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente. Por ello, acorde al estudio de REE (Campos eléctricos y magnéticos), la acción más inmediata y eficaz para disminuir la dosis es el alejamiento respecto de aquella:

- Alejar el centro de gravedad del elemento respecto de los receptores potenciales; elevar o enterrar la línea.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, cuando dichas instalaciones de alta tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La normativa nacional que regula los niveles de radiación magnética se establece en el Real Decreto 1066/2001 "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas" y en el Real Decreto 123/2017 "Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico".

Según establece la normativa para el campo magnético producido a frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T) en las proximidades.

No obstante, el organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) recomienda un valor de 0,3 μ T para la máxima exposición constante a un campo magnético².

Se han analizado las distintas fuentes emisoras de campo magnético en las plantas fotovoltaicas, indicando el máximo valor de campo magnético (a 50 Hz) emitidos en el exterior de la misma. Se considerarán los siguientes aspectos:

- Grado de carga de los equipos y líneas en el momento de la simulación.

² "ICNIRP guidelines" publicado en Health Physics 99(6):818-836 en 2010

- Configuración de las líneas (secuencia de fases, líneas de entrada-salida...).
- Medidas correctoras aplicadas para minimizar las emisiones de campo magnético en el exterior.

En la instalación existen distintas zonas donde hay alta concentración de intensidad y, dada la gran distancia que separa unas de otras, se ha estudiado cada zona individualmente, a saber:

- Líneas de Media Tensión; todas ellas soterradas
- Transformadores de Potencia.

Las **líneas de media tensión** que concentran mayor intensidad son las líneas colectoras, calculándose las distancias a las cuales el campo magnético adquiere los valores establecidos de 100 μ T y 0,3 μ T para cada una de ellas a su intensidad nominal. Dado el carácter soterrado de estas líneas colectoras de media tensión, así como su tensión máxima de 30 kV, puede asegurarse que la distancia en metros a la cual se alcanzan los valores de 100 μ T y 0,3 μ T son menos de 1 metro (es decir prácticamente el interior de la zanja) y 25 metros de distancia, respectivamente. A este respecto indicar que no existen viviendas a menos de 25 metros de las líneas colectoras soterradas de media tensión.

Por su parte, los **centros de transformación** existentes, en donde como ya se ha explicado se encuentra el transformador de potencia, también generan un campo electromagnético. De igual forma se ha estimado la distancia a la cual el campo magnético adquiere el valor establecido de 100 μ T y 0,3 μ T, calculándose una distancia de algo menos de 12 metros y 400 metros respectivamente.

Para frecuencias industriales, el R.D. 1066/2001 no indica el periodo máximo durante el cual limitar la exposición al campo magnético y, teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, se considera que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Igualmente, la recomendación del organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) que establece en 0,3 μ T la máxima exposición constante a un campo magnético, se cumple teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, considerándose que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Así pues, y relacionado con las infraestructuras del proyecto de las plantas fotovoltaicas y la línea de media tensión de 30 kV, teniendo en cuenta el soterramiento de las líneas y la no presencia de núcleos de población ni de viviendas aisladas a distancias inferiores a las distancias calculadas anteriormente, las afecciones relacionadas con la generación de campos eléctricos y magnéticos podrían considerarse, para estas infraestructuras, no significativas.

En el caso de las **líneas eléctricas de evacuación**; infraestructura esta que genera igualmente un campo electromagnético, el diseño del trazado se ha realizado salvaguardando las distancias mínimas recomendadas para evitar la afección por campos electromagnéticos a viviendas cercanas, para una línea en 30 Kv enteramente soterrada.

7.13.6 Afección a la población y salud humana debido a la vulnerabilidad del proyecto

Otro potencial efecto sobre las poblaciones cercanas y que pudiera llegar a tener incidencia sobre la salud de las personas puede venir derivado de la potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, esta cuestión se encuentra debidamente analizada en el Anexo II del presente documento.

7.14 INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

El hecho de que el área de estudio este situada a escasos kilómetros de la ciudad de Pamplona, conlleva la existencia de numerosas infraestructuras que se encontrarán, sobre todo, en las proximidades de las líneas eléctricas de evacuación, y en el entorno de subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV. A continuación, se describen las principales infraestructuras que se localizan en el ámbito del proyecto:

Tabla 82. Infraestructuras más relevantes presentes en el ámbito de estudio del presente proyecto fotovoltaico.

Tipo de infraestructura	Nombre de la infraestructura	Distancia (m)	Ubicación relativa	Observación
Autopista	AP-15	180	O	Distancia medida desde la SET de Promotores y es cruzada por los tramos subterráneos de las líneas de evacuación de las PFV's
Autovía	Autovía del Camino de Santiago ó A-12	50		Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 3
Circunvalación	Circunvalación de Pamplona ó PA-30	380	NE	Distancia medida desde la SET de Promotores
Vía desdoblada	PA-34	3.230	N	Distancia medida desde la SET de Promotores
Carretera autonómica	NA-7067	370	E	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1
Carretera autonómica	NA-7061	786	SO	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1
Carretera autonómica	NA-7015	768	N	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 2
Carretera autonómica	NA-7014	20	-	Esta carretera discurre entre las envolventes de la PFV Amaya Solar 2
Carretera autonómica	NA-7012	2.270	N	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1

Tipo de infraestructura	Nombre de la infraestructura	Distancia (m)	Ubicación relativa	Observación
Carretera autonómica	NA-7011	380	N	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1
Carretera autonómica	NA-7010	195	E	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 3
Carretera autonómica	NA-700	26	N	Esta carretera limita por el norte con la SET Promotores
Carretera autonómica	NA-6056	800	S	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 3
Carretera autonómica	NA-6005	800	E	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 3
Carretera autonómica	NA-4109	2.290	NE	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1
Carretera autonómica	NA-4104	1.270	E	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1
Carretera autonómica	NA-30	1.692	SE	Distancia medida desde la SET de Promotores
Carretera autonómica	NA-1110	22	S	Esta carretera limita con la PFV Amaya Solar 2 y 3, marcando su límite por el sur de la misma
Vía de ferrocarril	F.C. Pamplona- Alsasua	750	E	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 1
Parque eólico	Parque eólico: El Perdón de 20,3 MW	267	S	Distancia medida desde la PFV Amaya Solar 3. Este parque eólico es del promotor Acciona energía
LAAT	Línea de tensión < 100KV	0	-	Esta LAAT cruza la PFV Amaya solar 1.
Carretera autonómica	NA-7001	0	-	Es cruzada por la línea de evacuación de la planta Amaya Solar 1
Gasoducto	Gasoducto Enagás	0	-	Este gasoducto es cruzado por la línea de

Tipo de infraestructura	Nombre de la infraestructura	Distancia (m)	Ubicación relativa	Observación
				evacuación de Amaya Solar 2 y 3
Carretera autonómica	NA-7010	0	-	Es cruzada por la línea de evacuación de Amaya Solar 2 y 3

Resaltar que, en la tabla anterior, se han recogido únicamente las infraestructuras más relevantes y cercanas a las infraestructuras del presente proyecto. En cuanto a las infraestructuras eléctricas únicamente se han recogido en la tabla anterior aquellas que son directamente coincidentes con las infraestructuras del proyecto.

Por su parte, las líneas de evacuación de las plantas fotovoltaicas realizan numerosos cruzamientos con infraestructuras, los cuales se recogen en el apartado 6.3.

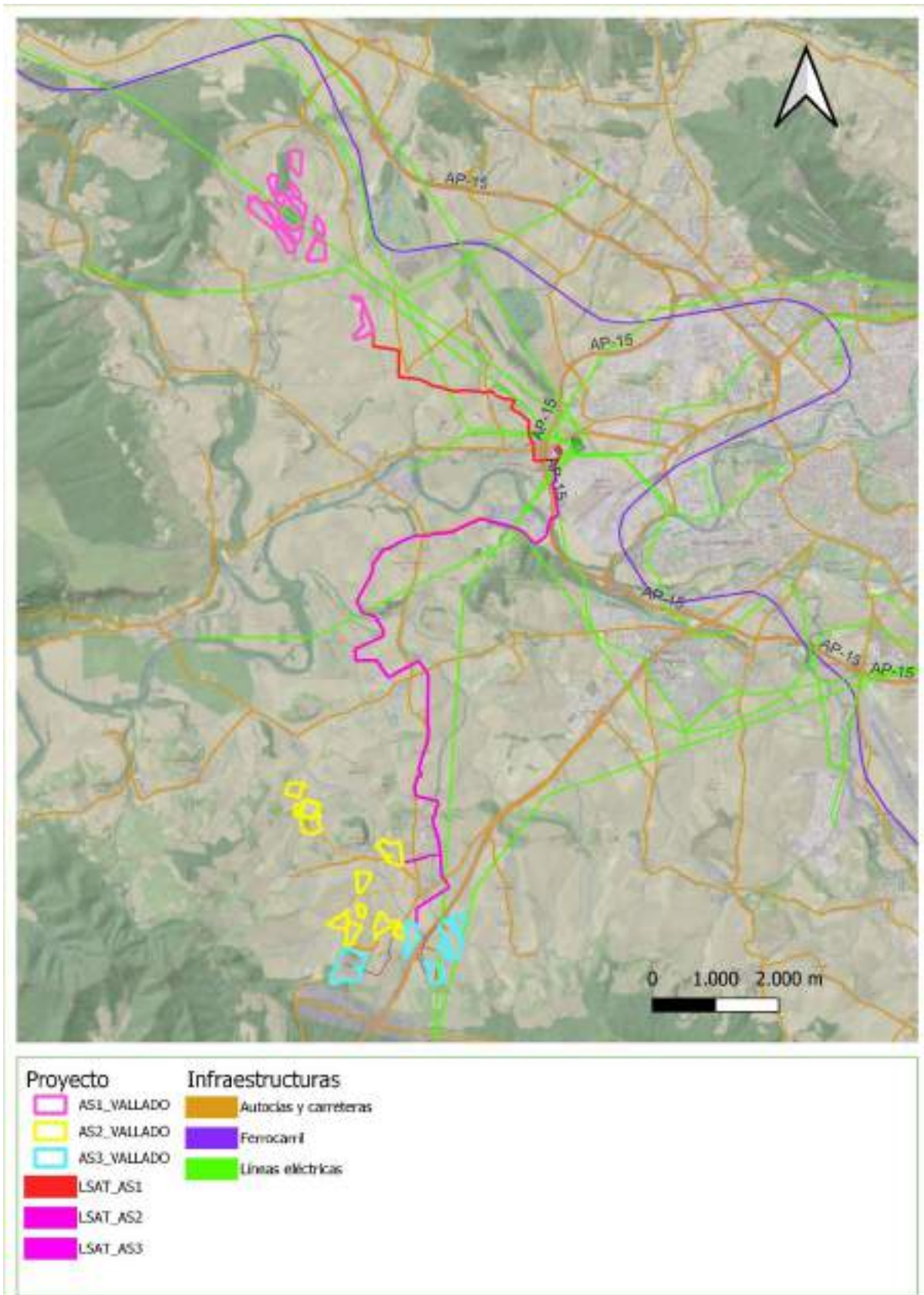


Figura 54. Infraestructuras del ámbito de estudio. Fuente. CNIG.

7.15 FIGURAS DE PROTECCIÓN

Se consideran figuras de protección aquellas áreas que, debido a sus singulares características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas de especial interés medioambiental, y por ello muchas de ellas han sido dotadas de una normativa de protección que evite la implantación en ellas de actuaciones que supongan su deterioro o su degradación.

El objetivo de este apartado, por tanto, es identificar todas las figuras de protección presentes en el ámbito de estudio de 5 km alrededor de las infraestructuras del proyecto.

Según la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra, y a partir de la cual, se pretende garantizar la protección, conservación, restauración y mejora, y construir la Red de Espacios Naturales de Navarra se distinguen los siguientes espacios naturales:

- Reservas Integrales
- Reservas Naturales
- Enclaves Naturales
- Áreas Naturales Recreativas
- Momentos Naturales
- Paisajes Protegidos
- Parques Naturales

A continuación, se describen los espacios naturales protegidos que se encuentran en el ámbito de estudio.

7.15.1 Espacios naturales protegidos

7.15.1.1 Parques Nacionales

Los Parques Nacionales, según la Ley 30/2014 de Parques Nacionales, son “espacios protegidos de alto valor ecológico y cultural, poco transformado por la actividad humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna, de su geología o de sus formaciones geomorfológicas, posee unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados, cuya conservación merece una atención preferente y se declara de interés general del Estado español”.

En el ámbito de estudio no existe ningún Parque Nacional que se encuentra afectado por el proyecto.

7.15.1.2 Reservas Integrales

Se definen las reservas integrales como *“espacios de extensión reducida y de excepcional interés ecológico que se declaran como tales para conseguir la preservación íntegra del conjunto de los ecosistemas que contienen, evitándose cualquier acción que pueda entrañar destrucción, deterioro, transformación, perturbación o desfiguración de los mismos”*

No hay ninguna reserva integral en las proximidades del entorno del proyecto.

7.15.1.3 Reservas Naturales

Las reservas naturales *“son espacios con valores ecológicos elevados que se declaran como tales para conseguir la preservación y mejora de determinadas formaciones o fenómenos geológicos, especies, biotopos, comunidades o ecosistemas, permitiéndose la evolución de éstos según su propia dinámica”*

En las cercanías del proyecto no hay ninguna reserva natural.

7.15.1.4 Enclaves Naturales

Los enclaves naturales *“son espacios con ciertos valores ecológicos o paisajísticos que se declaran como tales para conseguir su preservación o mejora, sin perjuicio de que en el ámbito de los mismos tengan lugar actividades debidamente ordenadas, de manera que no deterioren dichos valores”*

No existe ningún enclave natural en el entorno más próximo del proyecto.

7.15.1.5 Áreas Naturales Recreativas

Se definen como áreas naturales recreativas a *“los espacios con ciertos valores naturales o paisajísticos que se declaran como tales para constituir lugares de recreo, descanso o esparcimiento al aire libre de modo compatible con la conservación de la naturaleza y la educación ambiental”*

No hay ningún área natural recreativa próxima ni a las plantas fotovoltaicas ni a la línea eléctrica de evacuación.

7.15.1.6 Monumentos Naturales

Los Monumentos Naturales *“son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una atención especial”.*

“Se consideran también Monumentos Naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos”.

En las proximidades del proyecto no hay ningún monumento natural.

7.15.1.7 Paisajes protegidos

Los Paisajes Protegidos se definen como *“aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial”.*

No hay ningún paisaje protegido en las proximidades del proyecto.

7.15.1.8 Parques Naturales

Se definen como parques naturales *“como áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus*

formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. Los parques naturales podrán incluir, a su vez, en su ámbito territorial algunas de las anteriores categorías”.

En el ámbito de estudio, no se localiza ningún parque natural.

7.15.1.9 Planes de Recuperación y Conservación de especies

EL Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, establece complementado la legislación estatal, el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo de Flora y Fauna Amenazada de Navarra. El catálogo y el listado de Navarra desarrolla y complementa el del estado.

Su declaración en alguna de las dos categorías conlleva la redacción de un Plan de recuperación (en el caso de especies catalogadas como “En Peligro de Extinción”) o de un Plan de Conservación (en las especies catalogadas como “Vulnerable”).

Las especies que cuentan con planes de recuperación son:

- Cangrejo de río, quebrantahuesos, águila de Bonelli, urogallo, perdiz nival y oso pardo.

La especie que cuenta con plan de conservación es:

- Mochuelo boreal.

7.15.1.10 Zonas húmedas de Navarra

En Navarra existen 23 zonas húmedas, entre las que destacan las lagunas de Pitillas y de Viana, catalogadas ambas como Humedales de Importancia Internacional.

Navarra ocupa dentro de la Península Ibérica una situación geográfica estratégica en una de las rutas de aves migratorias más importantes del Paleártico Occidental. Ello hace que anualmente miles de aves acuáticas aprovechen los humedales navarros como áreas de parada y reposo en sus viajes migratorios. Por otra parte, importantes efectivos de aves invernantes centroeuropeas utilizan temporalmente los humedales navarros como áreas de refugio y alimentación.

Los humedales están considerados como los ecosistemas más fértiles de la biosfera, ya que sustentan comunidades botánicas y faunísticas de gran diversidad y complejidad.

Los humedales poseen funciones ecológicas fundamentales como reguladores de los regímenes hídricos y como hábitat de flora y fauna características, especialmente de las aves acuáticas. Se caracterizan por ser una escala importante para las aves migratorias o invernantes.

En el ámbito de estudio está situada la zona húmeda denominada “Balsas de Loza e Iza”, las cuales presentan una superficie aproximada de 10 hectáreas. Estas balsas están situadas a unos 1.723 m de las envolventes AS1-9 y AS1-10 de la PFV Amaya Solar 1

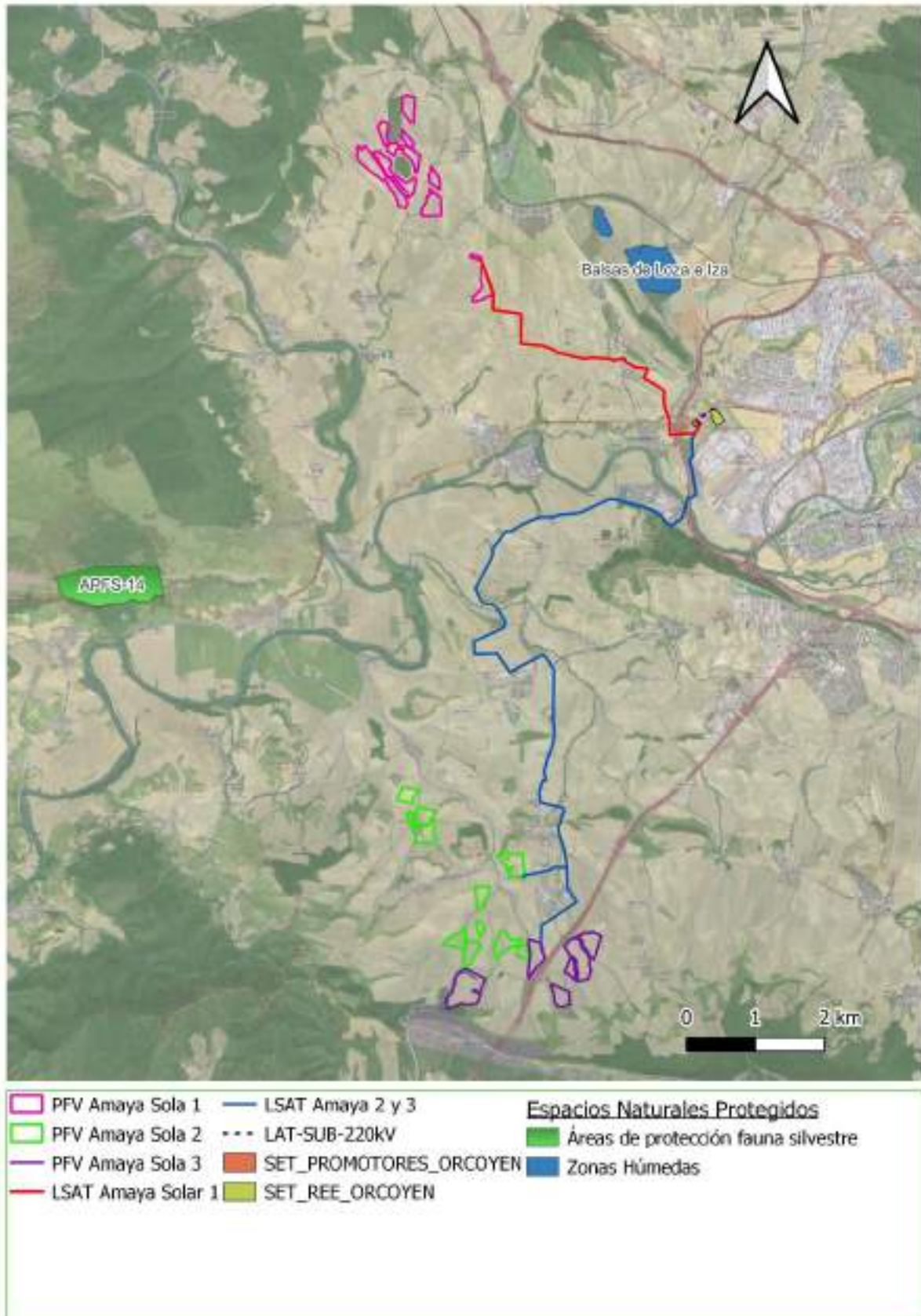


Figura 55. Espacios naturales protegidos. Fuente. IDENA.

7.15.1.11 Red Natura 2000

En base a la *Directiva 92/43/CEE (actualizada por la Directiva 62/1997 de 27 de octubre), sobre Conservación de los hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre*, conocida comúnmente como Directiva hábitat, e incorporada al ordenamiento jurídico español por la *Ley 42/2007, del 13 de Diciembre, de Patrimonio Natural y la Biodiversidad (actualmente modificada por Ley 33/2015, de 21 de septiembre)*, propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZECs), denominada Red Natura 2000, formada por las áreas clasificadas como ZEPA (Zonas de especial protección para aves) designadas en desarrollo de la ya derogada Directiva 79/409/CEE, y LIC (Lugar de importancia comunitaria) designados en virtud de la Ley 92/43/CEE.

Esencialmente, existen tres categorías de espacios naturales protegidos en el ámbito de la Red Natura 2000:

- Las Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.), declaradas al amparo de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Los Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.), declarados al amparo de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Las Zonas de Especial Conservación (Z.E.C.) son áreas declaradas a partir de los LIC, en las que se aplican las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar. La declaración de una ZEC conlleva el establecimiento de las medidas de conservación necesarias a través de su correspondiente plan o instrumento de gestión y/o medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

En el entorno del proyecto se localiza el espacio catalogado como Red Natura 2000 denominado ZEPA "Peña de Etxauri". Las principales características de este espacio Red Natura son las siguientes:

- ZEPA ES0000150 "Peña de Etxauri", espacios, el cual a su vez fue declarado por el acuerdo del 16 de septiembre de 1996, del Gobierno de Navarra.

El roquedo de Etxauri se sitúa al oeste de Pamplona en los términos municipales de Etxauri y Ciriza. Se trata de una pequeña sierra caliza orientada al sur y situada entre las regiones biogeográficas mediterránea y eurosiberiana. Los carrascales y robledales marcescentes son los bosques climácicos del lugar. El roquedo acoge comunidades de la alianza *Genistion*, bojerales de *Juniperus phoenicia* y diversas asociaciones de *Asplenietea rupestris* y *Thlaspietea* en las gleras al pie del cantil.

La zona está incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Perdicera. Avifauna rupícola, destacando la colonia de buitres leonados (120 parejas) y la presencia en cría de águila de Bonellii, catalogada en Navarra como especie "en peligro de extinción". También presentes otras especies como el alimoche común (1 pareja), el halcón peregrino (1 pareja). Otras especies del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

El interés de los roquedos se debe a su ubicación, en el límite entre las regiones mediterránea y eurosiberiana, mostrando efectivos propios de ambas biorregiones.

El Espacio Red Natura 2000 está situado a aproximadamente 4,5 km al noroeste de la PFV Amaya Solar 2.

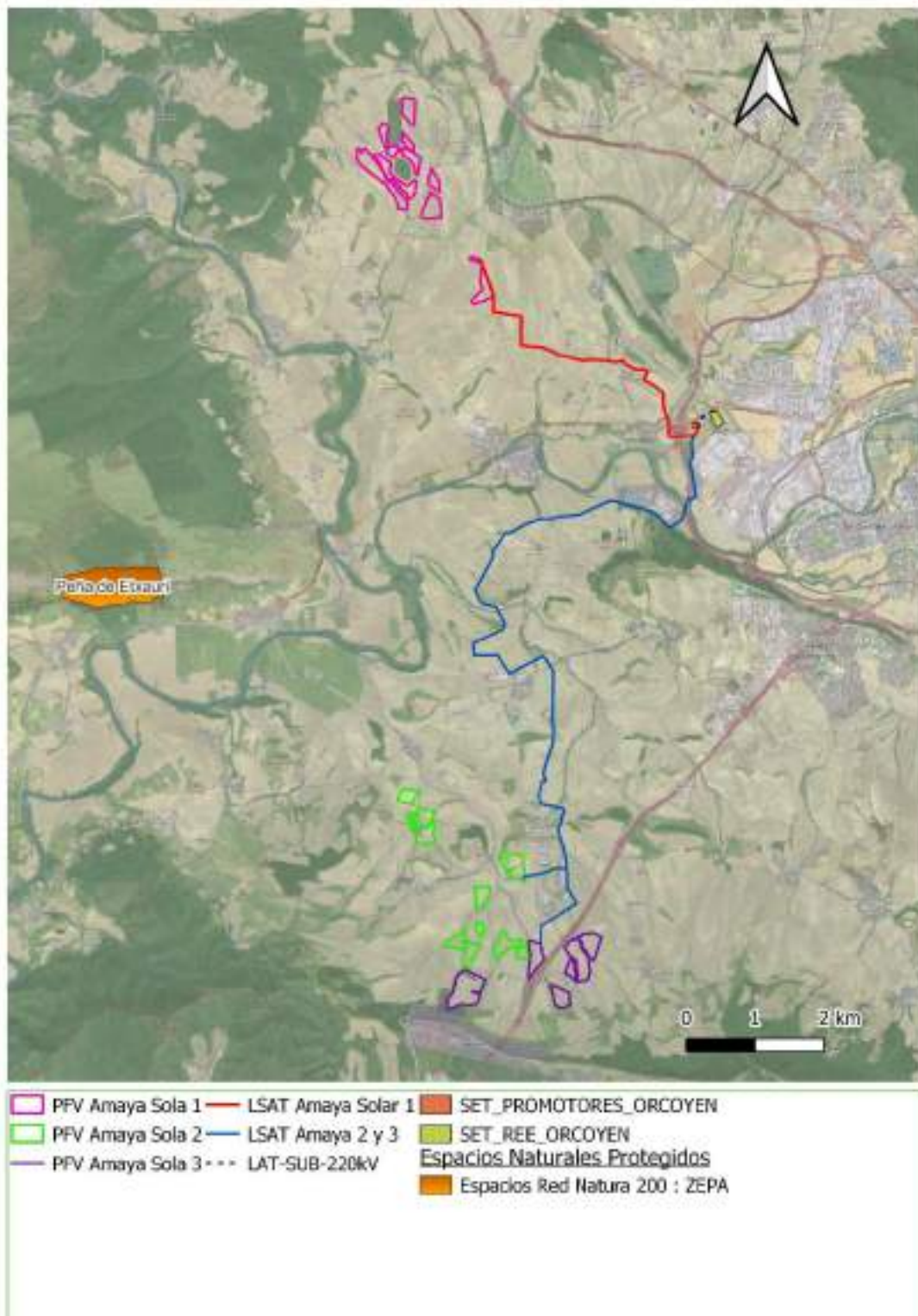


Figura 56. Espacios Red Natura 2000. IDENA

7.15.1.12 Reservas de las Biosfera

Las Reservas de Biosfera son áreas designadas por la UNESCO, en el contexto del Programa MAB (Hombre y la Biosfera), con el objetivo de ensayar formas de armonizar la conservación de los recursos naturales con el bienestar de las comunidades humanas.

Las Reservas de Biosfera tienen la consideración de áreas protegidas y cumplen las siguientes funciones:

- Conservación: contribuir a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética.
- Desarrollo: fomentar un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico.
- Apoyo logístico: prestar apoyo a proyectos de demostración, de educación y capacitación sobre el medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

No hay ninguna Reserva de la Biosfera en las proximidades de la zona de implantación del proyecto.

7.15.1.13 Humedales RAMSAR

El Convenio de Ramsar es un tratado intergubernamental que se adoptó en Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado.

Su objetivo fundamental es “la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

No existe ningún humedal Ramsar en las proximidades del proyecto.

7.15.1.14 Important Birds Areas (IBAs)

El Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves de BirdLife (Important Bird Areas, IBAs) es una contribución al establecimiento de estrategias de conservación, utilizando a las aves como indicadoras de las áreas con mayor riqueza natural. Así, los escasos recursos disponibles para la conservación pueden ser dirigidos a las zonas identificadas como prioritarias.

Son, por tanto, lugares de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad creados en el ámbito del citado Programa. Han sido clasificadas como IBAs todas aquellas zonas que cumplen alguno de los criterios científicos establecidos por BirdLife, basados en el tamaño de población, diversidad y estado de amenaza internacional de las aves. No gozan de protección legal, si bien, se han evaluado por su carácter simbólico.

En el ámbito de estudio se localiza la zona IBA 083 “Peñas De Etxauri”, la cual engloba el área de otros espacios protegidos como la ZEPA ES0000150 y la APFS-14 “Peña de Etxauri” anteriormente mencionados.

Esta zona IBA, situada a 3,2 km al norte de la PFV Amaya Solar 2, está compuesta por una pequeña sierra caliza orientada al sur y situada al oeste de Pamplona, entre las regiones biogeográficas mediterránea y eurosiberiana. Grandes acantilados calizos meridionales. Monte de encina y matorral. Numerosos pueblos cercanos pequeños, agrícolas y ganaderos (vacuno, ovino). Se practica la caza. Existen algunas pequeñas canteras. El principal problema para las aves son las molestias causadas por la práctica de la escalada, aunque se intenta controlar por parte de la administración regional. Las especies de mayor interés de estos espacios son el buitre leonado y el águila perdicera.

7.15.2 Otras figuras de protección

7.15.2.1 Zonas Periféricas de protección

Según el artículo 18 de la Ley Foral 9/1996, el Parlamento de Navarra, mediante Ley Foral, podrá establecer alrededor de las reservas integrales y reservas naturales declaradas por Ley Foral, una zona periférica de protección destinada a evitar impactos ecológicos o paisajísticos procedentes del exterior.

Del mismo modo, el Gobierno de Navarra podrá establecer alrededor de los enclaves naturales que declare o haya declarado, zonas periféricas de protección, con una anchura no superior a 500 metros, destinadas a evitar impactos ecológicos o paisajísticos procedentes del exterior.

Puesto que en el ámbito de estudio no se localiza ninguna reserva integral, ni ninguna reserva natural, **no existen zonas periféricas de protección dentro del ámbito de estudio.**

7.15.2.2 Áreas de protección de la fauna silvestre (APFS)

El artículo 22 de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats, en la redacción otorgada por la Ley Foral 8/1994, de 21 de junio, crea la Red de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre, con la finalidad de asegurar la conservación de las especies de la fauna silvestre y sus hábitats naturales, por razones biológicas, científicas o educativas.

Dentro del ámbito de estudio se localiza la APFS-14 denominada “Peña de Etxauri”, la cual presenta una superficie aproximada de 73 hectáreas y está situado a unos 4,1 km al noroeste de la PFV Amaya Solar 2. Este espacio está situado en el sector central del roquedo de Etxauri y ladera meridional de la sierra de Sarvil, hasta la carretera local NA-7.000 de Pamplona a Estella. Conjunto de roquedo de orientación Este-Oeste incluidos entre el barranco de Soportillo y el barranco de El Rancho.

Comprende terrenos comunales del término municipal de Etxauri y de los faceros números 55 de Etxauri-Ciriza y 56 de Etxauri-Eli.

7.15.2.3 Áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas en Navarra

A efectos de los indicado en el Real Decreto 1432/08, de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión, el gobierno de Navarra ha delimitado aquellas áreas prioritarias de

reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves catalogadas en Navarra, así como la delimitación de sus zonas de protección.

El **proyecto es parcialmente coincidente con estas áreas**, coincidiendo en prácticamente la totalidad de las líneas de evacuación, motivo por el cual estas se realizarán íntegramente en soterrado.

7.15.2.4 Montes de utilidad pública

La Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes en su artículo 24 establece que las Comunidades Autónomas podrán incluir en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública los montes públicos que cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- Los situados en cabeceras de cuencas hidrográficas y aquellos otros que contribuyan decisivamente a la regulación del régimen hidrológico, evitando o reduciendo aludes, riadas e inundaciones y defendiendo poblaciones, cultivos o infraestructuras.
- Que se encuentren en las áreas de actuación prioritaria para los trabajos de conservación de suelos frente a procesos de erosión y de corrección hidrológico-forestal y, en especial, las dunas continentales.
- Que eviten o reduzcan los desprendimientos de tierras o rocas y el aterramiento de embalses y aquellos que protejan cultivos e infraestructuras contra el viento.
- Que se encuentren en los perímetros de protección de las captaciones superficiales y subterráneas de agua.
- Que se encuentren formando parte de aquellos tramos fluviales de interés ambiental incluidos en los planes hidrológicos de cuencas.
- Aquellos otros que se determinen por la legislación autonómica.
- Que estén situados en áreas forestales declaradas de protección dentro de un Plan de Ordenación de Recursos Naturales o de un Plan de Ordenación de Recursos Forestales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 de esta ley.
- Que contribuyan a la conservación de la diversidad biológica, a través del mantenimiento de los sistemas ecológicos, la protección de la flora y la fauna o la preservación de la diversidad genética.
- Que constituyan o formen parte de espacios naturales protegidos, áreas de la Red Natura 2000, reservas de la biosfera u otras figuras legales de protección, o se encuentren en sus zonas de influencia, así como los que constituyan elementos relevantes del paisaje.

En el año 1912, se publicó el 3 de junio el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Navarra en el Boletín Oficial de Navarra. En el año 2010 se inició el proyecto MUP con el objetivo rectificar errores y redelimitar los mismos al amparo del artículo 18 del Reglamento de Montes de la Ley Foral 13/1990 de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra.

Así, mediante Orden Foral 65/2020 de 17 de abril de 2020 de la consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente se aprueba el inicio del procedimiento para la Actualización cartográfica del Catálogo de Montes de Utilidad Pública.

Consultada la cartografía del Catálogo de Montes de Utilidad Pública en las proximidades del presente proyecto fotovoltaico se puede encontrar los siguientes montes:

- Monte nº645 “Bojeral”, el cual está situado a más de 780 m al este de la planta fotovoltaica Amaya Solar 2. Este monte, situado en el término municipal de Zabalza, presenta una extensión de 54,97 ha y un grado de conservación medio. La especie dominante es el Boj (*Buxus sempervirens*).
- Monte nº647 “El Monte”, el cual limita con la Amaya Solar 3. Este MUP, que cuenta con 328,33 ha, pertenece al termino municipal de Cizur. Su nivel de conservación es medio y la especie dominante es el roble común (*Quercus robur*).
- Monte nº646 “Arondaín”, el cual limita con la Amaya Solar 3. Este MUP, perteneciente al termino municipal de Cizur, cuenta con una extensión de 249,94 ha, un grado de conservación alto y su especie dominante es el roble común (*Quercus robur*).
- Monte nº509 “Aldapa y Sierra”, el cual está situado a poco más de 1 km al oeste de la PFV Amaya Solar 1, pertenece al termino municipal de Iza. Este MUP cuenta con una extensión de 155,91 ha, un grado de conservación alto y la especie dominante del mismo es la encina (*Quercus ilex*).
- Monte nº348 “La Balsa”, el cual está situado a 850 m al noreste del trazado de la línea eléctrica de evacuación de la PFV Amaya Solar 1. Este monte pertenece al termino municipal de Berrioplano/Berriobeiti y presenta una extensión de 47,92 ha. Esta formado enteramente por pastos y cuenta con grado de conservación medio.
- Monte nº648 “Salsigay”, ubicado a unos 530 m al sureste de la PSFV Amaya Solar 3. Monte perteneciente al término municipal de Cizur con una extensión de 140 ha, un grado de conservación bajo y como especie dominante el roble (*Quercus pedunculata*)

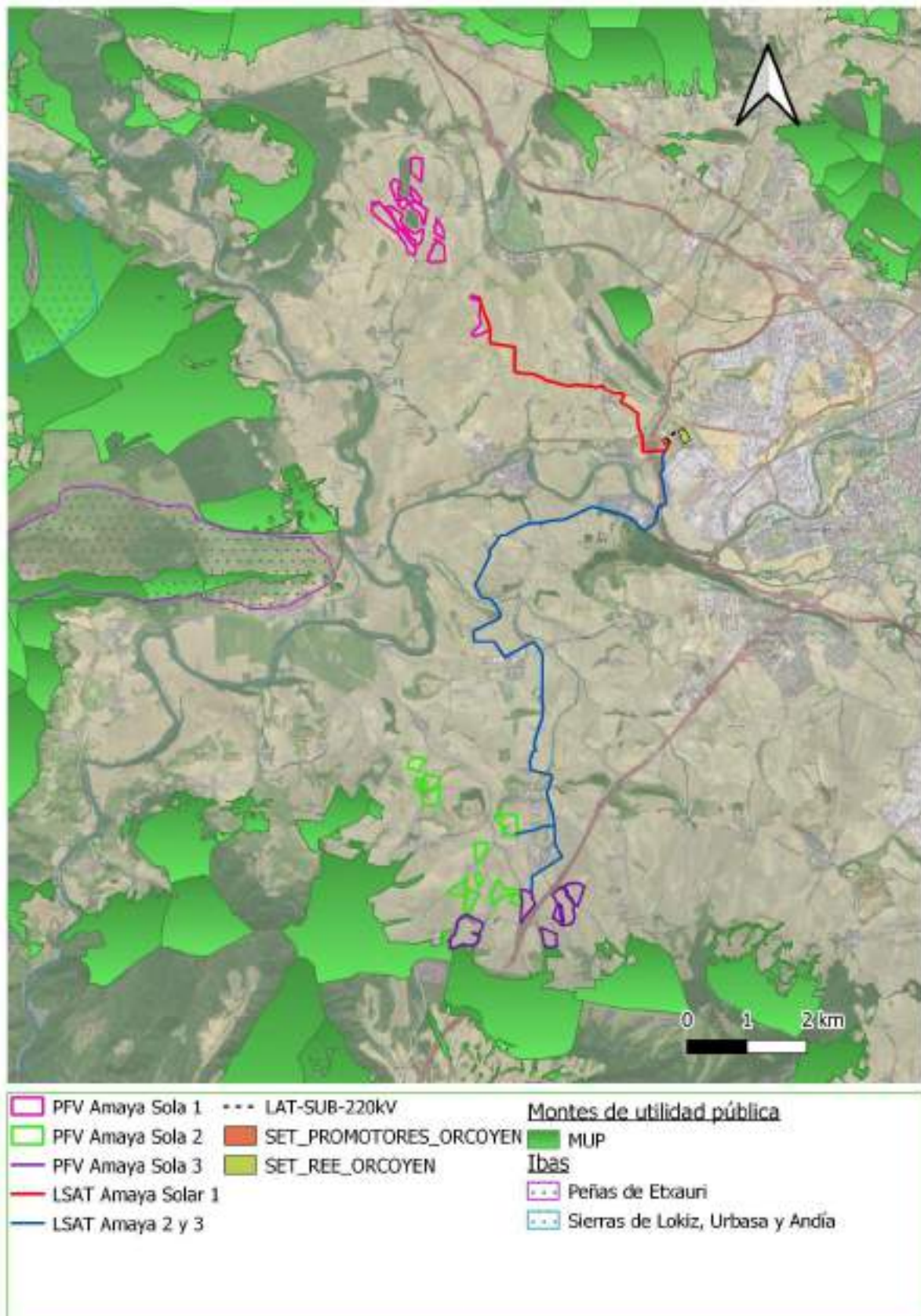


Figura 57. Montes de utilidad pública y zonas IBA. Fuente: IDENA.

7.16 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

Las plantas fotovoltaicas y el trazado de la línea eléctrica de evacuación evaluados en el presente estudio de impacto ambiental se localizan en un total de cuatro términos municipales de la provincia de Navarra.

Para conocer el Planeamiento Urbanístico de los términos municipales afectados por el proyecto se han consultado los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) del que se ha obtenido la siguiente información:

Tabla 83. Términos municipales afectados por el proyecto y planeamiento urbanístico con el que cuentan cada uno de ellos.

TÉRMINO MUNICIPAL	PROYECTO	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
Cizur	Plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 Tramo de la LAT desde los centros de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 y 3 hasta el inicio del término municipal de Cendea de Olza/Oltza Zendea	Cizur. Normas Subsidiarias (1997)
Iza/Itza	Planta fotovoltaica Amaya Solar 1 Tramo de la LAT desde el centro de seccionamiento de Amaya Solar 1 hasta el municipio de Cendea de Olza/Oltza Zendea	Iza/Itza. Plan General Municipal (2012)
Cendea de Olza/Oltza Zendea	Tramos de la LAT de Amaya Solar 1, 2 y 3 hasta la SET de Promotores.	Cendea de Olza/Oltza Zendea. Plan Municipal (2004)
Orcoyen/Orkoien	SET Promotores Orcoyen y línea soterrada de evacuación hasta la SET Orcoyen de REE.	Orkoien. Plan General Municipal (2007)

7.16.1 Estrategia Territorial de Navarra

En la actualidad la Comunidad Foral de Navarra se está desarrollando la Estrategia Territorial de Navarra (ETN), la cual se aprobó en 2005 y establece las directrices para la cohesión y el desarrollo territoriales sostenible de Navarra hasta el 2030.

En el desarrollo de la Estrategia Territorial de Navarra, los Planes de Ordenación Territorial (POT) son instrumentos esenciales para la organización del territorio. Estructuran Navarra en 5 áreas (Pirineo, Navarra Atlántica, Área Central, Zonas Medias y Eje del Ebro) y establecen los elementos básicos para la organización y articulación del territorio en cada una de ellas.

Estos Planes de Ordenación Territorial se diseñaron en la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo, la cual fue derogada por el 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.

El ámbito de estudio, tanto las plantas fotovoltaicas como las líneas eléctricas de evacuación, se enmarcan en el **POT 3 Área Central**, el cual fue aprobado por el Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Área Central.

Por otro lado, la *Orden Foral 64/2006, 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*, tiene como objetivo la regulación de los criterios y condiciones territoriales, urbanísticas y ambientales para autorizar la implantación de instalaciones de obtención de energía eléctrica que utilicen como fuente de energía primaria la energía solar, ya sea en forma de instalaciones solares fotovoltaicas o instalaciones solares termoeléctricas.

En su artículo 3 *Emplazamientos adecuados*, determina aquellos lugares en los que no podrán ubicarse las instalaciones solares, estos emplazamientos son:

- *Suelo no urbanizable de protección, subcategorías suelos de valor ambiental y paisajístico declarados por el planeamiento urbanístico, de acuerdo con lo establecido en la Ley Foral 35/2002, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria.*
- *Espacios naturales protegidos, con excepción de los Parques Naturales. En estos últimos podrían instalarse cuando la Dirección General de Medio Ambiente considere suficientes las medias previstas para proteger los valores ambientales.*
- *Suelos de alto valor natural para el cultivo.*
- *Vías pecuarias, Camino de Santiago, yacimientos arqueológicos y demás terrenos de valor cultural, e infraestructuras de interés general existentes o previstas.*
- *Podrán instalarse en los Lugares de Interés Comunitario designados al amparo de la Directiva 92/43/CEE, siempre que se adopten garantías que la Dirección General de Medio Ambiente considere suficientes para proteger los valores ambientales.*
- *No podrán ubicarse en áreas cuya vegetación incluya zonas de hábitats prioritarios y de interés según la Directiva 92/43/CEE de alto valor para la conservación, y enclaves con flora protegida incluida en el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra, o bien en otros documentos análogos de protección.*

En base a esto, las plantas fotovoltaicas evaluadas en el presente estudio de impacto ambiental, no se encuentran en ninguno de estos supuestos, ya que:

- Según las NN.SS. del término municipal de Iza/Itza, la planta fotovoltaica Amaya Solar 1 se ubica en la categoría Suelo de valor para su explotación natural: mediano valor para cultivo o pasto. Por su parte, las plantas fotovoltaicas de Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 se ubican en las categorías de *Suelo no urbanizable de mediana productividad agrícola o ganadera* y en *Suelo no urbanizable forestal*, según las NN.SS. del término municipal de Cizur.
- Analizando el POT 3, las plantas fotovoltaicas no son coincidentes con ninguna categoría de suelo no urbanizable de protección.
- Las plantas fotovoltaicas no afectan a ningún espacio natural protegido ni se ubican sobre zonas de alto valor natural para el cultivo.

- Las plantas fotovoltaicas no afectan a vías pecuarias, al Camino de Santiago, yacimientos arqueológicos y demás terrenos de valor cultural, e infraestructuras de interés general existentes o previstas.
- Las plantas fotovoltaicas no se ubican sobre ningún Lugar de Interés Comunitario designado al amparo de la Directiva 92/43/CEE.
- La planta fotovoltaica Amaya Solar 1 presenta en su entorno próximo el hábitat de Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (*Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae*) (Cod. UE: 9340). Por su parte, las plantas fotovoltaicas Amaya Solar2 y Amaya Solar 3 presentan en su entorno los siguientes hábitats:
 - Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas (Cod. UE: 4090).
 - Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti*: *Mesobromenion*, *Potentillo-Brachypodienion pinnati*) (Cod. UE: 6212).

No obstante, ninguno de estos hábitats de interés presenta carácter prioritario, y los mismos, no se verán afectados directamente por el presente proyecto, tal como se comentó en el apartado 7.9.3., ya que las distintas envolventes de las plantas fotovoltaicas se localizan dentro en zonas de cultivo de secano.

En base a lo anterior, se concluye que las plantas fotovoltaicas son compatibles con los dispuesto en la Orden Foral 64/2006.

7.17 RED DE CORREDORES E INFRAESTRUCTURAS VERDES

La estrategia de Infraestructura Verde pretende ser el marco de actuación en la materia en las diferentes escalas y sectores en la Comunidad Foral. Parte del modelo territorial ya definido y trabajado en Navarra.

La Infraestructura Verde nace con el objetivo de poner en valor el capital natural, los sistemas y procesos naturales, para tenerlos en cuenta en la planificación y gestión del territorio, fomentando que los servicios ecosistémicos funcionen, minimizando la necesidad de grandes inversiones en infraestructuras artificiales.

Muchos de estos elementos ya se encuentran protegidos, pero se trata de integrarlos en planes y proyectos atendiendo a sus servicios y funciones más destacados. La distinción por elementos no deja de ser un recurso que pone en relevancia un determinado valor o función, sin perjuicio de que el territorio actúa como un todo con múltiples funciones vinculadas y relacionadas unas con otras.

Por tanto, atendiendo a criterios de índole geográfico y medioambiental (ecológicos) se argumenta la existencia de un sistema del cual forma parte todo el territorio, con funcionamiento a escala regional y atendiendo al contexto suprarregional, que configuran las Infraestructuras Verdes de Navarra.

