



ideas
medioambientales

Planta Solar Fotovoltaica “Hércules Solar 30 MW” e infraestructuras de evacuación

TM. Toro | ZAMORA

> DOCUMENTO

Documento Síntesis del Estudio de impacto ambiental

> LUGAR Y FECHA

Zamora, junio 2020

> PETICIONARIO



Solaria

> DESTINATARIO

Dirección General de Industria

Consejería de Empleo e Industria

Junta de Castilla y León



ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	8
1.1. OBJETO	8
1.2. DATOS GENERALES	8
1.2.1. Título del proyecto	8
1.2.2. Promotor del proyecto	8
1.2.3. Tipo de proyecto	8
1.2.4. Antecedentes y situación administrativa	9
1.3. LOCALIZACIÓN	10
1.3.1. Provincia, términos municipales y parajes	10
1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficies afectadas	11
1.3.3. Coordenadas UTM	13
1.3.4. Acceso al proyecto	15
1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar	15
1.3.6. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto	15
1.3.7. Distancia a suelo urbano o urbanizable y otras infraestructuras	16
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	17
1.4.1. Justificación de la necesidad del proyecto	17
1.4.2. Características generales de la planta fotovoltaica	20
1.4.3. Equipos principales	21
1.4.4. Instalación eléctrica BT	25
1.4.5. Instalación eléctrica MT	25
1.4.6. Monitorización y SCADA	26
1.4.7. Servicios auxiliares	26
1.4.8. Instalaciones secundarias en centros de transformación	27
1.4.9. Obra civil de la PSF	27
1.4.10. Plazo de ejecución de las obras	33
1.5. ESTUDIO HUELLA DE CARBONO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	33
1.5.1. Introducción	33
1.5.2. Producción de energía	33
1.5.3. Cálculo huella ciclo vida instalación	35
1.5.4. Cálculo sumidero por ocupación de suelo agrícola	36
1.6. ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN	39
1.6.1. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas)	39
1.6.2. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo y olores)	40
1.6.3. Generación de residuos	41

1.6.4.	Emisión de ruido y vibraciones	45
1.6.5.	Emisiones de calor y contaminación lumínica	46
1.6.6.	Emisiones electromagnéticas.....	46
1.7.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	46
1.7.1.	Alternativa cero o de no ejecución del proyecto	47
1.7.2.	Alternativas tecnológicas. Justificación de la selección de tecnología.....	49
1.7.3.	Alternativas de ejecución del proyecto. Selección de emplazamientos.....	50
1.7.4.	Alternativas de ejecución del proyecto. Selección de emplazamiento.	58
2.	INVENTARIO AMBIENTAL	62
2.1.	INTRODUCCIÓN.....	62
2.2.	MEDIO ATMOSFÉRICO.....	62
2.2.1.	Caracterización climatológica	62
2.3.	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS.....	65
2.3.1.	Geología	65
2.3.2.	Geomorfología y topografía de la zona.....	66
2.3.3.	Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio...67	
2.3.4.	Caracterización general de los suelos	68
2.4.	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	69
2.4.1.	Caracterización de la red hidrológica superficial	69
2.4.2.	Caracterización de la red hidrológica subterránea	70
2.5.	VEGETACIÓN	71
2.5.1.	Caracterización biogeográfica.....	71
2.5.2.	Vegetación potencial: series y etapas.....	72
2.5.3.	Descripción y valoración de la vegetación actual	72
2.5.4.	Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados.....	79
2.5.5.	Hábitats de interés comunitario y hábitats de la Ley 4/2015	79
2.6.	FAUNA VERTEBRADA	82
2.6.1.	Objetivos y metodología	82
2.6.2.	IEET, áreas de importancia y HNV. Metodología y resultados.....	83
2.6.3.	Muestreos de campo.	95
2.6.4.	Censos de paseriformes.	96
2.6.5.	Recorridos en vehículos.....	99
2.6.6.	Identificación de colonias de cernícalo primilla	111
2.6.7.	Censo de sisón	112
2.6.8.	Censo de mesomamíferos	113
2.6.9.	Censos de herpetofauna.....	114
2.6.10.	Censos de aves nocturnas	117

2.6.11.	Censos de letrinas de conejo	119
2.7.	FIGURAS PROTEGIDAS	120
2.7.1.	Posibles Figuras Protegidas.....	120
2.7.2.	Resultados	123
2.8.	PAISAJE	124
2.8.1.	Caracterización de unidades paisajísticas	124
2.8.2.	Estudio de la calidad paisajística.....	126
2.8.3.	Estudio de la fragilidad visual	128
2.8.4.	Determinación de la cuenca visual.....	130
2.8.5.	Análisis visual	131
2.9.	PATRIMONIO	136
2.9.1.	Patrimonio Histórico-Arqueológico	136
2.9.2.	Vías pecuarias, montes de utilidad pública y caminos públicos	136
2.10.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	137
2.10.1.	Demografía y economía	137
2.10.2.	Infraestructuras y servicios	138
2.10.3.	Aportación de la energía solar a la economía.....	138
3.	IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	141
3.1.	INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA	141
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES	144
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES.....	146
3.4.	VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS	147
3.4.1.	Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)	147
3.4.2.	Impactos ambientales en la fase de funcionamiento	176
3.5.	RESULTADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y CUALITATIVA	186
4.	ESTUDIO DE SINERGIAS	188
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	188
4.2.	BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	188
4.3.	IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS	188
4.3.1.	Efectos sobre el suelo.....	189
4.3.2.	Efectos sobre la atmósfera	189
4.3.3.	Efectos sobre la socio-economía.	189
4.3.4.	Efectos sobre la vegetación.....	190
4.4.	ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOMETIDOS A SINERGIAS	190
4.4.1.	Fauna.....	190
4.4.2.	Paisaje.	191
4.5.	ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN DEL TERRITORIO Y CONECTIVIDAD.....	195

5.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	198
5.1.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES.....	198
5.2.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	199
5.2.1.	Protección de la atmósfera y el clima.	199
5.2.2.	Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos.....	200
5.2.3.	Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.	201
5.2.4.	Protección de la vegetación.	204
5.2.5.	Protección de la fauna.....	205
5.2.6.	Protección del paisaje.	205
5.2.7.	Protección contra incendios	206
5.2.8.	Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.	208
5.3.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO	209
5.3.1.	Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica.	210
5.3.2.	Protección del suelo.	210
5.3.3.	Protección de la fauna.....	211
5.3.4.	Protección del paisaje y del medio social.	213
5.4.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	213
5.4.1.	Medidas para la compensación de las superficies ocupadas.....	213
6.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	216
6.1.	SEGUIMIENTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	216
6.1.1.	Controles generales.	216
6.1.2.	Control de la calidad del aire.	217
6.1.3.	Control de áreas de actuación.	217
6.1.4.	Control de residuos y vertidos.	218
6.1.5.	Control de la calidad de las aguas.....	219
6.1.6.	Control de la vegetación e integraciones efectuadas.	219
6.1.7.	Control genérico de la fauna.....	220
6.1.8.	Control de protección contra incendios	221
6.1.9.	Control de la calidad del paisaje.	221
6.1.10.	Control de valores arqueológicos y de patrimonio.	222
6.2.	SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN	222
6.2.1.	Control de las instalaciones.....	223
6.2.2.	Control de la fauna.....	223
6.2.3.	Control de la calidad de la vegetación o el paisaje.	224
6.3.	EMISIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL	225
6.4.	SEGURIDAD.....	226
7.	NORMATIVA AMBIENTAL Y FUENTES DE INFORMACIÓN	227