A la escala de trabajo, se han establecido cinco tipos de áreas que se basa en las principales funciones de estas:

- **Territorio fluvial.** Es la principal entidad vertebradora del sistema que pone en relación todas las zonas. Se caracteriza por cumplir múltiples funciones tales como abastecimiento, regulación o hábitat, destacando la conectora, que se desarrolla a

diferentes escalas y en múltiples direcciones. Concepción ampliada de la red hidrográfica que recorre y pone en comunicación todo el territorio. Constituye una pieza esencial del paisaje a todas las escalas.

- **Áreas núcleo.** Son los espacios que contienen hábitats de alto valor y, por lo general, bien conservados, fundamentales por su representatividad y/o singularidad, aunque no se encuentren protegidos. Además de proteger y conservar los hábitats incluidos actúan en los procesos de recuperación y restauración de hábitats deteriorados. Sirven de reservorio de biodiversidad y ecobiodiversidad territorial para las comarcas naturales donde se insertan.
 - El reto es evitar su fragmentación y desconexión con otros espacios naturales, así como los impactos en sus bordes que pueden afectar de manera difusa al interior de estos espacios.
- **Áreas de enlace.** Son las encargadas de conectar las áreas núcleo, ya sea a través de amplias extensiones más o menos permeables, corredores lineales o apoyándose en corredores fluviales. Las conexiones entre los hábitats núcleo son las que aportan resiliencia al sistema ante cambios o catástrofes. Tienen la capacidad de resolver conexiones de diferentes características, como son las ecológicas y peatonales.
- **Matrices base.** Son superficies agrícolas y/o forestales, generalmente amplias, donde destacan las funciones de abastecimiento mediante la producción del sector primario, pero que contienen otros valores y funciones dispersos en su extensión. Es soporte de múltiples usos, no siempre naturales, que encuentran en el sistema funciones relevantes: el abastecimiento de alimentos, el aprovechamiento de los bosques y las conexiones campo-ciudad son tres de las principales.
- **Áreas urbanas.** Son las ciudades y zonas urbanizadas que cuentan con múltiples elementos como parques, áreas recreativas, zonas arboladas, paseos, láminas de agua, etc. que, adecuadamente gestionados, forman parte importante de la Infraestructura verde, favoreciendo la conectividad, la biodiversidad y el bienestar. Requerirán un descenso de escala y estudio en profundidad a una escala menor en la que pueda concretarse la zonificación y los elementos más relevantes en la trama urbana. En este documento se analizan y aportan criterios para la Infraestructura Verde en las áreas urbanas que por su extensión o ubicación se han identificado como más relevantes en Navarra, estas son:
 - AU_01: Área Metropolitana de Pamplona.
 - AU_02: Alsasua y Olazagutia.
 - AU_03: Estella y su área de influencia, que engloba Ayegui y Villatuerta.
 - AU_04: Tafalla y Olite.
 - AU_05: Tudela junto con Fontellas y Murchante

Según el plano de zonificación de la Infraestructura Verde de Navarra, todas las plantas fotovoltaicas evaluadas en el presente documento, si como sus líneas de evacuación se encuentran englobadas en el área denominada Matriz base, más concretamente desde la **Matriz Base 06 (MB_06) – Cuenca de Pamplona.**

Esta Matriz Base 06, es el soporte territorial de carácter agrícola del área metropolitana de Pamplona caracterizado por la unidad morfológica de la Cuenca de Pamplona drenada por la red hidrográfica de los ríos Ultzama, Arakil, Arga y Elorz. Su localización estratégica periférica del Área Metropolitana la dotan de una dimensión multifuncional identitaria y un papel clave para la producción de alimentos de calidad y proximidad.

Este espacio agrícola es el que ha recibido mayores transformaciones de toda la Comunidad Foral como soporte del desarrollo del Área Metropolitana de Pamplona.

Las principales unidades ambientales que presenta son cultivos, formaciones arboladas con valor ambiental y protector, zonas húmedas y sistema de cauces y riberas.

7.17.1 Cálculo de la pérdida de conectividad ecológica del territorio

En este apartado se pretende determinar la pérdida de conectividad ecológica por la implantación y funcionamiento de las instalaciones de una planta solar. Se elabora una metodología para la estimación de dicha variación sobre el territorio.

El objetivo es determinar en qué medida la conectividad de las especies faunísticas de gran tamaño se verá afectada por las diferentes actuaciones que plantea la construcción de la planta solar.

Metodología

Situaciones de análisis

- **Situación 1- Análisis inicial.** Se estima la conectividad actual considerando una envolvente de 5 km de las plantas.
- **Situación 2- Plantas solares.** Se define el área incluida dentro de las instalaciones de la planta solar (vallado) como barrera infranqueable para las especies faunísticas de mayor tamaño (no permeables al vallado cinegético).

Se realiza un buffer de 5 km teniendo en cuenta el centro de gravedad de las superficies las diferentes envolturas de las plantas fotovoltaicas. De esta forma se obtiene los usos de suelos (se ha tomado la capa Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 2019) en un ámbito de 5 km en torno a la planta solar, y posteriormente una reclasificación de la cartografía para que el proceso sea más sencillo de analizar (zonas improductivas y láminas de agua (cursos de ríos caudalosos y pantanos), zonas de cultivos, zonas de bosques (coníferas y frondosas), zonas de matorral, etc.). En las zonas improductivas, se encuadran autovías, carreteras comarcales, líneas férreas y municipios más cercanos, considerados como barreras infranqueables (salvo en aquellos puntos donde existan pasos de fauna) y las láminas de agua de la misma forma, pero que en este estudio se han considerado como barreras permeables, haciendo más exigente **la situación 2**.

Calcular, igualmente con un geoprocetamiento, el número de rutas o corredores entre centroides de polígonos que represente el mismo hábitat, pero antes se fusionan todas las áreas conexas o que se encuentre a no más de 100 metros uno de otros, que pertenezcan al mismo tipo de hábitats con objeto de hacer más fácil el cálculo.

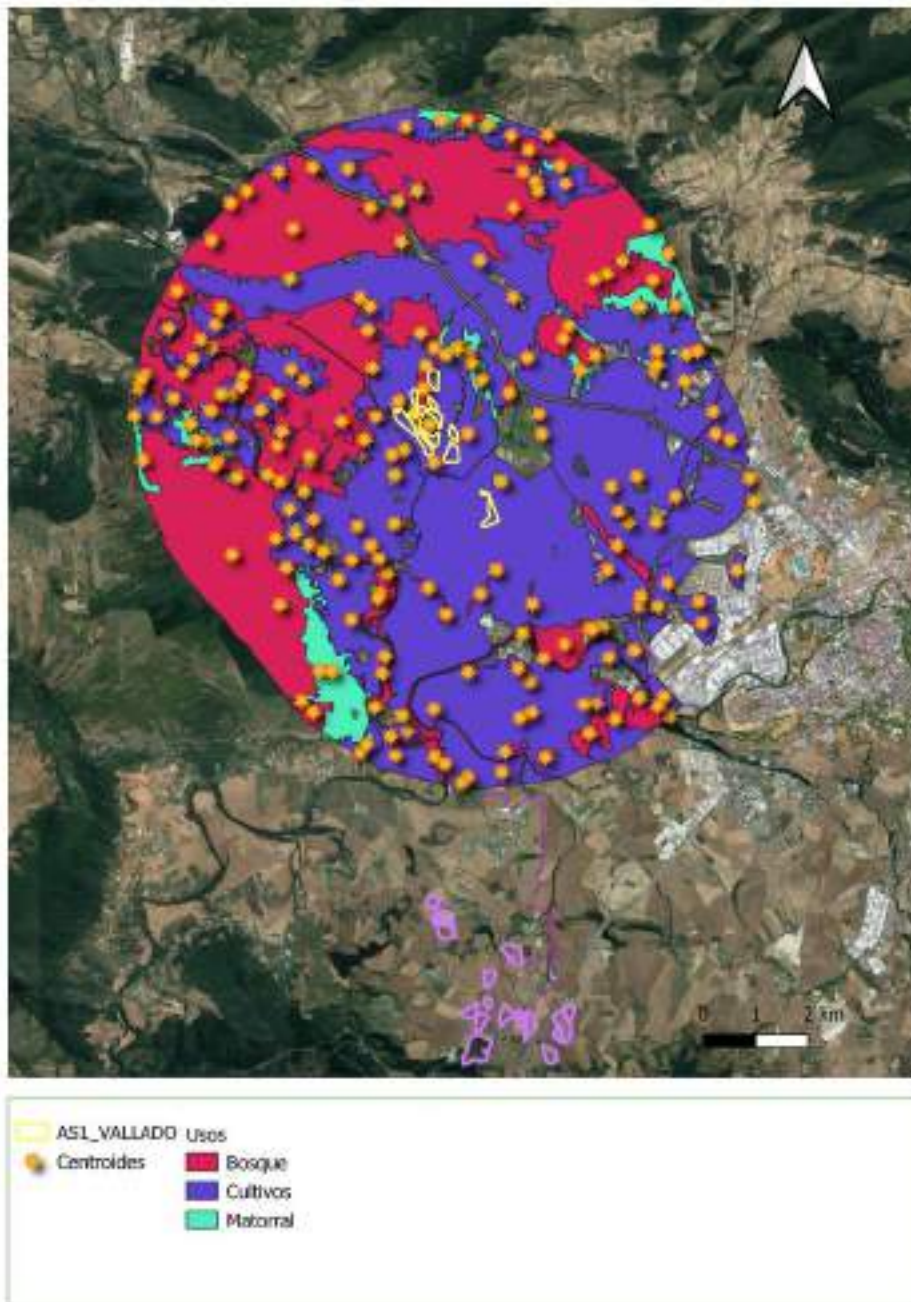


Figura 58. Centroides de los polígonos que representan los hábitats

AMAYA SOLAR 1

Tomando como referencia los centroides calculados se generan los corredores o rutas entre ellos, agrupándose según el hábitat, dando un total de 196 corredores o rutas. Un corredor se caracteriza por unir puntos con igual hábitat con la menor distancia posible.

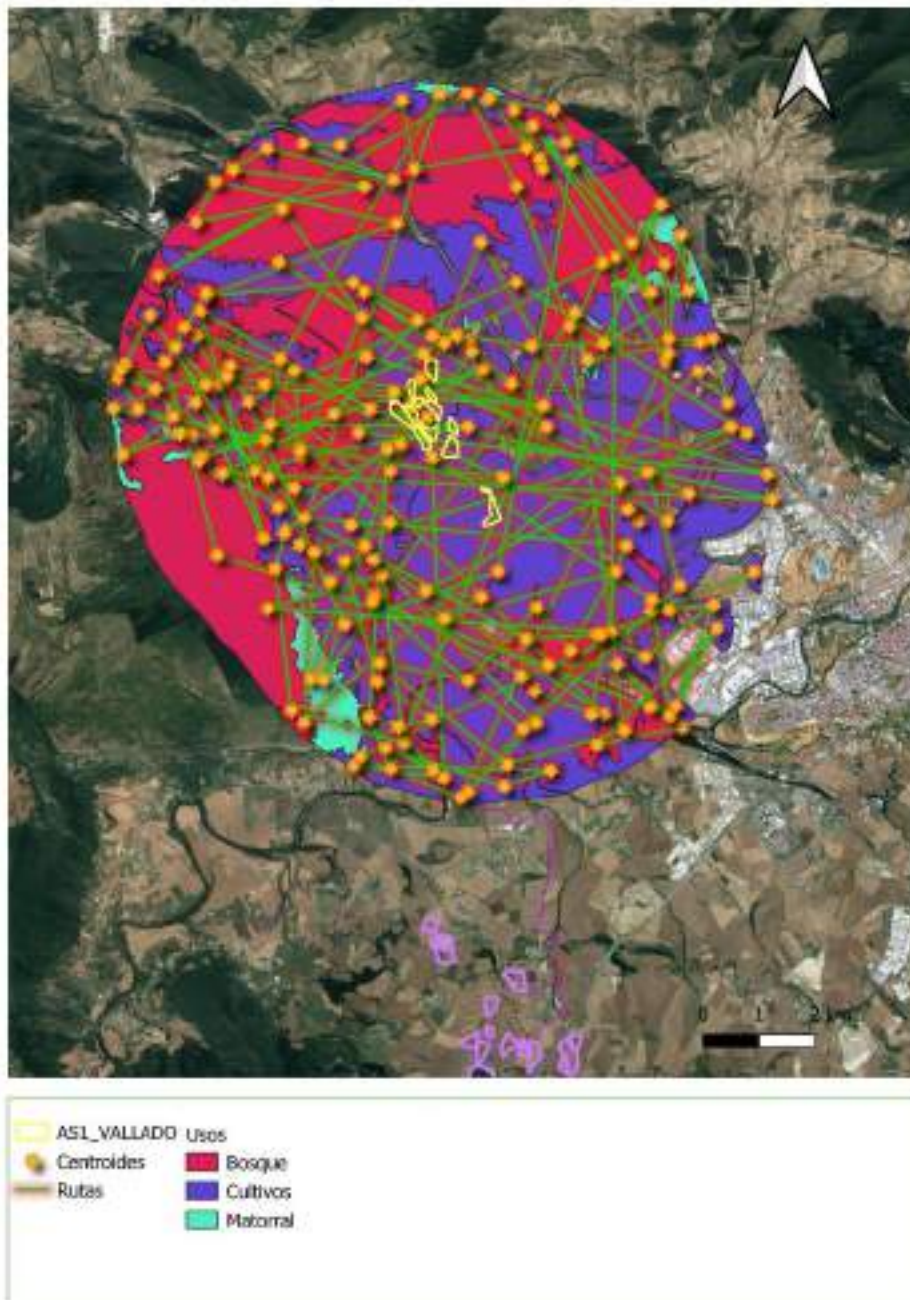


Figura 59. Rutas o corredores más cortos entre los centroides

De las 196 rutas, 66 corresponden a uniones de fracciones de hábitat de bosque (44%), 44 a uniones de fracciones de hábitat de matorral (22,5%) y 86 a uniones de fracciones de hábitat de cultivos (33,5%).

La diferencia entre las clases de vegetación y sus áreas en relación con las dos situaciones responde a las modificaciones incorporadas en la situación inicial (primera sin vallado y segunda con vallado).

Teniendo en cuenta el uso del suelo que se ocupa dentro de los vallados de Amaya Solar 1 dividiéndose en un total de 9 islas, en el área total de bosque (3.859,25 hectáreas en el buffer

de 5 km), cultivos (6.058,45 hectáreas en el buffer de 5 km) y matorral (583,22 hectáreas en el buffer de 5 km) habría una pérdida total de 56,3 hectáreas de hábitats, 56 ha de cultivo y 0,3 ha de bosque, que representan tan solo un 0,92 % del total del cultivo y 0,07 % del bosque en el radio de 5 km.

A continuación, se adjuntan para cada tipo de vegetación las rutas obtenidas:

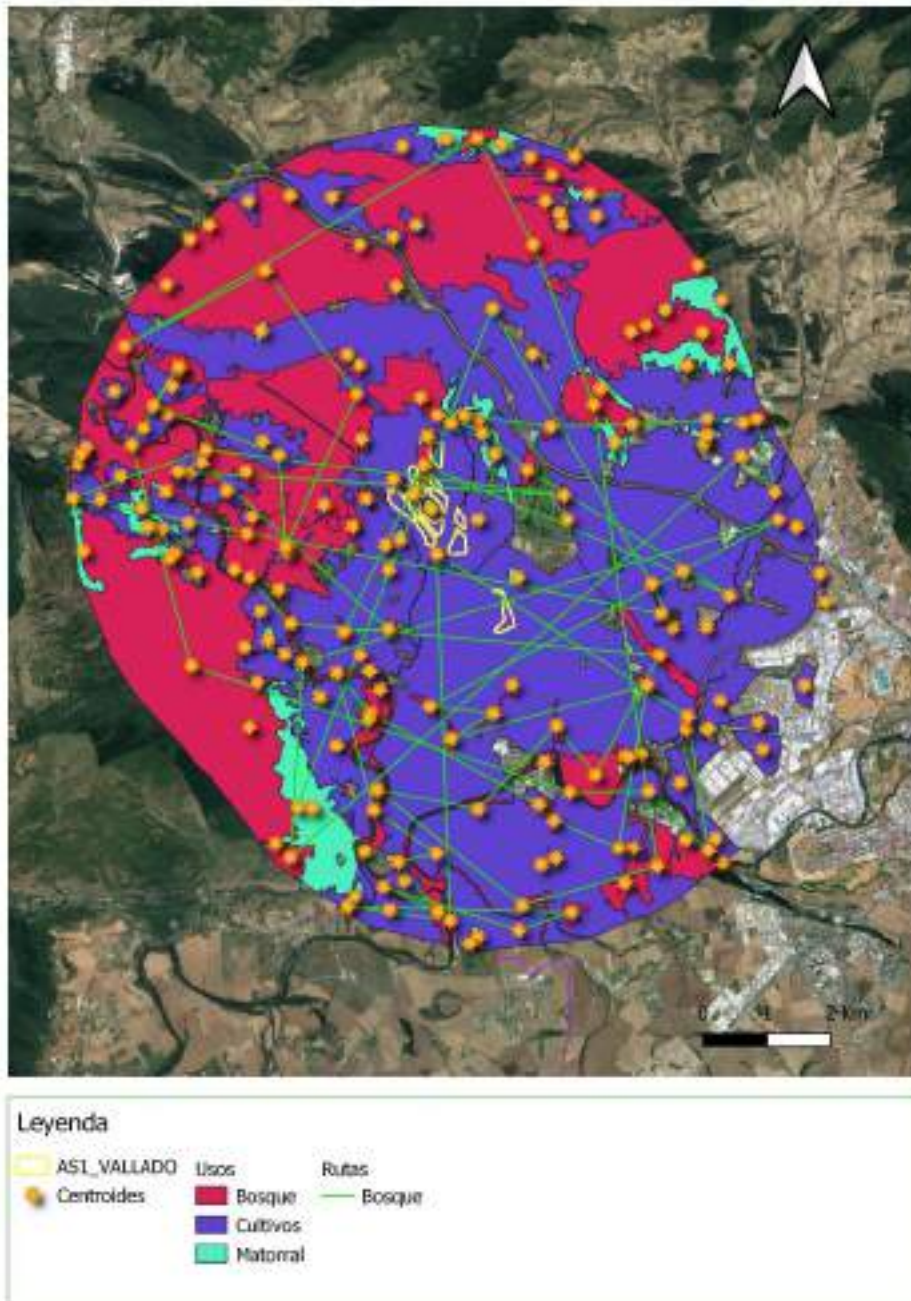


Figura 60. 66 corredores o rutas entre los centroides de bosque.

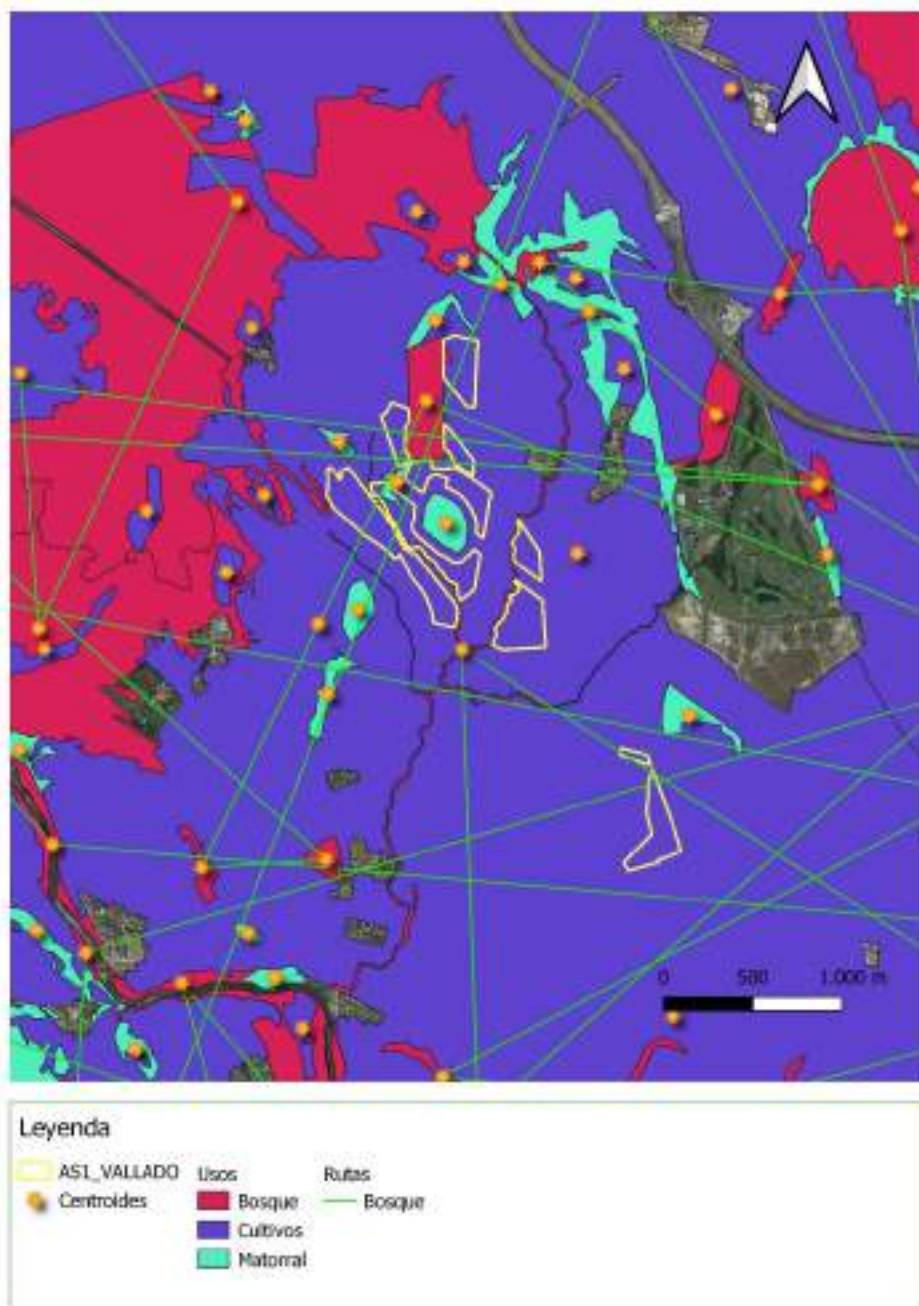


Figura 61. Zoom en las Plantas, afección a solo 6 corredores o rutas entre los centroides que representan el hábitat “bosque”.

De las 66 rutas obtenidas al unir los centroides que representan el hábitat de bosque, 6 pasan por las PFV de Amaya Solar 1, por lo que la planta estaría afectando al 9,1% de estas rutas.

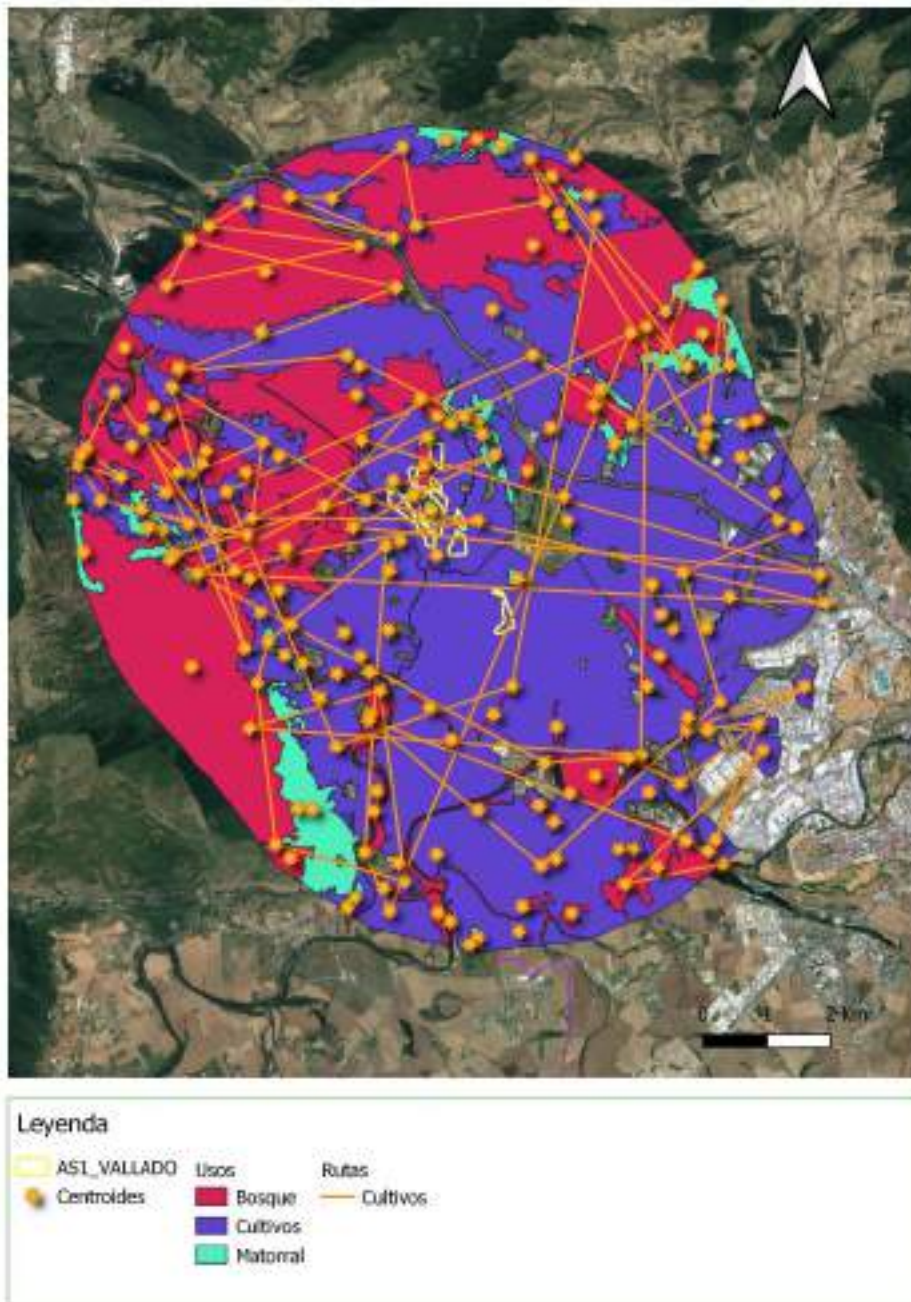


Figura 62. 86 corredores o rutas de unión entre los centroides que representa el hábitat de cultivo.

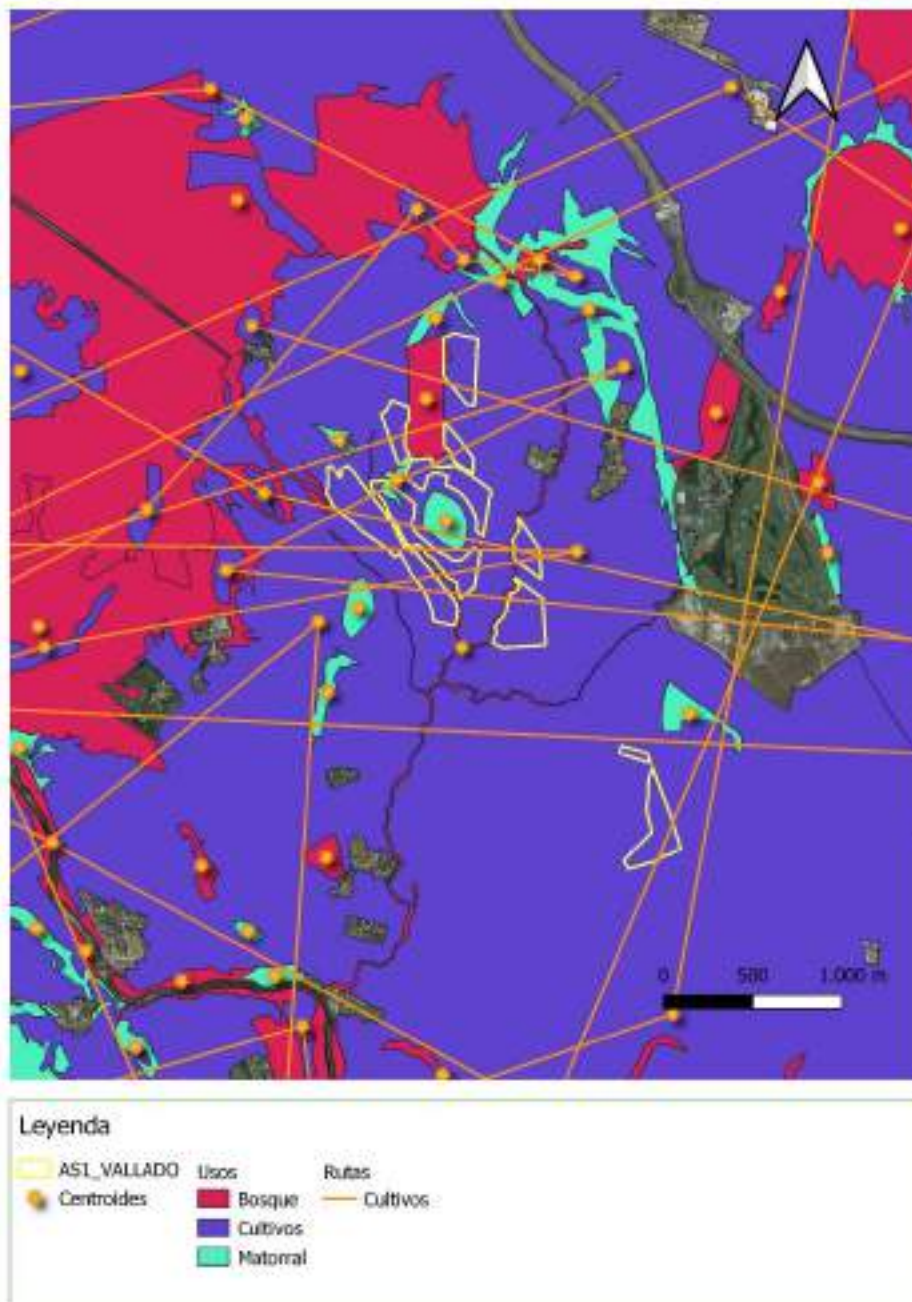


Figura 63. Zoom en las Plantas, afección a solo 8 corredores o rutas entre los centroides que representan el hábitat "cultivos".

De las 86 rutas obtenidas al unir los centroides que representan el hábitat de cultivos, 8 pasan por las PFV de Amaya Solar 1, por lo que la planta estaría afectando al 9,3% de estas rutas.

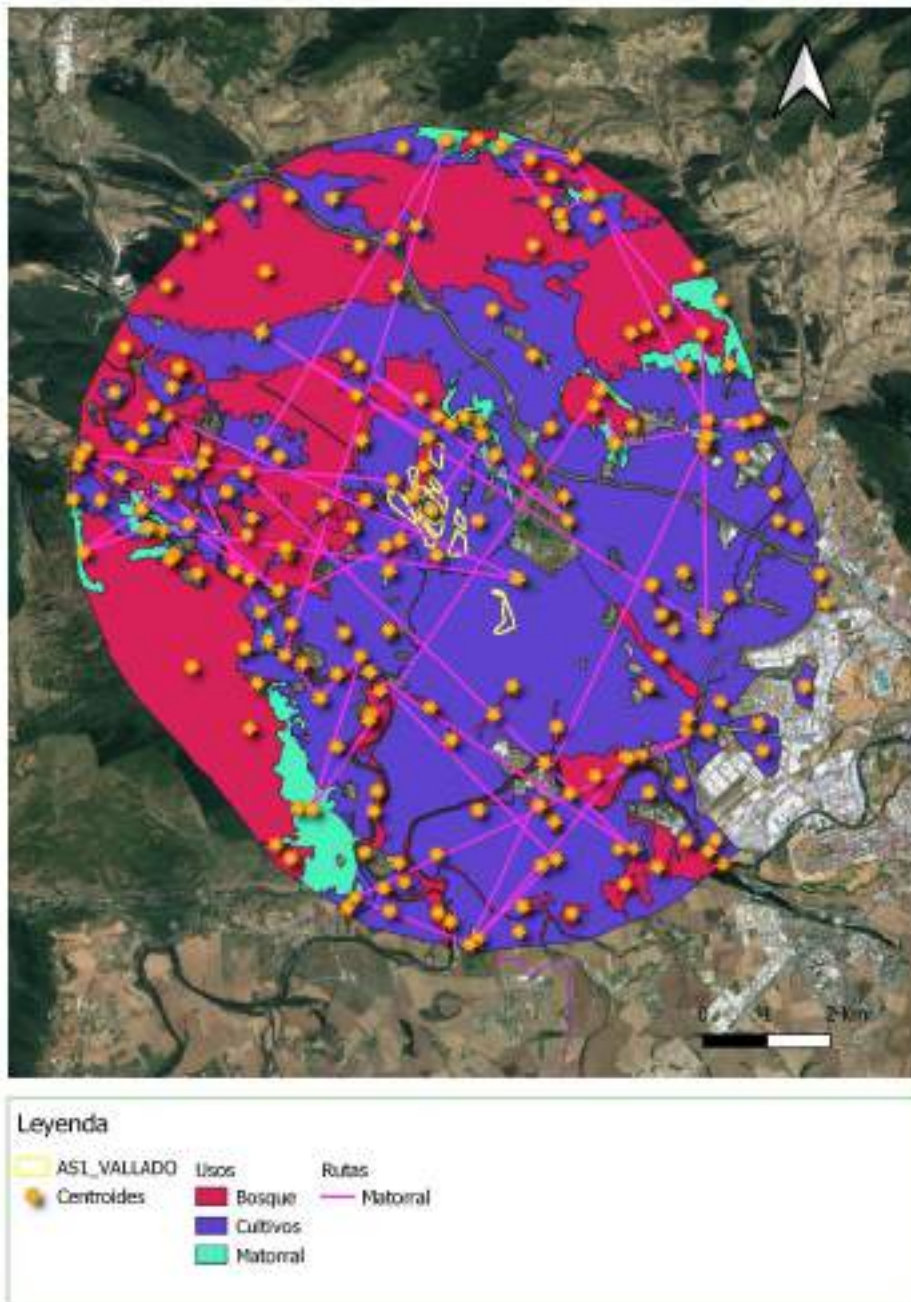


Figura 64. 44 corredores o rutas de unión de centroides de representación del hábitat matorral.

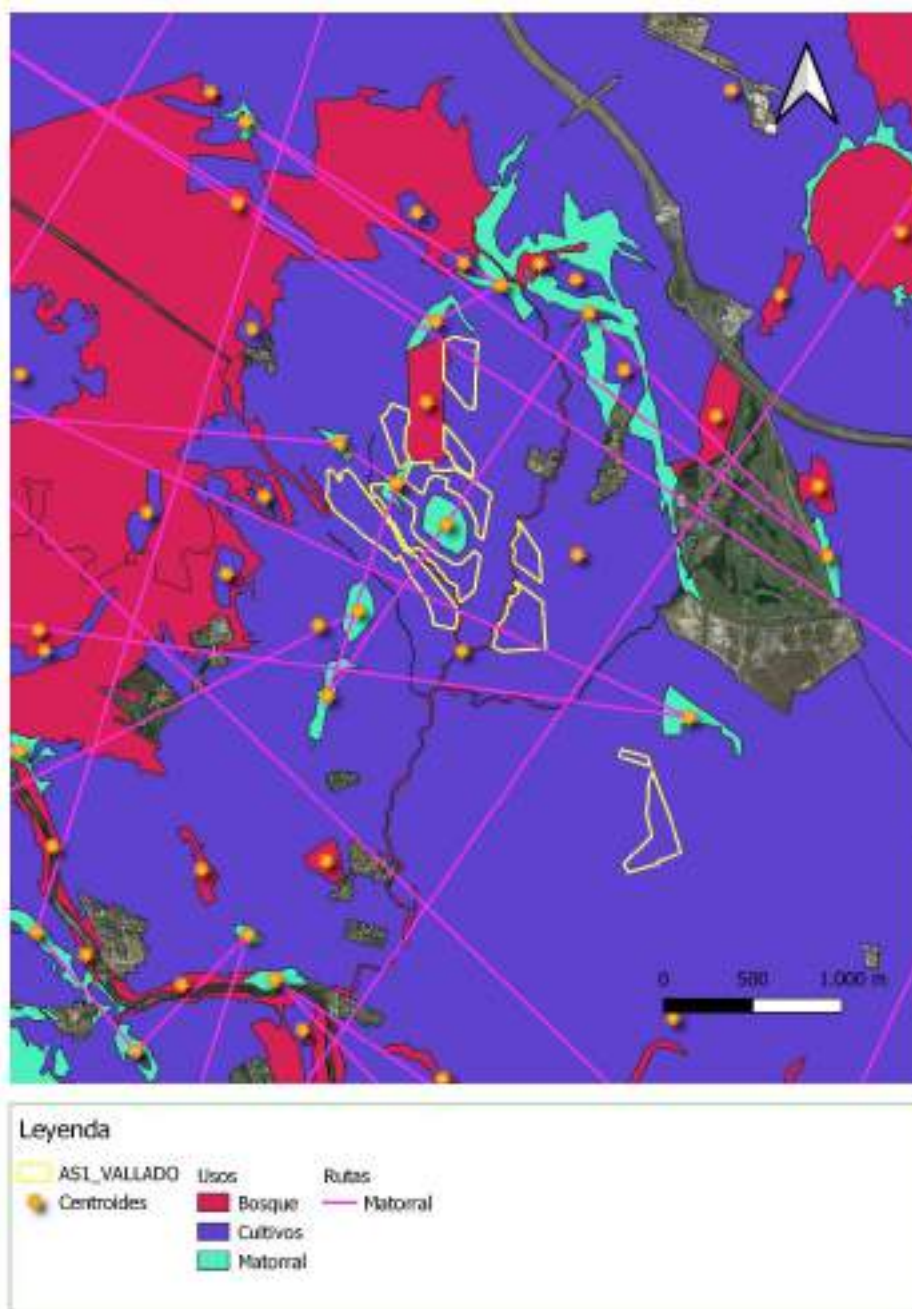


Figura 65. Zoom en las Plantas, afección a solo 6 corredores o rutas entre los centroides que representan el hábitat matorrales.

De las 44 rutas obtenidas al unir los centroides que representan el hábitat de matorral, 6 pasan por las PFV de Amaya Solar 1, por lo que la planta estaría afectando al 13,6% de estas rutas.

Atendiendo al diseño del vallado y el elevado número de islas en las que se dividen las PFV, la permeabilidad media-alta, creando corredores alternativos entre las distintas islas que conforman ambas plantas, garantizando la permeabilidad del proyecto respecto a la fauna cinegética de gran tamaño.

Respecto a los corredores o rutas más cortas entre los centroides que representan los distintos hábitats solo hay afección en 20 de las 196 rutas, suponiendo una afección del 10% del total de los corredores por la implantación de la PSFV Amaya Solar 1.

Para evaluar el grado de afección se tiene en cuenta la ruta más larga existente del ámbito de estudio (buffer de 5 km) y el perímetro de la isla de mayor tamaño, para suponer en el caso de que un animal quisiera realizar ese trayecto tuviera el obstáculo de una de las islas en las que se dividen las PFV, para cuantificar la distancia debería recorrer para rodear dicha isla y continuar su trayectoria.

Analizando las 196 rutas, la de mayor distancia corresponde a 9,8 km y conociendo la isla con mayor perímetro (AS1-6 = 2,6 km), se calcula de un aumento del 13,26 % en la distancia a recorrer en el caso más extremo. Si extrapolamos esa afección del 13,26 % en el total de las 20 corredores o rutas afectadas y lo comparamos con los 196 corredores totales en área de influencia de la planta se deduce una afección máxima del 1,3 % de la conectividad.

Se remarca que no se han incluido edificaciones o elementos que puedan suponer una barrera infranqueable para especies terrestres de gran tamaño a excepción de las autovías, lo que produciría un número menor de rutas o corredores, haciendo menos exigente el análisis de la planta fotovoltaica.

Se ha considerado que los animales que frecuentan un hábitat concreto se mueven hacia él por la ruta más corta (línea recta), cuando no siempre es así, de nuevo el análisis es más exigente que la realidad.

Por último, siempre se considera que el obstáculo a superar es igual al hipotético caso que el animal se encuentre con la isla con mayor vallado perimetral y para seguir su ruta deba de rodearlo completamente, cuando en la mayoría de las rutas se debería de bordear un pequeño tramo del vallado.

De esta forma se deduce un rango de afección a la conectividad **máximo** de 1,3 %, con unas pérdidas del hábitat que representan tan solo un 0,92 % del total del cultivo y 0,07 % del bosque en el radio de 5 km.

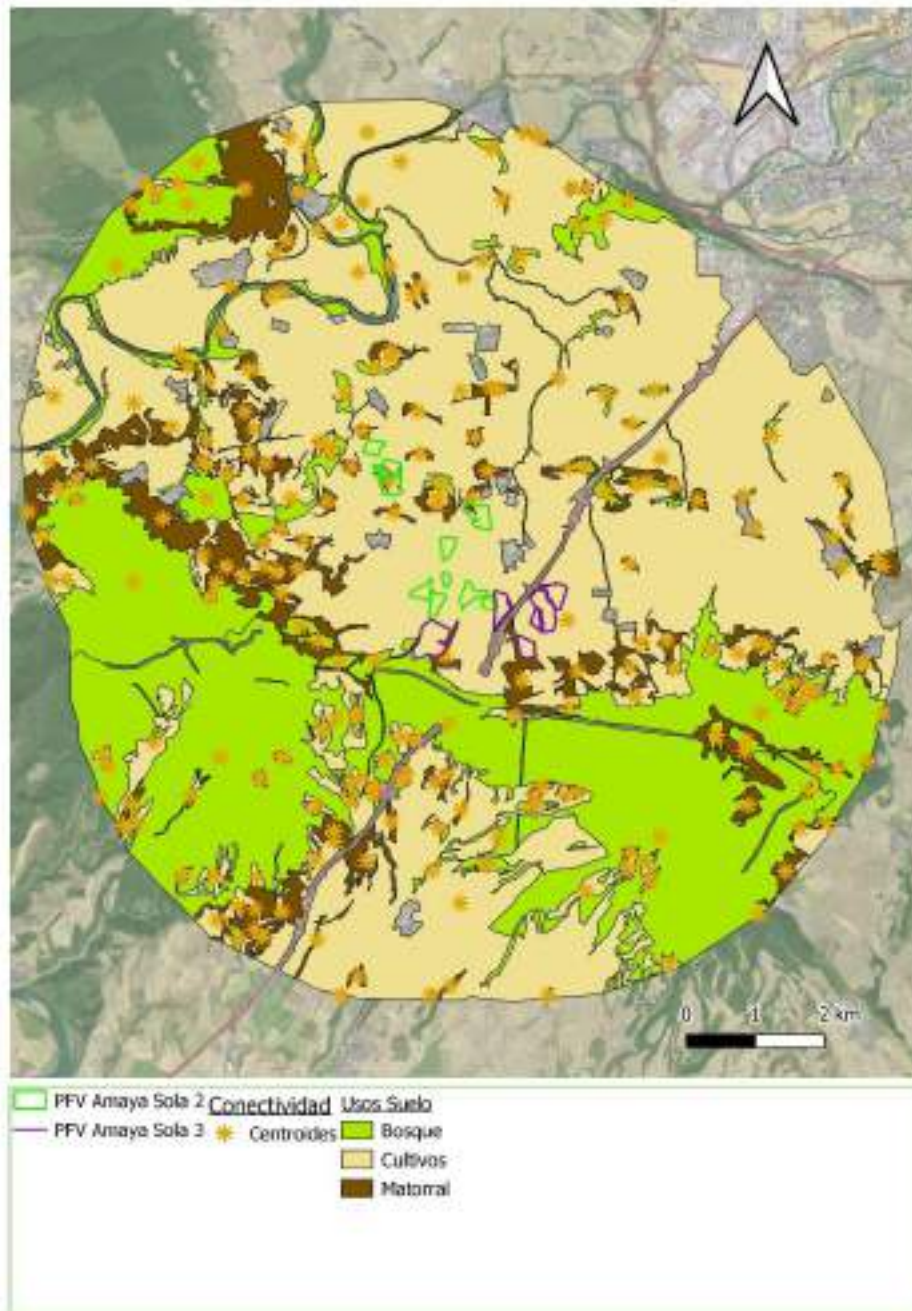


Figura 66. Centroides de los polígonos que representan los hábitats

AMAYA SOLAR 2 y 3

Tomando como referencia los centroides calculados se generan los corredores o rutas entre ellos, agrupándose según el hábitat, dando un total de 236 corredores o rutas. Un corredor se caracteriza por unir puntos con igual hábitat con la menor distancia posible.