7.1.	NORMATIVA AMBIENTAL	227
7.2.	FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	232
8.	CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO	238
9.	ANEJO I. PLAN DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA	239
9.1.	OBJETIVOS	239
9.2.	CARACTERIZACIÓN DE LA SUPERFICIE A RESTAURAR.....	239
9.2.1.	Superficie de restauración.....	240
9.2.2.	Caracterización del área de integración.....	241
9.3.	ACCIONES DE INTEGRACIÓN	241
9.3.1.	Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.	241
9.3.2.	Preparación del suelo.	242
9.3.3.	Otras actuaciones de integración.	242
9.3.4.	Especies herbáceas bajo seguidor.	243
9.4.	ACCIONES PARA EL MANTENIMIENTO	243
10.	ANEJO II. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	245
10.1.	Riesgo de Inundación	246
10.2.	Riesgo de subida del nivel del mar.....	246
10.3.	Riesgo sísmico	246
10.4.	Riesgo de Incendios Forestales.....	249
10.5.	Riesgo de colapso y de deslizamiento.	250
10.6.	Riesgo por emisión y transporte de contaminantes o residuos peligrosos.....	251
10.7.	Valoración de los Riesgos y Medidas	253
10.8.	Discusión	254
11.	ANEJO III. MATRIZ DE IMPACTOS	255
12.	ANEJO IV. REPERCUSIONES EN RED NATURA 2000.....	256
12.1.	Decisión de abordar o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.	256
12.2.	Consideraciones sobre la actuación evaluada y los antecedentes de la evaluación.....	257
12.3.	Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000.	257
12.4.	Recopilación de información sobre los objetivos de conservación.	257
12.5.	Identificación de impactos previsible sobre los objetivos de conservación.	259
12.6.	Valoración de efectos sobre los valores del espacio Red Natura	259
12.7.	Síntesis de resultados y conclusiones	259
13.	ANEJO V. ANEJO FOTOGRÁFICO	261
13.1.	Imágenes del ámbito de actuación	261
14.	ANEJO VI. DOCUMENTO SÍNTESIS	266
15.	ANEJO VII. CARTOGRAFIA.....	267
15.1.	Plano 01. Situación y acceso. E25.000	267

15.2.	Plano 02.1 Catastral sobre Ortofoto. E10.000.....	267
15.3.	Plano 03. Evaluación Multicriterio. E50.000.....	267
15.4.	Plano 04. Figuras Protegidas. E50.000.....	267
15.5.	Plano 05. Índices Combinados y Áreas de Alto Valor Natural. E75.000.....	267
15.6.	Plano 06.01. Paisaje. Cuenca Visual. E50.000.....	267
15.7.	Plano 06.02. Paisaje. Grado de visibilidad. E50.000	267
15.8.	Plano 07.01. Sinergias. Paisaje. Escenario 1. E75.000	267
15.9.	Plano 07.02. Sinergias. Paisaje. Escenario 2. E75.000.....	267
15.10.	Plano 07.03. Sinergias. Paisaje. Escenario 3. E75.000	267
15.11.	Plano 08. Geológico. E50.000.....	267
15.12.	Plano 09. Suelos y rangos de altura. E25.000.....	267
15.13.	Plano 10. Hidrología. E50.000.....	267
15.14.	Plano 11. Vegetación y usos de suelo. Hábitats E20.000	267
15.15.	Plano 12.01. Diseño de inventario, recorridos en vehículo y puntos de escucha nocturnas. E 1:50.000.	267
15.16.	Plano 12.02. Diseño de inventario transectos para paseriformes y puntos de escucha de sisón. E 1:50.000.	267
15.17.	Plano 12.03. Diseño de inventario, transectos para mamíferos y letrinas de conejo. Herpetos y anfibios. E 1:50.000.	267
15.18.	Plano 12.04. Observaciones de aves rapaces. E 1:60.000.	267
15.19.	Plano 12.05. Contactos Busardo ratonero y densidades kernel. E 1:75.000.	267
15.20.	Plano 12.06. Contactos Milano negro y densidades kernel. E 1:75.000.	267
15.21.	Plano 12.07. Contactos Cernícalo vulgar y densidades kernel. E 1:75.000.	268
15.22.	Plano 12.08. Contactos Aguilucho lagunero Occidental y densidades kernel. E 1:75.000.....	268
15.23.	Plano 12.09. Contactos Águila calzada y densidades kernel. E 1:75.000.	268
15.24.	Plano 12.10. Contactos Milano real y densidades kernel. E 1:75.000.....	268
15.25.	Plano 12.11. Contactos con aves esteparias. E 1:50.000.	268
15.26.	Plano 12.12. Contactos con aves acuáticas. E 1:50.000.	268
15.27.	Plano 12.13. Contactos de Cigüeña blanca y densidad kernel E 1:75.000.	268
15.28.	Plano 12.14. Contactos con aves nocturnas E 1:50.000.	268
15.29.	Plano 12.15. Contactos con mamíferos. E 1:50.000.....	268
15.30.	Plano 12.16. Contactos con reptiles y anfibios. E 1:50.000.	268
16.	ANEJO VIII. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL	269
16.1.	Solicitud de Prospección Arqueológica presentada ante del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección Provincial de Cultura en Zamora	269

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

1.1. OBJETO

El presente documento se redacta y presenta como *Estudio de Impacto Ambiental (EIA)* del proyecto **Planta Solar Fotovoltaica Hércules Solar de 30 MW, así como su Línea de Evacuación Subterránea 30 kV hasta la SET El Pisón 66/30 kV** (en adelante, para referirse al proyecto completo; PSF Hércules Solar). Dicha subestación elevadora será compartida con otro proyecto de PSF de 50 MW, Delphinus Solar, y se ubicará dentro de los límites de las parcelas de dichos proyectos. Las infraestructuras de la PSF Hércules Solar se ubicarán el término municipal de **Toro** en la provincia de **Zamora**; comunidad autónoma de Castilla y León.

La Planta Solar Fotovoltaica Hércules Solar junto a otros proyectos denominados, Delphinus Solar y Draco Solar, compartirán la subestación elevadora e infraestructura de evacuación y tendrán una potencia total de 130 MWp. El propósito final de dichas instalaciones es la producción de energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre la zona, esto permite reducir la generación eléctrica mediante fuentes de energía no renovables. La evacuación de la PSF Hércules Solar, objeto de este documento, se realizará a través de una subestación elevadora de 30/66kV, compartida con otros proyectos autorizados por la REE.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. Título del proyecto

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se denomina **Planta Solar Fotovoltaica Hércules Solar 30 MW y Línea de Evacuación Subterránea 30 kV hasta la SET El Pisón 66/30 kV (PSF Hércules Solar)**

1.2.2. Promotor del proyecto

El promotor del proyecto es **Planta FV110 S.L.** cuyos datos (nombre/ razón social, NIF, representante y contacto) se encuentran detallados en el expediente de evaluación de impacto ambiental, conforme a la Ley 27/2006 de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que acompaña a este documento.

1.2.3. Tipo de proyecto

En base a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la

anterior, el proyecto queda enmarcado, dadas sus características, en:

ANEXO II. Grupo 4. Industria energética.

*i) Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y **que ocupen una superficie mayor de 10 ha.***

Sin embargo, en virtud del artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, 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.

Por lo tanto, el conjunto de proyectos quedaría enmarcado en:

ANEXO I. Grupo 3. Industria energética.

*j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y **que ocupen más de 100 ha de superficie.***

Se trata de un **proyecto nuevo**.

Por todo lo anterior, se redacta y presenta este Estudio de Impacto Ambiental junto con la correspondiente documentación sustantiva ante la Dirección General de Industria, como órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

1.2.4. Antecedentes y situación administrativa

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas.

La energía proporcionada por el Sol resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y al medio ambiente.