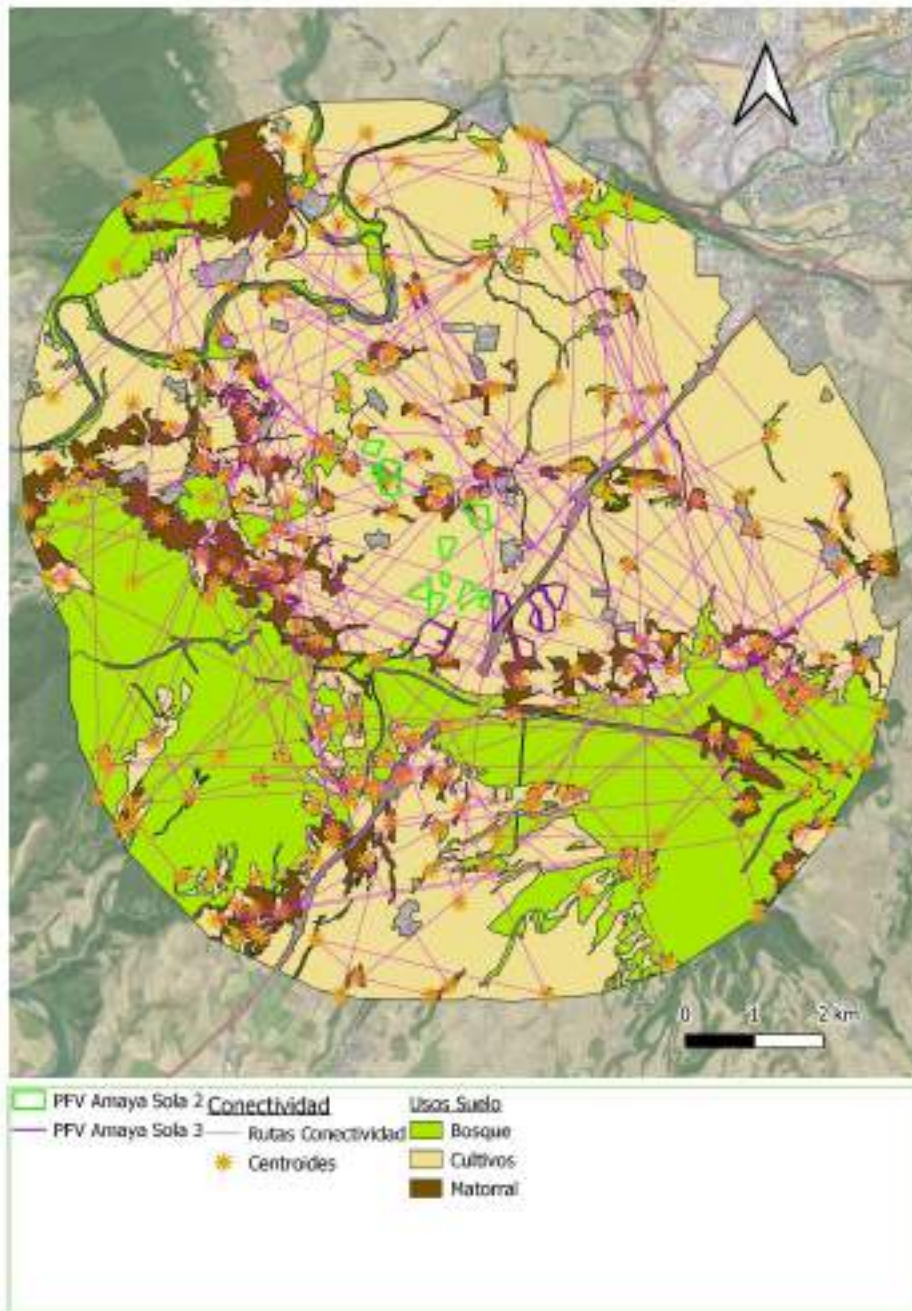


Figura 67. Rutas o corredores más cortos entre los centroides

De las 236 rutas, 66 corresponden a uniones de fracciones de hábitat de bosque (28%), 90 a uniones de fracciones de hábitat de matorral (38%) y 80 a uniones de fracciones de hábitat de cultivos (34%).

La diferencia entre las clases de vegetación y sus áreas en relación con las dos situaciones responde a las modificaciones incorporadas en la situación inicial (primera sin vallado y segunda con vallado).

Teniendo en cuenta el uso del suelo que se ocupa dentro de los vallados de Amaya Solar 2 y 3 dividiéndose en un total de 15 islas (10 y 5 respectivamente), en el área total de bosque (3.971,99 hectáreas en el buffer de 5 km), cultivos (7.474,86 hectáreas en el buffer de 5 km)

y matorral (1.052,90 hectáreas en el buffer de 5 km) habría una pérdida total de 103,6 hectáreas de hábitats, 102,58 ha de cultivo y 1,09 ha de matorral, que representan tan solo un 1,37 % del total del cultivo y 0,1 % del matorral en el radio de 5 km.

A continuación, se adjuntan para cada tipo de vegetación las rutas obtenidas:

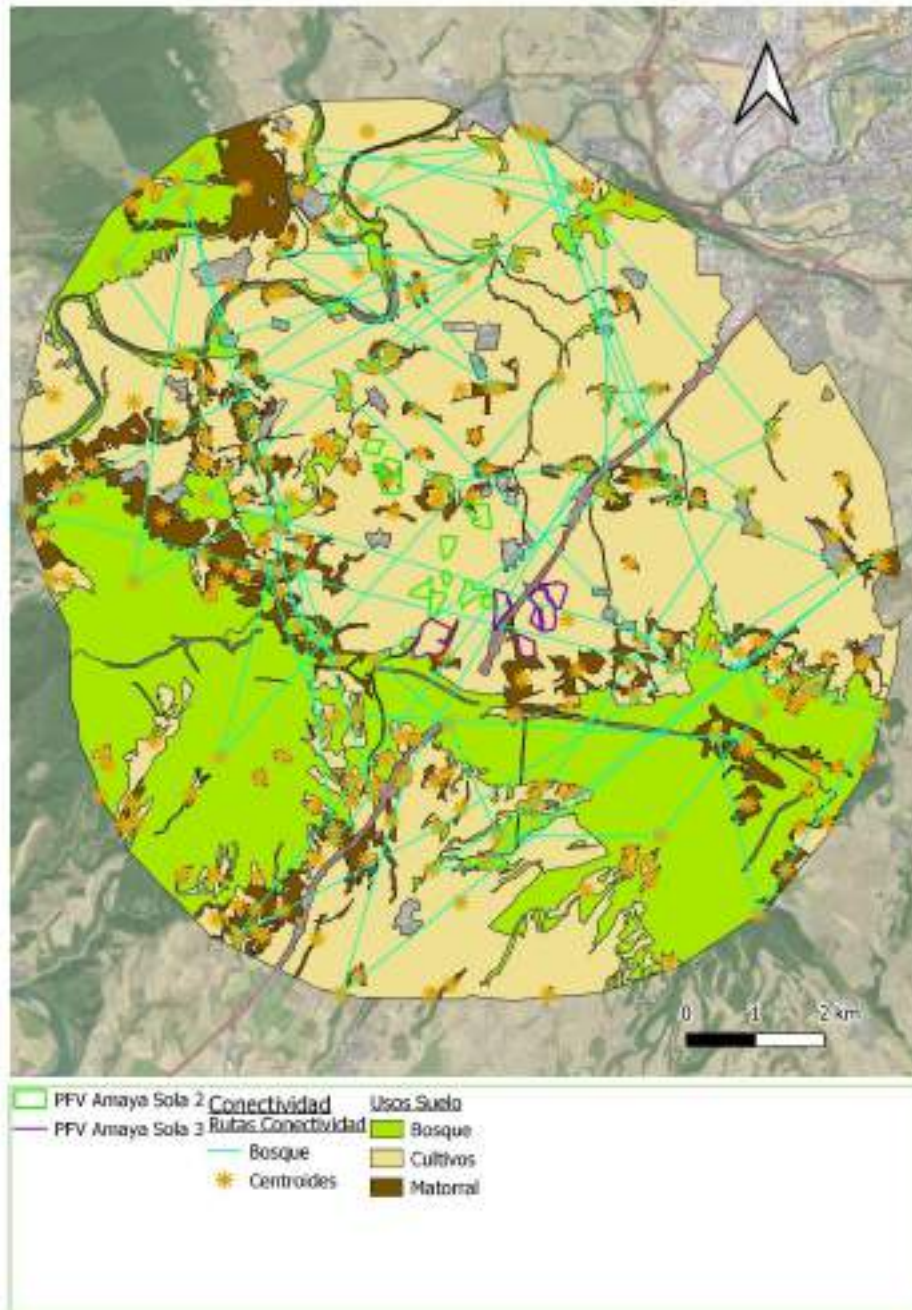


Figura 68. 66 corredores o rutas entre los centroides de bosque.

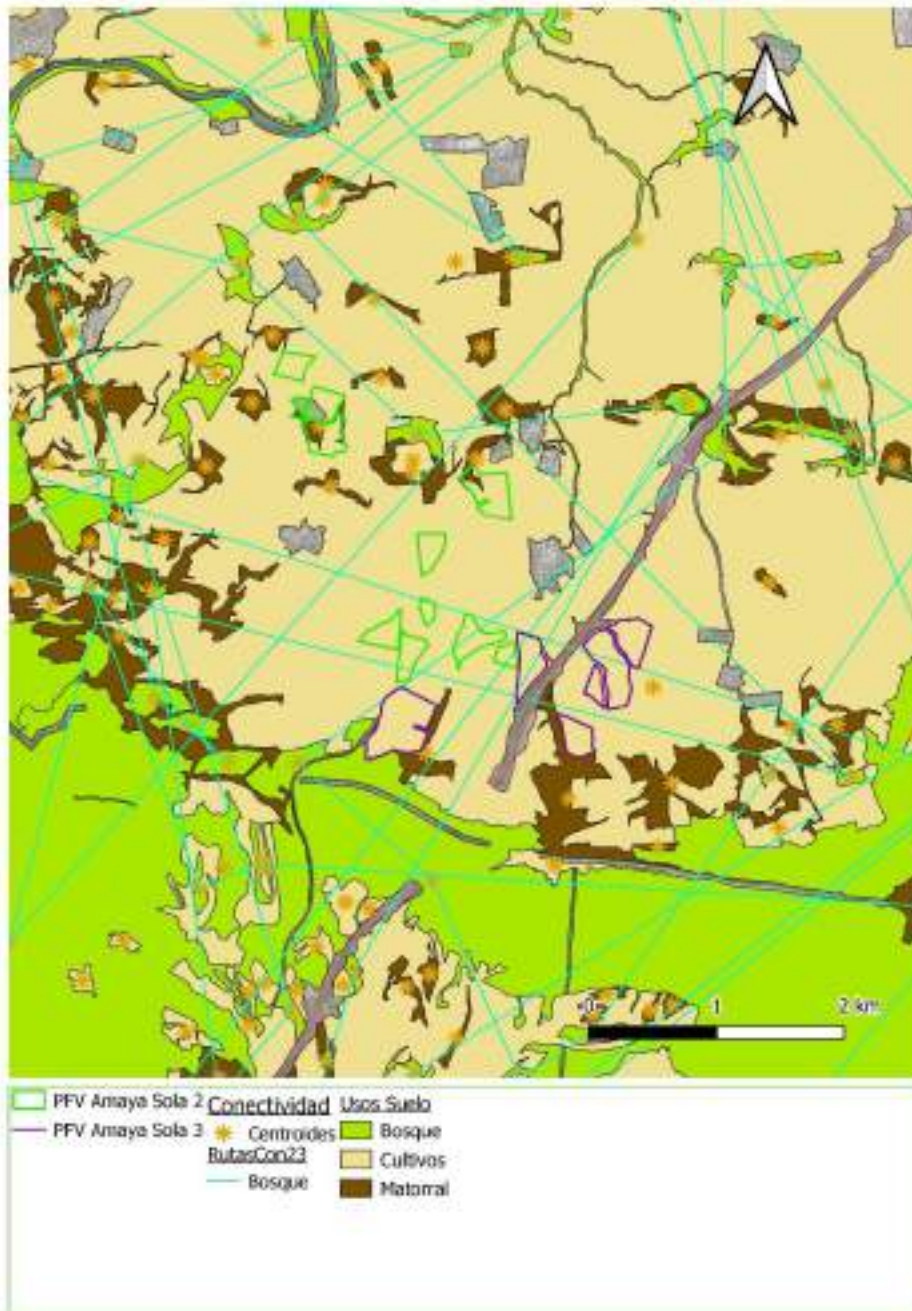


Figura 69. Zoom en las Plantas, afección a solo 4 corredores o rutas entre los centroides que representan el hábitat "bosque".

De las 66 rutas obtenidas al unir los centroides que representan el hábitat de bosque, 4 pasan por las PFV de Amaya Solar 2 y 3, por lo que la planta estaría afectando al 6,06% de estas rutas.

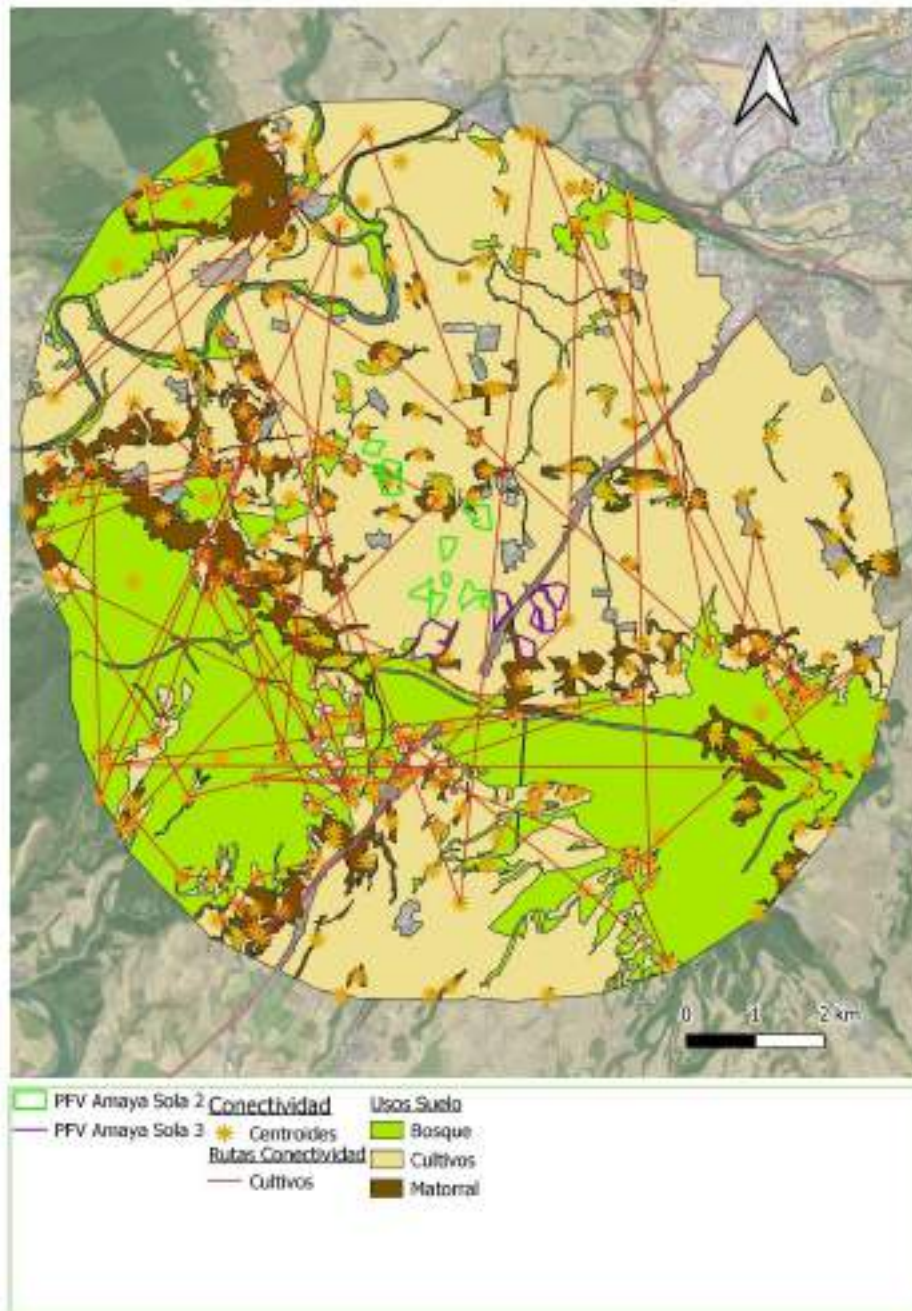


Figura 70. 80 corredores o rutas de unión entre los centroides que representa el hábitat de cultivo.

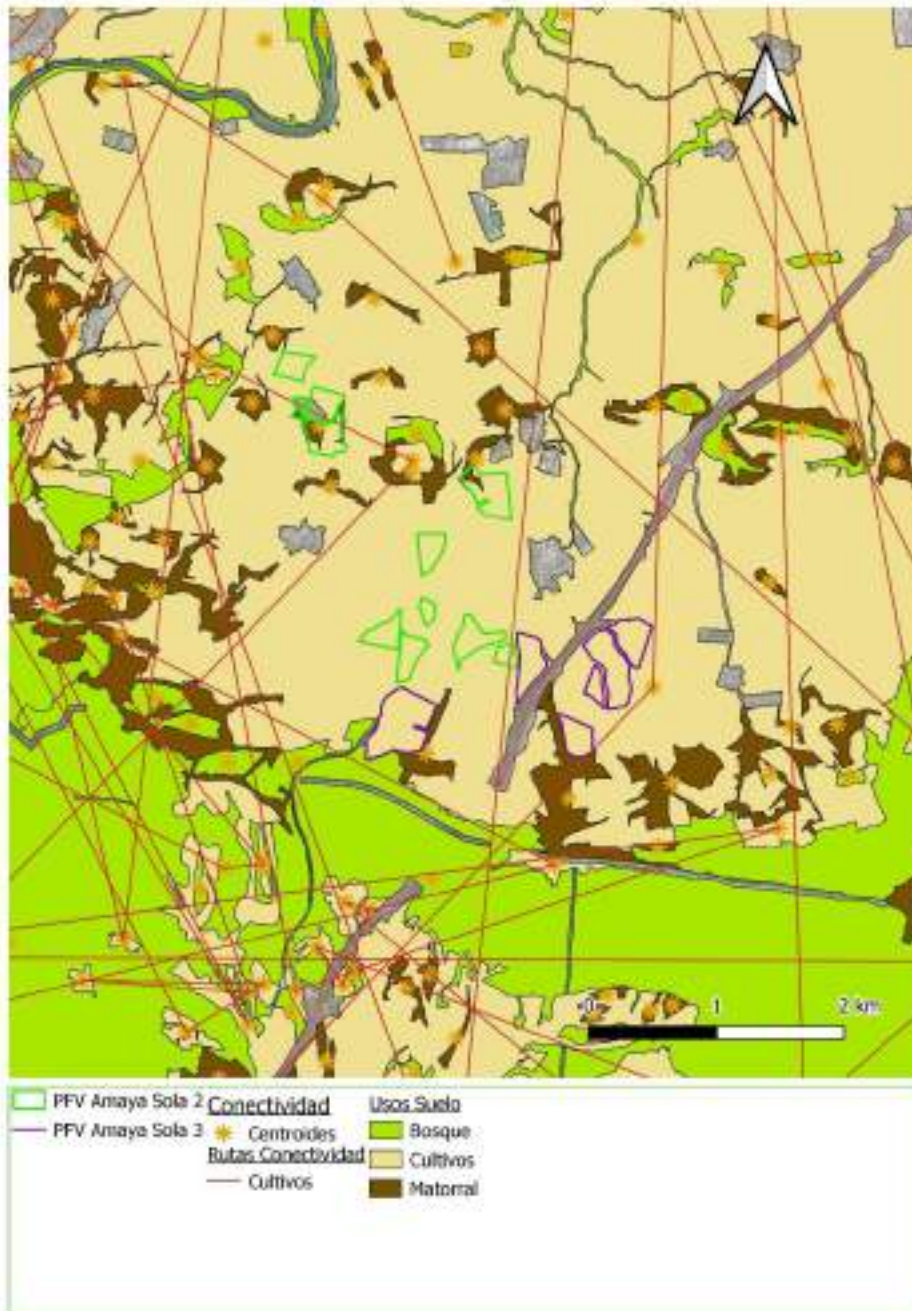


Figura 71. Zoom en las Plantas, afección a solo 2 corredores o rutas entre los centroides que representan el hábitat “cultivos”.

De las 80 rutas obtenidas al unir los centroides que representan el hábitat de cultivos, 2 pasan por las PFV de Amaya Solar 2 y 3, por lo que la planta estaría afectando al 2,5% de estas rutas.

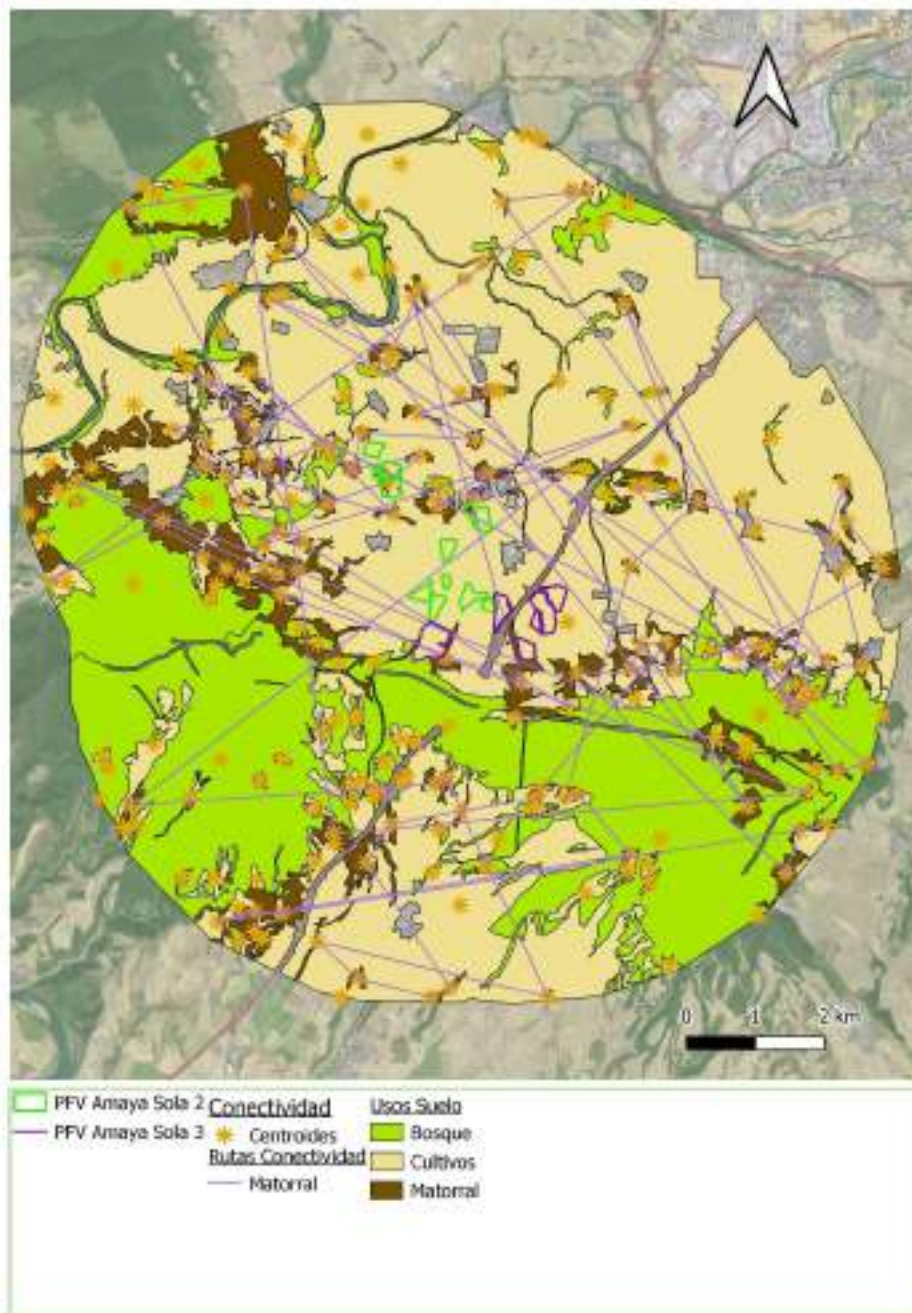


Figura 72. 90 corredores o rutas de unión de centroides de representación del hábitat matorral.



Figura 73. Zoom en las Plantas, afección a 11 corredores o rutas entre los centroides que representan el hábitat matorrales.

De las 90 rutas obtenidas al unir los centroides que representan el hábitat de matorral, 11 pasan por las PFV de Amaya Solar 2 y 3, por lo que la planta estaría afectando al 12,2% de estas rutas.

Atendiendo al diseño del vallado y el elevado número de islas en las que se dividen las PFV, la permeabilidad media-alta, creando corredores alternativos entre las distintas islas que conforman ambas plantas, garantizando la permeabilidad del proyecto respecto a la fauna cinegética de gran tamaño.

Respecto a los corredores o rutas más cortas entre los centroides que representan los distintos hábitats solo hay afección en 17 de las 236 rutas, suponiendo una afección del 7,2% del total de los corredores por la implantación de las PSFV Amaya Solar 2 y 3.

Para evaluar el grado de afección se tiene en cuenta la ruta más larga existente del ámbito de estudio (buffer de 5 km) y el perímetro de la isla de mayor tamaño, para suponer en el caso de que un animal quisiera realizar ese trayecto tuviera el obstáculo de una de las islas en las que se dividen las PFV, para cuantificar la distancia debería recorrer para rodear dicha isla y continuar su trayectoria.

Analizando las 236 rutas, la de mayor distancia corresponde a 11,34 km y conociendo la isla con mayor perímetro (AS3-1 = 2,14 km), se calcula de un aumento del 9,43 % en la distancia a recorrer en el caso más extremo. Si extrapolamos esa afección del 9,43 % en el total de las 17 corredores o rutas afectadas y lo comparamos con los 236 corredores totales en área de influencia de la planta se deduce una afección máxima del 0,68 % de la conectividad.

Se remarca que no se han incluido edificaciones o elementos que puedan suponer una barrera infranqueable para especies terrestres de gran tamaño a excepción de las autovías, lo que produciría un número menor de rutas o corredores, haciendo menos exigente el análisis de la planta fotovoltaica.

Se ha considerado que los animales que frecuentan un hábitat concreto se mueven hacia él por la ruta más corta (línea recta), cuando no siempre es si, de nuevo el análisis es más exigente que la realidad.

Por último, siempre se considera que el obstáculo a superar es igual al hipotético caso que el animal se encuentre con la isla con mayor vallado perimetral y para seguir su ruta deba de rodearlo completamente, cuando en la mayoría de las rutas se debería de bordear un pequeño tramo del vallado.

De esta forma se deduce un rango de afección a la conectividad **máximo** de 0,68 %, con unas pérdidas del hábitat que representan tan solo un 1,37 % del total del cultivo y 0,1 % del matorral en el radio de 5 km.

7.18 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

7.18.1 Patrimonio cultural

Conforme a la revisión bibliográfica de la documentación en materia de patrimonio cultural y arqueológico disponible en los términos municipales afectados, se ha observado la presencia de elementos que han sido catalogadas con valor cultural, los cuales, han sido respetados por la implantación de las plantas fotovoltaicas.

Según información obtenida en IDENA (Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra) y SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra), en el ámbito de estudio se localizan diferentes Bienes de interés Cultural:

- Castillo de Arazuri, localizado en las inmediaciones de la SET de Promotores Orcoyen 220/30 kV, en la localidad del mismo nombre. Este castillo se encuentra a aproximadamente 550 metros de distancia de la SET de Promotores 220/30 kV y 570

metros de la línea de evacuación subterránea de la PSFV Amaya Solar 2 y 3 hasta dicha SET.

- Palacio de Armería de Gendulaín, Monumento protegido ubicado a aproximadamente 2.800 metros de distancia de la LAT AS2 y 3.
- Iglesia de Santa María, a aproximadamente 2.700 metros al este de la LAT AS2 y 3 en la población de Gazólaz.

7.18.2 Patrimonio arqueológico

Conforme a la revisión bibliográfica de la documentación en materia de patrimonio arqueológico disponible en los términos municipales afectados, se ha observado la presencia de áreas que han sido catalogadas con valor cultural, las cuales, han sido respetadas por la implantación de las plantas fotovoltaicas.

Anteriormente, se realizó una prospección arqueología en las parcelas que ocupaba el proyecto inicialmente (**Informe de prospección arqueológica previa. Prospección proyectos Nudo Orcoyen (Navarra), octubre del 2021. Ver Anexo XI**), obteniendo la "*Resolución 8/2022, de 17 de enero, del Director General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, por la que se autoriza la realización de una intervención arqueológica de urgencia, con motivo de los proyectos de Plantas Solares Fotovoltáicas Amaya Solar 1, en Iza/Itza, y Amaya Solar 2 y 3 en Cizur, así como sus infraestructuras de evacuación hasta el nudo de Orcoyen*" (**Ver Anexo XI**), en la que se indicó lo siguiente:

"(...) 1º.- Autorizar a Solaria Promoción y Desarrollo Fotovoltáico y a Barzuzua, S.L. la realización de una intervención arqueológica de urgencia, con motivo de los proyectos de Plantas Solares Fotovoltáicas de Amaya Solar 1, en Iza-Itza, y Amaya Solar 2 y 3 en Cizur, así como sus infraestructuras de evacuación hasta el nudo de Orcoyen, de acuerdo con la solicitud presentada y las siguientes condiciones:

A) Deberá notificarse por escrito el comienzo y final de la intervención arqueológica, así como cualquier incidencia.

B) Deberá acometerse la prospección y evaluación de impacto de la traza de la línea de evacuación antes de presentar la Memoria Final.

C) La prospección de superficie deberá ejecutarse en las debidas condiciones de visibilidad. Se consultará con la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueológica cualquier otra incidencia que pueda afectar al correcto desarrollo de los trabajos de prospección.

D) Los yacimientos arqueológicos deberán catalogarse e incluirse en el Inventario Arqueológico de Navarra por medio de la plataforma SIGIAN. Deberán catalogarse antes de presentar a la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana la Memoria Final, para que puedan confrontarse los datos aportados. A tal fin, deberá solicitarse la acreditación como catalogador, en caso de no disponerla.

Los yacimientos se catalogarán en 3 grados de valor patrimonial, de acuerdo con las indicaciones de los técnicos de la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología. La inclusión de los bienes conllevará la aplicación de medidas correctoras proporcionales a dicho valor.

Independientemente de cualquier otra medida, deberán quedar excluidos de cualquier afección los yacimientos de grado 1 y 2. Así mismo se deberá proponer la realización de un seguimiento arqueológico de las obras en cualquiera de sus fases de ejecución.

E) A la finalización de los trabajos deberá presentarse a la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana la Memoria Final de la intervención arqueológica. La evaluación del impacto y la aplicación de las medidas correctoras propuestas quedarán pendientes, en su caso, de la aprobación de la citada Dirección General (...)”.

Posteriormente, tras los cambios realizados en los proyectos de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, se ha solicitado una nueva prospección arqueológica para prospectar aquellas zonas que no están incluidas en el informe de prospección inicial. Se ha realizado una nueva prospección la cual está recogida en la **Memoria de prospección arqueológica previa sobre modificado. Prospección Proyectos Nudo Orcoyen (Navarra), enero del 2023. (Ver Anexo XI).**

En esta memoria de prospección se concluye que dentro del vallado de las envolventes AS3-1 y AS3-4 de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3, se localizan los yacimientos de **Guardalabegia** y **Iturriotza I**, respectivamente, ambos en el municipio de Cizur.

La implantación de trackers queda totalmente excluida de estas zonas, planteándose como medida general para el resto de los terrenos afectados por el proyecto, se plantea la necesidad de la realización de un **seguimiento arqueológico básico**, que supone el control de las obras durante el proceso de desbroces, mediante diferentes visitas de un técnico arqueólogo que pueda ir revisando los terrenos de manera previa al paso de la obra y durante la misma. Se revisará de esta manera todo el trazado del abastecimiento de forma previa y posterior a los desbroces del terreno, en cuyo momento se podrá verificar la presencia de restos preservados en el subsuelo en su caso, o el afloramiento del suelo de composición geológica.

Si se produjera algún hallazgo de restos arqueológicos preservados en el subsuelo y desconocidos hasta el momento, se procedería a realizar sobre los mismos un **seguimiento arqueológico intensivo**, que se traduce en su balizamiento para evitar daños incontrolados por las obras de construcción, y el aviso tanto a la dirección facultativa de los trabajos como a los técnicos de la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico. Serán los citados técnicos quienes se encargarán de dictar, llegado el caso, las preceptivas medidas correctoras oportunas.

La resolución de la Comisión de Patrimonio Histórico de Navarra se añadirá al expediente de evaluación ambiental del proyecto cuando sea recibido.

7.18.3 Vías pecuarias

En virtud de su régimen foral, Navarra ostenta la competencia exclusiva sobre las vías pecuarias, como lo reconoce el artículo 49.1.h) de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

En base a esto, se redacta la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra donde se definen y clasifican las vías pecuarias y se establece el régimen de usos y

actividades en las mismas. Las vías pecuarias son bienes de dominio público de la Comunidad Foral de Navarra.

Según establece esta Ley, por razones de interés público y, excepcionalmente y de forma motivada, por razones de interés particular, el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, previa información pública por plazo de un mes, podrá autorizar ocupaciones de carácter temporal o instalaciones desmontables sobre las vías pecuarias, siempre que tales ocupaciones o instalaciones no alteren el tránsito ganadero, ni impidan los demás usos compatibles o complementarios con aquél.

Las vías pecuarias son caminos tradicionales de tránsito ganadero, que se clasifican en función de su anchura, del siguiente modo:

- **Cañadas reales:** anchura máxima de 80 metros
- **Travesías:** anchura máxima de 40 metros
- **Pasadas:** anchura máxima hasta 30 metros
- **Ramales:** anchura máxima de 30 m.

Conforme a la cartografía de vías pecuarias consultada en el IDENA, se ha observado:

- La planta solar fotovoltaica Amaya Solar 1 no afecta a ninguna vía pecuaria, sin embargo, su línea soterrada de evacuación hasta la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV atraviesa la **"Pasada nº 22"** en el término municipal de Cendea de Olza.
- La **"Pasada nº 23"** discurre en dirección norte-sur, entre las envolventes AS2-1, AS2-2 y AS2-3, AS2-4. Esta pasada es cruzada por líneas de media tensión que conectan las diferentes envolventes.
- El denominado **"Ramal nº 15"** discurre en dirección norte-sur, entre las las envolventes AS2-10 y AS2-11 de la PFV Amaya Solar 2 y las envolventes AS3-1 y AS3-2 de la PFV Amaya Solar 3. Este ramal se verá afectado por los diferentes cruzamientos de las líneas de media tensión que conectan las diferentes envolventes.
- Por su parte las líneas soterradas de evacuación de las PFV Amaya Solar 2 y 3 cruzan en soterrado la denominada **"Travesía nº 8"** a su paso por término municipal de Cizur.

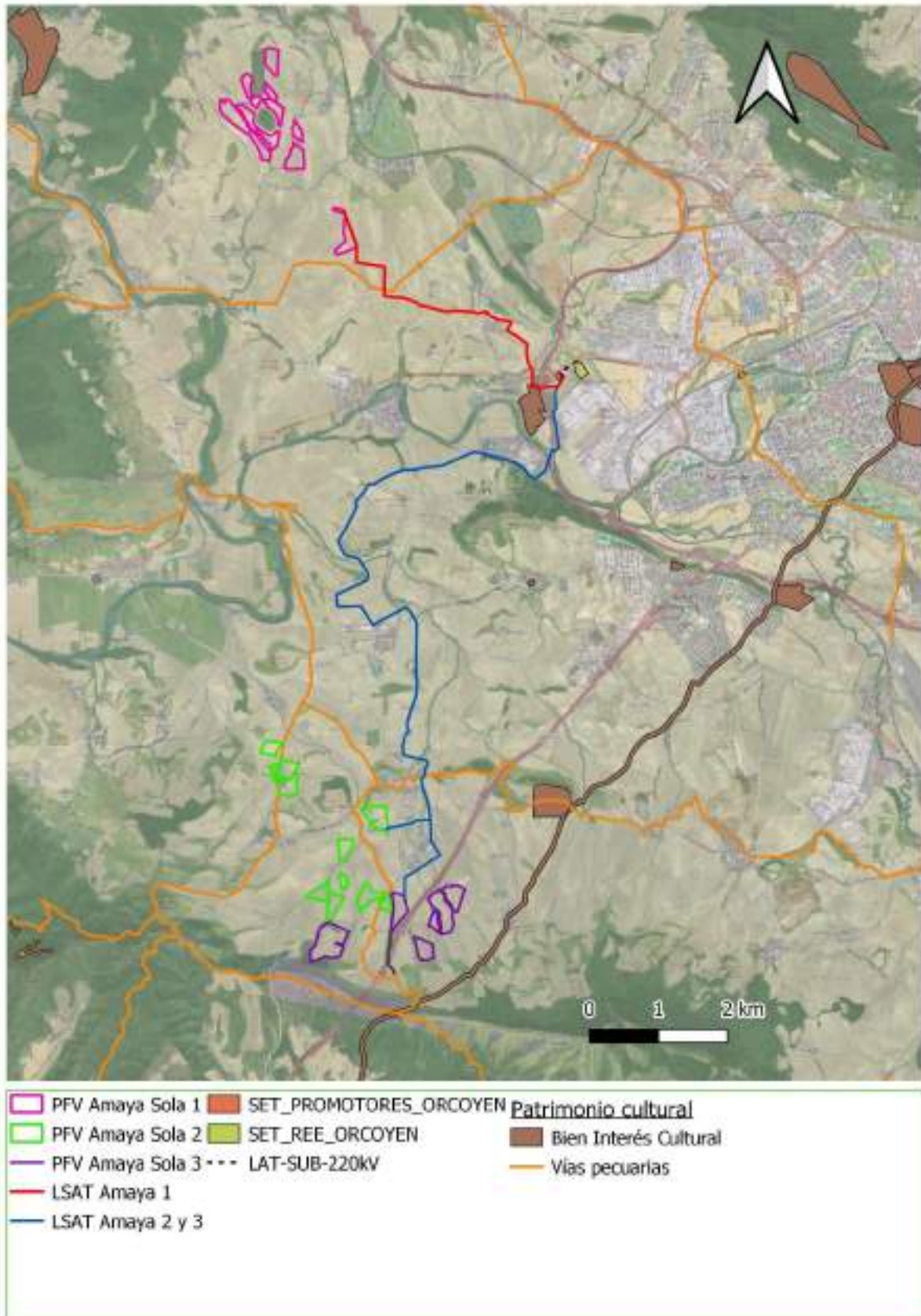


Figura 74: Vías pecuarias. Fuente: IDENA

8 DATOS DE OCUPACION DEL SUELO, GENERACIÓN DE RESIDUOS, CONSUMO DE RECURSOS Y OTRAS EMISIONES

8.1 OCUPACIÓN DEL SUELO.

En el presente apartado se pretende significar los datos de ocupación del suelo haciendo fundamentalmente alusión a la afección sobre los distintos usos y en especial al impacto sobre el factor vegetación, aunque dicho impacto directo sobre este factor puede llegar a suponer, como ya se identificará y evaluará después, un efecto sobre otros factores ambientales como por ejemplo sobre el suelo, la fauna, la hidrología, etc.

En primer lugar, se identificarán los datos de ocupación de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, y posteriormente se detallarán los datos de ocupación de las líneas de evacuación de estas plantas. Hay que destacar aquí que las líneas de evacuación LSAT AS1, LSAT AS2 y LSAT AS3 confluyen en la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV, y desde ésta hasta la SET de REE Orcoyen 220 kV. No obstante, se representan tanto los datos de ocupación y los efectos que se pudieran generar y se evalúan los posibles efectos dentro del presente expediente a pesar de que ya se ha realizado dicha evaluación en otro expediente.

8.1.1 Datos de ocupación de las plantas solares fotovoltaicas

En la Tabla 84 se puede apreciar los datos de ocupación temporal y permanente de las plantas solares fotovoltaicas referidos a las diferentes infraestructuras que las componen.

En la Tabla 86 y en la Tabla 87 desglosan dichas ocupaciones atendiendo a su efecto o impacto sobre el factor vegetación. Para ello se ha diferenciado el área de implantación en superficie de vegetación natural no HIC y superficie de vegetación que, según la cartografía oficial, se encuentra clasificada como HIC. De igual forma, esta última superficie se ha diferenciado entre HIC prioritario e HIC no prioritario. El resto de la superficie de implantación es superficie de cultivo.

Es importante destacar que, para aquellas zonas en las que se ha identificado la presencia de HIC y las teselas de la cartografía oficial indican presencia de HIC prioritario y no prioritario, el criterio a seguir ha sido considerar siempre, como criterio más restrictivo, toda la superficie como HIC de carácter prioritario.

En la Tabla 85 se pueden ver las ocupaciones permanentes de la subestación de Promotores Orcoyen 220/30 kV, la cual se localiza fuera del vallado de las plantas fotovoltaicas.

Tabla 84: Datos de ocupación temporal y permanente de las diferentes infraestructuras que componen las plantas solares fotovoltaicas. Fuente: Elaboración propia.

PLANTA	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	SUPERFICIE (ha)	PERÍMETRO VALLADO (m)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²)	OCUPACIÓN PERMANENTE (m ²)					
						CON AFECCIÓN DIRECTA SOBRE EL SUELO					SIN AFECCIÓN DIRECTA SOBRE EL SUELO
						ZANJAS	HINCAS	EDIFICIOS FUERA DE SET	CT's + CENTRO DE SECCIONAMIENTO	VIALES INTERNOS	VALLADO PERIMETRAL
AMAYA SOLAR 1	34,987 MWp	34,347 MWac	58,60	13.002,60	30.455,00	2.221,44	0,00	193,75	1.042,00	13.002,60	165.611,46
AMAYA SOLAR 2	34,996 MWp	34,370 MWac	55,04	11.010,30	26.694,00	2.161,92	0,00	193,75	1.337,00	11.010,30	161.174,16
AMAYA SOLAR 3	34,996 MWp	34,370 Mwac	55,90	7.922,33	15.210,00	2.161,92	0,00	193,75	1.078,00	7.922,33	161.174,16
TOTAL			169,54	31.935,23	72.359,00	6.545,28	0,00	581,25	3.457,00	31.935,23	487.959,79

Tabla 85: Datos de ocupación permanente de la SET Promotores Orcoyen 220/30kV.

SUBESTACIONES FUERA DE PFV's	SUPERFICIE (m ²)	OCUPACIÓN PERMANENTE (m ²)			
		Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Cultivo o Improductivo
SET Promotores Orcoyen 220/30KV	6.560,00	0,00	0,00	0,00	6.560,00

Tabla 86: Datos de ocupación por cada una de las infraestructuras del proyecto en función de su ubicación sobre vegetación natural, HIC prioritario e HIC no prioritario.
 Fuente: Elaboración propia.

	AMAYA SOLAR 1				AMAYA SOLAR 2				AMAYA SOLAR 3			
	Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Observación	Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Observación	Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Observación
ZANJAS	186,00	0,00	0,00		235,00	0,00	0,00		217,00	0,00	0,00	
HINCAS	3,78	0,00	0,00		2,25	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
EDIFICIOS FUERA SET	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
CT's + CENTRO DE SECCIONAMIENTO	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
VIALES INTERNOS	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
VALLADO PERIMETRAL	128,00	0,00	0,00		421,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
VUELO DE PANELES	27,00	0,00	0,00		233,57	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	

Nota: Para aquellos HIC en los que según la cartografía existe presencia de HIC de carácter prioritario y HIC de carácter no prioritario se ha tomado con criterio más conservador, referenciar toda la superficie como HIC de carácter prioritario

Tabla 87: Datos de ocupación temporal y permanente referidos a cada Planta Solar Fotovoltaica y referenciados a la vegetación e HIC afectados. Fuente: Elaboración propia.

PLANTA	OCUPACIÓN TEMPORAL				OCUPACIÓN PERMANENTE (considerando tanto afección directa como afección por vuelo de paneles)			
	Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Cultivo o Improductivo	Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Cultivo o Improductivo
AMAYA SOLAR 1	186,00	0,00	0,00	30.269,00	158,78	0,00	0,00	179.691,03
AMAYA SOLAR 2	235,00	0,00	0,00	26.459,00	656,82	0,00	0,00	169.711,42
AMAYA SOLAR 3	217,00	0,00	0,00	14.993,00	0,00	0,00	0,00	170.368,24
	638,00	0,00	0,00	71.721,00	815,60	0,00	0,00	519.770,70

8.1.2 Datos de ocupación de la línea soterrada de evacuación en 30 kV, afecciones y cruzamientos

8.1.2.1 Datos de ocupación

En la siguiente Tabla 88 se presentan los datos de ocupación temporal y permanente para la línea eléctrica de evacuación en 30 kV, calculados en función de la longitud total de las zanjas de los tramos soterrados.

Para calcular los datos de ocupación permanente de la línea de evacuación, se ha tenido en cuenta una anchura de zanja de 2 metros. Por su parte, los datos de ocupación temporal se corresponden con la superficie necesaria para acometer los trabajos de acopio y montaje. Para ello se ha considerado añadir a la anchura de la zanja una distancia adicional de 3 metros a cada lado del eje de la misma.

En la Tabla 89 se detallan las afecciones estimadas a la vegetación natural y hábitats de interés comunitario que suponen tanto las afecciones permanentes como las afecciones temporales ocasionadas por la línea eléctrica de evacuación.

Tabla 88: Datos de ocupación temporal y permanente de la línea eléctrica soterrada de evacuación en 30 kV.

ESTIMACIÓN DE DATOS DE OCUPACIÓN DE LA LÍNEA SOTERRADA DE EVACUACIÓN EN 30 kV							
TRAMO		LONGITUD (km)	TIPO DE CIRCUITO	Ocupación permanente	Ocupación temporal ^{*3}	TOTAL OCUPACIÓN PERMANENTE	TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL
Inicio	Fin			(m/zanja)	(m/zanja)	(m ²)	(m ²)
LSAT AS1							
Centro de seccionamiento AS1	SET Promotores Orcoyen 220/30 KV	5,28	SC ^{*1}	2,00	6,00	10.560,00	31.680,00
LSAT AS2y3							
Centro de seccionamiento AS2 y AS3	SET Promotores Orcoyen 220/30 KV	13,63	DC ^{*2} y SC	2,00	6,00	27.260,00	81.780,00
Total línea completa						37.820,00	113.460,00

8.1.2.2 Datos de afección a vegetación natural y Hábitat de Interés Comunitario

Tabla 89: Datos de afección a la vegetación en relación a los datos de ocupación temporal y permanente de la línea eléctrica soterrada de evacuación en 30 kV.

TRAMO		LONGITUD	TOTAL OCUPACIÓN PERMANENTE	TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL	OCUPACIÓN PERMANENTE DE VEGETACIÓN			OCUPACIÓN TEMPORAL DE VEGETACIÓN		
Inicio	Fin				Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario	Vegetación Natural no HIC	HIC No prioritario	HIC Prioritario
		(km)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
LSAT AS1										
Centro de seccionamiento AS1	SET Promotores Orcoyen 220/30 KV	5,28	10.560,00	31.680,00	80,00	0,00	0,00	160,00	0,00	0,00
LSAT AS2y3										
Centro de seccionamiento AS2 y AS3	SET Promotores Orcoyen 220/30 KV	13,63	27.260,00	81.780,00	490,00	0,00	0,00	980,00	0,00	0,00
			37.820,00	113.460,00	570,00	0,00	0,00	1.140,00	0,00	0,00

8.1.2.3 Datos de cruzamientos y afecciones

Los datos de cruzamientos de las líneas eléctricas de evacuación de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 1, Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3 están recogidos en el apartado 6.3.

8.2 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

Previo al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se generarán durante la construcción de las plantas fotovoltaicas y la línea de evacuación, así como organizar las áreas y contenedores de segregación y recogida de residuos, adaptando dicha logística a medida que avanzan los trabajos.

Es conveniente, antes de que se produzcan los residuos, estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

El terreno donde se instalarán las plantas fotovoltaicas presenta una orografía con variable, de ahí que se proponga la tecnología de estructura fija. El movimiento de tierras será mínimo limitándose básicamente a una explanación.

Estas estructuras se instalarán, si el terreno posee capacidad portante suficiente, directamente hincada sin necesidad de cimentaciones previas evitando así el uso de hormigones para cimentaciones.

Las únicas cimentaciones serán las correspondientes a:

- Centros de inversores y transformador. Cinco cimentaciones por cada planta solar fotovoltaica de una superficie aproximada de 6.735,75 m².
- Centros de seccionamiento.
- Postes del cerramiento perimetral.

8.2.1 Estimación de la generación de residuos en la construcción de las plantas fotovoltaicas

A continuación, se incluye una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Se enumeran según los códigos de la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero:

Tabla 90: Tabla de estimación de generación de residuos por cada Planta Fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO LER	GRUPO	RESIDUO	AMAYA SOLAR 1	AMAYA SOLAR 2	AMAYA SOLAR 3	TOTAL PLANTAS
02 02 07	RNP	Silvicultura	281,28 Tn	264,19 Tn	268,32 Tn	545,47 Tn
17 05 04	RNP	Tierras limpias y materiales petreos	3.299,81 Tn	2.876,86 Tn	1.529,10 Tn	6.176,67 Tn
17 01 01	RNP	Hormigón	10,61 Tn	10,61 Tn	10,61 Tn	21,23 Tn
17 02 01	RNP	Madera	7,20 Tn	7,20 Tn	7,20 Tn	14,40 Tn
17 02 03	RNP	Tubos PVC	0,02 Tn	0,02 Tn	0,02 Tn	0,05 Tn

CÓDIGO LER	GRUPO	RESIDUO	AMAYA SOLAR 1	AMAYA SOLAR 2	AMAYA SOLAR 3	TOTAL PLANTAS
17 04 05	RNP	Metales: Hierros y acero	0,09 Tn	0,09 Tn	0,09 Tn	0,17 Tn
17 04 11	RNP	Cables sin sustancias peligrosas	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn
16 02 14	RNP	Módulos fotovoltaicos	0,20 Tn	0,20 Tn	0,20 Tn	0,40 Tn
20 01 01	RNP	Papel y cartón	0,14 Tn	0,14 Tn	0,14 Tn	0,29 Tn
20 01 39	RNP	Plástico y envases no contaminados	1,44 Tn	1,44 Tn	1,44 Tn	2,88 Tn
15 02 02	RP	Absorventes y trapos contaminados	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,01 Tn
12 01 12	RP	Ceras y grasas	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn
20 03 01	RNP	RSU	0,23 Tn	0,23 Tn	0,23 Tn	0,47 Tn
20 03 04	RNP	Lodos de fosas sépticas	0,94 Tn	0,94 Tn	0,94 Tn	1,88 Tn
20 01 35	RP	Resto de paneles solares valorizables	0,26 Tn	0,26 Tn	0,26 Tn	0,52 Tn
13 03 10	RP	Aceite de los transformadores	0,24 Tn	0,24 Tn	0,24 Tn	0,48 Tn
15 01 10	RP	Envases contaminados valorizables	1,01 Tn	1,01 Tn	1,01 Tn	2,02 Tn
16 06 02	RP	Baterías de Ni-Cd	1,21 Tn	1,21 Tn	1,21 Tn	2,41 Tn
20 01 36	RNP	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	0,01 Tn	0,01 Tn	0,01 Tn	0,03 Tn
17 04 02	RNP	Aluminio	0,10 Tn	0,10 Tn	0,10 Tn	0,20 Tn
17 04 07	RNP	Metales mezclados (cerámicos)	1,33 Tn	1,33 Tn	1,33 Tn	2,66 Tn
15 01 01	RNP	Restos de papel y cartón valorizables	1,11 Tn	1,11 Tn	1,11 Tn	2,22 Tn

8.2.2 Estimación de la generación de residuos para la construcción de la línea soterrada de evacuación en 30 kV.

Para la línea de evacuación y en base a la experiencia acumulada, se establece un volumen de residuos a generar de aproximadamente 1,5 m³ por cada m² modificado. Para la estimación del residuo, se tomará la superficie permanente ocupada por la LSAT 30 kV (36.480 m²).

Con una densidad tipo de 0,9 Tn/m² de residuo, se obtiene una estimación de 49.248 Tn de residuos a gestionar.

Tabla 91: Estimación de residuos de construcción y demolición de la LST 30 kV. Fuente: Elaboración propia.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS		
Concepto	Unidades	Total
Superficie ocupada (m ²)	m ²	37.820
Volumen de residuos (S x 1,5) (m ³)	m ³	56.730
Densidad tipo (0,9 Tn/m ³) Tn	Tn/m ³	0,9
Toneladas de residuos	Tn	51.057

Tabla 92: Desglose de las toneladas de residuos generadas en la construcción de la línea eléctrica de evacuación por tipología de residuo. Fuente: Elaboración propia.

RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tn	d	V
	% peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	2.552,85	1,30	1.963,73
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	2.042,28	0,60	3.403,80
3. Metales (LER: 17 04)	0,03	1.276,43	1,50	850,95
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,00	153,17	0,90	170,19
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,02	919,03	0,90	1.021,14
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,00	102,11	1,50	68,08
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,00	102,11	1,20	85,10
TOTAL estimación	0,14	7.147,98		7.562,98
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos (LER:01 04 08 y 01 04 09)	0,06	3.063,42	1,50	2.042,28
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,54	27.570,78	1,50	18.380,52
3. Ladrillos y otros (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,10	5.105,70	1,50	3.403,80
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	2.552,85	1,50	1.701,90
TOTAL estimación	0,75	38.292,75		25.528,50
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,05	2.552,85	0,90	2.836,50
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,06	3.063,42	0,50	6.126,84
TOTAL estimación	0,11	5.616,27		8.963,34
		51.057,00		42.054,82

8.2.3 Estimación de la generación de residuos en la construcción de la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV y los centros de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas.

En base a la experiencia, se establece un volumen de residuos a generar de aproximadamente 1,5 m³ por cada m² modificado. Para la estimación del residuo, se tomará la superficie permanente ocupada por la subestación (6.560 m²) y la superficie de cada centro de seccionamiento (224,92 m² x 3 = 674,77 m²).

Con una densidad tipo de 0,9 Tn/m² de residuo, se obtiene una estimación de 8.856 Tn de residuos a gestionar para la subestación y 910,94 Tn para los centros de seccionamiento.

Tabla 93: Estimación de residuos de construcción y demolición de las subestaciones. Fuente: Elaboración propia.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS			
		SET PROMOTORES	CENTROS DE SECCIONAMIENTO*
Concepto	Unidades	Total	
Superficie ocupada (m ²)	m ²	6.560,00	674,77
Volumen de residuos (S x 1,5) (m ³)	m ³	9.840,00	1.012,16
Densidad tipo (0,9 Tn/m ³) Tn	Tn/m ³	0,90	0,90
Toneladas de residuos	Tn	8.856,00	910,94

*Centros de seccionamiento de las tres plantas fotovoltaicas (Amaya Solar 1, 2 y 3)

Tabla 94: Desglose de las toneladas de residuos generadas en la construcción de la SE Promotores Orcoyen 220/30 kV por tipología de residuo. Fuente: Elaboración propia.

RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tn	d	V
	% peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	442,80	1,30	340,62
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	354,24	0,60	590,40
3. Metales (LER: 17 04)	0,03	221,40	1,50	147,60
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,00	26,57	0,90	29,52
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,02	159,41	0,90	177,12
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,00	17,71	1,50	11,81
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,00	17,71	1,20	14,76
TOTAL estimación	0,14	1.239,84		1.311,82
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos (LER:01 04 08 y 01 04 09)	0,06	531,36	1,50	354,24
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,54	4.782,24	1,50	3.188,16
3. Ladrillos y otros (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,10	885,60	1,50	590,40
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	442,80	1,50	295,20
TOTAL estimación	0,75	6.642,00		4.428,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,05	442,80	0,90	492,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,06	531,36	0,50	1.062,72
TOTAL estimación	0,11	974,16		1.554,72
		8.856,00		7.294,54

Tabla 95: Desglose de las toneladas de residuos generadas en la construcción de los centros de seccionamiento de las tres plantas fotovoltaicas por tipología de residuo. Fuente: Elaboración propia.

RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tn	d	V
	% peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	45,55	1,30	35,04
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	354,24	0,60	590,40
3. Metales (LER: 17 04)	0,03	221,40	1,50	147,60
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,00	26,57	0,90	29,52
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,02	159,41	0,90	177,12
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,00	17,71	1,50	11,81
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,00	17,71	1,20	14,76
TOTAL estimación	0,14	1.239,84		1.006,24
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos (LER:01 04 08 y 01 04 09)	0,06	531,36	1,50	354,24
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,54	4.782,24	1,50	3.188,16

RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tn	d	V
	% peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
3. Ladrillos y otros (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,10	885,60	1,50	590,40
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	442,80	1,50	295,20
TOTAL estimación	0,75	6.642,00		4.428,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,05	442,80	0,90	492,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,06	531,36	0,50	1.062,72
TOTAL estimación	0,11	974,16		1.554,72
		910,94		6.988,96

8.3 CONSUMO DE RECURSOS Y OTRAS EMISIONES

8.3.1 Emisiones de energía. Campos electromagnéticos

La evacuación de la energía eléctrica conllevará una energía electromagnética; que es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante.

El centro de seccionamiento de la PFV Amaya Solar 1, está localizado en la envolvente AS1-9 de dicha planta. Mientras que el centro de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas Amaya Solar 2 está situado en la envolvente AS2-5 y el de Amaya Solar 3 en la envolvente AS3-2. Igualmente, en el interior de las plantas fotovoltaicas se localizan las líneas eléctricas de MT.

Por su parte, las líneas de evacuación de las tres plantas fotovoltaicas son enteramente soterradas.

La SET Promotores Orcoyen 220/30 kV (ubicada en el término municipal de Cendea de Olza/Oltza Zendea), se localiza a más de 500 m al este de la localidad más cercana, que es la localidad de Arazuri. La SET de promotores limita por su lado este con la SET de REE Orcoyen 220 kV, donde se tiene concedido el acceso.

Por tanto, fuera de las plantas el único elemento que generará campo electromagnético será la subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV.

Los cables enterrados no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo. La intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente. Por ello, acorde al estudio de REE (Campos eléctricos y magnéticos), la acción más inmediata y eficaz para disminuir la dosis es el alejamiento respecto de aquella:

- Alejar el centro de gravedad del elemento respecto de los receptores potenciales; elevar o enterrar la línea.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos

creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, cuando dichas instalaciones de alta tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La normativa nacional que regula los niveles de radiación magnética se establece en el Real Decreto 1066/2001 “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas” y en el Real Decreto 123/2017 “Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico”.

Según establece la normativa para el campo magnético producido a frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T) en las proximidades.

No obstante, el organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) recomienda un valor de 0,3 μ T para la máxima exposición constante a un campo magnético³.

Se han analizado las distintas fuentes emisoras de campo magnético en las plantas fotovoltaicas, indicando el máximo valor de campo magnético (a 50 Hz) emitidos en el exterior de la misma. Se considerarán los siguientes aspectos:

- Grado de carga de los equipos y líneas en el momento de la simulación.
- Configuración de las líneas (secuencia de fases, líneas de entrada-salida...).
- Medidas correctoras aplicadas para minimizar las emisiones de campo magnético en el exterior.

En la instalación existen distintas zonas donde hay alta concentración de intensidad y, dada la gran distancia que separa unas de otras, se ha estudiado cada zona individualmente, a saber:

- Líneas de Media Tensión; todas ellas soterradas
- Transformadores de Potencia.

Las **líneas de media tensión** que concentran mayor intensidad son las líneas colectoras, calculándose las distancias a las cuales el campo magnético adquiere los valores establecidos de 100 μ T y 0,3 μ T para cada una de ellas a su intensidad nominal. Dado el carácter soterrado de estas líneas colectoras de media tensión, así como su tensión máxima de 30 kV, puede asegurarse que la distancia en metros a la cual se alcanzan los valores de 100 μ T y 0,3 μ T son menos de 1 metro (es decir prácticamente el interior de la zanja) y 25 metros de distancia, respectivamente. A este respecto indicar que no existen viviendas a menos de 25 metros de las líneas colectoras soterradas de media tensión.

Por su parte, los **centros de transformación** existentes, en donde como ya se ha explicado se encuentra el transformador de potencia, también generan un campo electromagnético. De igual forma se ha estimado la distancia a la cual el campo magnético adquiere el valor establecido de 100 μ T y 0,3 μ T, calculándose una distancia de algo menos de 12 metros y 400 metros respectivamente.

³ “ICNIRP guidelines” publicado en Health Physics 99(6):818-836 en 2010

Para frecuencias industriales, el R.D. 1066/2001 no indica el periodo máximo durante el cual limitar la exposición al campo magnético y, teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, se considera que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Igualmente, la recomendación del organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) que establece en 0,3 μT la máxima exposición constante a un campo magnético, se cumple teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, considerándose que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Así pues, y relacionado con las infraestructuras del proyecto de las plantas fotovoltaicas y la línea de media tensión de 30 kV, teniendo en cuenta el soterramiento de las líneas y la no presencia de núcleos de población ni de viviendas aisladas a distancias inferiores a las distancias calculadas anteriormente, las afecciones relacionadas con la generación de campos eléctricos y magnéticos podrían considerarse, para estas infraestructuras, no significativas.

En el caso de las **líneas eléctricas de evacuación**; infraestructura esta que genera igualmente un campo electromagnético, el diseño del trazado se ha realizado salvaguardando las distancias mínimas recomendadas para evitar la afección por campos electromagnéticos a viviendas cercanas, para una línea en 30 Kv enteramente soterrada.

8.3.2 Emisiones de CO₂ y gases de efecto invernadero

Tal y como se ha argumentado en el apartado 8.3. "Cambio Climático" del presente documento, las plantas solares fotovoltaicas suponen un ahorro en las emisiones de CO₂ equivalentes que se generarían si, la misma producción de energía que generarán las plantas en 25 años, se compara con la producción de esa misma energía por las fuentes de generación que componen el Mix Energético Español.

En la siguiente tabla se resumen el total de emisiones de CO₂ equivalente que se ahorran:

Tabla 96: Calculo total de emisiones de CO₂ equivalentes ahorradas por la planta solar fotovoltaica

PLANTA	Total emisiones de CO ₂ ahorradas (tn CO ₂ equivalentes)
AMAYA SOLAR 1	528.944,51 tnCO ₂ equivalentes
AMAYA SOLAR 2	551.477,94 tnCO ₂ equivalentes
AMAYA SOLAR 3	551.477,94 tnCO ₂ equivalentes
TOTAL	1.631.900,39 tnCO ₂ equivalentes

A la vista del total de emisiones generadas por la producción de electricidad a partir de Mix Energético y considerado todo el ciclo de vida (0,546 tCO₂/MWh), se concluye que se evitan un total de 1.631.900,39 tCO₂ equivalentes, durante 25 años de funcionamiento de las tres plantas fotovoltaicas.

8.3.3 Consumo de recursos

El principal recurso que se consumirá durante la construcción y operación de la planta solar fotovoltaica será el agua asociada a las duchas de las casetas de obra, así como al riego de caminos como medida preventiva para evitar la generación de polvo y el consumo de agua asociado a las labores de limpieza de los paneles (limpieza sin aditivos ni detergentes; solo con agua).

El consumo será por tanto un consumo reducido. A título estimativo se prevé el consumo de:

- Los baños de las casetas serán de tipo químico, sin consumo de agua. Será necesario contratar un mantenimiento (vaciado) de los mismos con la periodicidad necesaria.
- Para las duchas se considera un consumo diario de unos 200 litros/día de obra.
- Para el desbroce y el control de polvo, se estiman 20.000 litros/ha, por lo que será necesario el suministro total de 3.390,8 m³ de agua para las tres plantas fotovoltaicas.
- El lavado de paneles dependerá del grado de ensuciamiento, cuestión esta que esta por controlar.

9 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.1 INTRODUCCIÓN

Durante la redacción de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) resulta necesario caracterizar y describir los impactos ambientales para proceder a su valoración. Dicha valoración se realizará sobre la base de los criterios establecidos en la normativa vigente. Seguidamente, será necesario realizar una jerarquización de los impactos para que sea posible identificar aquellos cuya incidencia es mayor sobre el medioambiente.



9.2 METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.2.1 Identificación de los impactos.

Tras la caracterización de los elementos del medio realizada en el capítulo 8 y teniendo en consideración la descripción del proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales más significativos para cada componente del medio, que puedan derivarse de las actuaciones que componen el proyecto en cada fase del mismo.

A partir de la descripción detallada de las acciones del proyecto y de la caracterización y valoración de los elementos del medio físico, biótico, perceptual, socioeconómico y otros bienes materiales del ámbito de estudio, se identificarán las relaciones entre ambos.

Para cada una de las fases del proyecto, Fase de Construcción (FC), Fase de Operación (FO) y Fase de Desmantelamiento (FD) se indicará:

- Factores del medio susceptibles de alteración.
- Acciones del proyecto susceptibles de producir alteraciones en los elementos identificados.
- Relación entre los factores del medio y las acciones del proyecto: la identificación de los impactos directos e indirectos producidos por las actividades del proyecto sobre el entorno y su zona de influencia se realizará mediante el cruce entre las acciones del proyecto y los factores del medio a través del desarrollo de una matriz de impactos que recogerá, de forma esquemática los impactos ambientales del proyecto en el entorno.

Algunas afecciones que se identifiquen en la fase de obras podrían extrapolarse al periodo de desmantelamiento del proyecto ya que ciertas acciones de una y otra etapa serán análogas en cuanto a las tareas que se realizan.

Para facilitar la identificación de los impactos éstos se representan en una matriz de impactos (Matriz de Leopold), en la que se han considerado las acciones del proyecto que inciden de forma directa o indirecta sobre algún factor del medio (columnas) y los elementos del medio que pueden resultar afectados (filas).

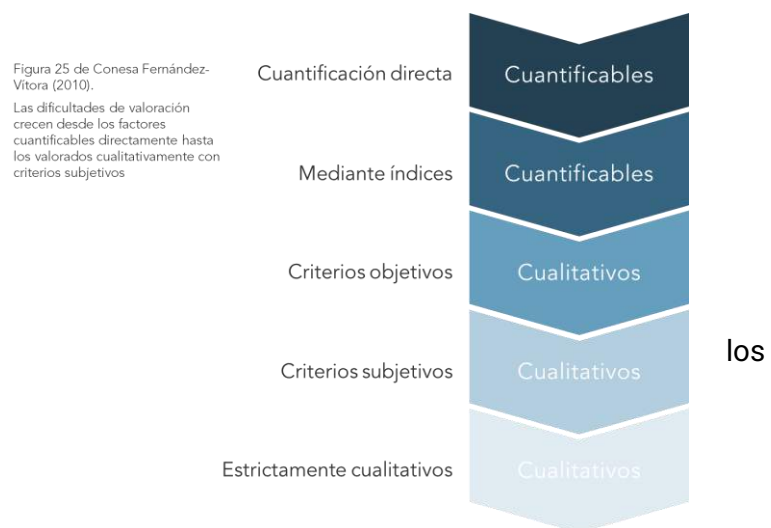
En función de la afección de cada acción del proyecto sobre los elementos del medio, en los cruces entre ambas se designará con:

- Valor + si el impacto se considera positivo.
- Valor - si se considera negativo.
- Valor P a todos los Impactos Potenciales, que son aquellas alteraciones que, de obrar determinadas circunstancias (p.ej. riesgo de accidentes durante la fase de ejecución de las obras, riesgo de vertido de sustancias peligrosas, etc.), en cualquiera de las fases del proyecto, se podrían producir.

9.2.2 Valoración de los impactos.

A partir de la matriz de identificación de impactos realizada en la etapa anterior se procederá al análisis y descripción detallada de los impactos, que se llevará a cabo tanto para situaciones normales como para situaciones anormales (incidentes y accidentes).

La evaluación de los impactos será semicualitativa y cuantitativa (cuando se disponga de la información precisa para cuantificar), mediante examen multicriterio que tenga en cuenta una serie de atributos que caractericen a impactos identificados desde la perspectiva ambiental, económica y social. Para ello, se tomará como referencia la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (o también “método Conesa”⁴), resumido a continuación.



Para determinar la **importancia** de los impactos asociados al proyecto se realizará su caracterización a través de una serie de atributos. Estos atributos son:

⁴ Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Conesa Fernández-Vítora, Vicente; Conesa Ripoll, Luis A.; Conesa Ripoll, Vicente. Mundiprensa 2010. Cuarta edición revisado y ampliado. ISBN: 978-84-8476-384-0.

- Naturaleza.
- Intensidad.
- Extensión.
- Momento en que se produce.
- Duración o persistencia.
- Reversibilidad del efecto.
- Sinergia.
- Acumulación.
- Efecto.
- Recuperabilidad.
- Periodicidad.

9.2.2.1 Naturaleza.

Naturaleza. Carácter beneficioso (+) o perjudicial (-). El Impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. El Impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado. El método Conesa reconoce también la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x), que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir, o efectos de naturaleza subjetiva (calidad paisajística). Este carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Tabla 97: Valoración del atributo “naturaleza” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Naturaleza	
Descripción (carácter del impacto)	Valoración
Impacto beneficioso	+1
Impacto perjudicial	-1

9.2.2.2 Intensidad.

Intensidad (IN). Se refiere al grado de incidencia sobre el medio, en el ámbito específico en el que actúa. Expresa el grado de afección del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña. Es importante matizar que no se debe vincular, ni confundir, la intensidad de un impacto a la extensión del mismo.

Tabla 98: Valoración del atributo “intensidad” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Intensidad (I)		
Descripción (% de destrucción o afección al factor)		Valoración
Baja o mínima	<10%	1
Media	10-50%	2
Alta	51-75%	4
Muy alta	75-90%	8
Total	91-100%	12

9.2.2.3 Extensión.

Extensión (EX). Se refiere al área teórica de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado; si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, se considera una extensión total. Las situaciones intermedias se consideran como parciales y extensas.

Tabla 99: Valoración del atributo “extensión” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Extensión (Ex)		
Descripción (% de superficie o población afectada)		Valoración
Puntual	<10%	1
Parcial	10-33%	2
Amplio o extenso	33-75%	4
Total	75-100%	8
Impacto de ubicación Crítica	*	(+4)

* Impacto en el que independientemente de su extensión, el lugar en el que se produce supone criticidad. Ej: El vertido en un cauce, próximo y aguas arriba de una toma de agua para consumo humano. En estos casos a la extensión determinada se le añadirían 4 puntos.

9.2.2.4 Momento en que se produce.

Momento en que se produce (MO). Alude al tiempo que transcurre entre la realización de la acción y la aparición del efecto. Se consideran cinco categorías, si el periodo de tiempo es cero, menos de 1 año, de uno a diez años, o más de diez años, denominándose respectivamente dicho momento como inmediato, corto plazo, medio plazo y largo plazo.

Tabla 100: Valoración del atributo “momento en que se produce” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Momento (Mo)		
Descripción (Tiempo de manifestación del impacto)		Valoración
Largo Plazo	t>10 años	1
Medio plazo	1<t<10 años	2
Corto plazo	t< 1 año	3
Inmediato	t=0	4
Impacto de momento Critico	*	(+4)

*Impacto en el que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación. Ej: Ruido por la noche en las inmediaciones de un centro hospitalario. En estos casos a la extensión determinada se le añadirían 4 puntos.

9.2.2.5 Duración o persistencia.

Duración o persistencia (PE). La persistencia del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir del inicio de la acción. Cinco son las situaciones consideradas, según que la acción produzca un efecto fugaz, momentáneo o corto plazo, temporal o medio plazo, persistente o permanente.

Tabla 101: Valoración del atributo “persistencia” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Persistencia (PE)		
Descripción (Tiempo permanencia del efecto)		Valoración
Fugaz o efímero	t=0	1
Momentáneo o corto plazo	t< 1 año	1
Temporal o transitorio	1<t<10 años	2
Pertinaz o persistente	10<t<15 años	3
Permanente y constante	t> 15 años	4

9.2.2.6 Reversibilidad del efecto.

Reversibilidad del efecto (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto por medios naturales. Se pueden caracterizar como a corto plazo, medio plazo, largo plazo e irreversibles.

Tabla 102: Valoración del atributo “reversibilidad” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Reversibilidad del impacto (RV)		
Descripción (Tiempo de reconstrucción por medio naturales)		Valoración
Corto plazo	t<1 año	1

Reversibilidad del impacto (RV)		
Descripción (Tiempo de reconstrucción por medio naturales)		Valoración
Medio plazo	1 < t < 10 años	2
Largo plazo	10 < t < 15 años	3
Irreversible	t > 15 años	4

9.2.2.7 Sinergia.

Sinergia (SI). Se define como la capacidad del impacto para asociar sus efectos a los de otros impactos.

Tabla 103: Valoración del atributo “sinergia” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Sinergia (SI)		
Descripción (Sinergismos con otros impactos)		Valoración
Muy Sinérgico	Introduce o potencia > 5 impactos	4
Sinérgico	Introduce o potencia < 5 impactos	2
Sin sinergia	No introduce o potencia impactos	1

9.2.2.8 Acumulación.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Tabla 104: Valoración del atributo “acumulación” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Acumulación (AC)		
Descripción (Incremento progresivo de la manifestación del efecto)		Valoración
Acumulativo	Incremento progresivo del efecto	4
Simple	Sin incremento progresivo	1

9.2.2.9 Efecto.

Efecto (EF). Muestra la relación entre la causa del impacto y su efecto sobre el medio, discriminando entre aquellos cuyo efecto se produce de forma directa cuando actúa la causa, y aquellos cuyo efecto se manifiesta a través de efectos sobre factores de medio.

Tabla 105: Valoración del atributo “efecto” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Efecto (EF)		
Descripción (Relación causa efecto))		Valoración
Directo o primario	Incidencia directa	4
Indirecto o secundario	Incidencia secundaria	1

9.2.2.10 Recuperabilidad.

Recuperabilidad. Muestra la capacidad de recuperación por medios humanos. Esta se clasifica en inmediata, a medio plazo, mitigable e irrecuperable.

Tabla 106: Valoración del atributo “Recuperabilidad” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Recuperabilidad (MC)		
Descripción (Tiempo de reconstrucción mediante intervención humana)		Valoración
Recuperable de manera inmediata	t=0 años	1
Recuperable a corto plazo	t < 1 año	2
Recuperable a medio plazo	1 < t < 10 años	3
Recuperable a largo plazo	10 < t < 15 años	4
Mitigable, sustituible y compensable	Indistinto	4
Irrecuperable	t > 15 años	8

9.2.2.11 Periodicidad.

Periodicidad (PR). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera intermitente, irregular o esporádica en el tiempo).

Tabla 107: Valoración del atributo “Periodicidad” en el cálculo de la importancia de los impactos.

Periodicidad (PR)		
Descripción (Regularidad de la manifestación del efecto))		Valoración
Irregular (aperiódico o esporádico)	Con Probabilidad de ocurrencia	1
Periódico o de regularidad intermitente		2
Continuo		4

9.2.2.12 Importancia del impacto.

Importancia del impacto (I). Importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Es la estimación del impacto con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto. Viene representada por un número resultante de la combinación de los códigos anteriores.

Tabla 108: Importancia del impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja o mínima	1
Impacto perjudicial	-	Media	2

		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (área de influencia)		MOMENTO (MO) (plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio o extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) (Reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo o corto plazo	1	Medio plazo	2
Temporal o transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o persistente	3	Irreversible	4
Permanente y constante	4		
SINERGIA (SI) (potenciación de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo o simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto o secundario	1	Irregular (aperiódico o esporádico)	1
Directo o primario	4	Periódico o de regularidad intermitente	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I) (Grado de manifestación cualitativa del efecto)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a corto plazo	2		
Recuperable a medio plazo	3		
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y compensable	4		
Irrecuperable	8		

Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean en cada una de las fases de proyecto. Se jerarquizarán los impactos ambientales, identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

De acuerdo con la Ley 9/2018:

- **Impacto compatible.** Valoración inferior a 25 puntos Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

- **Impacto moderado.** Valoración entre 25-50. 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 severo.** Valoración entre 50 y 75. 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 crítico.** Valoración superior a 75. 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.
- **Impacto residual.** Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Para los impactos positivos o beneficiosos se han considerado cuatro magnitudes o niveles de impacto, tomando de referencia los mismos grupos en la valoración que en el caso de los negativos (menor de 25, entre 25 y 50, entre 50 y 75 y superior a 75): mínimos, ligeros, medios y notables.

9.2.3 Jerarquización de los impactos

La metodología empleada para llevar a cabo esta valoración cualitativa continua asignando un peso ponderal a cada uno de los factores del medio existentes, partiendo de un valor de 1.000 unidades asignadas a un "medioambiente de calidad óptima" (Esteban Bolea, 1984). Para llevar a cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina panel de expertos, mediante encuestas en las que se deberán repartir esas 1.000 unidades entre los distintos factores del medio según la importancia que se asigne a cada uno de ellos. En este caso, el equipo humano para realizar el panel de expertos está compuesto por el equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental así como personal del equipo redactor del proyecto (biólogos, licenciados en ciencias ambientales, geólogos, ingenieros de minas, ingenieros de obras públicas, etc.).

Una vez estudiada la ponderación de los distintos factores del medio, se desarrolla la matriz de valoración cualitativa, con la que se identifican las acciones más agresivas, pudiendo analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Esta matriz se incorpora en la matriz de importancia, a través de los campos UI y Valor cualitativo.

Los valores implementados en esta matriz son la importancia relativa (Rel.) y absoluta (Abs.), que responden a las siguientes expresiones:

Importancia Absoluta

$$I_{ABSOLUTA} = \sum I_{ELEM.i}$$

Suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes.

Importancia Relativa

$$I_{RELATIVA} = \sum I_{ELEM.i} \cdot \frac{PESO_i}{\sum PESO_i}$$

Suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes según corresponda a sus pesos relativos.

9.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES Y ACCIONES IMPACTANTES.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, para facilitar la identificación y valoración de los impactos, éstos se representan en una matriz de impactos (Matriz de Leopold), en la que se han considerado las acciones del proyecto que inciden de forma directa o indirecta sobre algún factor del medio (columnas) y los elementos del medio que pueden resultar afectados (filas).

En relación con las acciones de proyecto tenidas en consideración para la valoración de las afecciones sobre los factores ambientales, en el apartado 6.5.3 se realiza una identificación y descripción de dichas acciones concluyéndose que, a modo de resumen, el proyecto puede quedar evaluado atendiendo a las siguientes acciones:

- **Fase de construcción.**
 - Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos).
 - Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso.
 - Depósito y acopio de materiales.
 - Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones).
 - Presencia de personal y circulación de maquinaria.
 - Restauración de terrenos y accesos.
- **Fase de operación.**
 - Operación (normal funcionamiento).
 - Mantenimiento preventivo y correctivo.
- **Fase de desmantelamiento.**
 - Movimientos de tierra.
 - Depósito y acopio de materiales.
 - Presencia de personal y circulación de maquinaria.
 - Desmantelamiento de estructuras.
 - Restauración de terrenos y accesos.

De igual forma en el inventario del medio realizado se identifican todos los factores ambientales que serán tenidos en consideración para la valoración de los efectos del proyecto, a saber:

- **Clima y atmósfera**
 - Cambio climático.
 - Polvo en suspensión.
 - Emisión de gases contaminantes.
 - Ruido.
 - Olores.
 - Contaminación lumínica.
 - Contaminación electromagnética.
- **Geología y suelos.**
 - Ocupación del suelo.
 - Alteración de las condiciones físicas (compactación, alteración geomorfológica y del relieve, erosión, etc.).
 - Alteración de las condiciones químicas (alteración calidad edáfica/contaminación).
 - Afección directa sobre Lugares de Interés Geológico.
- **Aguas superficiales y aguas subterráneas.**
 - Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje.
 - Alteración de la calidad del agua superficial (arrastre sedimentos).
 - Alteración de la calidad del agua subterránea.
 - Consumo de recursos por cambio de uso del suelo.
- **Vegetación.**
 - Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC).
 - Afección a hábitats de interés comunitario (HIC).
- **Fauna.**
 - Alteración o pérdida de biotopos.
 - Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)
 - Mortalidad (atropello, colisión, electrocución).
- **EENN y Conservación de la Naturaleza.**
 - Afección a Red Natura.
 - Montes de Utilidad Pública.
 - Afección a Espacios Naturales Protegidos y otras figuras de protección.

- **Paisaje.**
 - Impacto paisajístico.
- **Población.**
 - Incremento del tráfico.
 - Empleabilidad.
- **Economía.**
 - Impulso económico por tasas, impuestos, rentas, etc.
 - Recursos energéticos (Incremento del recurso).
- **Territorio.**
 - Cambio de los usos tradicionales del suelo.
- **Infraestructuras**
 - Afección a infraestructuras.
- **Patrimonio cultural.**
 - Vías Pecuarias.
 - Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológicos.

Atendiendo a las acciones del proyecto indicadas y de acuerdo con los factores ambientales a considerar, en la siguiente matriz se realiza un cruzamiento de ambos para facilitar la identificación de potenciales efectos.

FACTORES A VALORAR			MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS													
			ACCIONES DEL PROYECTO													
			FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO			FASE DE DESMATELAMIENTO				
			Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Movimiento de tierra, apertura de zanjas y construcción de vías y accesos (FC)	Deposito y acopio de materiales (FC)	Cimentaciones, hincados, montaje electrónico, etc (cimentaciones) (FC)	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Operación (normal funcionamiento) (FD)	Mantenimiento preventivo y correctivo (FC)	Movimiento de tierra (FD)	Deposito y acopio de materiales (FD)	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Desmantelamiento de estructuras (FD)	Restauración de terrenos y accesos (FD)	
MEDIO FÍSICO	MEDIO NERTE	Clima y Atmosfera	Cambio climático	-	-			-	+	+		-	-	+	+	
		Poly en suspensión *	-	-	+	-	-					-	-	+	-	
		Emisión de gases contaminantes	-	-			-					-	-	+	-	
		Ruido *	-	-		-	-	+	-		-		+	+	-	
		Olores *														
		Contaminación lumínica *												+		
		Contaminación electromagnética *												+		
	Geología y suelo	Ocupación de suelo		-	+	-								+		
		Alteración de las condiciones físicas (compactación, alteración geomorfológica y del	-	-	+	-				+		-	-	-	+	
		Alteración de las condiciones químicas (alteración calidad edáfica / contaminación)	-		Pot		Pot		Pot			Pot	Pot			
		Afección directa sobre Lugares de Interés Geológico														
		Alteración física de la red hidrográfica y red de drenaje														
	Aguas superficiales y aguas subterráneas	Alteración de la calidad agua superficial (arrastré sedimentos)	-	-				Pot	+	Pot				Pot	+	
		Alteración calidad agua subterránea			Pot		Pot		+Pot				Pot			
		Consumo de recursos por cambio de uso del suelo							+							
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	-	-	+	-		+	+		-	-	+	+	
			Afección a hábitats de interés comunitario (HIC)	-	-			-	+							
		Fauna	Alteración o pérdida de biotopos	-	-				+	+		-				+
			Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	-	-		-					-	-	+		
Mortalidad (atropello, colisión y electrocución)			-	-			-				-	-	+	+		
EEN y Cons. Naturaleza		Afección a Red Natura														
		Montes de utilidad Pública	-													
Afección a Especies Naturales Protegidas y otras	-	-	+	-		+				-	-	+	+			
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Impacto paisajístico	-	-	+	-		+		-	-	+	+	+		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Población	Incremento de tráfico	-	-		-										
		Empleabilidad	+	+		+	+	+		+	+	+	+			
	Economía	Impulso económico por tasas, impuestos, rentas, etc.								+						
		Recursos energéticos (incremento del recurso)								+						
MEDIO TERRITORIAL	Territorio	Cambio de los usos tradicionales del suelo												+		
	Infraestructuras	Afección a infraestructuras		-		-										
MEDIO CULTURAL	Patrimonio cultural	Vías Pecuarias				+		+								
		Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológicos					-	+								

9.4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, de acuerdo con la matriz de identificación de impactos anterior, se realiza una descripción de los cruces producidos (acción de proyecto/factor ambiental potencialmente afectado), realizándose primeramente una diferenciación de los efectos en significativos / no significativos, para seguidamente pasar a realizar una valoración detallada de la importancia del efecto o impacto considerado como significativo.

Se realizará una identificación, descripción y valoración de efectos o impactos por cada fase del proyecto (construcción, operación, desmantelamiento).

9.4.1 Fase I. Construcción

9.4.1.1 Incidencia sobre el clima y atmósfera.

9.4.1.1.1 Clima

En general la principal incidencia sobre el clima, existente en la fase de construcción, viene derivado del uso de maquinaria y de forma específica derivado de las **emisiones de GEI**.

Efectos sobre el Cambio Climático: Emisiones de gases contaminantes como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria

Durante de la fase de construcción se producirán emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la combustión producida en los motores de la maquinaria de construcción y de los vehículos de transporte, principalmente NO_x, CO, CO₂, SO_x, que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático.

No obstante, dada la duración de la obra y el establecimiento de medidas preventivas tales como el control del correcto estado de mantenimiento y cumplimiento legal de la maquinaria, el efecto del proyecto sobre el factor clima, puede considerarse como **no significativo**.

9.4.1.2 Atmósfera

En relación con el factor ambiental atmósfera, la totalidad de las labores de instalación de la PFV suponen un efecto negativo sobre la atmósfera, ya que la utilización de maquinaria lleva inevitablemente asociada la **emisión de gases contaminantes**. Asimismo, cualquier acción que conlleve actuar sobre suelo desnudo supone la **generación de partículas sólidas en suspensión**, con efectos negativos sobre la calidad del aire. Igualmente, durante la totalidad de las fases de obra, el funcionamiento de la maquinaria y la propia actividad de la obra, van a generar **emisiones sonoras (ruido)**.

Igualmente hay que indicar que durante la fase de construcción no se producirán **olores**, ni **contaminación electromagnética** alguna. De igual forma, y dado que los trabajos se realizarán en periodo diurno no se producirá ningún efecto ligado a la **contaminación lumínica**.

A continuación, se describen y valoran los posibles efectos sobre la atmósfera, relacionados con la:

- Emisión de gases de efecto invernadero.
- Generación de polvo en suspensión.
- Emisiones sonoras (ruido).

Alteración de la calidad del aire: Emisiones de gases contaminantes como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria

Las emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria que se empleará en la obra y vehículos de transporte en general que accederán a la misma, principalmente NO_x , CO, hidrocarburos y SO_x , son gases que contribuyen a un empeoramiento de la calidad del aire, así como al efecto invernadero y, en consecuencia, al Cambio Climático (tal y como se ha indicado anteriormente).

La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que, con seguridad, no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente.

Este incremento de los gases contaminantes en la atmósfera es, por tanto, consecuencia directa del funcionamiento de la maquinaria. La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria que acceda a las obras, asegurará que las emisiones emitidas estarán dentro de los rangos normales de funcionamiento de maquina o vehículo en cuestión, pudiendo concluirse que estarán por debajo de los valores límites establecidos. Asimismo, la zona de estudio presenta unos niveles de inmisión muy bajos por lo que este impacto resulta inapreciable, **no considerándose por tanto significativo**.

Alteración de la calidad del aire: Incremento de partículas en suspensión.

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la emisión de polvo y partículas en suspensión, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 μm .

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente:

- El desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos).
- Los movimientos de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.
- El depósito y acopio de materiales.
- Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.
- La presencia de personal y circulación de maquinaria.

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

- Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm^3
- Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m^2 (concentración media 24 horas).

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 PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

En cualquier caso, se deberá asegurar que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, en las zonas externas habitadas próximas a las zonas de actuación, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados, desde molestias a núcleos de población o vías de comunicación próximas, cuestiones estas de baja importancia en este proyecto dada su ubicación, hasta daños en la vegetación por oclusión de los estomas que pueden producir alteraciones en el proceso fotosintético. 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. Las obras de construcción de la planta fotovoltaica Amaya Solar 1, están situadas a unos 30 m de distancia de las viviendas más cercanas, que forman parte del diseminado de Orderiz. En el caso de las plantas Amaya Solar 2 y Amaya Solar 3, también están situadas a más de 200 metros de las edificaciones más próximas pertenecientes al diseminado Astrain.

Por tanto, se puede afirmar que los niveles de inmisión procedentes de la obra, en dichas zonas, serán perceptibles por dichas viviendas ocasionando un impacto negativo sobre las mismas. No obstante, hay que indicar el carácter temporal de este impacto que finalizara cuando finalicen las obras. Además, se realizarán medidas correctoras durante la fase de construcción para reducir este impacto.

Asimismo, la apertura de zanja y tendido del cableado para la línea eléctrica de evacuación en 30 kV tanto de la planta Amaya Solar 1 como de las plantas Amaya Solar 2 y 3, también producirá un incremento de las partículas en suspensión, especialmente la acción de movimientos de tierra, apertura de la zanja y posible desbroce y eliminación de la cubierta vegetal. No obstante, la cantidad de obra civil necesaria para el tendido de un cableado subterráneo comparada con la necesaria para la apertura de viales y superficies para la ubicación de los apoyos es menor y genera por ende, menor incremento de partículas de polvo en suspensión, que no obstante podrá tener su importancia por su deposición sobre el material vegetal, especialmente sobre las masas de vegetación cercanas a las instalaciones.

De forma más patente, los niveles de polvo en suspensión tendrán afección sobre el personal que se encuentre trabajando en la construcción de las propias instalaciones.

En relación con las **acciones de depósito y acopio de materiales e hincas y cimentaciones**, dado su carácter eminentemente puntual y su escasa generación de partículas en suspensión una vez consideradas las medidas preventivas que se describirán más adelante, han sido consideradas como acciones con un **impacto no significativo**.

El resto de las acciones consideradas con incidencia sobre la calidad del aire en cuanto a la generación de partículas en suspensión (El desbroce y eliminación de la cubierta vegetal, Los movimientos de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos y presencia de personal y circulación de maquinaria), han sido valoradas como impactos negativos con la calificación de **Moderado**.

Estas tres acciones han obtenido una **valoración absoluta de 33 unidades** para el impacto generado por el desbroce y eliminación de la cubierta vegetal; **33 unidades** para el movimiento de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos y **27 unidades**

en el caso de la presencia de personal y circulación de maquinaria, habiéndose valorado como intensidad alta en el caso del movimiento de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos, y media en el caso de la presencia de personal y maquinaria, y en el caso el desbroce y eliminación de la cubierta vegetal. La extensión es puntual en el caso de las tres acciones. En contraposición se trata de efectos poco persistentes, reversibles y recuperables. El detalle de la valoración realizada se expone en las tablas siguientes. Independientemente de la valoración obtenida que refleja un grado de importancia **Moderado**, durante la fase de obra se implementarán medidas preventivas como por ejemplo el riego de caminos y accesos, que minimizará en gran medida este posible impacto.

Tabla 109: Valoración de la importancia sobre la atmósfera a consecuencia del aumento de los niveles de polvo que se producen como resultado del desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos).

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Polvo en suspensión *	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-27
		Moderado

Tabla 110: Valoración de la importancia del impacto sobre la atmósfera a consecuencia del aumento de los niveles de polvo que se producen como resultado de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Polvo en suspensión *	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Polvo en suspensión *	
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-33
		Moderado

Tabla 111: Valoración de la importancia del impacto sobre la atmósfera a consecuencia del aumento de los niveles de polvo que se producen como resultado de la presencia de personal y circulación de maquinaria.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Polvo en suspensión *	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-27
		Moderado

Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por las diferentes acciones y tareas a desarrollar en la obra.

La ejecución de prácticamente la totalidad de tareas y acciones asociadas a la construcción conlleva aparejada la emisión de ruido provocado por la presencia uso de maquinaria. Los niveles de ruido ocasionados por las obras dependerán en gran medida del número y tipología de maquinaria utilizada en cada momento.

Tal y como se comenta, se prevé un incremento de los niveles sonoros en el área de implantación derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de las PFV's y de las líneas eléctricas de evacuación, debido mayoritariamente a la instalación de las hincas de las estructuras de los paneles y la apertura de zanjas para el cableado, así como, por el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria asociada al transporte de materiales y personas.

En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse puntualmente niveles de 85 dB(A), mientras que dichos niveles sonoros decrecerán al alejarse de dicha zona debido a la amortiguación que provoca la propia distancia, las construcciones y obstáculos colindantes y el aire en sí mismo. Se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (> 3,5 t) a 7,5 m de distancia es de 80 dB(A) (OCDE, 1980), similar a niveles habituales en calles con tráfico rodado denso, y que se convierten en niveles de 70-75 dB(A) para distancias de unos 25 m.

Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen, sin olvidar que el escenario actual se encuentra en un entorno eminentemente agrícola con un ruido de fondo que podría situarse en 40-45 dB(A).

Teniendo en cuenta los niveles máximos de emisión que se han estimado y la atenuación del sonido por distancia, se podría calcular la distancia a la cual los niveles sonoros cumplen con los objetivos de calidad acústica, por aplicación de la siguiente fórmula.

$$\text{Atenuación por distancia} = 20 * \log r1/r2$$

El Proyecto se encuentra en zona no urbanizada por lo que le corresponde un área tipo 1 (área de silencio) con unos valores de Ld (Índice de ruido día) de 55 dB y Ln (Índice de ruido noche) de 45 dB.

Entre los receptores con requerimientos de calidad acústica alta se pueden encontrar los siguientes:

- Núcleos urbanos: Área tipo 2 (área levemente ruidosa), con unos valores límite de 60dBA (índice de ruido día) y 50 dBA (índice de ruido noche).
- Zonas residenciales fuera de los núcleos urbanos: Podrían incluirse dentro de las áreas tipo 1 (área de silencio). 55 dBA (índice de ruido día) y 45 dBA (índice de ruido noche).
- Zonas sensibles: ZEPA, ZEC, BIC y zonas LEK de especies del entorno. La legislación no define límites específicos para estas áreas por lo que se consideran áreas de silencio 55 dBA (índice de ruido día) y 45 dBA (índice de ruido noche).

Como los trabajos únicamente se ejecutarán en periodo diurno, a efectos de la valoración del impacto, y de forma conservadora, se toma el valor del índice de ruido diurno del área de silencio (Ld=55 dBA) como valor de referencia.