En el conjunto de la UE, la energía procedente de fuentes renovables representa ahora el 16,9% del total, con diferencias tan acusadas como la que hay entre Suecia, donde se alcanza el 54,2 %, y Reino Unido, donde sólo se llega al 8,9%. En España, a principios del 2019, representaba el 17,4%, con un aumento exponencial durante este último año gracias a la puesta en marcha de las instalaciones acogidas a las subastas convocadas durante el año 2017, con el objetivo de cumplimiento de los compromisos con Europa marcados por el Horizonte 2020.

Durante los últimos años en el campo de la actividad fotovoltaica, las instalaciones de conexión a la red eléctrica constituyen la aplicación que mayor expansión ha experimentado. El impulso de la energía fotovoltaica en España es, desde hace un tiempo, notable. Los últimos datos proporcionados por el Operador del Sistema, Red Eléctrica de España (REE), así lo corroboran: en 2019 se instalaron en España 3975 MW de nueva potencia fotovoltaica, lo que supone un incremento del 3000 % con respecto a los 135 MW instalados en 2018. Cabe destacar también que las subastas de energía renovable abiertas el año 2017 han tenido gran importancia en el crecimiento exponencial del sector fotovoltaico.

Con fecha de 04 de septiembre 2019 se recibe comunicación de REE, informando de concesión de acceso en el nudo Valdecarretas 400 kV para 13 instalaciones fotovoltaicas, con una potencia máxima autorizada conjunta de 617,5 MWp y 483,01 MWn. El 06 de febrero de 2020, se procedió a hacer la oportuna solicitud a REE de la conexión para todas las plantas con acceso autorizado al nudo, entre las que se encuentran tanto Delphinus como Hércules.

1.3. LOCALIZACIÓN

1.3.1. Provincia, términos municipales y parajes

Tanto la Planta Solar Fotovoltaica como las infraestructuras de evacuación de la misma (Línea de Evacuación Subterránea 30 kV hasta la SET El Pisón 66/30 kV) se encuentran en el término municipal de Toro, en la provincia de Zamora.

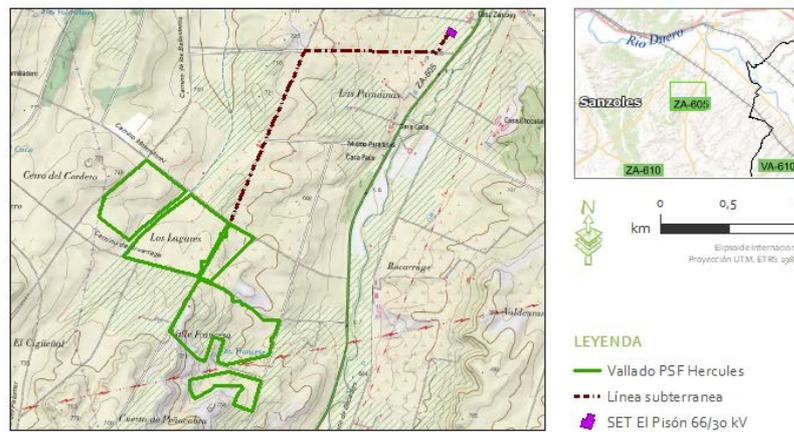


Figura 1.3.1.a Localización de la PSF Hércules Solar 30 MW y Línea de Evacuación Subterránea 30 kV hasta la SET El Pisón 66/30 kV.
Fuente: Elaboración propia.

1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficies afectadas

La localización propuesta para la PSF Hércules Solar ocupa 20 parcelas, ubicadas en el polígono 1 del Término Municipal de Toro en la provincia de Zamora. Las referencias catastrales de las parcelas se encuentran en la siguiente tabla.