Dada la distancia a las viviendas más cercanas, el análisis y justificación se ha realizado partiendo de un valor base de 105 dBA procedente de las operaciones de hincado (considerando esta la situación más desfavorable en cuanto a emisiones sonoras), concluyendo que la atenuación sonora por distancia hasta obtener el valor de referencia se alcanzará a una distancia de **350 metros**.

Dada la ubicación del proyecto respecto de las viviendas más cercanas (30 m, diseminado de Orderiz), estos ruidos serán percibidos por los vecinos más próximos, produciendo afección a las zonas sensibles. Por tanto, se puede determinar que se producirá un impacto destacable durante la fase de construcción de las tres plantas fotovoltaicas evaluadas en el presente estudio de impacto ambiental.

Asimismo, con el objetivo de minimizar el impacto, se tomarán las medidas preventivas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria en cuanto a emisión de niveles sonoros. A este respecto, toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el Real Decreto 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y que esta maquinaria deberá cumplir la legislación existente en materia de ruidos.

Pese a el seguimiento estricto de las medidas preventivas exigidas por la normativa, y considerando la distancia entre el foco emisor y las viviendas más cercanas, se produce un impacto significativo sobre el diseminado de Orderiz (distancia de 30 m) y más levemente sobre la población Astráin (200 m) a consecuencia los movimientos de tierra, la apertura de zanjas y la construcción de viales y accesos, así como de las cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. Estos impactos son de intensidad alta y de extensión puntual.

Tabla 112: Valoración de la importancia del impacto sobre la atmósfera a consecuencia del aumento de los niveles de ruido que se producen como resultado de los movimientos de tierra, la apertura de zanjas y la construcción de viales y accesos durante la fase de construcción.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Ruido *	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular o discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-32
		Moderado

Tabla 113: Valoración de la importancia del impacto sobre la atmósfera a consecuencia del aumento de los niveles de ruido que se producen como resultado de las de las cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. (cimentaciones) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Ruido *	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Alta	4

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. (cimentaciones) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Ruido *	
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-35
		Moderado

9.4.1.3 Incidencia sobre la geología y suelos.

Dado que se trata de una actuación superficial la modificación de los materiales geológicos subyacentes es muy poco significativa.

En relación con la **geomorfología y topografía**, durante la fase de obras se modifica la geomorfología original de los terrenos adaptándola a las necesidades de cada uno de los elementos que componen la instalación, si bien dadas las características del área de implantación, se evalúa la afección sobre esta modificación en cuanto a los movimientos de tierra y desmontes que se llevan a cabo.

En el presente proyecto no se produce afección sobre ningún **elemento de interés geológico** presente en el Catálogo de Zonas y Puntos de Interés Geológicos del Gobierno de Navarra.

Durante la ejecución de las obras existe el riesgo potencial de derrame de sustancias contaminantes con la consecuente **contaminación del suelo y alteración de sus condiciones químicas**.

El desbroce y la retirada del horizonte superficial del suelo para la ocupación de las superficies necesarias en las distintas fases de la obra conllevan el riesgo de **aparición de procesos erosivos**, en este caso con potencial relevancia dada la pendiente de alguna de las zonas dentro de la parcela. Además, la instalación de los diferentes componentes de las PFV's lleva asociada la pérdida de suelo por la propia **ocupación del mismo**.

De igual forma, la utilización de maquinaria provoca la **compactación del suelo**, alterando sus propiedades, además de su pérdida efectiva por erosión o por su disgregación y su transformación en polvo en suspensión.

Es de reseñar que como fase final de la obra se realizará una restitución y restauración de los terrenos que por el tráfico rodado hayan podido ser alterados, así como de los terrenos que hayan sido ocupado de forma temporal. Todas estas medidas irán encaminadas a la recuperación de la estructura original del suelo.

Dicho todo esto a modo introductorio, a continuación, se procede a evaluar aquellas acciones del proyecto que pueden llevar asociados ciertos efectos sobre el factor geología y suelos

Geología: Alteración de las condiciones físicas desde el punto de vista geológico, como consecuencia de los movimientos de tierras, hincados y hormigonados.

A nivel geológico, tal y como ya se ha comentado anteriormente, las acciones del proyecto suponen una actuación tan superficial y puntual, que la modificación de los materiales geológicos subyacentes existentes en la zona puede ser considerada como insignificante. Este impacto o efecto se considera por tanto **no significativo**.

Geomorfología y topografía (relieve): Alteración de las condiciones físicas de la geomorfología como consecuencia de los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de la obra.

En relación con la geomorfología y la topografía, los movimientos de tierras y la construcción de viales, zanjas y accesos suponen una modificación del relieve natural del terreno.

Para la instalación de los trackers, se hará necesaria la realización de movimientos de tierra para el acondicionamiento del terreno, así como para la apertura de zanjas, y construcción de viales y accesos. El trabajo que se realice será exclusivamente dirigido a aquellas que afecten directamente a la implantación de estructuras de módulos, respetándose en todo momento las zonas de arbolado y/o drenajes superficiales si los hubiese.

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar y el relieve existente en la parcela se determina un impacto **Moderado**, concretamente con 31 unidades absolutas, también debido a que los desmontes se utilizarán para terraplenado, consiguiendo así allanar el relieve hasta el requerimiento técnico deseado.

Tabla 114: Valoración de la importancia del impacto sobre la geomorfología y topografía a consecuencia de los movimientos de tierras y construcción de zanjas, viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (relieve)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-31

FASE:	Construcción
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (relieve)
	Moderado

Ocupación del suelo por las actividades propias de la construcción de las PFV's y de las líneas de evacuación

La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos del proyecto, a lo hay que sumar el trasiego de la maquinaria y el acopio de elementos y materiales. Las acciones o tareas que generan impacto sobre la ocupación del suelo son:

- Movimiento de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.
- Acopio de materiales.
- Hincas y cimentación.

La ocupación total de las plantas fotovoltaicas es de 174,89 ha.

Esta ocupación permanente, tal como se indica en el apartado 9, se corresponde con las hincas de los paneles, las cimentaciones de los centros de seccionamiento de las plantas, los viales internos, las cimentaciones de los 15 CT's existentes, el vallado perimetral y el vuelo de los paneles. Es importante indicar, que el vuelo de los paneles no afecta de forma directa al suelo, por tanto, la afección directa sobre el suelo únicamente se producirá únicamente en 0,65 ha, ya que el resto corresponde con el vuelo de los paneles. El hincado de los paneles únicamente ocupará 6.545,28 m² entre las tres plantas fotovoltaicas, ocupación que se limita a la propia hinca.

Los centros de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas ocupan un total de 193,75 m² cada uno (cada planta fotovoltaica cuenta con un centro de seccionamiento), y la subestación de promotores cuenta con una superficie de 6.498 m². Tanto la ocupación de la subestación como de los centros de seccionamiento es permanente.

La naturaleza subterránea de las líneas de evacuación hace que no haya ocupación de suelo por parte de éstas.

En la idea de naturalizar las plantas fotovoltaicas en la medida de lo posible, se favorecerá la implantación vegetal bajo paneles, siempre y cuando no afecte a la estructura del propio panel. De igual forma, las superficies de ocupación temporal serán restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio. Se prevé la necesidad de una revegetación o siembra del 10% de la superficie que sea descompactada para ayudar al crecimiento vegetal de especies autóctonas.

A continuación, se detallan las valoraciones de los impactos generados por cada una de las acciones consideradas:

Tabla 115: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la ocupación que se produce del mismo, a consecuencia de los movimientos de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Ocupación de suelo	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Corto plazo	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-36
		Moderado

Tabla 116: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la ocupación que se produce del mismo, a consecuencia del depósito y acopios y materiales

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Depósito y acopio de materiales (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Ocupación de suelo	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Corto plazo	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-28
		Moderado

Tabla 117: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la ocupación que se produce del mismo, a consecuencia de las cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. (cimentaciones) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Ocupación de suelo	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-31
		Moderado

Suelos: Compactación del suelo producida por las actividades propias de la fase de obra.

Las compactaciones valoradas en la matriz se refieren fundamentalmente a las compactaciones derivadas de las acciones:

- Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.
- Depósito y acopio de materiales.

Ambos impactos de compactación del suelo asociados a las dos acciones comentadas de la fase de obra han obtenido una valoración de **importancia moderada**; 40 unidades absolutas para la compactación derivada de los Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos y 31 unidades absolutas para la compactación asociada al depósito y acopio de materiales.

En ambas valoraciones de importancia se ha considerado una intensidad media, un momento inmediato, una valoración de sinergias sin sinergismo, acumulación simple, efecto directo, periodicidad continua y recuperabilidad mitigable o compensable. La diferencia entre ambos radica en que el impacto de compactación del suelo asociado a la actividad de Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos ha sido valorado con una extensión extensa, persistencia permanente y una reversibilidad (irreversible), dado que durará más de 15 años, mientras que el impacto compactación del suelo asociado a la acción de depósito y acopio de materiales ha sido valorado con una extensión parcial, persistencia a corto plazo y una reversibilidad a medio plazo.

El detalle de la valoración realizada para cada acción o tarea de las obras se expone en las tablas siguientes:

Tabla 118: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la compactación que se produce del mismo, a consecuencia de los movimientos de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-40
		Moderado

Tabla 119: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la compactación que se produce del mismo, a consecuencia del depósito y acopio de materiales

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Depósito y acopio de materiales (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Corto plazo	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-31
		Moderado

Suelos: Alteración de las condiciones físicas (alteración geomorfológica), como consecuencia de las infraestructuras a construir.

La construcción de las cimentaciones necesarias para dar soporte a los centros de transformación y las cimentaciones para el fijado del vallado, suponen introducir una contaminación en el suelo.

Tal y como se ha comentado anteriormente, las cimentaciones del vallado supondrán la introducción en el terreno de elementos de hormigón para la fijación de los postes del vallado cinético, al igual que las subestaciones y los centros de transformación.

En cuanto a la valoración de la importancia del impacto, la puntuación absoluta ha sido de 31 unidades, lo que supone una valoración del impacto como **Moderado**.

Tabla 120: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la alteración de las condiciones físicas (alteración geomorfológica), a consecuencia de las cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. (cimentaciones) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (alteración geomorfológica)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. (cimentaciones) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (alteración geomorfológica)	
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-34
		Moderado

Erosión: Incremento de los procesos erosivos por las actividades asociadas a la realización de las obras.

A nivel genérico, los riesgos erosivos estarán inducidos por prácticamente todas las acciones y tareas de la fase de construcción, si bien existen tareas como por ejemplo el depósito y acopio de materiales, el tránsito de personal y circulación de maquinaria y las cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. que por su intensidad menor o por su carácter puntual, temporal o intermitente, pueden ser considerados como poco significativos.

No obstante, las actividades consistentes en el desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) y los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos, ambas necesarias para acometer las obras son las acciones que en mayor medida incrementarán los riesgos erosivos.

Estos procesos erosivos, que podrán darse fundamentalmente por erosión hídrica y que pueden provocar surcos y cárcavamientos si no se toman las medidas necesarias, se podrán ver acentuados en aquellas zonas con mayores pendientes, es decir, en el entorno de los cauces y en las zonas que presentan mayores niveles erosivos.

La erosión asociada a los movimientos de tierras y la construcción de viales, la cual puede llegar a ser especialmente notable en los taludes como resultado de la acción del agua, obtiene una valoración del impacto dentro de la categoría **Moderada**, con 32 unidades absolutas. Esta valoración se obtiene al considerar un efecto indirecto, dado que la mayor erosión se produce asociada no al propio movimiento de tierra en sí sino asociada a efectos derivados de otros factores ambientales, pero que se ven favorecidos por dicho movimiento de tierras; al considerar una intensidad baja; una extensión parcial; un carácter permanente e irreversible del impacto y al considerar que se manifestará a medio plazo con una recuperabilidad mitigable o compensable. Igualmente se ha considerado su carácter irreversible y sinérgico.

Tabla 121: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como el aumento de procesos erosivos, a consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-32
		Moderado

Por su parte, la eliminación de la cubierta vegetal (desbroce y eliminación de la cubierta vegetal) también será una tarea o acción que incremente la potencial aparición de fenómenos erosivos y potenciará sus efectos, si bien se ha valorado su carácter puntual, su momento a medio plazo y su persistencia temporal. El resultado de la valoración de la importancia del impacto es de 22 unidades absolutas calificándolo entonces de **Compatible**.

Tabla 122: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como el aumento de procesos erosivos, a consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular o discontinuo	1

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-22
		Compatible

Suelos: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las tareas de la fase de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites y/o hidrocarburos. Algunos de los efectos desfavorables de los contaminantes en el suelo como sistema son: destrucción de la capacidad de autodepuración de suelo por procesos de regeneración biológica, disminución del crecimiento normal de los microorganismos y alteración de su diversidad (Porta *et al.*2003). Igualmente, el depósito y acopio de materiales puede provocar vertidos accidentales con lo que existe un riesgo potencial de contaminación por accidentes.

En todos estos impactos potenciales, son susceptibles de aplicación tanto medidas preventivas minimizadoras como las que se proponen en el presente EslA, como correctoras y, en cualquier caso, ha de considerarse que el vertido sería de escasa dimensión y reducido debido a los propios depósitos de las máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, y el impacto **no se considera significativo**, si bien se deberán poner en marcha las medidas preventivas descritas en el correspondiente de este estudio.

Suelos: Restitución y restauración de terrenos.

Las labores y tareas a realizar para la restitución y restauración de terrenos se centrarán en aquellos terrenos que se han degradado y no van a precisar de mantener unas características determinadas durante la fase de operación. Estos terrenos serán aquellos en los que, por motivos relacionados con la ejecución de las obras, se han sufrido fenómenos de compactación, fenómenos erosivos o, en casos particulares, porque hayan sufrido algún vertido o hayan sufrido alguna alteración en su estructura bien física o bien química.

Las labores de restitución tendrán una intensidad baja y una extensión puntual, debido fundamentalmente al carácter de los impactos que corrigen, por lo que su impacto positivo es catalogado como **Ligero**.

Tabla 123: Valoración de la importancia del impacto sobre el suelo entendido como la alteración de la estructura edáfica a consecuencia de la restitución y restauración de terrenos y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Restauración de terrenos y accesos (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Corto plazo	3
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		32
		Ligero

9.4.1.4 Incidencia sobre las aguas superficiales y las aguas subterráneas.

En las proximidades de las plantas fotovoltaicas del proyecto se localizan varios arroyos, algunos de los cuales discurren muy próximos al vallado de algunas de las envolventes que conforman dichas plantas.

Los únicos cauces que se verán afectados de forma directa por la construcción de las plantas fotovoltaicas y líneas de evacuación son las regatas de Recalde, San Bartolomé, Euntzeza, Zuasi y Ariz, los barrancos de Lastarreca, Zuberrri, Aldaba y Zarikiegui y los ríos de Julaspeña y Arga; aparte de 3 cauces innominados, sobre los que será necesario realizar cruzamientos para la conexión de las líneas de media tensión de las diferentes envolventes con sus respectivos centros de transformación y para la evacuación a la SET de Promotores Orcoyen.

El desbroce, aunque limitado y los movimientos de tierra pueden provocar un aumento de la susceptibilidad de aparición de procesos erosivos, con el consecuente potencial arrastre de sedimentos a los cauces naturales y disminución de la calidad de estos. En este caso, se valora la afección debido a la pendiente de la zona del proyecto.

En casos de derrame accidental de sustancias peligrosas existe el riesgo potencial de contaminación de aguas subterráneas por infiltración. De igual forma los potenciales casos de derrame accidental combinados con fenómenos meteorológicos de lluvias, favorecerían igualmente el riesgo potencial de contaminación de aguas superficiales por escorrentías.

La restitución y restauración del terreno degradado como consecuencia de la obra, especialmente en la zona de implantación de los módulos, así como de cualquier terreno que

haya sido ocupado de manera temporal (acopios temporales), minimizarán cualquier riesgo de procesos erosivos asociados a la fase de construcción.

A continuación, se detallan las valoraciones de los impactos considerados como más importantes.

Red Hidrológica superficial: Alteración de la red hidrológica y red de drenaje por el movimiento de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos y cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.

En la zona de actuación existen varios cauces inventariados según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Han de considerarse los movimientos de tierras y la consecuente alteración geomorfológica asociada, así como el depósito y acopio de materiales, debido a la necesaria apertura de zanjas para la instalación de la red de conexión de media tensión de las plantas fotovoltaicas con sus respectivos centros de seccionamiento.

El impacto producido a consecuencia de los movimientos de tierra y la apertura de zanjas para el cruzamiento sobre los siguientes cauces:

- Regata de Recalde (Cod. río 2406345)
- Regata de San Bartolomé (Cod. río 2403916)
- Regata de Euntzeza (Cod. río 2403659)
- Regata de Zuasti (Cod. río 2402425)
- Regata de Ariz (Cod. río 2403621)
- Regata de Sorginzulo (Cod. río 2403143)
- Barranco de Zuberri (Cod. río 2405812)
- Barranco de Aldaba (Cod. río 2403450)
- Barranco de Lastarreca (Cod. río 2405820)
- Barranco de Zarikiegui (Cod. Río 2406256)
- Arroyo innominado (Cod. río 2406346)
- Arroyo innominado (Cod. río 2406292)
- Arroyo innominado (Cod. río 2406565)
- Río Julaspeña (Cod. río 2404448)
- Río Arga (Cod. río 2404671)

El impacto sobre la aguas superficiales y aguas subterráneas afectadas ha sido valorado con una intensidad media, una extensión amplia y una reversibilidad a medio plazo (puntuación total de 37); mientras que impacto producido a consecuencia del depósito y acopio de materiales ha sido valorado como de intensidad baja, de extensión puntual y de reversibilidad a corto plazo (puntuación total de 27).

Tabla 124: Valoración de la importancia del impacto sobre la red hidrográfica superficial entendido como la alteración de la red de drenaje a consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Aguas superficiales y aguas subterráneas	
DESCRIPCIÓN:	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Corto plazo	3
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-37
		Moderado

Tabla 125: Valoración de la importancia del impacto sobre la red hidrográfica superficial entendido como la alteración de la red de drenaje a consecuencia del depósito y acopio de materiales.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Depósito y acopio de materiales (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Aguas superficiales y aguas subterráneas	
DESCRIPCIÓN:	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-27
		Moderado

Red Hidrológica Superficial: Arrastre de sedimentos a los cauces naturales

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, en las inmediaciones de las plantas fotovoltaicas y en los trazados de las líneas de evacuación soterradas discurren diversos arroyos, sobre algunos de los cuales será necesario realizar zanjas para el paso de cableado.

Por tanto, si se considera que se puede producir un arrastre de sedimentos a los cauces cercanos, que pueden afectar a la calidad de las aguas superficiales por lo que este impacto es considerado como **Moderado**, de intensidad baja, extensión amplia y persistencia temporal (puntuación de 33).

Tabla 126: Valoración de la importancia del impacto sobre la red hidrográfica superficial entendido como la alteración de la calidad agua superficial (arrastre sedimentos) de la red de drenaje a consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Aguas superficiales y aguas subterráneas	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de la calidad agua superficial (arrastre sedimentos)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-33
		Moderado

Red Hidrológica Superficial e Hidrogeología: Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial).

El ámbito de estudio se encuentra sobre la masa de agua Sierra de Alaiz (código ES091029) y la masa de agua Sinclinal de Jaca-Pamplona (código ES091030) y, tal y como se ha indicado anteriormente existen cauces de la red hidrológica superficial en el entorno más próximo de las implantaciones, así como de la línea eléctrica de evacuación.

La presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua o en zonas de alta permeabilidad con presencia de acuíferos conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas, por tanto, el impacto **no se considera significativo**.

9.4.1.5 Incidencia sobre la flora y vegetación

A pesar de que se trata fundamentalmente de terrenos agrarios según el catastro, las parcelas en las que se implantaran las plantas fotovoltaicas del presente proyecto presentan bastantes zonas arboladas (dominadas por encinas, quejigos y enebros) e islotes de vegetación. A priori, la mayoría de estas zonas con vegetación natural serán respetadas. No obstante, para acometer el proyecto y para instalar algunos trackers de las plantas fotovoltaicas será necesario proceder a la retirada de la vegetación natural asentada actualmente en las parcelas que serán afectadas por las instalaciones.

No toda la superficie incluida en el vallado será desbrozada, sino que existen zonas en las que no realizará ninguna acción, y se respetaran tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de la PFV. Se trata de los islotes de vegetación natural de matorral y arbolado que se encuentran dentro de las plantas fotovoltaicas, que presentan encinas, quejigos y enebros entre otras especies arbóreas.

Finalizadas las obras, se realizará la correspondiente restitución del terreno favoreciendo así la nueva implantación de la vegetación predominante en la zona de forma totalmente natural.

Según la cartografía de hábitats del Gobierno de Navarra, dentro de la envolvente AS3-3 de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3, se localiza el siguiente hábitat de interés de la tesela 25080224:

- Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnat*) (6212)

No obstante, esta afección es teórica sobre la cartografía disponible de hábitats ya que el total de la superficie de la parcela de AS3 se encuentra sobre una parcela agrícola. Por lo que la afección a efectos prácticos es nula.

Por su parte, el trazado de las líneas eléctricas de evacuación no afecta a ningún HIC presente en la zona de estudio.

Además, a lo comentado anteriormente ha de añadirse que a la finalización de las obras se realizará la correspondiente restitución y restauración final de las zonas mayormente impactadas tanto por tráfico rodado como por su ocupación temporal y afección directa facilitando de este modo la implantación natural de las especies predominantes en la zona.

A continuación, se valoran los principales impactos sobre el factor vegetación en donde se tendrá en cuenta tanto la vegetación natural no HIC como la vegetación natural considerada HIC.

Vegetación: Eliminación/Sustitución directa de la vegetación natural (no HIC) en toda la superficie necesaria para la ejecución de las obras.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, no todas las parcelas valladas para albergar las plantas fotovoltaicas serán objeto de desbroce, sino que únicamente se desbrozará la superficie en donde se implantarán los trackers para acoger los paneles fotovoltaicos, los centros de transformación, los viales y los centros de seccionamiento (aproximadamente 1,03 ha de las 164,89 ha). La subestación Promotores Orcoyen 220/30 kV ocupa una superficie de 6.560 m², las cuales deberán ser desbrozadas para la construcción de estas subestaciones.

La zona de implantación de las plantas fotovoltaicas del proyecto se caracteriza por estar en su totalidad ocupada por cultivos herbáceos en secano, presentando algunas zonas con vegetación natural en los linderos y márgenes de los caminos, así como en algunas zonas con vegetación natural.

La línea soterrada de evacuación también afecta a zonas con vegetación natural. La superficie de afección es la empleada en la apertura de zanja.

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de ésta por el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto a consecuencia de la realización de movimientos de tierra para la instalación de hincas y zanjas para el cableado.

En gran parte de estas superficies, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante las actuaciones incluidas en la restitución y restauración de terrenos: La superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a los viales e infraestructuras, así como las hincas y cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras como los centros de transformación, postes de vallados y módulos. Dentro del vallado de las plantas fotovoltaicas, la vegetación afectada será sustituida por una cubierta vegetal permanente natural de tipo pastizal, lo que potenciará la biodiversidad florística del entorno.

La tarea o acción principal que genera un impacto permanente sobre la cobertura vegetal es la instalación de cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. Cabe destacar que, en este caso, al existir la eliminación de pies arbóreos y/o arbustivos para la instalación de los módulos solares, también se cuantifica dicha afección dentro de esta acción permanente al impedir la regeneración de dicha vegetación.

De igual manera se ha valorado el impacto temporal sobre la vegetación a consecuencia de las acciones de movimiento de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos, si bien estos últimos, como se puede apreciar en el proyecto, se han diseñado sobre caminos existentes con lo cual la afección será mínima y debida básicamente al reacondicionamiento de este. En cualquier caso, este último impacto será corregido mediante la restitución y restauración de terrenos, tal como se valora en el siguiente apartado. Para la estimación de la afección permanente se ha tenido en cuenta la instalación de los módulos solares y la superficie ocupados por estos, ya que la instalación de hincas y hormigonados se encuentra dentro de esta superficie.

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, el impacto sobre la vegetación existente es importante desde el punto de vista de que se procede a su desbroce y eliminación de parte de la cubierta vegetal, si bien, el área de afección no es muy extensa, y se mantienen zonas inalteradas dentro de las parcelas. Además, se procederá a la restitución y revegetación de aquellas partes que lo permitan y lo necesiten, fomentando la existencia de vegetación natural bajo paneles.

Por todo ello, la **modificación de la cubierta vegetal permanente** como consecuencia de la instalación de infraestructuras fijas se ha calificado como un impacto perjudicial, intensidad alta con respecto al propio factor ambiental considerado, de extensión parcial, momento inmediato y persistencia permanente. De igual forma se considera un efecto directo de periodicidad continua y recuperabilidad mitigable y compensable.

Tabla 127: Valoración de la importancia del impacto permanente sobre la vegetación natural (no HIC) entendido como la propia modificación de la vegetación como consecuencia de las cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Vegetación	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-37
		Moderado

Como puede observarse en la siguiente tabla, la **modificación de la cubierta vegetal de forma temporal** como consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos se ha calificado como un impacto perjudicial, intensidad alta con respecto al propio factor ambiental considerado, de extensión puntual dado que los movimientos de tierra para la apertura de zanjas serán limitados, momento inmediato y permanente. De igual forma se considera un efecto directo de periodicidad continua y recuperabilidad mitigable y compensable. En este caso se obtiene un impacto igualmente Moderado con 35 unidades absolutas.

Tabla 128: Valoración de la importancia del impacto temporal sobre la vegetación natural (no HIC) entendido como la propia modificación de la vegetación como consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Vegetación	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Vegetación	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-35
		Moderado

Vegetación: Eliminación/Sustitución directa de la vegetación natural (HIC) en toda la superficie necesaria para la ejecución de las obras.

Al respecto de la vegetación considerada como HIC, la cartografía consultada, como puede apreciarse en el apartado 7.9.3 y al inicio de este apartado, dentro de las parcelas implantación de las parcelas de la PFV Amaya Solar 3, se localiza el siguiente hábitat de interés de la tesela 25080224:

- Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnat*) (6212)

No obstante, esta afección es teórica sobre la cartografía disponible de hábitats ya que el total de la superficie de la parcela de AS3 se encuentra sobre una parcela agrícola. Por lo que la afección a efectos prácticos es nula.

Por su parte, el trazado de las líneas eléctricas de evacuación no afecta a ningún HIC presente en la zona de estudio.

Por tanto, en base a esto se ha considerado un **impacto no significativo** al no afectar parcelas ocupadas por HIC.

Vegetación: Restitución y restauración de terrenos.

La afección sobre la vegetación en cuanto a la restitución y restauración de terrenos y accesos con respecto a la afección temporal anteriormente descrita se ha considerado con un efecto positivo o impacto beneficioso. Se considera un efecto beneficioso al permitir la instauración de vegetación natural en el entorno, principalmente pastizal natural y matorral.

Adicionalmente, la implantación de pastizal natural en lugar de vegetación agrícola supone un efecto sinérgico beneficioso con la vegetación natural del entorno (tanto la que está catalogada como hábitat de interés como la que no).

Así, la evaluación de los efectos inducidos por la restauración de terrenos en donde se obtiene una vegetación de pastizal natural es considerada un impacto positivo con la calificación de **Ligero**.

Tabla 129: Valoración de la importancia del impacto sobre la vegetación natural entendido como la propia afección a la vegetación natural como consecuencia de la restauración de terrenos y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Restauración de terrenos y accesos (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Vegetación	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Corto plazo	3
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		36
		Ligero

Flora: Riesgo de accidentes que conllevan afección indirecta sobre la vegetación (incendios) (potencial).

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras y de la vegetación circundante que pudiera actuar como combustible en la propagación del incendio. Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas y minimizadoras, descritas en el presente documento, tendentes a minimizar el riesgo de incendios, sin embargo, el riesgo asociado se analiza con mayor detalle en el Anexo II Vulnerabilidad.

9.4.1.6 Incidencia sobre la fauna.

En relación con la fauna y con carácter general, la ocupación producida por las propias instalaciones durante el proceso de construcción, así como la eliminación de la cubierta vegetal tanto de carácter temporal como permanente, ya sea vegetación natural o cultivos, supone una pérdida efectiva del hábitat de la fauna que, de forma natural, está presente en el entorno.

Asimismo, la presencia de personal y maquinaria trae asociada molestias sobre la fauna, muy patentes en época reproductora.

La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal supone la recuperación del hábitat previamente alterado y su posible ocupación por la fauna.

Durante la ejecución de las obras existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la fauna, fundamentalmente relacionados con atropellos por el tránsito de vehículos (sobre todo reptiles, en la zona que nos ocupa, por su escasa movilidad) y con incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

La información obtenida mediante los estudios de campo (**ver Anexo IX**), así como la recopilación bibliográfica que se ha realizado de especies presentes en el entorno de la instalación concluye que las plantas fotovoltaicas y la línea de evacuación se implantarán en una zona donde:

- Existen dos especies de peces continentales amenazadas, el Fraile (*Salaria fluviatilis*), el cual está calificado como *Vulnerable* en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), y la colmilleja (*Cobitis calderoni*), la cual está recogida como *En Peligro de Extinción* en el Decreto Foral 254/2019. No obstante, no se prevé ningún tipo de afección sobre cauces de agua susceptibles de tener poblaciones de estas especies (río Julaspeña y Arga).
- Existen tres especies de anfibios amenazadas, tritón alpino (*Mesotriton alpestris*), la rana ágil (*Rana dalmatina*), ambas especies calificadas como *Vulnerable* y la ranita de san antón ibérica (*Hyla molleri*) clasificada como *De Interés Especial* en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. No obstante, no se prevé ningún tipo de afección sobre charcas y cauces de agua susceptibles de tener poblaciones de estas especies (charcas del robledal de Ordériz y ríos Julaspeña y Arga).
- De las 21 especies de reptiles inventariadas en el ámbito de estudio no se encuentra ninguna de ellas amenazada.
- De las 147 especies de aves presentes en la cuadrícula del ámbito de estudio, 7 de ellas presentan alguna categoría de protección a nivel nacional o a nivel autonómico. Entre las especies de aves amenazadas destaca:
 - El aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) que está catalogado como *Vulnerable* a nivel autonómico, por el Decreto Foral 254/2019, con al menos un territorio en el área de estudio, cuya zona de reproducción posiblemente se encuentre en el área de pastizales y matorrales de mayor cota, ladera arriba de los proyectos AS2 y AS3. Se descarta su nidificación en las parcelas de los proyectos en 2022. **Se deberá durante la fase de construcción prestar especial atención a posibles indicios de reproducción en la zona de la especie.**
 - El aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) que está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico. No se ha detectado su presencia en las parcelas de los proyectos y entorno en 2022.
 - El águila perdicera (*Aquila fasciata*), el cual está como *Vulnerable* a nivel nacional *En Peligro de extinción* a nivel autonómico. No se ha detectado su presencia en las parcelas de los proyectos y entorno en 2022.
 - El águila real (*Aquila chrysaetos*) que está catalogada como *Vulnerable* a nivel autonómico. Especie de la cual sólo se han registrado dos contactos sobrevolando la zona, lo que descarta impactos importantes por las plantas.
 - El milano real (*Milvus milvus*), el cual está catalogado como *En peligro de Extinción* a nivel nacional. Los amplios territorios de campeo de la especie que hacen prever una baja afección de los proyectos. **No obstante, se recomienda limitar los trabajos en zonas cercanas a terrenos forestales y riparios en el caso de que durante la vigilancia en obra se observen evidencias de reproducción.**

- El alimoche común (*Neophron percnopterus*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional. No se ha detectado su presencia en las parcelas de los proyectos y entorno en 2022.
- El alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel autonómico. No se ha detectado su presencia en las parcelas de los proyectos y entorno en 2022.
- De las 63 especies de mamíferos, se localizan en el ámbito de estudio 11 especies amenazadas que son:
 - La rata de agua (*Arvicola sapidus*), catalogada como *Vulnerable* a nivel autonómico.
 - El murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico
 - El murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico
 - El visón europeo (*Mustela lutreola*), catalogado como *En Peligro de Extinción* a nivel nacional. Dado el carácter semiacuático de la especie, citada en el río Arga, se considera que la afección del proyecto es despreciable y tampoco se proponen medidas específicas.
 - El murciélago de Geoffroy o de oreja partida (*Myotis emarginatus*) catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional.
 - El desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), catalogado como *Vulnerable* a nivel autonómico.
 - El Murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico.
 - Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico.
 - Nótulo mediano (*Nyctalus noctula*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico.
 - Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional y como *En Peligro de Extinción* a nivel autonómico.
 - Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el cual está catalogado como *Vulnerable* a nivel nacional.

No obstante, para todas estas especies se valora como poco significativa la potencial afección de los proyectos sobre estas especies.

Para evitar el posible impacto del proyecto sobre estas especies se ha alejado todo lo posible la zona de implantación de las zonas de mayor interés para la fauna como son:

- Robledal-isla de Ordériz
- Nuevas lagunas de Undiano
- Otras masas forestales y bosquetes existentes.

A continuación, se exponen los impactos derivados de la instalación de las plantas fotovoltaicas, así como de las líneas soterradas de evacuación en 30 kV.

Fauna: Alteración y pérdida de biotopos.

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de proyectos fotovoltaicos reconocen entre las principales afecciones negativas la alteración de los hábitats faunísticos, derivada de las necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo.

Estos posibles efectos durante las obras del presente proyecto estarán relacionados principalmente con las tareas de eliminación de la cubierta vegetal ya sea natural o eliminación de cultivos, pues la inexistencia temporal de vegetación y la pérdida de ciertos biotopos supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para la fauna.

En el caso de los reptiles, estas acciones podrían provocar la pérdida de refugios y puntos de cría.

Por su parte, los anfibios se verían afectados en aquellos puntos donde pudieran producirse alteraciones en las charcas temporales, acequias, arquetas de riego o balsas de agua. En las inmediaciones de las plantas fotovoltaicas, no se localiza ninguna charca o zona húmeda que pudiera verse afectada por la instalación del proyecto.

La evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal pues supone la acción que implica la primera modificación de los biotopos faunísticos, y obtiene la calificación de Moderada (35 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras establecidas. Entre las particularidades de la valoración, mencionar la consideración de la intensidad del efecto como media, extensión parcial, momento inmediato, efecto directo, sinérgico y acumulativo y mitigable, tal y como se expone en la tabla siguiente:

Tabla 130: Valoración de la importancia del impacto sobre la fauna entendido como la alteración o pérdida de biotopos a consecuencia del desbroce y eliminación de la cubierta vegetal.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o pérdida de biotopos	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =	-35	
	Moderado	

Fauna: Restitución y restauración de terrenos y accesos.

De igual forma, indicar que si bien prácticamente la totalidad de las tareas y actividades de la fase de construcción suponen la alteración o pérdida del biotopo existente con el consiguiente impacto cuya magnitud ha sido valorada anteriormente, la tarea de restauración de terrenos y accesos puede llegar a generar un impacto positivo por generación de biotopos nuevos que pueden contribuir al asentamiento de nueva fauna e incluso refugio de fauna ya existente. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, la intensidad que se le otorga al impacto positivo que se genera por la creación de nuevos biotopos es alta al igual que la intensidad con que se valora el impacto perjudicial de perder el biotopo actual. La explicación a esta valoración radica en el hecho de que independientemente de la instalación de las plantas fotovoltaicas, se pretende realizar una naturalización de la misma, manteniendo al menos es estrato de pastizal y arbustivo. La calificación final del impacto positivo es de **Ligero**.

Tabla 131: Valoración de la importancia del impacto sobre la fauna entendido como la alteración de biotopos a consecuencia de la restauración de terrenos y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Restauración de terrenos y accesos (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o pérdida de biotopos	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =	34	
	Ligero	

Fauna: Molestias por la presencia de personal y maquinaria.

La ejecución de las obras de implantación de la planta solar implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones,

generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase, que la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de montaje, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la ocupación o presencia de personal en la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva.

En vertebrados provocará una reacción de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de las ocasiones las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto sería complicado en el caso de periodo de incubación de pollos.

Respecto a los cruzamientos de cauces fluviales por la línea, se evitará la realización de trabajos en las inmediaciones durante la época de cría si se detectan indicios de posible cría de especies sensibles.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. También deberán planificarse las obras para minimizar al máximo posible afecciones durante la época de nidificación y cría de las aves.

La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo **Moderado** con 32 unidades absolutas.

Tabla 132: Valoración de la importancia del impacto que se genera sobre la fauna en cuanto a la alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.), a consecuencia de la presencia de personal y circulación de maquinaria.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-32
		Moderado

Fauna: Impacto sobre la fauna por atropellos a consecuencia de la presencia de personal y maquinaria (potencial).

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de construcción del proyecto, se podría prever un aumento considerable en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de considerar que el ámbito de actuación actualmente es un entorno frecuentado por los agricultores de la zona y por personal de mantenimiento de los parques eólicos adyacentes y en el que existe una buena red de accesos que actualmente dan servicio a las actividades agrarias en la misma, por lo que el riesgo de atropello ya existe. Por otra parte, se tiene en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 Km/h como máximo y que los viales contarán con una sección con anchura suficiente y de sobreebanco en las curvas de radio reducido dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta.

Las especies de anfibios, reptiles y avifauna terrestre son los principales grupos faunísticos susceptibles de sufrir atropellos durante la apertura de las campas, los viales y las zanjas (maquinaria) y durante las fases posteriores de la obra por el paso de vehículos y maquinaria sobre los accesos. Este riesgo **no se considera significativo**, siendo además fácilmente aplicables las medidas preventivas descritas.

9.4.1.7 Incidencia sobre EENN y conservación de la Naturaleza.

En la zona de implantación del proyecto, tal y como ya se ha indicado en el apartado "Inventario del Medio" únicamente se identifican como figuras o espacios de protección que puedan presentar potencial afección por parte del proyecto, los cuales son:

- ZEPA ES0000150 "Peña de Etxauri", espacio, el cual a su vez fue declarado por el acuerdo del 16 de septiembre de 1996, del Gobierno de Navarra. Este espacio Red Natura 2000 está situado a unos 4,5 km al noroeste de la PFV Amaya Solar 2.
- El área de protección de la fauna silvestre APFS-14 denominada "Peña de Etxauri", la cual presenta una superficie aproximada de 73 hectáreas y está situado a unos 4,5 km al noroeste de la PFV Amaya Solar
- La zona IBA 083 "Peñas De Etxauri", la cual engloba el área de otros espacios protegidos como la ZEPA ES0000150 y la APFS-14 "Peña de Etxauri" anteriormente mencionados.

Debido a la ubicación del proyecto respecto de los espacios protegidos del ámbito de estudio, así como a los montes de utilidad pública, se considera que **no se produce ningún impacto significativo sobre estos espacios.**

9.4.1.8 Incidencia sobre el paisaje.

La retirada de la vegetación, la presencia de personal y circulación de maquinaria, los movimientos de tierra y en general la instalación de todos los elementos que de forma temporal o permanente van a formar parte de las plantas fotovoltaicas suponen una alteración de la calidad paisajística del entorno.

La restitución y restauración de superficies ocupadas realizada al final de la fase de construcción supondrá una minimización del impacto que se ha generado sobre la variable paisaje durante la fase de construcción propiamente dicha.

Durante la fase de construcción del proyecto, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales, etc.

Todas estas acciones durante la construcción producirán una alteración de los componentes del paisaje que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria puede producir un efecto sobre la cuenca visual.

De acuerdo con la metodología empleada para la valoración del impacto paisajístico, la valoración del impacto del proyecto sobre el paisaje tendrá en cuenta tanto la situación actual de este factor en el ámbito concreto de implantación del proyecto, en el que como ya se comentado, se han identificado varias unidades paisajísticas:

- Zonas de cultivo
- Matorral y pastizal
- Bosques de frondosas
- Superficies artificiales

En las siguientes tablas se valora por tanto la importancia del impacto sobre el paisaje entendido como intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje como consecuencia de las acciones: movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos; presencia de personal y circulación de maquinaria y eliminación de la cubierta vegetal, teniendo en consideración la calidad y fragilidad de las unidades paisajísticas sobre las que se asienta el proyecto.

En la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado de incidencia bajo o medio respecto de las actuales unidades paisajísticas en las cuales se enmarca el proyecto, así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual medias-altas una vez deja de actuar la acción.

Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de moderado para las acciones de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos; presencia de personal y maquinaria y desbroce y eliminación de la cubierta vegetal, valorados en la matriz con valores absolutos de 32, 33 y 38 unidades respectivamente.

Tabla 133: Valoración de la importancia del impacto sobre el paisaje entendido como intrusión visual y efectos sobre la calidad de este como consecuencia del desbroce y eliminación de la cubierta vegetal.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Paisaje	
DESCRIPCIÓN:	Impacto paisajístico	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-38
		Moderado

Tabla 134: Valoración de la importancia del impacto sobre el paisaje entendido como intrusión visual y efectos sobre la calidad del mismo como consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Paisaje	
DESCRIPCIÓN:	Impacto paisajístico	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-32
		Moderado

Tabla 135: Valoración de la importancia del impacto sobre el paisaje entendido como intrusión visual y efectos sobre la calidad del mismo como consecuencia de la presencia de personal y circulación de maquinaria.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Paisaje	
DESCRIPCIÓN:	Impacto paisajístico	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-33
		Moderado

9.4.1.9 *Incidencia sobre la población y economía local.*

La ejecución de las obras conlleva la necesidad de contratación de mano de obra, con el consiguiente impacto positivo sobre el empleo.

De igual forma, las labores constructivas pudieran llegar a tener un efecto negativo sobre la población del entorno por las molestias ocasionadas durante la propia obra: ruidos, polvo, incremento de circulación, etc.

9.4.1.9.1 *Población*

Población: Molestias a la población por el incremento del tráfico.

El núcleo urbano más próximo al proyecto, es la localidad de Astráin, el cual está situado a 200 metros de la planta fotovoltaica Amaya Solar 3. También a 30 metros, está situado el diseminado Orderiz con respecto a la planta fotovoltaica Amaya Solar 1.

Esto hace, que las molestias directas de las obras a esta población puedan ser consideradas como **significativas**.

Únicamente el transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que puede provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas, especialmente a la población del diseminado de Orderiz y a la localidad de Undiano. Teniendo en cuenta la proximidad de núcleos de población, y la necesidad de atravesarlos para alcanzar las instalaciones de la obra, y aunque el tránsito de camiones no suponga un incremento significativo durante toda

la duración de la obra se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de estos impactos en la matriz se ha realizado en el campo de depósito de materiales, en su relación con el transporte de los mismos, obteniendo una valoración de 31 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de **Moderado**. Se consideran efectos de intensidad alta sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Tabla 136: Valoración de la importancia del impacto sobre la población entendido como las molestias generadas por un incremento del tráfico como consecuencia de las actividades asociadas al depósito y acopio de materiales.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Depósito y acopio de materiales (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Población	
DESCRIPCIÓN:	Incremento de tráfico	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular o discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-31
		Moderado

Población: Empleabilidad.

La implantación de los proyectos supone un aumento de puestos de trabajo y estímulo económico a escala municipal, regional y provincial, tanto de forma directa como indirecta. Durante la fase de construcción se generarán puestos de trabajo directos para la construcción, y para el aporte de suministros, tales como equipos, obra civil, materiales, etc., junto con un revulsivo en el sector terciario por alimentación y hostelería.

Para las plantas fotovoltaicas que nos ocupan, se estima una generación de empleo de alrededor de 75-80 empleos directos.

La valoración de la contribución de las obras del proyecto al desarrollo económico de la zona se realiza en la matriz a través de la acción de presencia de personal y circulación de maquinaria, obteniendo una calificación del impacto positiva de importancia Ligero (35 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural, aunque dadas las dimensiones del proyecto se ha valorado con una intensidad media, una extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a una parte importante de la población de las

localidades próximas, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

Tabla 137: Valoración de la importancia del impacto sobre la economía entendido como el impulso económico (empleabilidad) que se produce en la zona a consecuencia de la presencia de personal y circulación de maquinaria.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Economía	
DESCRIPCIÓN:	Empleabilidad	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		35
		Ligero

9.4.1.9.2 *Economía*

A nivel económico el proyecto generará un impulso económico en el municipio en el que se encuentran asentadas las instalaciones, todo ello derivados de las rentas que se generarán para los propietarios de los terrenos, así como las tasas e impuestos asociados al proyecto que revierten en el ayuntamiento al que pertenecen los terrenos, cuestiones estas valoradas dentro de la fase operación y funcionamiento.

A nivel económico y durante la fase de obras, el proyecto generará un impulso indirecto sobre la economía local asociado a la presencia de personal en la zona, que lógicamente tendrá su impacto sobre el canal HORECA existente en el entorno del proyecto.

En cualquiera de los casos y a nivel de la fase de construcción, estos impactos se han considerado como **no significativos**.

9.4.1.10 *Incidencia sobre los usos del territorio e infraestructuras*

9.4.1.10.1 *Territorio*

La ejecución de la obra supone la ocupación de superficies y la consiguiente afección sobre el uso del suelo previamente existente, ya sea cinegético, recreativo o agrícola. En este caso las parcelas seleccionadas para la implantación de las plantas fotovoltaicas presentan un uso agrícola.

Algunas de estas afecciones o impactos se minimizarán con la restitución y restauración de los terrenos afectados pues, fuera del vallado perimetral (líneas eléctricas de evacuación) se facilitará la recuperación de los usos que previamente se daba al terreno y dentro del vallado se contribuirá, si cabe, al desarrollo de ciertas especies cinegéticas (por ejemplo: liebre, conejo, etc.) dado el efecto de refugio y zona de protección que se genera.

La valoración del cambio de uso se ha realizado teniendo en cuenta el entorno del proyecto y el uso actual de la parcela, por lo que se haya considerado de media intensidad dado que, a pesar de estar declarado un uso agrícola, éste actualmente no se practica, extensión parcial dado el tamaño de la implantación, momento inmediato y de efecto directo. En la siguiente tabla se detalla exactamente la valoración de la importancia realizada, obteniéndose una valoración del impacto como moderado (37 unidades absolutas).

Tabla 138: Valoración de la importancia del impacto sobre el territorio concebido como el cambio de usos tradicionales del suelo a consecuencia de la presencia del personal y maquinaria y en general las actividades propias de la construcción.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Territorio	
DESCRIPCIÓN:	Cambio de los usos tradicionales del suelo	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-37
		Moderado

9.4.1.10.2 Infraestructuras

La ejecución de las obras, especialmente en lo que se refiere a estructuras lineales (nuevos accesos y zanjas para cableado) puede ocasionar afecciones sobre infraestructuras existentes en el territorio, como tuberías de agua, drenajes de fincas, muretes entre parcelas, etc.