REFERENCIA	SUPERFICIE (m ²)	PARCELA	USO PRINCIPAL	AFECCIONES (m ²)	
				APROVECHAMIENTO REAL (m ²)	TOTAL (m ²)
49244A001015660000AS	81.498	1566	AGRARIO	81.498	774.370
49244A001015670000AZ	49.493	1567	AGRARIO	49.493	
49244A001015680000AU	156.002	1568	AGRARIO	156.002	
49244A001015690000AH	22.165	1569	AGRARIO	22.165	
49244A001015700000AZ	32.239	1570	AGRARIO	32.239	
49244A001015720000AH	55.316	1572	AGRARIO	55.316	
49244A001015730000AW	44.252	1573	AGRARIO	44.252	
49244A001015740000AA	9.923	1574	AGRARIO	9.923	
49244A001015750000AB	15.571	1575	AGRARIO	15.571	
49244A001015760000AY	12.295	1576	AGRARIO	0	
49244A001015770000AG	54.859	1577	AGRARIO	0	
49244A001016160000AM	45.151	1616	AGRARIO	45.151	
49244A001016170000AO	10.119	1617	AGRARIO	10.119	
49244A001016180000AK	94.803	1618	AGRARIO	94.803	
49244A001016190000AR	65.939	1619	AGRARIO	49.465	
49244A001016200000AO	21.439	1620	AGRARIO	21.439	
49244A001016210000AK	21.441	1621	AGRARIO	16.391	
49244A001016220000AR	291.188	1622	AGRARIO	70.543	
49244A001016240000AX	69.203	1624	AGRARIO	0	
49244A001016250000AI	85.661	1625	AGRARIO	0	

Tabla 1.3.2.a. Parcelas catastrales sobre las que se sitúan la PSF Hércules Solar. Fuente: Proyecto de Ejecución de la PSF Hércules Solar 30 MW.

Por su parte, la SET El Pisón se ubicará en la siguiente parcela catastral:

Polígono	Parcela	Referencia catastral
1	1526	49244A001015260000AD

Tabla 1.3.2.b. Parcela catastral de la SET El Pisón. Fuente: Proyecto de Ejecución.

Por otra parte, la traza de línea subterránea para la evacuación de la energía eléctrica generada por la PSF Hércules Solar afectarían a los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas:

Punto	Lugar	Polígono	Parcela	Referencia catastral
INICIO	Centro de seccionamiento	1	1577	49244A001015770000AG
		1	9168	49244A001091680000AI
		1	9267	49244A001091670000AX
		1	1533	49244A001015330000AE
FIN	SET El Pisón	1	1526	49244A001015260000AD

Tabla 1.3.2.c. Parcelas catastrales por las que discurrirá la Línea Subterránea. Fuente: Proyecto de Ejecución.

La Línea Subterránea tiene una longitud total de 2.533,22 metros, con origen en el Centro de Seccionamiento de la PSF Hércules, y que llega hasta la SET El Pisón 66/30 Kv. La Línea Subterránea discurrirá por el término municipal de Toro.

La situación geográfica de todas estas infraestructuras se adjunta en el Anejo de Cartografía.

A continuación, se muestran las **superficies de ocupación** de las diferentes infraestructuras.

	Superficie ocupación total (ha)
PSF	84,38
SUBESTACIÓN (SET)	0,2824
LSMT	1,26
TOTAL	85,92

Tabla 1.3.2.d. Superficies de ocupación permanente de la Planta Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas. Fuente: Proyecto de Ejecución del PSF Hércules Solar 30 MW.

1.3.3. Coordenadas UTM

Los límites de la **PSF Hércules Solar** presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30):