El acondicionamiento y utilización de caminos suponen una alteración de una infraestructura existente. Asimismo, los cruces de las conducciones asociadas a las PFV's con infraestructuras conllevan la afección a las mismas, tal y como se ha comentado en el apartado anterior.

La utilización de la red viaria existente por parte de la maquinaria y vehículos de la obra conlleva una afección sobre la misma, tanto en lo que respecta a su deterioro como por el incremento del tráfico. Los caminos afectados, zanjas, etc. serán objeto de restitución, reparación y restauración una vez finalizadas las obras y como fase final.

En relación con las infraestructuras presentes en la zona, se producirá una afección significativa sobre dos vías de comunicación importantes del ámbito de estudio, que son la carretera autonómica NA-700, autovía A-12 y la autopista AP-15, sobre las cuales será necesario cruzar en soterrado para conectar con la SET Promotores Orcoyen 220/30 Kv, situada al otro lado de estas vías de comunicación.

Por tanto, y en base a lo dicho anteriormente, se ha evaluado un impacto significativo de intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato y persistencia permanente.

Tabla 139: Valoración de la importancia del impacto sobre infraestructuras concebido como la propia afección a infraestructuras a consecuencia los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Infraestructuras	
DESCRIPCIÓN:	Afección a infraestructuras	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-32
		Moderado

9.4.1.11 Incidencia sobre el patrimonio cultural

9.4.1.11.1 Incidencia sobre Vías Pecuarias

Conforme a la cartografía de vías pecuarias consultada en el IDENA, se ha observado:

- La planta solar fotovoltaica Amaya Solar 1 no afecta a ninguna vía pecuaria, sin embargo, su línea soterrada de evacuación hasta la SET Promotores Orcoyen 220/30 kV atraviesa la “Pasada nº 22” en el término municipal de Cendea de Olza.

- La “Pasada n° 23” discurre en dirección norte-sur, entre las envolventes AS2-1, AS2-2 y AS2-3, AS2-4. Esta pasada es cruzada por líneas de media tensión que conectan las diferentes envolventes.
- El denominado “Ramal n° 15” discurre en dirección norte-sur, entre las las envolventes AS2-10 y AS2-11 de la PFV Amaya Solar 2 y las envolventes AS3-1 y AS3-2 de la PFV Amaya Solar 3. Este ramal se verá afectado por los diferentes cruzamientos de las líneas de media tensión que conectan las diferentes envolventes.
- Por su parte las líneas soterradas de evacuación de las PFV Amaya Solar 2 y 3 cruzan en soterrado la denominada “Travesía n° 8” a su paso por término municipal de Cizur.

Debido a la afección directa por cruzamientos sobre estas vías pecuarias, se ha determinado un impacto significativo sobre dichas vías pecuarias a consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos. Este impacto ha sido evaluado con una intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato y persistencia a corto plazo.

Tabla 140. Valoración de la importancia del impacto sobre el patrimonio cultural concebido como la afección a vías pecuarias a consecuencia de los movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y accesos.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Patrimonio cultural	
DESCRIPCIÓN:	Vías Pecuarias	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Corto plazo	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-23
		Compatible

Asimismo, se ha contabilizado un impacto significativo sobre dichas vías pecuarias a consecuencia de la presencia de personal y maquina sobre dicha vía. Este impacto ha sido evaluado con una intensidad media, extensión puntual, momento inmediato y persistencia a corto plazo.

Tabla 141. Valoración de la importancia del impacto sobre el patrimonio cultural concebido como la afección a vías pecuarias a consecuencia de la presencia de personal y circulación de maquinaria.

FASE:	Construcción	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	
FACTOR IMPACTADO:	Patrimonio cultural	
DESCRIPCIÓN:	Vías Pecuarias	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Corto plazo	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-26
		Moderado

9.4.1.11.2 Incidencia sobre el patrimonio arqueológico cultural y bienes de interés cultural

Las obras conllevan un riesgo potencial de afección al Patrimonio Cultural, que deberá ser previamente valorado mediante los correspondientes estudios.

A fecha de la elaboración del presente documento, y a la espera de realización de prospección, informe de prospección y resolución final, el impacto de considera, de momento, no significativo.

En cualquiera de los casos, el proyecto atenderá a los requerimientos que vengan derivados de la resolución final de la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología de la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra.

9.4.2 Fase II. Operación

9.4.2.1 Incidencia sobre el clima y atmósfera

9.4.2.1.1 Clima

La operación de la planta solar fotovoltaica contribuirá positivamente a la consecución de los objetivos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y por ende tendrá un efecto indirecto sobre el clima; pues facilitará y contribuirá a la sustitución de infraestructuras generadoras de energía eléctrica a partir de fuentes fósiles y por tanto generadoras de gases de efecto invernadero.

Contribución de la planta solar a mitigar el efecto invernadero.

Tal y como ya se ha comentado, el proyecto fotovoltaico contribuirá a la consecución de los objetivos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y por ende tendrá un efecto indirecto sobre el clima.

Así mismo atendiendo a los objetivos del PER 2011-2020, las emisiones de CO₂ evitadas en el año 2020 por el incremento del sector fotovoltaico previsto se estiman en 2.083.411 de toneladas de CO₂, el 9,9% del total de emisiones evitadas en el área de generación de electricidad. Con este proyecto se evitan las siguientes cantidades de CO₂/año en comparación con la generación de energías a partir de fuentes convencionales.

Tabla 142: Calculo total de emisiones de CO2 equivalentes ahorradas por las tres plantas fotovoltaicas del presente proyecto.

PLANTA	Total emisiones de CO ₂ ahorradas (tn CO ₂ equivalentes)
AMAYA SOLAR 1	644.119,68 tnCO ₂ equivalentes
AMAYA SOLAR 2	718.944,72 tnCO ₂ equivalentes
AMAYA SOLAR 3	720.346,63 tnCO ₂ equivalentes
TOTAL	2.083.411,03 tnCO ₂ equivalentes

Este impacto beneficioso sobre el clima y por ende sobre la calidad del aire derivado del funcionamiento de las plantas solares, ha obtenido en la evaluación un valor de 30 unidades absolutas, siendo por tanto un efecto **positivo Ligero**. Se trata por tanto de un efecto positivo sobre el clima; de efecto indirecto; con una intensidad baja dado su efecto limitado sobre la mitigación del cambio climático; de extensión puntual; de momento a medio plazo y persistencia permanente mientras se mantengan las PFV's. Dado que la generación de energía renovable por las PFV's no puede revertirse por medios naturales, se considera o valora como irreversible y con periodicidad continua durante el funcionamiento de la planta.

Tabla 143: Valoración de la importancia del impacto indirecto sobre el clima que la normal operación de las PFV's tienen debido a su contribución en la emisión de gases de efecto invernadero y por tanto debido a la mitigación que se produce de dicho efecto.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Cambio climático	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGI A (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Clima y Atmósfera	
DESCRIPCIÓN:	Cambio climático	
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =	30	
	Ligero	

9.4.2.1.2 *Atmósfera*

Contaminación electromagnética: Alteración de la calidad del aire por campos electromagnéticos asociados al funcionamiento de la instalación.

Respecto a la calidad del aire, tal y como se ha comentado anteriormente, durante la explotación de la instalación se generará energía procedente de una fuente renovable. De esta forma se está generando indirectamente un impacto favorable tanto sobre el clima como sobre la propia calidad del aire por el hecho de reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Las líneas de alta tensión y otros equipos como los transformadores inducen a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que los integran. En las líneas eléctricas estos campos se generan por separado. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de las mismas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones de alta tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La normativa nacional que regula los niveles de radiación magnética se establece en el Real Decreto 1066/2001 "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas" y en el Real Decreto 123/2017 "Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico".

Según establece la normativa para el campo magnético producido a frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 µT) en las proximidades.

No obstante, el organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) recomienda un valor de 0,3 µT para la máxima exposición constante a un campo magnético⁵.

⁵ "ICNIRP guidelines" publicado en Health Physics 99(6):818-836 en 2010

Se han analizado las distintas fuentes emisoras de campo magnético en las plantas fotovoltaicas, indicando el máximo valor de campo magnético (a 50 Hz) emitidos en el exterior de la misma. Se considerarán los siguientes aspectos:

- Grado de carga de los equipos y líneas en el momento de la simulación.
- Configuración de las líneas (secuencia de fases, líneas de entrada-salida...).
- Medidas correctoras aplicadas para minimizar las emisiones de campo magnético en el exterior.

En la instalación existen distintas zonas donde hay alta concentración de intensidad y, dada la gran distancia que separa unas de otras, se ha estudiado cada zona individualmente, a saber:

- Líneas de Media Tensión; todas ellas soterradas
- Transformadores de Potencia.

Las **líneas de media tensión** que concentran mayor intensidad son las líneas colectoras, calculándose las distancias a las cuales el campo magnético adquiere los valores establecidos de 100 μT y 0,3 μT para cada una de ellas a su intensidad nominal. Dado el carácter soterrado de estas líneas colectoras de media tensión, así como su tensión máxima de 30 kV, puede asegurarse que la distancia en metros a la cual se alcanzan los valores de 100 μT y 0,3 μT son menos de 1 metro (es decir prácticamente el interior de la zanja) y 25 metros de distancia, respectivamente. A este respecto indicar que no existen viviendas a menos de 25 metros de las líneas colectoras soterradas de media tensión.

Por su parte, los **centros de transformación** existentes, en donde como ya se ha explicado se encuentra el transformador de potencia, también generan un campo electromagnético. De igual forma se ha estimado la distancia a la cual el campo magnético adquiere el valor establecido de 100 μT y 0,3 μT , calculándose una distancia de algo menos de 12 metros y 400 metros respectivamente.

Para frecuencias industriales, el R.D. 1066/2001 no indica el periodo máximo durante el cual limitar la exposición al campo magnético y, teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, se considera que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Igualmente, la recomendación del organismo europeo ICNIRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION) que establece en 0,3 μT la máxima exposición constante a un campo magnético, se cumple teniendo en cuenta que el centro de transformación está alejado de edificios y zonas de pasos habitualmente transitadas y/o habitadas, considerándose que estos niveles no son peligrosos para las personas.

Así pues, y relacionado con las infraestructuras del proyecto de Plantas Solares Fotovoltaicas y la línea de media tensión de 30 kV, teniendo en cuenta el soterramiento de las líneas y la no presencia de núcleos de población ni de viviendas aisladas a distancias inferiores a las distancias calculadas anteriormente, las afecciones relacionadas con la generación de campos eléctricos y magnéticos podrían considerarse, para estas infraestructuras, **no significativas**.

En el caso de las **líneas eléctricas de evacuación**; infraestructura esta que genera igualmente un campo electromagnético, el diseño del trazado se ha realizado salvaguardando las

distancias mínimas recomendadas para evitar la afección por campos electromagnéticos a viviendas cercanas, para una línea de 30 kV.

Por tanto, y en función de lo comentado anteriormente las afecciones sobre la población por contaminación electromagnética **se consideran no significativas**.

Ruido: Alteración de los niveles sonoros provocado por el funcionamiento de la instalación.

En lo relativo a la emisión de ruido, los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente y los transformadores, cuyos niveles sonoros son inferiores a 45 dB, por lo que la emisión de ruidos al exterior es casi despreciable. El resto de los equipos no emiten ruido alguno. El funcionamiento de la línea eléctrica de evacuación de 30 kV provoca un “zumbido de abeja” provocado por el efecto corona

El efecto corona se produce en las líneas eléctricas cuando el gradiente eléctrico en la superficie del conductor supera la rigidez dieléctrica del aire y éste se ioniza. Consiste en pequeñas chispas o descargas en superficie, de la corona cilíndrica que rodea al cable, de ahí su nombre. Este fenómeno se produce a escasos milímetros de los conductores. Los niveles sonoros máximos de la línea de evacuación son de 30 dB, los cuales están muy influenciados por condiciones atmosféricas, presentando valores más elevados en días con tiempo húmedo (niebla o lluvia). Por tanto, este impacto se considera **no significativo**.

De igual forma el impacto producido por el ruido generado por los vehículos y personas en las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo es considerado como **no significativo**.

9.4.2.2 Incidencia sobre la geología y suelos

Debido a la operativa normal de las plantas no se consideran impactos sobre la geología, ni sobre la topografía del terreno. El uso de maquinaria, fundamentalmente vehículos, que actúen fuera de los viales y zonas adecuadas para ellos podrían generar ligeros fenómenos de compactación del suelo, si bien al tratarse de maquinaria no pesada, estos impactos pueden considerarse despreciables. Debido a la presencia de maquinaria, fundamentalmente vehículos, existe el riesgo potencial de derrame de sustancias contaminantes con la consecuente contaminación del suelo. Las tareas de mantenimiento de las plantas suponen un riesgo potencial de vertido de aceites o combustibles procedentes de vehículos y maquinaria con la consiguiente contaminación de suelo.

Suelos: Ocupación del suelo por operación y normal funcionamiento de la planta.

En la fase de operación y mantenimiento, la ocupación del suelo viene dada por la propia ocupación de los módulos solares, los inversores, los CT's, etc. En esta fase de operación (normal funcionamiento) el impacto que se produce sobre el factor suelo por la propia ocupación del suelo ha sido valorado con un valor absoluto de 34 unidades.

Para valorar este impacto se estima una ocupación permanente del suelo, similar a la considerada en la fase de construcción. Esta ocupación viene dada fundamentalmente por las estructuras fijas que ocupan directamente el suelo, a saber, zanjas con su cableado, vallado, hincas, viales, líneas soterradas de baja, media y alta tensión. A continuación, se detalla la valoración del impacto generado como ocupación del suelo por la propia operación de las PFV's y de la línea de evacuación.

Tabla 144: Valoración de la importancia del impacto en el suelo entendido como la ocupación del mismo por la propia operación y normal funcionamiento de las plantas fotovoltaicas.

FASE:	Desmantelamiento	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Movimientos de tierra (FD)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Ocupación de suelo	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Corto plazo	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-32
		Moderado

Como se puede apreciar, el impacto se ha valorado como perjudicial; de intensidad media puesto que no se afecta todo el factor (suelo), de extensión parcial debido a la superficie ocupada, momento inmediato y efecto directo, persistencia permanente y recuperabilidad "mitigable o compensable" dada la vida útil esperada de la planta, de carácter irreversible dado que no puede revertir por medios naturales a la situación original y sin sinergia ni acumulación.

Suelos: Compactación del suelo por las tareas de mantenimiento de las plantas fotovoltaicas

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales y caminos de acceso) incluidas las zonas restauradas en la fase de obras.

La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 31 unidades absolutas, calificándose por tanto como **Moderado** al considerarse efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, no persistentes puesto que este mantenimiento no será constante, pero sí irreversible si no se aplican las correspondientes correcciones, pero sí recuperables con medidas de mitigación, simples, directos y que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto, y acumulables.

Tabla 145: Valoración de la importancia del impacto en el suelo entendido como la compactación del mismo por las propias labores de mantenimiento preventivo y correctivo.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Mantenimiento preventivo y correctivo (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Geología y suelo	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-31
		Moderado

Suelos: Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).

La presencia de vehículos y maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida la presencia de vehículos y maquinaria.

Por último, destacar que los depósitos de aceite en los centros de transformación y en los centros de seccionamiento de las plantas fotovoltaicas contarán con su correspondiente foso de retención para evitar cualquier fuga.

El impacto **no se considera significativo**.

9.4.2.3 Incidencia sobre las aguas superficiales y las aguas subterráneas.

El potencial riesgo de vertidos de aceites o combustibles puede conllevar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Al tratarse una tecnología basada en estructura fija, se descarta el riesgo de vertido de aceite por parte de las estructuras, ya que estas no presentan ejes móviles.

Por otro lado, los aceites asociados a los transformadores de los centros de transformación sí que suponen un riesgo de vertido, si bien éstos cuentan con el correspondiente foso de retención.

Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial).

Durante el funcionamiento de las plantas fotovoltaicas y sobre todo durante las labores de mantenimiento tanto preventivo como correctivo existe riesgo de accidentes que pueden conllevar vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de los vehículos y máquinas empleados en dichas labores de operación y mantenimiento. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas, por tanto, el impacto **no se considera significativo**.

9.4.2.4 Incidencia sobre la flora y vegetación.

Los potenciales impactos que podría generar las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones no se consideran impactos significativos, puesto que durante estas labores se respetará la vegetación natural, ya que las labores de mantenimiento se concentran en las infraestructuras instaladas únicamente.

9.4.2.5 Incidencia sobre la fauna.

Dado que la línea eléctrica de evacuación es enteramente soterrada no se genera ningún riesgo de colisión y/o electrocución de avifauna con las líneas eléctricas.

La mera presencia de las instalaciones (plantas fotovoltaicas y líneas eléctricas) puede suponer la eliminación y fragmentación de un hábitat natural, con la consecuente afección sobre la fauna, ahora bien, se considera que, para determinados mamíferos terrestres, por ejemplo, lagomorfos, una infraestructura de este tipo puede generar un efecto refugio y contribuir a una generación de hábitat más favorable. También es destacable el efecto rechazo que puede suponer para algunas especies más sensibles a la presencia de infraestructuras antrópicas, que les suponga un desplazamiento de esta ubicación.

La presencia del personal que lleva a cabo el mantenimiento de las instalaciones se traduce en molestias sobre la fauna. Estas molestias serán mínimas ya que las labores de mantenimiento son puntuales. De igual forma el tráfico asociado a la operativa del mantenimiento incrementa los riesgos sobre la fauna terrestre, relacionados con atropellos, si bien puede considerarse despreciable debido igualmente a la dicha labor son meramente puntuales.

En la fase de funcionamiento, como se viene diciendo, la presencia física y operatividad de los paneles puede provocar sobre la fauna la alteración en el uso del hábitat y una menor disponibilidad del mismo por la intromisión de elementos extraños (fundamentalmente vallado, aunque sea cinegético y paneles solares fotovoltaicos). Esta alteración puede suponer la eliminación y fragmentación de un hábitat natural que pudiera potencialmente ser usado por la fauna o generar un efecto rechazo para algunas especies. De igual forma, las nuevas condiciones de la parcela pueden llegar a provocar la generación de un nuevo hábitat (pastizal-matorral) y convertirse en un hábitat más favorable para otras especies como por ejemplo conejo dado que las condiciones de vallado pueden contribuir a generar un efecto refugio.

Teniendo en cuenta las especies que potencialmente pueden estar usando el biotopo sobre el que se asienta la instalación, a continuación, se realiza una valoración del impacto que, para la fauna, y especialmente la avifauna, supone la operación de las plantas fotovoltaicas desde el punto de vista de la alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.).

Fauna: Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.) como consecuencia de la propia existencia de las plantas fotovoltaicas.

Durante la fase de funcionamiento, la presencia de los campos solares podría generar un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre. El proyecto fotovoltaico podría actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de un cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para los animales) y de los propios paneles solares, no obstante, este punto deberá ser estudiado para comprobar el alcance real de estos impactos, poco estudiados en la actualidad.

Las especies más generalistas están mejor adaptadas a los ambientes más antropizados y serán las que se vean menos afectadas pudiendo verse incluso favorecidas. Sin embargo, especies con requerimientos más especializados podrían verse más afectados por la presencia de la actividad. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que podrían desencadenar una disminución de individuos de la población. La presencia de líneas eléctricas, otras plantas fotovoltaicas como es el caso, así como instalaciones eólicas, carreteras y otras vías de comunicación en las inmediaciones del proyecto, sumado todo ello a la actividad agrícola que también se da en el ámbito de las plantas solares proyectadas, y que suponen una importante antropización del lugar, ofrecen menor garantía a la presencia de fauna menos generalista.

La calificación de estos efectos en la matriz, obtienen la categoría de **Moderado** de acuerdo con la valoración expuesta a continuación. En concreto, la intensidad del impacto será media, considerándose de forma muy conservadora una extensión amplia a pesar de las dimensiones de la planta, con efecto permanente durante toda la explotación, continuo e irreversible dada la vida de la planta solar (> 15 años); sinérgico, así como compensable mediante medidas compensatorias.

Tabla 146: Valoración de la importancia del impacto directo sobre la fauna producido por alteración de los hábitos de comportamiento por el hecho de que las plantas fotovoltaicas estén ubicadas y operando en la zona de estudio.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-44
		Moderado

Fauna: Impacto positivo sobre la fauna que supone la alteración de biotopos debido a la generación de nuevos hábitats asociados al normal funcionamiento de las plantas fotovoltaicas

Tal y como se ha comentado, las propias plantas fotovoltaicas y el hábitat de pastizal-matorral que se generará asociado al normal funcionamiento y operación de las mismas, supone una oportunidad para ciertas especies de fauna. A continuación, se realiza la valoración de dicho impacto positivo.

El establecimiento de vegetación natural (bajo paneles crece pasto y especies herbáceas naturales) y la existencia de una parcela vallada que dificulta el paso de cierto predadores, favorece el incremento de algunos grupos faunísticos, como es el caso de los lagomorfos (se ha comprobado tras nuestra experiencia, que se incrementan las poblaciones de conejos en plantas fotovoltaicas, ya que se genera alimento y refugio para esta especie), así como de insectos, y artrópodos en concreto (por ejemplo, se han observado una incremento de las poblaciones de ortópteros y de algunos arácnidos).

Este impacto positivo se ha valorado con 26 unidades absolutas dado que se considera una intensidad baja sobre el factor fauna en cuestión, una extensión parcial, puede favorecer la fauna afectada a corto plazo y se puede considerar como permanente e irreversible dado la vida útil del proyecto. De igual forma se considera un efecto indirecto, continuo y recuperable inmediato si por la acción del hombre se decidiera revertir la zona hacia zona de cultivo.

Tabla 147: Valoración de la importancia del impacto indirecto sobre la fauna producido por la alteración de los biotopos por el mero hecho de existir la planta y favorecer la aparición de dichos biotopos.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o pérdida de biotopos	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración o pérdida de biotopos	
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Corto plazo	3
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo (simple)	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		26
		Ligero

Fauna: Colisión y/o electrocución de avifauna o quirópteros en instalaciones y en línea eléctrica de evacuación y colisión en vallado.

Al estar la línea eléctrica soterrada el riesgo de colisión y electrocución es nulo. Por lo que en la evaluación de este impacto únicamente se considera mínima la probabilidad de que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con el vallado de las PFV's, así mismo **el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para fauna es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison *et al.*, 2017). Por estas razones el impacto se considera **Moderado**, con una puntuación de 29, valorándolo de forma conservadora, hasta que se compruebe, por medio del seguimiento ambiental de las plantas el verdadero impacto por colisión.

Tabla 148: Valoración de la importancia del impacto sobre la fauna entendido como la mortalidad (atropello, colisión y electrocución) durante la fase de operación.

FASE:	Desmantelamiento	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto Plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4

FASE:	Desmantelamiento	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	
FACTOR IMPACTADO:	Fauna	
DESCRIPCIÓN:	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	3
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-29
		Moderado

Fauna: Atropellos producidos por los vehículos que acceden a las PFV's para el mantenimiento preventivo y correctivo.

Se considera también en este apartado de afección a la fauna la valoración por la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a la planta, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo. Al igual que ocurre para este impacto en la fase de construcción, la valoración de este se considera **no significativa**.

9.4.2.6 Incidencia sobre EENN y conservación de la Naturaleza.

Al igual que en la fase de construcción, y dada la ubicación del proyecto fotovoltaico respecto a los espacios naturales protegidos del ámbito de estudio, se considera que se produce un **impacto no significativo** sobre este espacio.

Respecto a los MUP's presentes a escasos metros de las plantas fotovoltaicas, se considera que el impacto durante la fase de operación es **no significativo**.

9.4.2.7 Incidencia sobre el paisaje.

A la vista del análisis realizado de la cuenca visual en el **Anexo VIII: Estudio de Paisaje**, puede concluirse que las plantas fotovoltaicas serán visibles desde algunas de las localidades mas cercanas. De las 16 ZCPO (Zonas de Potencial Concentración de Observadores) analizadas, únicamente 4 de ellas presentan un impacto paisajístico alto.

Atendiendo a dicha valoración y continuando con la metodología empleada en la valoración de impactos descrita en el presente documento, se ha valorado la importancia del impacto como **Moderado**, con 37 unidades absolutas. En este caso, tras este análisis, la presencia de las instalaciones durante su explotación hace que se le asigne una valoración de intensidad baja debido a que el paisaje ya se encuentra relativamente antropizado por la presencia de núcleos de población, presencia de parques eólicos que generan efecto de atracción de la percepción y líneas eléctricas y la presencia de los embalses; y una calificación parcial en cuanto a su extensión siendo conservador. En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá desde el momento de la construcción. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente, estimando un periodo de vida del parque de 25-30 años. También se considera irreversible dado que el efecto no desaparecerá hasta el desmantelamiento de las instalaciones, sinérgico, directo y continuo. Por último, se considera mitigable.

Tabla 149: Valoración de la importancia del impacto sobre el paisaje entendido como la intrusión visual que sobre el mismo provoca la instalación por el mero hecho de estar funcionando.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Paisaje	
DESCRIPCIÓN:	Impacto paisajístico	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-37
		Moderado

9.4.2.8 Incidencia sobre la población y economía local.

9.4.2.8.1 Población

La generación de empleo durante la explotación de la instalación supone un impacto positivo durante la fase de explotación que previsiblemente redundará sobre la población local. El impacto no se considera de la suficiente importancia, por lo que se establece como **no significativo**.

9.4.2.8.2 Economía.

Economía: Impulso económico por tasas, impuestos, rentas, etc.

La instalación del proyecto conlleva efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

A ello hay que sumar el beneficio económico durante el periodo de vida útil del proyecto fotovoltaico para los propietarios de los terrenos afectados en forma de arrendamientos y para el Ayuntamiento en forma de tasas e impuestos asociados (licencias de obra, impuestos de actividad, ICIO, IBI, etc.), que implican en último término un aumento de las arcas municipales lo que redundará indirectamente en la mejora en los servicios de la población.

Teniendo en cuenta lo anterior en la valoración, se ha obtenido un impacto positivo sobre la economía con calificación de **Medio** positivo (50 unidades absolutas). Su importancia viene definida fundamentalmente por su alta intensidad, ya que los importes aportados tanto

directamente a los propietarios, ayuntamientos y empresas locales suponen una importante inyección económica y su extensión es considerada Extensa al afectar de forma global a todo el municipio por medio de las tasas que repercutirán positivamente en el bienestar de todos los ciudadanos.

Tabla 150: Valoración de la importancia del impacto sobre la economía por el impulso económico que se produce durante la operación de las PFV's.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Economía	
DESCRIPCIÓN:	Impulso económico por tasas, impuestos, rentas, etc.	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIAS (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a largo plazo	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		50
		Medio

Economía: Contribución a la creación de nuevos recursos energéticos.

La instalación del proyecto fotovoltaico generará un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía solar se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles.

La evaluación de este efecto positivo obtiene una calificación de **Ligero** positivo, según la siguiente valoración:

Tabla 151: Valoración de la importancia del impacto sobre la economía por la generación de recursos energéticos durante la operación de las PFV's.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Economía	
DESCRIPCIÓN:	Recursos energéticos (Incremento del recurso)	
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+1
INTENSIDAD (IN)	Media	2

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Economía	
DESCRIPCIÓN:	Recursos energéticos (Incremento del recurso)	
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Persistente	3
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a largo plazo	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		36
		Ligero

9.4.2.9 Incidencia sobre los usos del territorio e infraestructuras

9.4.2.9.1 Incidencia sobre el territorio

Un impacto para considerar en esta fase es la afección a la propiedad derivada de la implantación de las infraestructuras del proyecto en sus zonas de ocupación permanente sobre la parcela de “uso agrícola”.

Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán ocupadas de forma permanente obteniendo un impacto negativo de carácter **Moderado** (34 unidades absolutas) al tratarse de efectos de inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos:

Tabla 152: Valoración de la importancia del impacto sobre el uso del territorio por la pérdida del uso tradicional durante la operación de las PFV's.

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Territorio	
DESCRIPCIÓN:	Cambio de los usos tradicionales del suelo	
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-1
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4

FASE:	Operación	
ACCIÓN IMPACTANTE:	Operación (normal funcionamiento) (FO)	
FACTOR IMPACTADO:	Territorio	
DESCRIPCIÓN:	Cambio de los usos tradicionales del suelo	
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		-34
		Moderado

9.4.2.9.2 Incidencia sobre infraestructuras

La utilización de caminos públicos será necesaria para el acceso a las plantas fotovoltaicas (carretera NA-1110, NA-7014 y NA-7011) Estos caminos serán las únicas infraestructuras que recibirá cierto impacto por tráfico rodado de todas las presentes en el entorno.

El impacto sobre las infraestructuras se considera por tanto **no significativo** durante esta fase.

9.4.2.10 Incidencia sobre los usos del territorio e infraestructuras

9.4.2.10.1 Incidencia sobre Vías Pecuarias

Como ya se ha descrito anteriormente en el apartado de inventario del medio, en el ámbito de estudio existen varias vías pecuarias, sobre las cuales se transitará para acceder a las plantas fotovoltaicas. No obstante, este **impacto del tráfico rodado sobre las mismas se ha considerado no significativo** en esta fase.

9.4.2.10.2 Incidencia sobre el patrimonio arqueológico cultural y bienes de interés cultural

Dado que para esta fase se prevé haber respectado todos los requerimientos de la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra; no se prevé impacto.

9.4.3 Fase III. Desmantelamiento

La identificación de los impactos generados por las actividades propias del desmantelamiento derivadas de las actuaciones de movimiento de tierras, depósito y acopio de materiales, desmantelamiento de estructuras (equiparable al montaje) y presencia de personal y circulación de maquinaria son del mismo tipo que durante la fase de construcción.

Únicamente cabría destacar la inclusión de las labores de restauración de los terrenos que generarían fundamentalmente impactos positivos.

La fase de restauración de los terrenos forma parte del conjunto de las medidas que se ejecutan para devolver el medio a sus características iniciales y por lo tanto revierte en gran medida los impactos detectados en las fases de construcción y operación fundamentalmente sobre factores como la geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

9.4.3.1 Incidencia sobre clima y atmósfera

No se han detectado incidencias sobre este factor ambiental más allá de las comentadas en el para este mismo factor en la fase de construcción, es decir, una incidencia asociada a las actividades de movimiento de tierras, apertura de zanjas y construcción de viales; presencia de personal y maquinaria; y desmontaje de infraestructuras (asimilable al montaje de estructuras).

En general, la totalidad de las labores de desmantelamiento de las plantas fotovoltaicas y de la línea eléctrica de evacuación supone un efecto negativo sobre la atmósfera, ya que la utilización de maquinaria lleva inevitablemente asociada la emisión de gases contaminantes. Asimismo, cualquier acción que conlleve actuar sobre suelo desnudo supone la generación de partículas sólidas en suspensión, con efectos negativos sobre la atmósfera.

En relación con el ruido o emisiones sonoras, las obras de desmantelamiento generarán igualmente unas emisiones sonoras asociadas al uso de la propia maquinaria, análoga a la de la FC. De igual forma y dado la ubicación relativa del proyecto respecto de los receptores más cercanos, se considera un impacto no significativo.

9.4.3.2 Incidencia sobre la geología y suelos

A priori, el desmantelamiento de las instalaciones supone un impacto sobre la geología y suelos asociado a las actividades propias de una obra, ahora bien, la restitución y restauración de las superficies afectadas que se realizará como hito final de dicha fase de desmantelamiento, supondrá un impacto positivo sobre la geología y geomorfología pues se eliminarán todos los elementos que fueron incluidos y que eran propios de las infraestructuras en sí.

Durante la ejecución de las obras existe el riesgo potencial de derrame de sustancias contaminantes con la consecuente contaminación del suelo.

9.4.3.3 Incidencia sobre la red hidrográfica superficial e hidrología

Los movimientos de tierra asociados al desmantelamiento de infraestructuras favorecen la aparición de superficies de suelo desnudo, lo que va a provocar un aumento de la susceptibilidad de aparición de erosiones, con el consecuente arrastre potencial de sedimentos a los cauces naturales y disminución de la calidad de los mismos. En cualquier caso, las medidas tenidas en cuenta disminuyen el riesgo de aparición de procesos erosivos.

La restitución y restauración del terreno degradado como consecuencia de la obra, así como de los terrenos que hayan sido ocupados de manera temporal minimizarán cualquier riesgo de procesos erosivos asociados a la fase de desmantelamiento.

En casos de derrame accidental de sustancias peligrosas existe el riesgo potencial de contaminación de aguas subterráneas por infiltración. De igual forma los potenciales casos de derrame accidental combinados con fenómenos meteorológicos de lluvias, favorecerían igualmente el riesgo potencial de contaminación de aguas superficiales por escorrentías.

9.4.3.4 Incidencia sobre la vegetación

Los trabajos de desmantelamiento provocarán que parte de la vegetación que se ha asentado en la zona con el paso de los años, durante la fase de operación, vuelva a eliminarse con el consecuente impacto.

En cualquier caso, la actividad de restitución y restauración de los terrenos contribuirá a que dicha vegetación pueda asentarse nuevamente.

La presencia del personal y la maquinaria necesarios para el desmantelamiento conllevan riesgos potenciales que suponen la afección sobre la vegetación, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

9.4.3.5 Incidencia sobre los hábitats interés comunitario

El proyecto no tendría incidencia sobre este factor ambiental al no existir hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio, por lo tanto el impacto es inexistente a lo largo de la vida útil de la planta.

9.4.3.6 Incidencia sobre la fauna

En relación con la fauna y con carácter general, la ocupación producida por las propias instalaciones durante el proceso de desmantelamiento, así como la eliminación de la cubierta vegetal de carácter temporal, en algunas de las zonas, supone una pérdida efectiva del hábitat de la fauna que, de forma natural, está presente en el entorno. Así mismo la presencia de personal y maquinaria traen asociada molestias sobre la fauna, muy patentes en época reproductora.

La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal supone la recuperación del hábitat previamente alterado y su posible ocupación por la fauna.

Durante la ejecución de las obras de desmantelamiento existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la fauna, fundamentalmente relacionados con atropellos por el tránsito de vehículos (sobre todo reptiles, en la zona que nos ocupa, por su escasa movilidad) y con incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

9.4.3.7 Incidencia sobre los espacios naturales protegidos o áreas sensibles

En este caso la posible afección es considerada similar a la de la fase de construcción, es decir, no significativa.

9.4.3.8 Incidencia sobre el paisaje

Aunque de forma específica, las labores propias de la fase de desmantelamiento no van a suponer una incidencia sobre la variable paisaje en sí, pues se trata de realizar una actividad sobre una zona antropizada, el resultado obtenido y por tanto el impacto general obtenido por la fase de desmantelamiento de las instalaciones constituirá un impacto positivo sobre el paisaje pues conllevará la retirada de elementos ajenos al paisaje natural.

El riesgo potencial de incendios conlleva una posible afección negativa sobre el paisaje.

9.4.3.9 Incidencia sobre la población y economía local

El desmantelamiento supone efectos positivos sobre el empleo, tanto de forma directa por los propios trabajadores contratados, como de forma indirecta por las necesidades asociadas de la propia obra.

Las obras necesarias para el desmantelamiento tienen un efecto negativo sobre la población del entorno por las molestias ocasionadas durante la propia obra: ruidos, polvo, incremento de circulación, etc.

9.4.3.10 Incidencia sobre los usos del territorio e infraestructuras

El desmantelamiento de las instalaciones conlleva la recuperación de los usos a los que previamente estaba destinada la superficie ocupada, con los consiguientes efectos positivos y negativos.

El acondicionamiento, restitución y restauración de caminos como fase final de las obras de desmantelamiento provocará un impacto positivo sobre dicha variable ambiental.

9.4.3.11 Incidencia sobre el patrimonio cultural.

Las posibles afecciones son consideradas similares a las de la fase de construcción.

9.5 MATRIZ DE IMPACTOS



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 KV

			ACCIONES DEL PROYECTO																						
			FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				FASE DE CIERRE/ABANDONO				TOTAL PROYECTO							
			Descripción y alcance de la actividad (FC)	Movimiento de tierra, apertura de zanjas y construcción de calles y accesos (FC)	Deposito y acceso de materiales (FC)	Dimensiones, torres, montaje, cableado, etc. (FC)	Presencia de personal y consumo de materiales (FC)	Requisitos de terreno y acceso (FC)	valor unit.		Operación (normal funcionamiento) (FC)	Mantenimiento preventivo y correctivo (FC)	valor unit.		Movimiento de tierra (FC)	Deposito y acceso de materiales (FC)	Presencia de personal y consumo de materiales (FC)	Dimensiones de estructuras (FC)	Requisitos de terreno y acceso (FC)	valor unit.					
									ha	m ³			ha	m ³						ha	m ³				
Módulo 1	Cercos y Malla	Cercos de alambre	27					0,00	0	3000		0,00	0					0,00	0	3000	0,00				
		Malla de seguridad	18	2000	2000		3000		0,00	0		0,00	0	2000				0,00	0	2000	1,1	100,00	-2,8		
		Cercos de postes con malla	18						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Subs.	21		5000		5000		0,00	0			0,00	0					0,00	0	5000	0,00	200,00	-1,8	
		Claves	13						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Construcción muros	12						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Construcción de muros perimetrales	18						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
	Viviendas y agua	Construcción de agua	41		2000	2000	2000		0,00	0	3000		0,00	0	2000	2000			0,00	0	2000	0,00	1,1	100,00	-1,8
		Alteración de las condiciones físicas del terreno	4		4000	4000			0,00	0		4000	4000	4000	4000				0,00	0	4000	0,00	0,2	100,00	-2,8
		Alteración de las condiciones físicas del terreno por actividades	4				4000		0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno	4		2000				0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno	4		2000				0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno	4	2000	2000				0,00	0			0,00	0	2000				0,00	0	2000	0,00	0,2	100,00	-1,8
		Alteración de las condiciones físicas del terreno	22						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
	Alteración de las condiciones físicas del terreno	22						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
	Agua y saneamiento	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	24		2000	2000			0,00	0			0,00	0	2000	2000			0,00	0	2000	0,00	1,2	100,00	-1,8
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	24		2000				0,00	0			0,00	0	2000				0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	24						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	24						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
	Ingeniería	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	28		2000		2000		0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	31						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	31						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
	Fuerza	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	30	2000					0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	2000	0,00	0,2	100,00	-1,8
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	30				2000		0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	31						0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
	Energía y Saneamiento	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	38						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	38						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	45						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
	Módulo 2 (PROYECTA)	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	37	2000	2000		2000		0,00	0	2000		0,00	0	2000	2000			0,00	0	2000	0,00	0,2	100,00	-11,7
		Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	37						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0	
Módulo 3 (PROYECTA)	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	32		2000				0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	38			2000			0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
Módulo 4 (PROYECTA)	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	41						0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	38						0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
Módulo 5 (PROYECTA)	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	38				2000		0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	23		2000				0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
Módulo 6 (PROYECTA)	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	38				2000		0,00	0	2000		0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	32		2000		2000		0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		
Módulo 7 (PROYECTA)	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	36	2000	2000	2000	2000		0,00	0	2000		0,00	0	2000	2000			0,00	0	2000	0,00	0,2	100,00	-11,7	
	Alteración de las condiciones físicas del terreno y agua	32						0,00	0			0,00	0					0,00	0	0,00	0	0,00	0		

9.6 RESUMEN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

En la siguiente tabla se resume la valoración de la importancia de los diferentes.

Tabla 153: Tabla resumen de impactos.

FASE*	Id	ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
FC	1	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Polvo en suspensión *	-33	Moderado
FC	2	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Polvo en suspensión *	-33	Moderado
FC	3	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Polvo en suspensión *	-33	Moderado
FC	4	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Ruido *	-35	Moderado
FC	5	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Ruido *	-35	Moderado
FC	6	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de las condiciones físicas (relieve)	-31	Moderado
FC	7	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Ocupación de suelo	-36	Moderado
FC	8	Depósito y acopio de materiales (FC)	Ocupación de suelo	-28	Moderado
FC	9	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Ocupación de suelo	-31	Moderado
FC	10	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	-40	Moderado
FC	11	Depósito y acopio de materiales (FC)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	-31	Moderado
FC	12	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Alteración de las condiciones físicas (alteración geomorfológica)	-34	Moderado
FC	13	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	-32	Moderado
FC	14	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	-22	Compatible
FC	15	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	32	Ligero
FC	16	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	-37	Moderado

FASE*	Id	ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
FC	17	Depósito y acopio de materiales (FC)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	-27	Moderado
FC	18	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de la calidad agua superficial (arrastre sedimentos)	-33	Moderado
FC	19	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	-37	Moderado
FC	20	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	-35	Moderado
FC	21	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	36	Ligero
FC	22	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Alteración o pérdida de biotopos	-35	Moderado
FC	23	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Alteración o pérdida de biotopos	34	Ligero
FC	24	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	-32	Moderado
FC	25	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Impacto paisajístico	-38	Moderado
FC	26	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Impacto paisajístico	-32	Moderado
FC	27	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Impacto paisajístico	-33	Moderado
FC	28	Depósito y acopio de materiales (FC)	Incremento de tráfico	-33	Moderado
FC	29	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Empleabilidad	35	Ligero
FC	30	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Cambio de los usos tradicionales del suelo	-37	Moderado
FC	31	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Afección a infraestructuras	-32	Moderado
FC	32	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Vías Pecuarias	-26	Moderado
FC	33	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Vías Pecuarias	-23	Compatible

FASE*	Id	ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
FO	34	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Cambio climático	30	Ligero
FO	35	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Ocupación de suelo	-34	Moderado
FO	36	Mantenimiento preventivo y correctivo (FO)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	-31	Moderado
FO	37	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	-44	Moderado
FO	38	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Alteración o pérdida de biotopos	26	Ligero
FO	39	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Mortalidad (atropello, colisión y electrocución)	-44	Moderado
FO	40	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Impacto paisajístico	-37	Moderado
FO	41	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Impulso económico por tasas, impuestos, rentas, etc	50	Medio
FO	42	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Recursos energéticos (Incremento del recurso)	36	Ligero
FO	43	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Cambio de los usos tradicionales del suelo	-34	Moderado
FD	44	Movimientos de tierra (FD)	Polvo en suspensión *	-33	Moderado
FD	45	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Polvo en suspensión *	-33	Moderado
FD	46	Desmantelamiento de estructuras (FD)	Ruido *	-35	Moderado
FD	47	Movimientos de tierra (FD)	Ocupación de suelo	-36	Moderado
FD	48	Depósito y acopio de materiales (FD)	Ocupación de suelo	-28	Moderado
FD	49	Movimientos de tierra (FD)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	-40	Moderado
FD	50	Depósito y acopio de materiales (FD)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	-31	Moderado
FD	51	Movimientos de tierra (FD)	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	-32	Moderado

FASE*	Id	ACCIÓN IMPACTANTE	DESCRIPCIÓN	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
FD	52	Movimientos de tierra (FD)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	-37	Moderado
FD	53	Depósito y acopio de materiales (FD)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	-27	Moderado
FD	54	Movimientos de tierra (FD)	Alteración de la calidad agua superficial (arrastre sedimentos)	-33	Moderado
FD	55	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	-32	Moderado
FD	56	Movimientos de tierra (FD)	Impacto paisajístico	-32	Moderado
FD	57	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Impacto paisajístico	-33	Moderado
FD	58	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Ocupación de suelo	40	Ligero
FD	59	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	32	Ligero
FD	60	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	28	Ligero
FD	61	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	36	Ligero
FD	62	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración o pérdida de biotopos	37	Ligero
FD	63	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Vías Pecuarias	26	Ligero
FD	64	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Incremento de tráfico	-33	Moderado
FD	65	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Empleabilidad	35	Ligero

*Fase: FC: Fase de construcción; Fo: Fase de operación; FD: Fase de desmantelamiento.

10 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES

En atención a la modificación introducida por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre*, en el artículo 35 “Estudio de impacto ambiental” de la *Ley 21/2013 de evaluación ambiental*, se incluye un apartado específico en el estudio, en el que se analizan los efectos esperados sobre los factores del medio 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.

Este estudio de vulnerabilidad del proyecto puede observarse en el Anexo II.

11 ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

El estudio de efectos sinérgicos y/o acumulativos, se elabora debido a la necesidad de disponer de un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales conjuntas de todos los proyectos e instalaciones existentes, en las cercanías de los proyectos que se están evaluando en el presente documento, y que podrían llegar a suponer un efecto sinérgico o acumulativo respecto de los valorados a título privativo.

Este estudio viene por tanto motivado por la necesidad de realizar una evaluación de los efectos acumulativos y/o sinérgicos de los proyectos que aquí se evalúan con respecto a otras infraestructuras existentes en la zona, o en proyecto o en tramitación administrativa, como pueden ser otros parques fotovoltaicos, parques eólicos, líneas eléctricas e instalaciones industriales similares.

Este estudio de sinergias está recogido en el **Anexo V** del presente documento.

12 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas correctoras son aquellas que pretenden eliminar, minimizar, o compensar los efectos ambientales negativos de los impactos ambientales que genera la construcción o desmantelamiento del proyecto o su operación y funcionamiento.

De forma más específica se pueden distinguir tres tipos de medidas:

- **Medidas preventivas y protectoras.** Este tipo de medidas serán las aplicables sobre la actividad, ya que modificando las características de la actuación se puede disminuir la agresividad de esta, o bien sobre la variable o variables potencialmente alteradas, al objeto de reducir su fragilidad. Las medidas incluidas en este grupo evitarán la aparición del impacto o disminuirán su intensidad a priori, por lo que deberán adoptarse previamente a la aparición del mismo.
- **Medidas correctoras.** Se corresponden con aquellas medidas para minimizar o corregir los impactos ya originados, en un intento de recuperar el estado inicial o, al menos, disminuir la magnitud del efecto.
- **Medidas compensatorias.** Serán las dirigidas a compensar el efecto negativo de la acción mediante la generación de efectos positivos, aprovechando las potencialidades del entorno para acometer trabajos de mejora del medio natural, mediante acciones no necesariamente relacionadas con los impactos que se han provocado.

Las medidas que se van a definir en los siguientes apartados, son las medidas protectoras y correctoras, pasando posteriormente a detallar las medidas compensatorias.

12.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS PROPUESTAS

12.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro y contaminación lumínica

12.1.1.1 *Fase de obra y de desmantelamiento*

1. Previamente a la utilización de la maquinaria en la zona de obras, **se revisará y se pondrá a punto** la misma para evitar tanto averías y accidentes, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra. Se requerirá los certificados CE de toda la maquinaria, así como justificante, cuando proceda, de tener en vigor la inspección técnica de vehículos.
2. En las fases iniciales de obra, tanto de nueva creación como de acondicionamiento de los existentes, se efectuarán las labores de perfilado y compactación de los mismos intentando minimizar en la medida de lo posible la emisión de polvo.
3. La maquinaria de obras y otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, con una velocidad no superior a los 30 Km/h, y de 20 Km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo. En particular, se velará por la no interferencia en las condiciones de visibilidad de los caminos en torno a la actuación.
4. En época de estío y cuando la emisión de polvo a la atmósfera por el movimiento de maquinaria pueda ser elevada se dotará de un camión cisterna para riego de los caminos y viales con la frecuencia necesaria. Se deberá acreditar la procedencia del agua

utilizada, de manera que se disponga de los permisos necesarios. A partir de los datos climáticos de la zona, se prevé que sea necesario regar entre los meses de mayo a septiembre, si bien se dejará a criterio de la Dirección de Obra la modificación de este período en función de la meteorología que se registre durante la ejecución del proyecto.

5. Sobre el ruido emitido por la maquinaria durante la obra, se tendrán en cuenta las disposiciones y valores recogidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, para cada tipo de máquina a emplear.
6. Las operaciones de descarga de materiales se realizarán desde la menor altura posible para evitar la generación de polvo.
7. El transporte de áridos o de material pulverulento se realizará empleando lonas o cubiertas con el fin de evitar y minimizar la emisión de partículas.
8. Las operaciones más molestas, incluido el tránsito de maquinaria en todas las fases del proyecto, se realizarán en el horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00, para evitar superar los niveles nocturnos recogidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
9. Sobre la circulación de los vehículos, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, el transporte de materiales, las operaciones de carga y descarga y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación modificado por Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre.
10. No se realizarán trabajos nocturnos, de manera que se evite la contaminación lumínica durante la fase de ejecución de las obras.
11. En caso de quejas o denuncias, establecimiento de un plan de evaluación acústica que permita adoptar otras medidas preventivas o correctoras pertinentes.

12.1.1.2 Fase de explotación

1. Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.
2. El sistema de iluminación de las Plantas Solares Fotovoltaicas sólo se encenderá en los casos en los que sea estrictamente necesario por la necesidad de proceder a la reparación de alguna avería o emergencia.
3. La circulación de los vehículos por los caminos de acceso a las instalaciones no será superior a los 30 Km/h, y de 20 Km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo.

12.1.2 Suelos

12.1.2.1 *Fase de obra y desmantelamiento*

Durante la fase de obra del proyecto se considera necesario tener en cuenta ciertos aspectos, entre los que se pueden citar los siguientes:

1. Previo al inicio de las obras se realizará un replanteo y jalonamiento de las zonas de actuación y de paso y trabajo de la maquinaria, para evitar así las afecciones innecesarias a los suelos. Para ello se colocarán balizas cada 25 m con bandas de señalización, delimitando el área de obra más un resguardo de 5 m a cada margen.
2. Para el acceso a la zona de obra se utilizarán las pistas y caminos existentes en la medida de lo posible, limitándose el acceso al entorno de los viales mediante señalización adecuada y balizamiento. En caso de ser necesarias áreas de maniobra, éstas igualmente se acotarán debidamente. Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas anteriores, evitando la compactación del suelo y las afecciones a la vegetación.
3. Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos (aunque estas dos últimas, dadas las características de las zonas de implantación, no se prevé que existan).
4. Se prestará especial atención a la zona del ámbito de estudio que presenta mayores pendientes y, por tanto, en la que pueden manifestarse con mayor importancia procesos erosivos.
5. La capa de tierra vegetal extraída en las diferentes acciones del proyecto tales como las excavaciones para cimentaciones y la apertura de zanjas y demás movimientos de tierras se retirará y almacenará de forma separada para poder ser utilizada en la restitución de las áreas afectadas por la fase de obra y degradadas a consecuencia de las mismas, o dada sus buenas características para el crecimiento de vegetación, se aplicará al resto de parcelas del proyecto no afectadas por la implantación con objeto de mejorar la capacidad agronómica del terreno, minimizando en la medida de lo posible su traslado a vertedero.
6. La tierra vegetal se separará según los horizontes del suelo, conservando aquellos que por sus características sean aptos para las labores de construcción en el propio emplazamiento. No se acopiará esta tierra vegetal en caballones de una altura superior a 2 metros.
7. Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalarán los tramos de las vías de acceso a las parcelas, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto.

8. Las zanjas deberán ser convenientemente protegidas y señalizadas de forma que se eviten accidentes, y con el objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes.
9. Se realizará un parque de maquinaria, cuyo suelo deberá ser impermeabilizado en toda su extensión mediante alguna barrera artificial. Dicho parque de maquinaria se dispondrá lo más alejado posible de los arroyos existentes en las proximidades de las plantas solares fotovoltaicas.
10. De forma general se realizará una adecuada gestión de todos los residuos generados de conformidad a la normativa en materia de residuos, especialmente la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, el Real Decreto 833/1988 de 20 de julio y el Real Decreto 952/1997 de 20 de junio por la que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
11. Se desarrollará un Punto Limpio, debidamente acondicionado, impermeabilizado y con cubierta para el almacenamiento de residuos peligrosos. El almacenamiento de estos residuos peligrosos seguirá todas las indicaciones establecidas en el RD 833/1988, en particular aquellas relativas a señalización y etiquetados de contenedores.
12. El punto limpio, el parque de maquinaria y las oficinas de obra se ubicarán en el campamento de obra.
13. Se dispondrá de un bloque de contenedores de papel/vidrio, embalajes, contenedor RSU, contenedor de restos de madera, contenedores ferralla, almacenamiento de residuos peligrosos y para zona de limpieza de cubas de hormigón y restos de hormigón, si bien esta última actividad se evitará en la medida de lo posible.
14. Se dispondrá además de una zona para acopio de tierras y/o materiales de obra, también alejada de los cauces, en una parcela desprovista de vegetación y con fácil acceso. Esta zona estará debidamente jalonada y señalizada y se prestará especial atención a las condiciones de almacenamiento de los materiales, de manera que se minimicen los riesgos de contaminación de los suelos y las aguas.
15. La carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas al efecto y desde la menor altura posible.
16. No se permitirá la realización de labores de mantenimiento de la maquinaria de carácter rutinario. Cuando sea necesario realizar labores de mantenimiento de la maquinaria de carácter excepcional, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos de mantenimiento de maquinaria (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz. Siempre que sea posible, se realizará el mantenimiento de maquinaria en talleres externos autorizados.
17. Los materiales extraídos en las excavaciones deberán ser utilizados para el relleno de viales, zanjas, terraplenes o en la restauración, en su caso.

18. Queda expresamente prohibida la limpieza de cubas de hormigón sobre suelo desnudo. La limpieza deberá realizarse sobre contenedores, balsas o zonas acondicionadas al efecto en la zona del Punto Limpio o en la zona de acopio de materiales, en función de las necesidades de espacio de la obra.

12.1.2.2 Fase de explotación

1. Durante la fase de funcionamiento se generarán residuos peligrosos (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) del mantenimiento de la planta en cantidades muy reducidas. Se deberá disponer de un punto limpio para el almacenamiento de estos residuos, en su mayoría peligrosos. Este punto de almacenamiento deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado.
2. Para el acceso al parque solar durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso. Queda por tanto prohibida la circulación fuera de los viales establecidos al efecto.

12.1.3 Hidrología

12.1.3.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Como medida preventiva general se optó en el diseño del proyecto por dejar fuera del ámbito de actuación todos los arroyos y cauces presentes en el ámbito de estudio, salvaguardando en todos los casos, como distancia mínima, la zona de servidumbre.
2. Se solicitará la autorización pertinente al Organismo de Cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Ebro, para la ejecución de obras/ocupación de la Zona de Policía.
3. Se prohíbe la realización de las operaciones de mantenimiento de maquinaria fuera de los parques de maquinaria, ubicado en cualquiera de los casos, a más de 300 metros de cualquier curso de agua.
4. Se prestará especial atención a las operaciones que se realicen en áreas próximas a los cursos de agua.
5. Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los arroyos identificados.
6. Las aguas procedentes de limpieza de las cubas utilizadas en el hormigonado no se verterán a cauce ni sobre el terreno, debiendo almacenarse para su gestión separada en áreas de mantenimiento de maquinaria o en la zona de acopio, hasta su retirada por gestor autorizado.
7. El vaciado de los sanitarios químicos se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.
8. Tal y como se ha comentado anteriormente, las zonas en las que esté prevista la ubicación de las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria deberán ser

impermeabilizadas para evitar la contaminación de las aguas de subterráneas. Además, las aguas procedentes de escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico. Se recomienda la disposición de un depósito estanco que almacene las aguas residuales para posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado.

9. Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona. En lo relativo a drenaje cabe hacer las siguientes consideraciones:
 - Las obras necesarias para el cruce de arroyos por las líneas eléctricas soterradas, tanto de baja tensión como de media tensión, deberán realizarse con la metodología constructiva adecuada para evitar el desvío de cauces y su modificación en cualquiera de sus dimensiones espaciales, siendo preciso obtener autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca.
 - Los cruces de caminos con las redes de drenaje se resolverán mediante vados, descritos en el apartado correspondiente de proyecto.
 - El trazado de la rasante de los caminos discurre con una cierta sobreelevación respecto al terreno natural, para garantizar su drenaje. Además, dispondrán de una pendiente del 2% que garantiza la circulación de las aguas. El drenaje de los caminos se dirigirá hacia las salidas naturales que el terreno presenta antes de las obras.

12.1.3.2 Fase de explotación

Las medidas propuestas sobre suelos también beneficiarán este factor, en concreto las que más beneficiarán a este factor serán las siguientes:

1. Durante la fase de funcionamiento se generarán residuos peligrosos (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) del mantenimiento del parque, se deberá disponer de un punto limpio para el almacenamiento de estos residuos, en su mayoría peligrosos. Este punto de almacenamiento deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado. Se prevé utilizar como punto limpio el interior del edificio eléctrico.
2. La empresa explotadora del parque y responsable de los residuos producidos deberá estar inscrita en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos de Navarra.

12.1.4 Geología y geomorfología

12.1.4.1 Fase de obra y desmantelamiento

Durante la fase de obras se considera necesario tener en cuenta ciertos aspectos relacionados con la geología y geomorfología del área de actuación, con objeto de minimizar el impacto sobre estos factores, entre los que se pueden citar los siguientes:

1. Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto.

2. En caso de préstamos de áridos o tierras, éstos se efectuarán desde explotaciones autorizadas. Si se produjesen excedentes, éstos al igual que los escombros, se depositarán en vertederos autorizados, evitando su acumulación incontrolada dentro del sector y alrededores del mismo. Esta medida queda propuesta como medida preventiva, si bien dadas las características del terreno en el que se prevén las implantaciones, se considera poco probable que finalmente se acometan préstamos y vertidos.

12.1.5 Vegetación

12.1.5.1 *Fase de obra y desmantelamiento*

1. La primera medida preventiva adoptada se ha desarrollado en la fase de diseño del proyecto y ha consistido en la protección de las zonas en las que la vegetación tiene un mayor valor mediante su consideración como zonas de exclusión para la ubicación de los paneles.
2. Se procederá a la identificación de los árboles maduros que igualmente se han tratado de respetar en la medida de lo posible por el diseño del proyecto y a su jalonamiento, identificación y protección mediante entablillado. Para aquellos pies arbóreos que sea imposible salvaguardar por el diseño del proyecto, se planteará inicialmente como medida correctora su traslocación si ello fuera viable y, en caso de inviabilidad de dicha medida, se planteará la correspondiente medida compensatoria.
3. Se realizará una prospección de flora previa al inicio de las obras para descartar la presencia de ejemplares de especies de interés y balizamiento de especies o formaciones.
4. Se delimitará la zona de la parcela libre de actuación y se prohibirá su acceso a la misma. Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a las zonas potencialmente húmedas.
5. Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de vegetación existente. Se retirarán los elementos vegetales de importancia que vayan a ser afectados, tomando las medidas necesarias para su conservación. Se prestará especial atención a la conservación de la tierra vegetal para las operaciones de restitución a fin de mantener tanto las condiciones físico-químicas como bióticas presentes en la misma para minimizar el impacto ocasionado.
6. Se aplicarán podas en lugar de apeos en los casos en los que sea posible. Dicha poda se realizará de forma que el corte sea redondeado, convexo y ligeramente inclinado para que escurra el agua y evitar así su pudrición y el ataque de parásitos.
7. De forma previa a la tala de ejemplares se deberá disponer del consiguiente permiso.
8. Mientras duren las obras, en aquellas que presenten arbolado y sólo para ejemplares aislados, se tomarán medidas para evitar los daños que puedan producirse por el impacto de máquinas en los troncos y ramas. Para ello, se cubrirán los troncos con tablas de madera de 2 cm de espesor agarradas con alambre de 2 mm.
9. Las medidas propuestas relativas al riego de las zonas donde se realicen movimientos de tierra o de las vías por donde circulen vehículos también tendrán un efecto positivo

sobre la vegetación (minimización de la producción de polvo y posterior depósito sobre las plantas).

10. Los acopios de tierra vegetal deberán ser controlados tanto en su altura como en las operaciones necesarias para mantener sus características en óptimas condiciones (volteos) de forma que se asegure posteriormente su validez para ser utilizada en las operaciones de restitución de los terrenos afectados por la construcción de los parques solares. La tierra vegetal retirada se conservará y reutilizará mediante su extendido en todos los casos en los que haya movimientos de tierras, no empleándose bajo ningún concepto como tierras de relleno. Esta medida será fundamental tanto en la ejecución de las zanjas como en los viales de forma que se acumule formado caballones junto las zonas donde se ha extraído y se almacene evitando su contaminación, para luego proceder a extenderla sobre la zanja cerrada y sobre los bordes de los viales con el fin de favorecer la regeneración de la cubierta vegetal.
11. Otras medidas con relación a la prevención de incendios forestales son:
 - Las campas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirá la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
 - No estará permitido en ningún tajo la realización de fuego por parte de los operarios.
 - No se depositarán en las campas de trabajo o zonas adyacentes materiales de cristal.
 - Los materiales combustibles artificiales que estén en las campas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros.
 - En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afeción de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones.
 - En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; será requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
 - Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo.
 - Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición.
 - Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
 - Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor.
 - Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
 - Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
 - Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente.
 - Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios.
 - Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes.
 - En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.

- Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.
- Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido transmitir el calor.

12.1.5.2 Fase de explotación

1. Las medidas propuestas en otros de los elementos del medio vienen a impedir los efectos que se pueden causar sobre este elemento, no siendo necesario realizar medidas específicas para el mismo.
2. Para el control de la vegetación, se evitará el empleo de fitosanitarios, utilizándose preferentemente medios físicos. Para ello se propone como medida de gestión introducir en momentos determinados del año ganado ovino de carácter extensivo para el control de la vegetación, únicamente en las áreas en las que sea necesario.

12.1.6 Fauna

12.1.6.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. La protección de las zonas húmedas en la fase de diseño del proyecto supone el mantenimiento del hábitat más valioso para parte de la fauna, así como el mantenimiento de los corredores ecológicos de la zona.
2. Se limitarán las operaciones constructivas a periodo diurno.
3. El diseño de la malla de cerramiento de la parcela (malla cinegética) en el que se dejarán huecos en la parte inferior para el paso de fauna terrestre potencialmente presente (micromamíferos, reptiles y anfibios) para permitir el desplazamiento entre un lado y el otro del vallado, minimiza el efecto barrera.
4. La instalación en la malla de cerramiento de placas rectangulares de poliestireno blanco, aumentarán la visibilidad de ésta y reducirán el riesgo de colisión de las aves.
5. El correcto jalonamiento de las zonas de paso y la limitación de la velocidad de los vehículos, serán también medidas oportunas para reducir las molestias a la fauna (atropellos, por ejemplo).
6. Se realizará una prospección de fauna previa al inicio de las obras para descartar la presencia de especies de fauna de interés y balizamiento de aquellas áreas sensibles para su conservación y protección. Debido a la posibilidad de que aparezcan zonas de nidificación de especies sensibles en la zona del proyecto, se hace recomendable la realización de una nueva revisión de la fauna reproductora antes de la ejecución del proyecto, de manera que se obtenga una visión actualizada de su presencia de forma previa a la ejecución del proyecto.
7. Antes de la apertura de las campas, se procederá a realizar prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, desplazando los individuos localizados fuera de la zona de afección.

8. Las prospecciones de herpetofauna tendrán especial incidencia en las zonas más próximas a los cauces próximos presentes en la zona y la charca de Amaya Solar 2.
9. Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.

12.1.6.2 *Fase de explotación*

1. El diseño de la malla de cerramiento de la parcela con malla cinegética permite la minimización los potenciales efectos negativos asociados a la conectividad entre corredores ecológicos y reducir el efecto fragmentación, sobre todo para especies terrestres de pequeño y mediano porte.
2. Los terrenos quedarán vedados para la caza, de forma que actúen como reservorio de caza menor.

Algunas de las actuaciones sobre el factor vegetación, tendrán especial importancia para la fauna; por ejemplo:

3. Se propone realizar revegetaciones arbustivas autóctonas alrededor del vallado, de modo que se limiten las posibilidades de colisión a la vez que se mejora el hábitat refugio para múltiples especies presa de las aves rapaces o esteparias. En cualquier caso, las especies plantadas no deberán superar la altura del vallado, de modo que no se creen discontinuidades en el paisaje predominante, realizándose cuando el vallado pase por zonas donde no hay vegetación arbustiva existente. El mantenimiento de esta vegetación durante la fase de explotación favorecerá el efecto beneficioso sobre la fauna.

12.1.7 Figuras de especial protección

No se han identificado impactos sobre estos elementos, por lo que no resulta precisa la aplicación de medidas.

12.1.8 Medio socioeconómico

12.1.8.1 *Fase de obra y desmantelamiento*

1. Se vigilarán todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.
2. Se solicitará la calificación urbanística como trámite previo a la obtención de la licencia de obra municipal, trámite que se regula en Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística y más concretamente en el Capítulo I del Título V del Decreto 242/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico.
3. Se aplicarán la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones.

4. Se deberán considerar las normas de obligado cumplimiento en zonas que puedan estar afectadas por la existencia de gaseoductos, oleoductos y líneas de distribución eléctricas. Como medida preventiva general, en el diseño del proyecto se optó por respetar todas las servidumbres, cruzamientos y paralelismos establecidos por normativa a todas las infraestructuras existentes así como cruzamientos y paralelismos.
5. Se minimizarán las afecciones a las infraestructuras existentes, de manera que cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico.
6. De la misma forma, se localizarán todos aquellos servicios que se vayan a afectar y se comunicará la situación exacta de todos los servicios subterráneos detectados, quedando éstos perfectamente ubicados mediante la realización de calicatas de reconocimiento.
7. Se desmontarán todos aquellos tubos de riego, acequias, cancelas, vallas, muros y demás obstáculos que existan en la zona de trabajo, que serán repuestos, en tiempo útil y como muy tarde en las operaciones de restitución de terrenos.
8. Se protegerán todas las lindes, mojones, obras de fábrica, etc., existentes en la zona de ocupación, cumpliendo las exigencias de los Organismos Responsables.
9. Se evitará siempre que sea posible la circulación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria a través de los núcleos de población.
10. Se evitará siempre que sea posible el transporte en periodo nocturno.
11. Se fomentará la contratación de personal del entorno.
12. Se fomentará que la adquisición de materiales, maquinarias y contratación de servicios se con proveedores del entorno.

12.1.8.2 Fase de explotación

1. La instalación dispondrá de cerramiento para evitar la entrada de personas, previniendo de esta manera posibles accidentes. Tal y como ya se ha indicado, además, el cerramiento será permeable para la fauna (micromamíferos, anfibios y reptiles) y contará con placas de poliestireno que faciliten su visibilidad y, en consecuencia, reduzcan el riesgo de colisión de la avifauna.
2. La adquisición de materiales y maquinarias y contratación de servicios se realizará de forma prioritaria en los municipios próximos al emplazamiento.

12.1.9 Patrimonio cultural

12.1.9.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Si en el transcurso de los trabajos de excavación apareciese en el subsuelo cualquier indicio de presencia de restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán las obras en la zona afectada, procediendo el promotor a ponerlo en conocimiento la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología de la Dirección

General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, que dictará las normas de actuación que procedan.

2. En cualquiera de los casos se adoptarán las medidas que se deriven de las resoluciones sobre el impacto cultural que emita la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología de la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra sobre este proyecto.

12.1.10 Medio perceptual

12.1.10.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Al final de las obras se desmantelarán todas las instalaciones, retirando los materiales de desecho, de forma que se proceda a la restitución y restauración de los terrenos afectados por la ocupación.
2. Los caminos de acceso quedarán sin asfaltar y limpio en sus bordes para minimizar el impacto sobre el suelo y sobre el paisaje. Además, las zahorras que se utilicen en la apertura de nuevos caminos y/o consolidación de los existentes serán de un color acorde con el entorno.

12.1.10.2 Fase de explotación

1. Se realizarán actuaciones de revegetación en aquellas zonas que lo necesiten, estableciendo una cobertura herbácea en aquellas zonas donde no se haya desarrollado.

12.2 MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS

Se proponen las siguientes medidas correctoras, para disminuir los impactos sobre los distintos elementos del medio:

12.2.1 Atmósfera y ambiente sonoro

12.2.1.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. En caso de superación de los valores de emisión sonora establecidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, se tomarán las medidas que se establezcan oportunas, como la revisión de los elementos que puedan generar emisiones acústicas.
2. En caso de quejas o denuncias, establecimiento de un plan de evaluación acústica que permita adoptar otras medidas preventivas o correctoras.

12.2.2 Suelos

12.2.2.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual o mayor calidad.

2. En caso de excedente de tierra vegetal que no puede ser reutilizada en la restauración y que no resulta ambientalmente viable que sea extendido en otras zonas de la parcela, se valorará la posibilidad de proceder a su extendido en parcelas próximas, como enmienda y tras la obtención de los permisos oportunos.
3. En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente. Si fuera necesario y en aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.
4. Finalizadas las labores de desmantelamiento se procederá a la restitución de aquellas áreas afectadas por las obras y de los terrenos abandonados por las infraestructuras, donde a su vez se producirá el movimiento de la maquinaria.
5. Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado.

Existen medidas propuestas directamente para el factor vegetación, que contribuirán igualmente a minimizar el impacto sobre el factor suelo; a saber:

6. Se realizará una siembra manual a voleo incluyendo la mezcla de semillas (mezcla de gramíneas y leguminosas) en aquellas zonas que se considere necesario. Se estima un 10% de la superficie que se ha descompactado. Esta medida ayudará al asentamiento y retención del suelo evitando su erosión.

12.2.3 Hidrología

12.2.3.1 *Fase de obra y desmantelamiento*

1. Se elaborará un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.
2. En todos los casos de cruzamiento de las líneas soterradas, tanto de media como de baja tensión, con los arroyos presentes en la zona, se procederá posteriormente a naturalizar la zona de cruzamiento favoreciendo el desarrollo de la vegetación natural.

12.2.4 Vegetación

12.2.4.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Se procederá a la plantación de matorrales autóctonos en todo el perímetro del vallado. Se plantarán especies tales como (*Buxus sempervirens*, *Cistus populifolius*, *Genista anglica*, *Genista scorpius*, *Rosmarinus officinallis*, *Rhamnus lycioides* y *Berberis vulgaris*.)

Se plantarán dos alienaciones con marco de plantación cada 2 metros con las especies anteriormente indicadas a tresbolillo. Esta plantación no solo aumentará la biodiversidad de la zona, sino que ayudará a la creación de hábitat refugio para especies presa de aves esteparias y rapaces. De igual forma aumentará la visibilidad del vallado contribuyendo a evitar posibles colisiones con el mismo y favorecerá la diversidad de especies polinizadoras.

2. De forma previa a la tala o apeo de ejemplares se deberá disponer del consiguiente permiso para lo cual se realizará un proyecto de autorización de tala. Para ejemplares pequeños se valorará la posibilidad de traslocación de pies hacia las zonas periféricas de la parcela y más concretamente a los márgenes de la parcela colindantes con caminos existentes tratando de evitar, en la medida de lo posible, posteriores problemas de efecto sombra sobre los paneles. También se valorará la posibilidad de trasladar ejemplares hacia la zona de la parcela no afectada directamente por el proyecto.
3. Tal y como se ha expuesto anteriormente, finalizadas las obras de construcción del parque solar y al finalizar el desmantelamiento del mismo una vez finalizada su vida útil, se procederá a realizar una restitución ambiental de todos los terrenos afectados. Realizada la restitución morfológica se procederá a revegetar todas las zonas afectadas de acuerdo a las características de la zona. En el caso concreto de finalización de la fase de obra inicial se realizará una siembra manual a voleo incluyendo la mezcla de semillas (mezcla de gramíneas y leguminosas) en aquellas zonas que se considere necesario. Se estima un 10% de la superficie que se ha descompactado. Esta medida ayudará al asentamiento y retención del suelo evitando su erosión.
4. Todas las medidas necesarias para la restauración del espacio ocupado deberán ser recogidas en el proyecto de restauración que deberá ser informado por el Servicio Territorial. Este proyecto se redactará tras la obtención de la autorización sustantiva.

12.2.4.2 Fase de explotación

1. Se realizará una reposición de marras de las plantaciones realizadas que se ha estimado en un 10% del número de ejemplares plantados.

12.2.5 Fauna

12.2.5.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Cualquier hallazgo de especies heridas o muertas deberá ser comunicado a los Servicios Territoriales, sin proceder a desplazar los cadáveres hallados o los individuos heridos.

12.2.6 Medio socioeconómico

12.2.6.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante re-perfilado, nivelación o compactación.
2. El coste económico de las medidas correctoras que figuran en este Estudio de Impacto Ambiental se incorporará al proyecto de obra.
3. Para garantizar el desmantelamiento y retirada de los equipos y de toda la infraestructura, al final de su vida útil o cuando el sistema de producción y transporte de energía deje de ser operativo o rentable y/o se paralice su funcionamiento o producción, se presentará un Plan de Desmantelamiento que incorpore un presupuesto valorado de este coste.
4. En la medida de lo posible, se fomentará la contratación de personal del entorno.
5. Se fomentará igualmente la adquisición de materiales, maquinarias y contratación de servicios con proveedores del entorno.

12.2.7 Medio perceptual

12.2.7.1 Fase de obra y desmantelamiento

1. Dada la destacable visibilidad de dos de las plantas fotovoltaicas evaluadas, se considera necesario proceder a la instalación de una pantalla vegetal mediante la plantación de especies arbóreas. Se procederá a la plantación de matorrales autóctonos en todo el perímetro del vallado. Se plantarán especies tales como (*Buxus sempervirens*, *Cistus populifolius*, *Genista anglica*, *Genista scorpius*, *Rosmarinus officinallis*, *Rhamnus lycioides* y *Berberis vulgaris*). Se plantarán dos alienaciones con marco de plantación cada 2 metros con las especies anteriormente indicadas a tresbolillo. Esta plantación no solo aumentará la biodiversidad de la zona, sino que ayudará a la creación de hábitat refugio para especies presa de aves esteparias y rapaces. De igual forma aumentará la visibilidad del vallado contribuyendo a evitar posibles colisiones con el mismo y favorecerá la diversidad de especies polinizadoras.
2. La ejecución del proyecto de restauración, al que ya se ha aludido en el apartado referente a vegetación, posibilitará también la corrección de los impactos sobre el paisaje, una vez que se haya procedido al desmantelamiento de las instalaciones.
3. Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada algún elemento sobrante.

12.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS PROPUESTAS

Tal y como se desprende del estudio realizado, la zona seleccionada para la ubicación de las plantas fotovoltaicas, si bien no supone un impacto crítico ni severo para la fauna de la zona existente, si presenta en su entorno biotopos para el desarrollo potencial de especies tales

como el Milano Real, el Aguilucho Cenizo y el Águila Perdicera, así como biotopos potenciales para diferentes especies de murciélago.

De igual forma, tanto las implantaciones de las plantas fotovoltaicas como sus líneas de evacuación generarán un impacto sobre la vegetación natural existente que, aunque igualmente que en el caso anterior no supongan unos impactos críticos ni severos, si que han de ser considerados y tenidos en cuenta a la hora de establecer medidas compensatorias.

Por todo lo comentado anteriormente, a continuación, se proponen toda una serie de medidas compensatorias al objeto de favorecer tanto de forma directa como indirecta las comunidades faunísticas de mayor interés presentes en el entorno, como compensar el impacto generado sobre la vegetación natural existente.

12.3.1 Actuaciones en el entorno de las nuevas lagunas de Undiano

Tal y como se puede observar en la siguiente figura, la planta de Amaya Solar 2 cuenta entre sus envolventes con una charca que actualmente presenta un entorno bastante degradado.

Esta zona se ha identificado como un corredor de mesomamíferos, por lo que en el exterior del vallado se realizará una plantación con especies autóctonas cuyo objetivo es crear una pantalla visual respecto a la laguna y la estabilización del suelo.

Esta medida en combinación con la adecuación de una malla de ocultación en la parte final del acceso a pie, supondrán un efecto indirecto positivo sobre las comunidades de especies que habitan la zona.



Figura 75: Actuación en verde sobre el entorno de las nuevas lagunas de Undiano (en rojo).

12.3.2 Instalación de hoteles o refugios para insectos.

Se propone la instalación de 2 hoteles para insectos por planta fotovoltaica al objeto favorecer la proliferación de los mismos. Esta medida favorece igualmente de forma indirecta, entre otras especies, a las comunidades de murciélagos.

Se propone su ubicación en las cercanías de la pantalla vegetal perimetral y en el caso de Amaya 2 en las cercanías de la charca.



Figura 76: Detalle de refugio para insectos

12.3.3 Creación de refugios para herpetofauna.

Se propone la creación de 2 refugios para herpetofauna por cada una de las plantas fotovoltaicas.

Estos refugios consistirán en una acumulación de piedras de la zona en un agrupamiento de 2 m x 2 m x 1m y/o la colocación de ramas de suficiente porte (0,2 cm de diámetro y 1,2 m de longitud).

12.3.4 Compensación de vegetación afectada

Dado que la implantación supone una afección, aunque mínima, sobre la vegetación arbórea existente en la zona, se propone como medida compensatoria la plantación de 4 ejemplares por cada uno que se corte o tale.

Esta medida, que requerirá de la previa autorización de corta por el servicio técnico correspondiente, no se presupuestará en el apartado que se detalla a continuación hasta en tanto no se conozca en número de pies que finalmente se verán afectados y obtendrán la correspondiente autorización de corta.



12.4 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS PROPUESTAS

A continuación, se presenta el presupuesto estimado de las medidas de mitigación y compensatorias para las tres plantas.

Tabla 154: Presupuesto estimado de medidas preventivas y correctoras.

Presupuesto Medidas de Mitigación Proyecto Desarrollo Fotovoltaico Nudo Orcoyen 220												
Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
1	Capítulo		PFV AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3							1	251.842,98	251.842,98
1.1	Capítulo		MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS							1,00	136.077,67	136.077,67
PC1	Partida	ud	Campaña de mediciones de ruido (provisionada)							1,00	2.500,00	2.500,00
			Campaña de mediciones de ruido durante el hincado en las zonas más críticas y observación del comportamiento de la fauna con el fin de determinar si es necesario para la obra en alguna zona y momento determinado									
PC2	Partida	m2	Descompactación del terreno							571.802,78	0,02	11.436,06
			Descompactación del terreno con laboreo superficial o gradeo cruzado.									
PC3	Partida	m2	Gestión de tierra vegetal							87.881,25	0,68	59.759,25
			Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Se ha valorado la superficie de zanjas, viales y cimentaciones.									
PC5	Partida	ud	Plantación de matorral autoctono para favorecer el control de la erosión							8.614,42	3,71	31.959,50
			Plantación de matorral de 10/20 cm de altura suministrado a obra en contenedores, apertura de hoyo de 60 x 60 x 60 de forma mecánica, plantación manual, con abonado, tapado del hoyo, formación de alcorque y primer riego. Plantación en tresbolillo, distanciamiento 2m.									
PC6	Partida	ud	Riego de mantenimiento							17.228,84	0,17	2.928,90



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 KV

Presupuesto Medidas de Mitigación Proyecto Desarrollo Fotovoltaico Nudo Orcoyen 220												
Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
1	Capítulo		PFV AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3							1	251.842,98	251.842,98
1.1	Capítulo		MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS							1,00	136.077,67	136.077,67
PC7	Partida	ud	Ud de riego de mantenimiento de las plantaciones realizadas durante el periodo de garantía (dos años). Se consideran dos riegos de 10 l por año de garantía. Incluidos los individuos plantados tanto en el vallado como aquellos derivados de las medidas compensatorias Reposición de marras de planta arborea y/o matorral							861,44	2,67	2.300,05
PC8	Partida	ud	Ud de reposición de marras de planta autoctona (arborea, matorral) de 2 savias suministrada a obra en contenedores, plantación manual, con abonado y primer riego. Considerando un 10% de marras Prospección de fauna previa al inicio de las obras							1,00	1.000,00	1.000,00
PC9	Partida	ud	Prospección de fauna durante las obras.							12,00	625,00	7.500,00
PC10	Partida	m	Prospección de fauna durante las obras para comprobar el funcionamiento de las medidas de conservación de fauna y determinar la necesidad de instalar medidas adicionales. Periodicidad mensual Balizamiento de zonas de interés							500,00	2,44	1.220,00
PC11	Partida	ud	m de cinta de señalización de material plástico, sujeta a barras corrugadas de acero hincadas en el terreno. Plan de formación de "Buenas Prácticas"							1,00	4.650,00	4.650,00
PC12	Partida	ud	Plan de formación de "Buenas practicas" para minimizar las molestias a la fauna. Incluyendo redacción del plan e implementación, considerando la asistencia de personal de obra durante media hora. Instalación de placas en el vallado							6.185,09	1,75	10.823,91



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Presupuesto Medidas de Mitigación Proyecto Desarrollo Fotovoltaico Nudo Orcoyen 220												
Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
1	Capítulo		PFV AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3							1	251.842,98	251.842,98
1.1	Capítulo		MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS							1,00	136.077,67	136.077,67
PC10	Partida	m	Balizamiento de zonas de interés m de cinta de señalización de material plástico, sujeta a barras corrugadas de acero hincadas en el terreno.							500,00	2,44	1.220,00
PC11	Partida	ud	Plan de formación de "Buenas Prácticas" Plan de formación de "Buenas practicas" para minimizar las molestias a la fauna. Incluyendo redacción del plan e implementación, considerando la asistencia de personal de obra durante media hora.							1,00	4.650,00	4.650,00
COMP3	Partida	ud	Instalación de refugios para insectos							6,00	250,00	1.500,00
COMP4	Partida	ud	Instalación o creación de refugios para lagomorfos, herpetofauna y avifauna troglodita							6,00	200,00	1.200,00
COMP5	Partida	ud	Medida de compensación de vegetación natural afectada (pies arbóreos) en relación 1:4 (No preupuestada)	<i>no se presupuestan hasta que no haya solicitud de tala</i>								
COMP6	Partida	ud	Plantación y malla de ocultación (para observación aves) en el extremo oeste de las nuevas lagunas de Undiano							4,00	6.000,00	24.000,00
COMP7	Partida	ud	Seguimiento medidas compensatorias							1,00	1.000,00	1.000,00
										1,00	115.765,31	115.765,31
										1	251.842,98	251.842,98



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Tabla 155: Presupuesto estimado de medidas compensatorias.

Presupuesto Medidas de Mitigación Proyecto Desarrollo Fotovoltaico Nudo Orcoyen 220												
Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
1	Capítulo		PFV AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3							1		
1.2	Capítulo		MEDIDAS COMPENSATORIAS							1,00	115.765,31	115.765,31
PC1	Partida	ud	Campaña de mediciones de ruido (provisionada) Campaña de mediciones de ruido durante el hincado en las zonas más críticas y observación del comportamiento de la fauna con el fin de determinar si es necesario para la obra en alguna zona y momento determinado							1,00	2.500,00	2.500,00
PC2	Partida	m2	Descompactación del terreno Descompactación del terreno con laboreo superficial o gradeo cruzado.							571.802,78	0,02	11.436,06
PC3	Partida	m2	Gestión de tierra vegetal Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Se ha valorado la superficie de zanjas, viales y cimentaciones.							87.881,25	0,68	59.759,25



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Presupuesto Medidas de Mitigación Proyecto Desarrollo Fotovoltaico Nudo Orcoyen 220												
Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
1	Capítulo		PFV AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3							1		
1.2	Capítulo		MEDIDAS COMPENSATORIAS							1,00	115.765,31	115.765,31
			considerando la asistencia de personal de obra durante media hora.									
COMP3	Partida	ud	Instalación de refugios para insectos							6,00	250,00	1.500,00
COMP4	Partida	ud	Instalación o creación de refugios para lagomorfos, herpetofauna y avifauna troglodita							6,00	200,00	1.200,00
COMP5	Partida	ud	Medida de compensación de vegetación natural afectada (pies arbóreos) en relación 1:4 (No preupuestada)	<i>no se presupuestan hasta que no haya solicitud de tala</i>								
COMP6	Partida	ud	Plantación y malla de ocultación (para observación aves) en el extremo oeste de las nuevas lagunas de Undiano							4,00	6.000,00	24.000,00
COMP7	Partida	ud	Seguimiento medidas compensatorias							1,00	1.000,00	1.000,00
										1,00	115.765,31	115.765,31

13 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL

A continuación, se expone la valoración global de la importancia de los impactos o efectos generados de forma independiente por el proyecto, así como se expone la valoración final de la importancia de los efectos una vez aplicadas todas las medidas preventivas y correctoras descritas en el presente documento (impacto residual). De igual forma, se aprovecha la tabla para reflejar la valoración de la importancia de aquellos impactos sinérgicos que pueden presentar interacción con otros proyectos y por tanto ver modificada su valoración de importancia.

En el caso de los impactos que ven reducida su importancia debida a la aplicación de medidas preventivas y correctoras, en la tabla se explican brevemente algunas de las medidas que contribuyen a la corrección de dicha valoración.

Tabla 156: Tabla resumen de valoración de importancia de los impactos del proyecto, de forma aislada, de forma conjunta con el resto de los proyectos existentes en el entorno (efectos sinérgicos) y efectos residuales tras la aplicación de las medidas de mitigación descritas.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
1	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Polvo en suspensión *	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> En las fases iniciales de obra, tanto de nueva creación como de acondicionamiento de los existentes, se efectuarán las labores de perfilado y compactación de los mismos intentando minimizar en la medida de lo posible la emisión de polvo. La maquinaria de obras y otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, con una velocidad no superior a los 30 Km/h, y de 20 Km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo. En particular, se velará por la no interferencia en las condiciones de visibilidad de los caminos en torno a la actuación. En época de estío y cuando la emisión de polvo a la atmósfera por el movimiento de maquinaria pueda ser elevada se dotará de un camión cisterna para riego de los caminos y viales con la frecuencia necesaria. Se deberá acreditar la procedencia del agua utilizada, de manera que se disponga de los permisos necesarios. A partir de los datos climáticos de la zona, se prevé que sea necesario regar entre los meses de mayo a septiembre, si bien se dejará a criterio de la Dirección de Obra la modificación de este período en función de la meteorología que se registre durante la ejecución del proyecto. Las operaciones de descarga de materiales se realizarán desde la menor altura posible para evitar la generación de polvo. El transporte de áridos o de material pulverulento se realizará empleando lonas o cubiertas con el fin de evitar y minimizar la emisión de partículas.
2	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Polvo en suspensión *	Moderado	Moderado	Compatible	
3	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Polvo en suspensión *	Moderado	Moderado	Compatible	
4	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Ruido *	Moderado	Moderado	Compatible	
5	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc. (cimentaciones) (FC)	Ruido *	Moderado	Moderado	Compatible	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones más molestas, incluido el tránsito de maquinaria en todas las fases del proyecto, se realizarán en el horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00, para evitar superar los niveles nocturnos recogidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Sobre la circulación de los vehículos, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, el transporte de materiales, las operaciones de carga y descarga y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación modificado por Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre. En caso de quejas o denuncias, establecimiento de un plan de evaluación acústica que permita adoptar otras medidas preventivas o correctoras pertinentes.
6	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de las condiciones físicas (relieve)	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
7	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Ocupación de suelo	Moderado	--	Moderado	
8	Depósito y acopio de materiales (FC)	Ocupación de suelo	Moderado	--	Moderado	
9	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Ocupación de suelo	Moderado	--	Moderado	
10	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Moderado	--	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Previo al inicio de las obras se realizará un replanteo y jalonamiento de las zonas de actuación y de paso y trabajo de la maquinaria, para evitar así las afecciones innecesarias a los suelos. Para ello se colocarán balizas cada 25 m con bandas de señalización, delimitando el área de obra más un resguardo de 5 m a cada margen. Para el acceso a la zona de obra se utilizarán las pistas y caminos existentes en la medida de lo posible, limitándose el acceso al entorno de los viales mediante señalización adecuada y balizamiento. En caso de ser necesarias áreas de maniobra, éstas igualmente se acotarán debidamente. Se
11	Depósito y acopio de materiales (FC)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Moderado	--	Compatible	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<p>aprovechará al máximo la red de caminos existentes. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas anteriores, evitando la compactación del suelo y las afecciones a la vegetación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalarán los tramos de las vías de acceso a la parcela, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto. • Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos (aunque estas dos últimas, dadas las características de las zonas de implantación, no se prevé que existan). • Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado. • Se realizará una siembra manual a voleo incluyendo la mezcla de semillas (mezcla de gramíneas y leguminosas) en aquellas zonas que se considere necesario. Se estima un 10% de la superficie que se ha descompactado. Esta medida ayudará al asentamiento y retención del suelo evitando su erosión. • Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos (aunque estas dos últimas, dadas las características de las zonas de implantación, no se prevé que existan).
12	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Alteración de las condiciones físicas (alteración geomorfológica)	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
13	Movimientos de tierra, apertura de zanjales y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se prestará especial atención a la zona del ámbito de estudio que presenta mayores pendientes y, por tanto, en la que pueden manifestarse con mayor importancia procesos erosivos. Se realizará un parque de maquinaria, cuyo suelo deberá ser impermeabilizado en toda su extensión mediante alguna barrera artificial. Dicho parque de maquinaria se dispondrá lo más alejado posible de los arroyos existentes en las proximidades de las plantas solares fotovoltaicas. Se prestará especial atención a las operaciones que se realicen en áreas próximas a los cursos de agua. Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona. Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto. Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de vegetación existente. Se retirarán los elementos vegetales de importancia que vayan a ser afectados, tomando las medidas necesarias para su conservación. Se prestará especial atención a la conservación de la tierra vegetal para las operaciones de restitución a fin de mantener tanto las condiciones físico-químicas como bióticas presentes en la misma para minimizar el impacto ocasionado. Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos los arroyos identificados. Se delimitará la zona de la parcela libre de actuación y se prohibirá su acceso a la misma. Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a las zonas potencialmente húmedas.
14	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	Compatible	Compatible	Compatible	
15	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por sí de un efecto positivo.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
16	Movimientos de tierra, apertura de zanjias y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
17	Depósito y acopio de materiales (FC)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se prestará especial atención a las operaciones que se realicen en áreas próximas a los cursos de agua, y en especial aquellos tramos de cruce con cursos de agua. Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos los arroyos identificados. Tal y como se ha comentado anteriormente, las zonas en las que esté prevista la ubicación de las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria deberán ser impermeabilizadas para evitar la contaminación de las aguas de subterráneas. Además, las aguas procedentes de escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico. Se recomienda la disposición de un depósito estanco que almacene las aguas residuales para posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado. Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona. En todos los casos de cruzamiento de las líneas soterradas, tanto de media como de baja tensión, con los arroyos presentes en la zona, se procederá posteriormente a naturalizar la zona de cruzamiento favoreciendo el desarrollo de la vegetación natural.
18	Movimientos de tierra, apertura de zanjias y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración de la calidad agua superficial (arrastré sedimentos)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Las zanjias deberán ser convenientemente protegidas y señalizadas de forma que se eviten accidentes, y con el objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes. Se dispondrá además de una zona para acopio de tierras y/o materiales de obra, también alejada de los cauces, en una parcela desprovista de vegetación y con fácil acceso. Esta zona estará debidamente jalonada y señalizada y se prestará especial atención a las condiciones de almacenamiento de los materiales, de manera que se minimicen los riesgos de contaminación de los suelos y las aguas.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<ul style="list-style-type: none"> • Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos los arroyos identificados. • Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona. En lo relativo a drenaje cabe hacer las siguientes consideraciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Las obras necesarias para el cruce de arroyos por las líneas eléctricas soterradas, tanto de baja tensión como de media tensión, deberán realizarse con la metodología constructiva adecuada para evitar el desvío de cauces y su modificación en cualquiera de sus dimensiones espaciales, siendo preciso obtener autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca. ○ Los cruces de caminos con las redes de drenaje se resolverán mediante vados, descritos en el apartado correspondiente de proyecto. ○ El trazado de la rasante de los caminos discurre con una cierta sobreelevación respecto al terreno natural, para garantizar su drenaje. Además, dispondrán de una pendiente del 2% que garantiza la circulación de las aguas. El drenaje de los caminos se dirigirá hacia las salidas naturales que el terreno presenta antes de las obras. • Las aguas procedentes de limpieza de las cubas utilizadas en el hormigonado no se verterán a cauce ni sobre el terreno, debiendo almacenarse para su gestión separada en áreas de mantenimiento de maquinaria o en la zona de acopio, hasta su retirada por gestor autorizado. • El vaciado de los sanitarios químicos se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.
19	Cimentaciones, hincados, montaje electromecánico, etc (cimentaciones) (FC)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> • La primera medida preventiva adoptada se ha desarrollado en la fase de diseño del proyecto y ha consistido en la protección de las zonas en las que la vegetación tiene un mayor valor mediante su consideración como zonas de exclusión para la ubicación de los paneles. • Se procederá a la identificación de los árboles maduros que igualmente se han tratado de respetar en la medida de lo posible por el diseño del proyecto y a su jalonamiento, identificación y protección mediante entablillado. Para