REFERENCIA	Coordenada X	Coordenada Y	REFERENCIA	Coordenada X	Coordenada Y
001	296428	4591058	046	297107	4590472
002	296420	4591072	047	297224	4590431
003	296725	4591334	048	297254	4590418
004	296740	4591333	049	297279	4590404
005	297019	4591114	050	297350	4590353
006	296990	4591088	051	297350	4590316
007	296825	4590962	052	297404	4590316
008	296752	4590890	053	297418	4590293
009	296709	4590856	054	297418	4590287
010	296663	4590813	055	297444	4590287
011	296627	4590775	056	297506	4590243
012	296611	4590750	057	297556	4590196
013	296423	4590895	058	297580	4590174
014	296423	4591051	059	297687	4590176
015	296428	4591053	060	297688	4590174
016	296569	4590639	061	297656	4590067
017	296657	4590751	062	297649	4590063
018	296690	4590786	063	297649	4590057
019	296733	4590827	064	297647	4590049
020	296777	4590861	065	297627	4590049
021	296850	4590933	066	297627	4590016
022	297014	4591059	067	297640	4590012
023	297050	4591090	068	297612	4589918
024	297239	4590942	069	297302	4589856
025	297320	4590885	070	297248	4589871
026	297320	4590879	071	297248	4589906
027	297278	4590804	072	297287	4590030
028	297267	4590804	073	297216	4590057
029	297267	4590799	074	297154	4589882
030	297273	4590796	075	297103	4589896
031	297166	4590605	076	296899	4590102
032	297128	4590605	077	297073	4589753
033	297128	4590538	078	297326	4589803
034	297099	4590487	079	297559	4589737
035	297084	4590498	080	297556	4589728
036	297072	4590503	081	297494	4589515
037	297059	4590507	082	297356	4589566

038	296982	4590524	083	297388	4589643
039	297113	4590483	084	297425	4589672
040	297280	4590779	085	297417	4589696
041	297310	4590779	086	297221	4589696
042	297310	4590833	087	297204	4589670
043	297333	4590874	088	297097	4589618
044	297511	4590768	089	297073	4589667
045	297195	4590455			



Tabla y figura 1.3.3.a. Coordenadas UTM de los límites que conforman la PSF Hércules Solar. Fuente: Proyecto de Ejecución del PSF Hércules Solar 30 MW.

La subestación de transformación (SET) a la cual llegará la línea subterránea de evacuación procedente de la PSF Hércules Solar se ubica en la siguiente posición (sistema de referencia ETRS89 – H30):

Coordenada UTM (Subestación PSF)	
X (m)	Y (m)
298928.841	4592266.684

Tabla 1.3.3.b. Coordenadas UTM de la subestación. Fuente: Proyecto de Ejecución.

1.3.4. Acceso al proyecto

En el entorno de 5 km de la zona de estudio se encuentran carreteras de acceso al lugar desde las que el proyecto podrá resultar accesible. Cabe destacar que el acceso a la planta puede realizarse por la carretera ZA-605, ya que se encuentra próxima a la zona de implantación. Las coordenadas de los accesos propuestos se indican en la siguiente tabla:

Referencia acceso	X (m)	Y (m)
001	296428	4591058
028	297267	4590804
042	297310	4590833
062	297649	4590063
080	297556	4589728

Tabla 1.3.4. Coordenadas UTM de los accesos (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N). Fuente: Proyecto de Ejecución.

En la figura anterior se observa una vista aérea del emplazamiento (Ver figuras 1.3.3.a).

1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar

Consultando la cartografía digital, concretamente, el Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del IGN, el área de presenta baja complejidad orográfica y la media de la Planta solar Fotovoltaica se encuentra entorno a los 670 y los 750 metros sobre el nivel del mar.

1.3.6. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto

El PSF Hércules Solar se ubicará en el término municipal de Toro a escasos 5 minutos de esta localidad. Los terrenos de la PSF se hayan en terrenos de Suelo Rústico Común (SR-C). Respecto a este suelo, las normas establecen en base al Artículo 28o del Régimen de usos del Rústico Común (SR-C) que son usos sujetos a autorización:

g) Infraestructuras de producción de energía de origen fotovoltaico. La regulación de la edificación seguirá lo dispuesto en el Artículo 267 y en el Artículo 275.