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<p>aquellos pies arbóreos que sea imposible salvaguardar por el diseño del proyecto, se planteará inicialmente como medida correctora su traslocación si ello fuera viable y, en caso de inviabilidad de dicha medida, se planteará la correspondiente medida compensatoria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizará una prospección de flora previa al inicio de las obras para descartar la presencia de ejemplares de especies de interés y balizamiento de especies o formaciones. • Se delimitará la zona de la parcela libre de actuación y se prohibirá su acceso a la misma. Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a las zonas potencialmente húmedas. • Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de vegetación existente. Se retirarán los elementos vegetales de importancia que vayan a ser afectados, tomando las medidas necesarias para su conservación. Se prestará especial atención a la conservación de la tierra vegetal para las operaciones de restitución a fin de mantener tanto las condiciones físico-químicas como bióticas presentes en la misma para minimizar el impacto ocasionado.
20	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará una prospección de flora previa al inicio de las obras para descartar la presencia de ejemplares de especies de interés y balizamiento de especies o formaciones. • Se delimitará la zona de la parcela libre de actuación y se prohibirá su acceso a la misma. Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a las zonas potencialmente húmedas. • Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de vegetación existente. Se retirarán los elementos vegetales de importancia que vayan a ser afectados, tomando las medidas necesarias para su conservación. Se prestará especial atención a la conservación de la tierra vegetal para las operaciones de restitución a fin de mantener tanto las condiciones físico-químicas como bióticas presentes en la misma para minimizar el impacto ocasionado.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<ul style="list-style-type: none">• Se aplicarán podas en lugar de apeos en los casos en los que sea posible. Dicha poda se realizará de forma que el corte sea redondeado, convexo y ligeramente inclinado para que escurra el agua y evitar así su pudrición y el ataque de parásitos.• De forma previa a la tala de ejemplares se deberá disponer del consiguiente permiso.• Mientras duren las obras, en aquellas que presenten arbolado y sólo para ejemplares aislados, se tomarán medidas para evitar los daños que puedan producirse por el impacto de máquinas en los troncos y ramas. Para ello, se cubrirán los troncos con tablas de madera de 2 cm de espesor agarradas con alambre de 2 mm.• Las medidas propuestas relativas al riego de las zonas donde se realicen movimientos de tierra o de las vías por donde circulen vehículos también tendrán un efecto positivo sobre la vegetación (minimización de la producción de polvo y posterior depósito sobre las plantas).• Los acopios de tierra vegetal deberán ser controlados tanto en su altura como en las operaciones necesarias para mantener sus características en óptimas condiciones (volteos) de forma que se asegure posteriormente su validez para ser utilizada en las operaciones de restitución de los terrenos afectados por la construcción de los parques solares. La tierra vegetal retirada se conservará y reutilizará mediante su extendido en todos los casos en los que haya movimientos de tierras, no empleándose bajo ningún concepto como tierras de relleno. Esta medida será fundamental tanto en la ejecución de las zanjas como en los viales de forma que se acumule formado caballones junto las zonas donde se ha extraído y se almacene evitando su contaminación, para luego proceder a extenderla sobre la zanja cerrada y sobre los bordes de los viales con el fin de favorecer la regeneración de la cubierta vegetal.
21	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Alteración o eliminación de vegetación natural (no HIC)	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
22	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Alteración o pérdida de biotopos	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> • La protección de las zonas húmedas en la fase de diseño del proyecto supone el mantenimiento del hábitat más valioso para parte de la fauna, así como el mantenimiento de los corredores ecológicos de la zona. • Se limitarán las operaciones constructivas a periodo diurno. • El diseño de la malla de cerramiento de la parcela (malla cinagética) en el que se dejarán huecos en la parte inferior para el paso de fauna terrestre potencialmente presente (micromamíferos, reptiles y anfibios) para permitir el desplazamiento entre un lado y el otro del vallado, minimiza el efecto barrera. • Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de vegetación existente. Se retirarán los elementos vegetales de importancia que vayan a ser afectados, tomando las medidas necesarias para su conservación. • Se realizará una prospección de fauna previa al inicio de las obras para descartar la presencia de especies de fauna de interés y balizamiento de aquellas áreas sensibles para su conservación y protección. Debido a la posibilidad de que aparezcan zonas de nidificación de especies sensibles en la zona del proyecto, se hace recomendable la realización de una nueva revisión de la fauna reproductora antes de la ejecución del proyecto, de manera que se obtenga una visión actualizada de su presencia de forma previa a la ejecución del proyecto • Antes de la apertura de las campas, se procederá a realizar prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, desplazando los individuos localizados fuera de la zona de afección. • Las prospecciones de herpetofauna tendrán especial incidencia en las zonas más próximas a los cauces próximos presentes en la zona y la charca de Amaya Solar 2. • Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.
23	Restauración de terrenos y accesos (FC)	Alteración o pérdida de biotopos	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
24	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	Moderado	Moderado	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
25	Desbroce y eliminación de la cubierta vegetal (natural y cultivos) (FC)	Impacto paisajístico	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán actuaciones de revegetación en aquellas zonas que lo necesiten, estableciendo una cobertura herbácea en aquellas zonas donde no se haya desarrollado El camino de acceso quedará sin asfaltar y limpio en sus bordes para minimizar el impacto sobre el suelo y sobre el paisaje. Además, las zehorras que se utilicen en la apertura de nuevos caminos y/o consolidación de los existentes serán de un color acorde con el entorno. Se procederá a la plantación de matorrales autóctonos en todo el perímetro del vallado. Se plantarán especies tales como (<i>Buxus sempervirens</i>, <i>Cistus populifolius</i>, <i>Genista anglica</i>, <i>Genista scorpius</i>, <i>Rosmarinus officinalis</i>, <i>Rhamnus lycioides</i> y <i>Berberis vulgaris</i>, etc.). Se plantarán dos alienaciones con marco de plantación cada 2 metros con las especies anteriormente indicadas a tresbolillo. Esta plantación no solo aumentará la biodiversidad de la zona, sino que ayudará a la creación de hábitat refugio para especies presa de aves esteparias y rapaces. De igual forma aumentará la visibilidad del vallado contribuyendo a evitar posibles colisiones con el mismo y favorecerá la diversidad de especies polinizadoras. Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.
26	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Impacto paisajístico	Moderado	Moderado	Compatible	
27	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Impacto paisajístico	Moderado	Moderado	Compatible	
28	Depósito y acopio de materiales (FC)	Incremento de tráfico	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se minimizarán las afecciones a las infraestructuras existentes, de manera que cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico. Se evitará siempre que sea posible la circulación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria a través de los núcleos de población.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<ul style="list-style-type: none"> Se evitará siempre que sea posible el transporte en periodo nocturno. Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante re-perfilado, nivelación o compactación.
29	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Empleabilidad	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
30	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Cambio de los usos tradicionales del suelo	Moderado	Moderado	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
31	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Afección a infraestructuras	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se deberán considerar las normas de obligado cumplimiento en zonas que puedan estar afectadas por la existencia de gaseoductos, oleoductos y líneas de distribución eléctricas. Como medida preventiva general, en el diseño del proyecto se optó por respetar todas las servidumbres, cruzamientos y paralelismos establecidos por normativa a todas las infraestructuras existentes, así como cruzamientos y paralelismos. Se minimizarán las afecciones a las infraestructuras existentes, de manera que cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico.
32	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FC)	Vías Pecuarias	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
33	Movimientos de tierra, apertura de zanjas y construcción de viales y acceso (FC)	Vías Pecuarias	Compatible	--	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante re-perfilado, nivelación o compactación. Se minimizarán las afecciones a las infraestructuras existentes, de manera que cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
34	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Cambio climático	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
35	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Ocupación de suelo	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
36	Mantenimiento preventivo y correctivo (FO)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Para el acceso al parque solar durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso. Queda por tanto prohibida la circulación fuera de los viales establecidos al efecto.
37	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	Moderado	Moderado	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
38	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Alteración o pérdida de biotopos	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
39	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Mortalidad (atropello, colisión y electrocución)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> La instalación en la malla de cerramiento de placas rectangulares de poliestireno blanco, aumentarán la visibilidad de ésta y reducirán el riesgo de colisión de las aves. Cualquier hallazgo de especies heridas o muertas deberá ser comunicado a los Servicios Territoriales, sin proceder a desplazar los cadáveres hallados o los individuos heridos. El diseño de la malla de cerramiento de la parcela con malla cinética permite la minimización los potenciales efectos negativos asociados a la conectividad entre corredores ecológicos y reducir el efecto fragmentación, sobre todo para especies terrestres de pequeño y mediano porte. Los terrenos quedarán vedados para la caza, de forma que actúen como reservorio de caza menor.
40	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Impacto paisajístico	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se procederá a la plantación de matorrales autóctonos en todo el perímetro del vallado. Se plantarán especies tales como (<i>Buxus sempervirens</i>, <i>Cistus populifolius</i>, <i>Genista anglica</i>, <i>Genista scorpius</i>, <i>Rosmarinus officinalis</i>, <i>Rhamnus lycioides</i> y <i>Berberis vulgaris</i>, etc.). Se plantarán dos alienaciones con marco de plantación cada 2 metros con las especies anteriormente indicadas a tresbolillo. Esta plantación no solo aumentará la biodiversidad de la zona, sino que ayudará a la creación de hábitat refugio para especies presa de aves esteparias y rapaces. De igual forma aumentará la visibilidad del vallado contribuyendo a evitar posibles

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<p>colisiones con el mismo y favorecerá la diversidad de especies polinizadoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> La ejecución del proyecto de restauración, al que ya se ha aludido en el apartado referente a vegetación, posibilitará también la corrección de los impactos sobre el paisaje, una vez que se haya procedido al desmantelamiento de las instalaciones.
41	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Impulso económico por tasas, impuestos, rentas, etc	Medio	Medio	Medio	Se trata de por si de un efecto positivo.
42	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Recursos energéticos (Incremento del recurso)	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
43	Operación (normal funcionamiento) (FO)	Cambio de los usos tradicionales del suelo	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> La instalación en la malla de cerramiento de placas rectangulares de poliestireno blanco, aumentarán la visibilidad de ésta y reducirán el riesgo de colisión de las aves
44	Movimientos de tierra (FD)	Polvo en suspensión *	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> En las fases iniciales de obra, tanto de nueva creación como de acondicionamiento de los existentes, se efectuarán las labores de perfilado y compactación de los mismos intentando minimizar en la medida de lo posible la emisión de polvo. La maquinaria de obras y otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, con una velocidad no superior a los 30 Km/h, y de 20 Km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo. En particular, se velará por la no interferencia en las condiciones de visibilidad de los caminos en torno a la actuación. En época de estío y cuando la emisión de polvo a la atmósfera por el movimiento de maquinaria pueda ser elevada se dotará de un camión cisterna para riego de los caminos y viales con la frecuencia necesaria. Se deberá acreditar la procedencia del agua utilizada, de manera que se disponga de los permisos necesarios. A partir de los datos climáticos de la zona, se prevé que sea necesario regar entre los meses de mayo a septiembre, si bien se dejará a criterio de la Dirección de Obra la modificación de este período en función de la meteorología que se registre durante la ejecución del proyecto.
45	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Polvo en suspensión *	Moderado	Moderado	Compatible	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de descarga de materiales se realizarán desde la menor altura posible para evitar la generación de polvo. El transporte de áridos o de material pulverulento se realizará empleando lonas o cubiertas con el fin de evitar y minimizar la emisión de partículas.
46	Desmantelamiento de estructuras (FD)	Ruido *	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Sobre el ruido emitido por la maquinaria durante la obra, se tendrán en cuenta las disposiciones y valores recogidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, para cada tipo de máquina a emplear. Las operaciones más molestas, incluido el tránsito de maquinaria en todas las fases del proyecto, se realizarán en el horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00, para evitar superar los niveles nocturnos recogidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Sobre la circulación de los vehículos, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, el transporte de materiales, las operaciones de carga y descarga y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación modificado por Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre. En caso de quejas o denuncias, establecimiento de un plan de evaluación acústica que permita adoptar otras medidas preventivas o correctoras pertinentes.
47	Movimientos de tierra (FD)	Ocupación de suelo	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
48	Depósito y acopio de materiales (FD)	Ocupación de suelo	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
49	Movimientos de tierra (FD)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Moderado	--	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Para el acceso a la zona de obra se utilizarán las pistas y caminos existentes en la medida de lo posible, limitándose el acceso al entorno de los viales mediante señalización adecuada y balizamiento. En caso de ser necesarias áreas de maniobra, éstas igualmente se acotarán debidamente. Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes. Siempre
50	Depósito y acopio de materiales (FD)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Moderado	--	Compatible	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
 AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
 EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<p>que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas anteriores, evitando la compactación del suelo y las afecciones a la vegetación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalarán los tramos de las vías de acceso a la parcela, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto. • Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado. • Se realizará una siembra manual a voleo incluyendo la mezcla de semillas (mezcla de gramíneas y leguminosas) en aquellas zonas que se considere necesario. Se estima un 10% de la superficie que se ha descompactado. Esta medida ayudará al asentamiento y retención del suelo evitando su erosión.
51	Movimientos de tierra (FD)	Alteración de las condiciones físicas (erosión)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto. • Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de vegetación existente. Se retirarán los elementos vegetales de importancia que vayan a ser afectados, tomando las medidas necesarias para su conservación. Se prestará especial atención a la conservación de la tierra vegetal para las operaciones de restitución a fin de mantener tanto las condiciones físico-químicas como bióticas presentes en la misma para minimizar el impacto ocasionado. • Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos los arroyos identificados. • Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona. • Se delimitará la zona de la parcela libre de actuación y se prohibirá su acceso a la misma. Se llevará a cabo un

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a las zonas potencialmente húmedas.
52	Movimientos de tierra (FD)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	Moderado	--	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
53	Depósito y acopio de materiales (FD)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> • Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos los arroyos identificados. • Tal y como se ha comentado anteriormente, las zonas en las que esté prevista la ubicación de las instalaciones auxiliares y parques de maquinaria deberán ser impermeabilizadas para evitar la contaminación de las aguas de subterráneas. Además, las aguas procedentes de escorrentía de estas zonas impermeabilizadas deberán ser recogidas y gestionadas adecuadamente para evitar la contaminación del dominio público hidráulico. Se recomienda la disposición de un depósito estanco que almacene las aguas residuales para posteriormente, ser retiradas de forma periódica para su tratamiento mediante gestor autorizado. • Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona.
54	Movimientos de tierra (FD)	Alteración de la calidad agua superficial (arrastre sedimentos)	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> • Las zanjas deberán ser convenientemente protegidas y señalizadas de forma que se eviten accidentes, y con el objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes. • Se dispondrá además de una zona para acopio de tierras y/o materiales de obra, también alejada de los cauces, en una parcela desprovista de vegetación y con fácil acceso. Esta zona estará debidamente jalonada y señalizada y se prestará especial atención a las condiciones de almacenamiento de los materiales, de manera que se minimicen los riesgos de contaminación de los suelos y las aguas. • Durante los movimientos de tierra, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos los arroyos identificados. • Se evitará en la medida de lo posible la modificación o interrupción de la red de drenaje existente en la zona. En lo relativo a drenaje cabe hacer las siguientes consideraciones:

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
						<ul style="list-style-type: none"> Las obras necesarias para el cruce de arroyos por las líneas eléctricas soterradas, tanto de baja tensión como de media tensión, deberán realizarse con la metodología constructiva adecuada para evitar el desvío de cauces y su modificación en cualquiera de sus dimensiones espaciales, siendo preciso obtener autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca. Los cruces de caminos con las redes de drenaje se resolverán mediante vados, descritos en el apartado correspondiente de proyecto. El trazado de la rasante de los caminos discurre con una cierta sobreelevación respecto al terreno natural, para garantizar su drenaje. Además, dispondrán de una pendiente del 2% que garantiza la circulación de las aguas. El drenaje de los caminos se dirigirá hacia las salidas naturales que el terreno presenta antes de las obras.
55	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación, etc.)	Moderado	Moderado	Moderado	No existen medidas preventivas ni correctoras que minimicen este efecto.
56	Movimientos de tierra (FD)	Impacto paisajístico	Moderado	Moderado	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán actuaciones de revegetación en aquellas zonas que lo necesiten, estableciendo una cobertura herbácea en aquellas zonas donde no se haya desarrollado El camino de acceso quedará sin asfaltar y limpio en sus bordes para minimizar el impacto sobre el suelo y sobre el paisaje. Además, las zahorras que se utilicen en la apertura de nuevos caminos y/o consolidación de los existentes serán de un color acorde con el entorno.
57	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Impacto paisajístico	Moderado	Moderado	Compatible	
58	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Ocupación de suelo	Ligero	--	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
59	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración de las condiciones físicas (compactación)	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
60	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración física de la red hidrológica y red de drenaje	Ligero	--	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
61	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración o eliminación de	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.

Id	ACCIÓN IMPACTANTE*	DESCRIPCIÓN	PROYECTO AISLADO	SINÉRGICOS	RESIDUAL	MEDIDAS PROPUESTAS QUE EXPLICAN LA REDUCCIÓN DE LA IMPORTANCIA
		vegetación natural (no HIC)				
62	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Alteración o pérdida de biotopos	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
63	Restauración de terrenos y accesos (FD)	Vías Pecuarias	Ligero	--	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.
64	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Incremento de tráfico	Moderado	Moderado		<ul style="list-style-type: none"> Se minimizarán las afecciones a las infraestructuras existentes, de manera que cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico. Se evitará siempre que sea posible la circulación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria a través de los núcleos de población. Se evitará siempre que sea posible el transporte en periodo nocturno. Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante re-perfilado, nivelación o compactación.
65	Presencia de personal y circulación de maquinaria (FD)	Empleabilidad	Ligero	Ligero	Ligero	Se trata de por si de un efecto positivo.

*Acción Impactante: FC: Fase de construcción; FO: Fase de operación; FD: Fase de desmantelamiento.

Como se puede apreciar de esta tabla resumen, el proyecto no presenta ningún impacto crítico ni severo, únicamente presenta impactos moderados y compatibles. No obstante, con la aplicación de las medidas correctoras pertinentes este impacto se verá considerablemente reducido.

Todos los efectos del proyecto, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras planteadas en el presente documento, quedan valorados como compatibles, a excepción de aquellos impactos que por su naturaleza no permiten la aplicación de medidas preventivas o correctoras, que quedan valorados como moderados.

Pese a producirse efectos negativos sobre el medio, y teniendo en consideración que la valoración arroja los resultados más desfavorables posibles, analizando una realidad futura en la que se autorizara el Nudo Orcoyen 220 kV, se puede concluir que tras la aplicación de las medidas



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en este documento, y con un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental, el impacto global del proyecto sobre la conservación de los recursos naturales, y sobre el mantenimiento de la calidad de vida del entorno de influencia resulta **COMPATIBLE**.

14 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental es parte fundamental del estudio de impacto ambiental dado que garantiza el control, vigilancia y valoración en el tiempo de los impactos ambientales estimados.

La legislación vigente establece que el Programa de Vigilancia Ambiental, exigido en todo Estudio de Impacto Ambiental, *“establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental”*.

Este sistema se establece en el siguiente apartado, en el que se diseñan, justifican, valoran y planifican las actuaciones a llevar a cabo durante la vigilancia y control ambiental de las fases de construcción, explotación y abandono.

Este plan de vigilancia se concretará en varios informes que recopilarán los datos obtenidos para los diferentes aspectos, que se enviarán al órgano ambiental, con la periodicidad que se establezca. Los objetivos del seguimiento y control consisten en vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante las diferentes fases de la actividad.

Para el cumplimiento de dichas indicaciones y medidas, son de obligada referencia los siguientes documentos: la Declaración de Impacto Ambiental, así como los documentos a ellos vinculados por indicación de la Declaración de Impacto Ambiental (en este caso la referencia base será el Estudio de Impacto Ambiental y sus Anexos asociados).

El ámbito de aplicación del Programa será el correspondiente a los proyectos reflejados en el apartado 1 del presente documento y que constituyen el alcance del presente estudio de impacto ambiental, y afectará a las actuaciones derivadas del desarrollo de la actividad, especialmente en la fase de obras.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras especialmente en lo que respecta al suelo, agua, vegetación y fauna, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en su fase de explotación.

La metodología propuesta para el seguimiento ambiental es la siguiente: A partir de las indicaciones recogidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental (EslA) así como de las que resulten de aplicación en la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.), se desarrollará un seguimiento con el fin de establecer los aspectos que han de ser controlados en el presente Programa de Vigilancia Ambiental, entre los cuales caben destacar:

- Comprobar que los impactos generados nunca superan las magnitudes que figuran en el EslA.
- Comprobar que se respetan las medidas desarrolladas en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en el EslA.

- Comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados. En el caso de que las medidas propuestas no fueran eficaces diseñar otras para paliar las posibles afecciones al medio.

Una vez debidamente procesada dicha información se desarrollará el procedimiento de control de calidad, en el cual se ha de especificar cómo debe ser el seguimiento, así como los aspectos a revisar, para lo cual se propondrá el uso de indicadores de forma que se puedan estimar los niveles de impacto; por ello y siempre que sea posible, se utilizarán indicadores cuantitativos, de manera que sea posible la determinación real de la magnitud de los impactos.

Con el conocimiento de la situación de partida (el presente EsIA) se dispone de la información básica para que una vez realizadas las obras y con la información de ellas extraídas se puedan realizar las pertinentes comparaciones de forma que se puedan conocer con exactitud las afecciones generadas.

Finalizada la obra se ha de comprobar que no se ha generado ningún impacto que no pudiera ser subsanable.

Para realizar el seguimiento y la vigilancia ambiental se han seleccionado los sistemas naturales afectados, identificando aquellos factores ambientales medibles y representativos de las alteraciones del entorno. Los indicadores ambientales afectados que serán los parámetros que han de ser sucesivamente medidos para evaluar la magnitud de los impactos son:

- Emisiones a la atmósfera.
- Nivel de ruidos.
- Medio edáfico.
- Hidrología.
- Vegetación actual.
- Modificación de hábitats faunísticos.
- Abundancia y diversidad faunística.
- Afección a otras propiedades o servicios.
- Alteraciones paisajísticas y/o visuales.

Estos indicadores se medirán sucesivamente y se reflejarán en los informes a elaborar.

14.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Como resultado de la valoración de los impactos se puede decir que los factores con mayor número de impactos en la fase de construcción tienen que ver con el suelo, las aguas y el medio biótico.

Una gran parte de los impactos que se producen en la construcción son temporales y desaparecerán acabadas las obras, una vez que se apliquen las medidas de restitución del

parque fotovoltaico, las medidas contra el aumento de partículas en suspensión, ruidos y las medidas contra la alteración de las poblaciones de fauna y molestias a la población.

Otros, sin embargo, son impactos inevitables que se producen en la construcción, que se pueden minimizar siguiendo con rigor las medidas cautelares mencionadas, por lo que son puntos clave a vigilar durante la obra: el aumento de los riesgos de erosión, la eliminación y degradación de la cobertura vegetal y la alteración de las características del suelo y su calidad.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras especialmente en lo que respecta al suelo, la vegetación, la fauna y al paisaje, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en su fase de explotación en lo que se refiere a fauna y a paisaje.

Para ello se realizarán **visitas de inspección** durante esta fase, con una periodicidad que permita controlar el avance de las obras y de las diferentes acciones que se incluyen en el proyecto, a fin de comprobar el adecuado seguimiento de las indicaciones previamente propuestas en el EslA entre las cuales se pueden destacar:

- Comprobación documental de licencias, autorizaciones y demás documentos administrativos necesarios previo inicio de las obras.
- Comprobación de la existencia de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación.
- Comprobación de la existencia de un Plan de Desmantelamiento.
- Comprobación de existencia de autorización de actuación en zona de Dominio Público Hidráulico y Zona de Policía.
- Replanteo y jalonamiento de las obras, especialmente, para evitar afecciones no previstas.
- Detección previa al inicio de las obras de especímenes o comunidades vegetales de interés, de manera que se pueda proceder a su señalamiento, en caso de detección.
- De forma previa al inicio de los desbroces se realizarán prospecciones de fauna, localizando, protegiendo y retirando (en su caso) las especies de escasa movilidad (fundamentalmente herpetofauna).
- Verificar que se dispone de autorización de tala, para aquellos pies que finalmente sea inevitable su afección.
- Verificar que se cumple con las medidas diseñadas en el proyecto de restauración en especial en lo que se refiere a la restitución de la capacidad agrológica de los suelos y revegetación perimetral.
- Comprobación visual del buen estado de las diferentes señalizaciones, tras la cual se elaborará un informe de incidencias.
- Se comprobará que, de forma previa al inicio de las obras, se ha procedido a identificar las áreas de acopio, campamentos de obra, parque de maquinaria y punto limpio en las zonas con menor valor ambiental del ámbito de implantación y en las que los riesgos de contaminación sean menores, considerándose especialmente que se ubiquen alejadas de cauces o zonas de escorrentía. De forma previa a la

instalación de estas instalaciones se deberá contar con el visto bueno del Director Ambiental de las Obras.

- Se comprobará la correcta adecuación y señalización de zonas de acopio de materiales, e instalaciones auxiliares (parque de maquinaria, instalaciones de saneamiento...).
- Verificación de la existencia de un parque de maquinaria y un Punto Limpio, comprobándose la correcta segregación y gestión de residuos conforme a la legislación aplicable. Se revisará la existencia de una capa impermeabilizante sobre el terreno en el parque de maquinaria y dotación de las medidas adecuadas relativas al almacenamiento de residuos. Se comprobará que las limpiezas de cubas de hormigón se realizan en zonas acondicionadas, y en todo caso impermeabilizadas; verificándose que las aguas procedentes de esta limpieza se entregan a gestor autorizado. Queda terminantemente prohibido la realización de tareas de mantenimiento de maquinaria, así como la limpieza de cubas en las propias instalaciones.
- Comprobación de que los horarios de obras comprenden el horario diurno, 8:00 y las 22:00, para evitar superar los niveles nocturnos recogidos en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Se verificará asimismo que no se efectúan trabajos nocturnos, para evitar la contaminación lumínica de la zona.
- En el caso del cruce de las líneas soterradas de evacuación en 30 kV o de líneas de baja tensión se comprobará que se realiza el cruce conforme a las especificaciones de proyecto con la metodología adecuada para evitar el desvío de cauces y su modificación en cualquiera de sus dimensiones espaciales, siendo preciso obtener autorización administrativa previa del Organismo de cuenca.
- Se comprobará que el vaciado de los sanitarios químicos se realiza mediante gestor autorizado.
- Comprobación del buen reglaje de la maquinaria y de haber existido un buen mantenimiento y revisión de la misma en los correspondientes talleres mecánicos. Se verificará el estado de la maquinaria en lo que a derrames de aceites y combustibles se refiere.
- Se comprobará el marcado CE de la maquinaria, así como el vigor de las correspondientes inspecciones técnicas de los vehículos (ITV).
- Se comprobará que la circulación de la maquinaria y vehículos por las zonas de paso y obra no supera los 30 km/h y 20 km/h en épocas muy secas y sensibles a la generación de polvo. Se comprobará que se utilizan las pistas y caminos existentes.
- Se comprobará la correcta ubicación y gestión de los residuos de obra, tanto los peligrosos como los no peligrosos, para evitar riesgos de contaminación innecesarios, así como que se lleva una adecuada gestión de residuos, incluido el traslado de estériles a vertedero autorizado.
- Se controlarán las labores de desbroce de manera que se elimine únicamente la vegetación necesaria para ejecución de las obras, evitando la afección de la vegetación circundante. Se prestará especial atención al jalonamiento de aquellos árboles maduros que se pretende respetar, así como su no afección.
- Se supervisará la retirada de los restos vegetales procedentes de las operaciones de despeje y desbroce.

- Se verificará la adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto. Se acotarán las zonas de circulación de maquinaria a las estrictamente necesarias.
- Se verificará el cumplimiento de todas las medidas de prevención de incendios establecidas.
- Se verificará que la carga y descarga de materiales se realiza sólo en los lugares señalados a tal efecto y acometiendo la operación desde la menor altura posible para evitar la generación de polvo.
- En caso de que sea necesaria la utilización de préstamos de áridos o tierras, se comprobará que se realizan desde explotaciones autorizadas.
- En caso de excedentes, se comprobará que se depositan en vertederos autorizados, evitando su acumulación incontrolada dentro del sector y alrededores del mismo.
- Durante los movimientos de tierra que se produzcan próximos a los cauces durante la construcción de las plantas solares fotovoltaicas, así como para aquellas zanjas cercanas a cauces se comprobará la existencia de barreras de retención de sedimentos, para evitar el aporte de materiales a los mismos.
- Se verificará la continuidad de la red de drenaje natural.
- Se verificará que no se producen incrementos significativos de la turbidez en los cursos hídricos próximos.
- Se comprobará la no afección a otras zonas ajenas a las que comprenden las actuaciones (especialmente zonas de hábitats naturales o zonas arboladas).
- Se comprobará la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debida al transporte de materiales en la obra y excavaciones, así como la correcta ejecución de riegos, en su caso y cumplimiento de los riegos en épocas de estiaje para reducir las emisiones de polvo.
- En época de estío, se comprobará la existencia de una cuba de riego.
- Se verificará la conservación de los cauces de agua y de la red de drenaje.
- Se verificará la separación selectiva de la capa de tierra vegetal y su adecuado almacenamiento, para su posterior uso en la restauración posterior.
- En caso de detectarse escorrentías con arrastre significativo de sólidos se verificará la existencia de pequeñas balsas de decantación y zanjas drenantes en áreas delimitadas a tal efecto.
- Se comprobará la correcta instalación en número, ubicación y características de las obras de drenaje proyectadas.
- Se comprobará que no se realizan operaciones de mantenimiento de maquinaria rutinarias en el interior de las instalaciones, así como se comprobará que aquellas labores de operación extraordinarias, no se realizan fuera de las áreas destinadas a tal efecto (parque de maquinaria).
- Se comprobará que se llevan a cabo las medidas de protección de patrimonio que establezca el Órgano Competente.
- Para el caso de las plantas solares fotovoltaicas, se prestará especial atención a la comprobación del aviso del Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de

Navarra y adopción de las medidas oportunas en caso de aparición de cualquier indicio arqueológico (jalonamiento, paralización de las obras, etc.).

- Para el caso de la línea eléctrica de evacuación, se prestará especial atención a la comprobación de los avisos a del Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de Navarra, en las partes de trazado que correspondan a cada provincia, así como la adopción de las medidas oportunas en caso de aparición de cualquier indicio arqueológico (jalonamiento, paralización de las obras, etc.).
- Se comprobará que los caminos de acceso quedan sin asfaltar y limpios en sus bordes y que las zahorras que se utilicen en la apertura de nuevos caminos y/o consolidación de los existentes sean de un color acorde con el entorno.
- Se prestará especial atención a comprobar los avisos del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra y adopción de las medidas oportunas en caso de accidentes que puedan provocar la contaminación del suelo. Se verificarán aquellas labores encaminadas a la restitución de las áreas afectadas por los proyectos (utilizando tierra vegetal acopiada) y se retiren todos aquellos materiales sobrantes tras la finalización de esta fase.
- Comprobación de la realización de plantaciones.
- Control de la puesta en práctica de las medidas que se contemplen en el proyecto de restauración, en especial las medidas dirigidas a la naturalización de las plantas fotovoltaicas.

De cada una de las cuestiones revisadas se realizará **acta de visita** correspondiente (procedente del análisis de los datos recogidos en los partes de comprobación) que posteriormente se incluirá en un **Informe Mensual**, donde se recoja el avance de las obras y posibles incidencias.

La información de los informes mensuales será recopilada en **Informes Periódicos** (se propone **Informes Trimestrales**), o con la periodicidad que se indique por parte de los Servicios Territoriales de Medio Ambiente.

Concluida la fase de obra se redactará un **Informe Final** que escogerá los diferentes aspectos identificados y valorados mes a mes, incluyendo la información necesaria para dar cumplimiento a la D.I.A y al presente Estudio de Impacto Ambiental.

Finalizada la obra se ha de comprobar que no se ha generado ningún impacto que pudiera ser subsanable. Para ello se recogerán y procesarán adecuadamente todos los residuos generados siendo el destino de los mismos el gestor adecuado o el vertedero adecuado.

14.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación, los mayores impactos se asocian al paisaje derivados de la presencia de los paneles y del trazado de la línea eléctrica, así como sobre la fauna debido a la ocupación de suelo y la potencial mortalidad por colisión y electrocución con la línea eléctrica.

Una vez finalizadas las obras y ya en fase de explotación de las plantas fotovoltaicas, se desarrollará el seguimiento ambiental del mismo, para ver cómo los posibles impactos generados han sido adecuadamente minimizados e incluso eliminados, así como analizar que no han aparecido impactos no previstos en el EsIA.

Para ello se realizarán informes periódicos que darán a conocer exactamente la situación ambiental de las plantas fotovoltaicas y la línea de evacuación, atendiendo a lo indicado por parte del Servicio Territorial de Medio Ambiente.

Los principales aspectos objeto de control en esta fase se centran en los siguientes:

- Seguimiento de la adecuada gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados por el mantenimiento de las instalaciones.
- Se verificará que el alumbrado exterior de las plantas solares fotovoltaicas se utiliza exclusivamente en caso necesario para la reparación de averías urgentes.
- Seguimiento de la evolución de las medidas correctoras ejecutadas (plantaciones, redes de drenaje, salvapájaros...etc)

Las cuestiones abordadas y los resultados obtenidos en las visitas serán plasmados en **Informes anuales** durante la fase de explotación.

Se propone un periodo de realización inicial del seguimiento durante la fase de explotación, de cinco (5) años. Si comprobado que después de ese periodo de realización del seguimiento ambiental no se han detectado o evidenciado efectos significativos o cuestiones de interés, se propondrá el cese en la realización del seguimiento ambiental.

14.3 FASE DE CESE DE EXPLOTACIÓN

Una vez finalizada la vida útil las plantas solares fotovoltaicas y la línea de evacuación tendría lugar la fase de desmantelamiento, en la cual las labores de vigilancia son las habituales en una obra civil, por lo que se realizarán labores similares a las establecidas para la Fase de Construcción, pudiendo destacarse como las más importantes las siguientes:

- Se realizará un seguimiento visual de las labores de desmantelamiento de las distintas instalaciones para comprobar la posible aparición de impactos no previstos y en caso de producirse tomar las medidas oportunas. Seguimiento de la gestión de residuos generados durante esta fase.
- Seguimiento del estado de la restauración ambiental.

14.4 PROGRAMACIÓN, INFORMES Y PRESUPUESTOS

Para que el Plan de Vigilancia Ambiental sea ejecutado conforme a lo especificado en apartados anteriores, y éste se plasme en informes útiles tanto para el Promotor como para la Administración Ambiental, se describe a continuación el cronograma de las actuaciones referentes al seguimiento y vigilancia ambiental, así como los momentos en los que se presentan informes y el tipo de informe.

14.4.1 Programación e Informes

Fase de construcción

Durante esta fase se realizará una vigilancia de las obras con una frecuencia al menos quincenal, plasmándose los resultados en **informes mensuales y trimestrales**. Tras la realización de este trabajo, se redactará un **informe final** una vez que se hayan finalizado las obras, en el que se certificará el cumplimiento de los objetivos del proyecto y del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del mismo, así como el grado de cumplimiento y la efectividad de las medidas correctoras de esta fase.

Fase de explotación

Se realizará un informe anual de las medidas correctoras establecidas en este Estudio de Impacto Ambiental para esta fase, así como las que pueda establecer con carácter adicional la Administración. Se comprobará que se hayan valorado correctamente los impactos, cumpliéndose las previsiones reflejadas en el EsIA y los condicionantes de la DIA. Dentro de este informe se evaluarán las afecciones sobre el paisaje, la fauna y otros factores afectados, así como la evolución de las medidas de integración paisajística implementadas y todas las medidas de revegetación y naturalización de la planta.

Asimismo, una vez finalizada la fase explotación, se llevará a cabo un **Informe Final** en el que se detalle el estado de la zona y de las instalaciones asociadas a la planta solar fotovoltaica.

Fase de desmantelamiento

Para diseñar los trabajos de desmantelamiento de la instalación, se deberá elaborar un Plan de actuaciones, que será seguido por la vigilancia durante esta fase, y terminará reflejándose en otro **Informe Final** en el que se detalle el grado de cumplimiento del desmantelamiento en relación con lo planificado. Este Plan de desmantelamiento requerirá de autorización administrativa.

14.4.2 Presupuesto estimado del Plan de Vigilancia.

A continuación, en la tabla siguiente se muestra el presupuesto estimado para la realización del Plan de Vigilancia descrito en los apartados anteriores.

Dada la existencia de tres plantas fotovoltaicas y una línea eléctrica, el presupuesto se ha redactado atendiendo a las sinergias que surgen para la posterior ejecución del plan de vigilancia dadas las ubicaciones relativas de las diferentes instalaciones.

Tabla 157: Tabla de resumen y valoración económica estimada del Programa de Vigilancia Ambiental.

INSTALACIÓN	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (FASE)	Nº de informes	Precio	Total Anual	
PLANTAS SOLARES FOTVOLTAICAS AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2 Y AMAYA SOLAR 3	Vigilancia ambiental en fase de construcción	12 (mensuales con visita semanal)	1.000,00 €	12.000,00 €	
		4 trimestrales (informe resumen)	1.000,00 €	4.000,00 €	
		1 final	2.000,00 €	2.000,00 €	
	TOTAL FASE CONSTRUCCIÓN				18.000,00 €
	Vigilancia ambiental en fase de operación	1 anual (con visita mensual)	10.000,00 €	10.000,00 €	
	TOTAL FASE OPERACIÓN				10.000,00 €
	Vigilancia Ambiental en fase de desmantelamiento	2 mensuales con visita	1.000,00 €	2.000,00 €	
		1 final	2.000,00 €	2.000,00 €	
	TOTAL FASE DESMANTELAMIENTO				4.000,00 €
	TOTAL PLAN DE VIGILANCIA PLANTAS SOLARES AMAYA SOLAR 1, 2 Y 3				32.000,00 €
INSTALACIÓN	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (FASE)	Nº de informes	Precio	Total Anual	
LÍNEA SOTERRADA DE 30 kV	Vigilancia ambiental en fase de construcción	8 (mensuales con visita quincenal)	1.000,00 €	8.000,00 €	
		4 (resumen cada 3 meses)	1.000,00 €	2.000,00 €	
		1 final	2.000,00 €	2.000,00 €	
	TOTAL FASE CONSTRUCCIÓN				12.000,00 €
	Vigilancia Ambiental en fase de desmantelamiento	2 (mensuales con visita)	1.000,00 €	2.000,00 €	
		1 final	2.000,00 €	2.000,00 €	
TOTAL FASE DESMANTELAMIENTO				4.000,00 €	
TOTAL PLAN DE VIGILANCIA LINEA SOTERRADA DE 30 kV				16.000,00 €	

15 DOCUMENTO DE SÍNTESIS O RESUMEN NO TÉCNICO

El epígrafe g) del apartado 1 del Artículo 35 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, indica la necesidad de redactar, como parte integrante del Estudio de Impacto Ambiental, lo siguiente:

*"g) **Resumen no técnico** del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles."*

En el Anexo VI de la citada Ley: "*ANEXO VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II*" se indica que: "*El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación ...*"; incluyendo en apartado 9 de su parte A: Estudio de impacto ambiental, la necesidad de desarrollar lo siguiente:

*"9. **Resumen no técnico** de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes. El documento de síntesis no debe exceder de veinticinco páginas, y se redactará en términos asequibles a la comprensión general."*

Para dar cumplimiento a lo exigido en la Ley, en el Anexo VII del presente estudio se presenta el Resumen no técnico o documento de síntesis del estudio de impacto ambiental.

16 HOJA DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO REDACTOR

DATOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TITULO:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV
TT.MM.	IZA/ITZA, CENDEA DE OLZA/OLTZA ZENDEA, CIZUR Y ORCOYEN/ORKOIEN
PROVINCIA	NAVARRA

DATOS DEL PROMOTOR DEL PROYECTO

PROMOTOR	SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U.
C.I.F.:	B-87878518
Domicilio	C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

22 de marzo de 2023

DATOS DEL EQUIPO REDACTOR DEL EsIA

Nombre y DNI	Formación	Firma
D. Muñoz Escribano, Jose Luis D.N.I. 06257631-K	<ul style="list-style-type: none"> Lcdo. en Ciencias Biológicas, Especialidad Ambiental Mgs. en Gestión y Administración Ambiental. 	
Dña. Cruz Jimenez, Lourdes D.N.I. 05206205-V	<ul style="list-style-type: none"> Lcda. en Ciencias Biológicas Especialidad Ambiental 	
Dña. Fernandez Nieto, Laura D.N.I. 71298945-A	<ul style="list-style-type: none"> Gdo. en Ciencias Ambientales Mgs. en Restauración de Ecosistemas 	
D. Marcos Pérez Osanz D.N.I. 78087466-M	<ul style="list-style-type: none"> Lcdo. en Biología Mgs. en SIG y Teledetección 	
D. Martín Salgado Amil D.N.I. 45846969-B	<ul style="list-style-type: none"> Gdo. en Biología Mgs. en Ingeniería Ambiental 	

17 FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

17.1 REFERENCIAS

Autor(es)	Año	Título y resto de detalles
Aguiló, M.	2000	Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología (4.ª edición). Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
Agencia Estatal de Meteorología	2012	Guía resumida del clima en España 1981-2010
Charraza, A.	2011	Atlas climático ibérico Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 79 pp.
Comunidad Foral de Navarra	1999	Plan de protección civil de emergencia por incendios forestales
Conesa, V.	1997	Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España.	2019	Determinación de la significatividad del daño medioambiental en el contexto de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental
Gobierno de España	2019	Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España.
Gobierno de España	2014	Factores de emisión de CO ₂ y coeficientes de paso a energía primaria. Ministerio de Industria, Energía y Turismo & Ministerio de Fomento, 2014
Gobierno de España.	2010	Plan De Acción Nacional De Energías Renovables De España (PANER) 2011-2020
Gobierno de Navarra	2019	Informe anual red vigilancia de la calidad del aire de Navarra 2019
Gobierno de Navarra	2016	Plan energético Horizonte 2030
Gobierno de Navarra	2005	Plan especial de protección civil ante emergencias por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril en la Comunidad Foral de Navarra
Gómez Orea, D.	1992	Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española S.A. Madrid, 222 p
Harrison C, Lloyd H & Field C.	2017	Evidence review if the impact of solar farms on birds, bats
Internacional Finance Corporation	2012	Manual de Buena Práctica Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes.
MAPAMA	2018	Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la Administración General del Estado. Guía destinada a promotores de proyectos / consultores.
MAPAMA	2017	Perfil Ambiental de España 2016. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 2017
Mata Olmo, R & Sanz Herráiz, C	2004	Atlas de los paisajes de España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 788 p
Miguel Ángel Ferrer Baena	2012	Aves y tendidos eléctricos (Fundación Migres)
Molina, J. & Tudela, M.L.	2006	Identificación de impactos ambientales significativos en la implantación de parques eólicos. Un ejemplo en el municipio

Autor(es)	Año	Título y resto de detalles
		de Jumilla (Murcia). Investigaciones Geográficas, nº 41. pp. 145-154
Molina, J., Tudela, M.L., Cano, M.P. & Bueno, J.M.	2001	Minimización del impacto paisajístico en la actividad minera a cielo abierto. Demostración teórica y práctica de los costes de restauración». Papeles de Geografía, 33, 123-131. Universidad de Murcia.
Porta, J.; López-Acevedo, M.& Roquero, C.	2003	Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 2ª Edición Ediciones Mundi-Prensa. Madrid
Savova I	2012	Europe 2020 Strategy –towards a smarter, greener and more inclusive
Unión Española Fotovoltaica	2019	El sector fotovoltaico impulsor de la transición energética.
Hiraldó, F. & Alonso, J.C	1985	Sistema de indicadores faunísticos (Vertebrados) aplicable a la planificación y gestión del medio natural en la Península Ibérica. ICONA. Naturalia Hispanica, nº 26

17.2 RECURSOS WEB

Recurso consultado	Ubicación enlace
Planes de Ordenación Territorial	Gobierno de Navarra http://www.navarra.es/home_es/Temas/Territorio/Urbanismo/Instrumentos/Instrumentos+OT/POT/
Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España	Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD) https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/index_atlas_manual_habitats.aspx
Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA)	Gobierno de Navarra https://idena.navarra.es/Portal/Inicio
Paisaje de Navarra	Gobierno de Navarra Paisaje en Navarra
Censo Agrario 2009	INE https://www.ine.es
Centro Nacional de Información Geográfica	IGN http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp
Cifras de población resultantes de la revisión del padrón municipal del 1 enero de 2018	INE https://www.ine.es
Convenio Europeo del Paisaje	MITERD https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/planes-y-estrategias/desarrollo-territorial/convenio.aspx

Recurso consultado	Ubicación enlace
Informe cuatrienio 2012-2015	MITERD https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/Informe-cuatrienio-2012_2015.aspx
Datos de desempleo	Datosmacro.com. Periódico Expansión https://datosmacro.expansion.com
Datos de viento	METEOBLUE https://www.meteoblue.com/
Dependencia energética	Eurostat https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/database
Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España	Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD) https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana_acceso_fichas.aspx
Flora de la Península Ibérica	Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España http://www.anthos.es/
Flora de la Península Ibérica	SIVIM (Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica) www.sivim.info
Inventario Español de Especies Terrestres	Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD) https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/
Inventario Español de Zonas Húmedas (IEZH)	MITERD https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_esp_zonas_humedas.aspx
Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES)	MITERD https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv/sistema-indicadores/06d-inventario-erosion-suelos.aspx
Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas	Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD) https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado.aspx
Listado de Lugares de Interés Geológico	IELIG http://info.igme.es/ielig/ListaLIGs.aspx
Mapa de ocupación del Suelo en España Escala 1:100.000 Corine Land Cover	CNIG http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=SIOSE

Recurso consultado	Ubicación enlace
Mapa de Series de Vegetación	Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD) https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.aspx
Mapa Geológico de España a escala 1:50.000	IGME http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx
Mapas Bioclimáticos y Biogeográficos	Centro de Investigaciones fitosociológicas https://webs.ucm.es/info/cif/form/maps.htm
Parcelas del Catastro	Visor SigPAC v 3.5 http://www.sigpac.es/
Parcelas del Catastro	Oficina virtual del catastro http://www.sedecatastro.gob.es/
Redes de Seguimiento del Estado	MITERD https://sig.mapama.gob.es/redes-seguimiento/
Valores climatológicos	Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) http://www.aemet.es
Vías pecuarias	Infraestructuras de Datos Espaciales de España https://www.idee.es/web/guest/inicio
Visor CHE	CHE http://www.chebro.es/
Visor Iberpix	IGN https://www.ign.es/iberpix2/visor/
Visor Planea	IDEM https://idem.madrid.org/visor/?v=planea



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
AMAYA SOLAR 1, AMAYA SOLAR 2, AMAYA SOLAR 3, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN DEL NUDO ORCOYEN 220 kV

ANEXOS