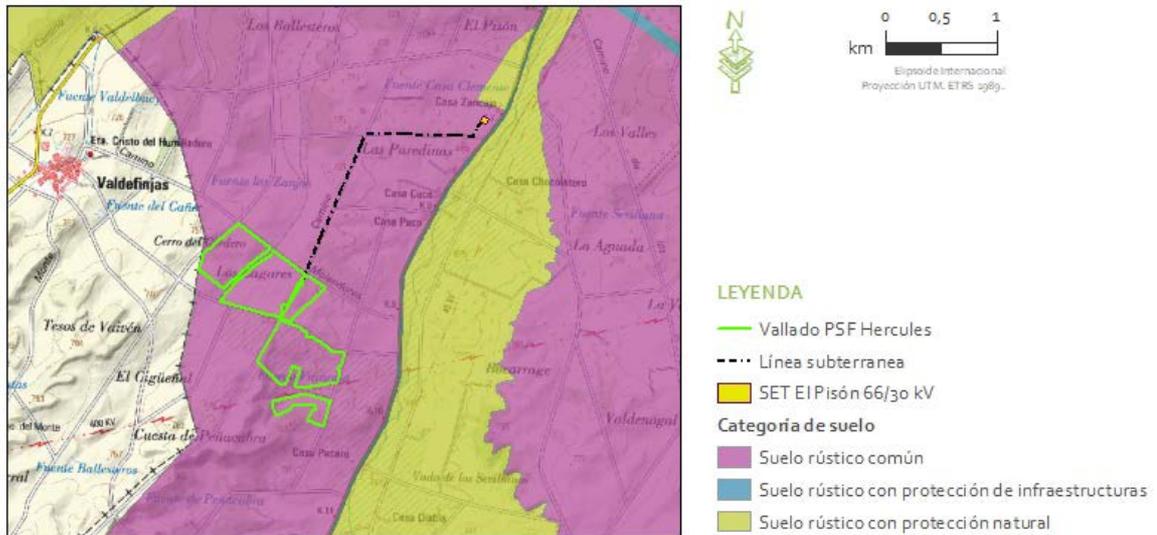


Figura 1.3.6.a. Clasificación del suelo en el Municipio de Toro. Fuente: Junta de Castilla y León.

Según consultas realizada al ayuntamiento afectado por la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica y la línea de evacuación, el proyecto es compatible con el planeamiento urbanístico vigente en el municipio. El término municipal de Toro cuenta con un plan general de ordenación urbana (PGOU), según el cual la zona de estudio se sitúa, en su mayor parte, sobre suelo rústico común (SR-C), pero también aparecen parcelas que pertenecen a suelo rústico con protección natural (SR-PN) y suelo rústico con protección cultural (SR-PC) que son atravesadas por la línea de evacuación subterránea.

1.3.7. Distancia a suelo urbano o urbanizable y otras infraestructuras

Según el MTN25 del IGN, los núcleos urbanos más próximos al proyecto son:

- Valdefinjas, al noroeste a una distancia de 1.800 m.
- Toro, al noreste a 8.500 m.
- Peleagonzalo, al noroeste, a 5.200 m.

Entre las infraestructuras y servicios más próximos al proyecto, se localizan los siguientes:

- A 500 m al este, la carretera ZA-605, que une Segovia, Arévalo, Fuentesauco y Zamora.
- A 1.700 m al oeste, la carretera ZA-611 que une Toro con El Cubo de Tierra del Vino.
- La LAV Olmedo - Zamora – Orense (AVE Madrid-Galicia), al norte a 1.500 m.

Tal y como se expone en el capítulo de análisis de alternativas, las diferentes infraestructuras del PSF Hércules Solar 30 MW, se proyectan considerando unas distancias suficientes a núcleos

urbanos, fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

1.4.1. Justificación de la necesidad del proyecto

Los parques de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- **Disminución de la dependencia exterior** de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de **recursos renovables** a nivel global.
- **No emisión de CO₂** y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- **Baja tasa de producción de residuos y vertidos** contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga, entre otros, los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica".

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.

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.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, 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. Estas razones, entre otras, motivan el desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER)**, aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable, establecido en la Directiva 2009/28/CE, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables de **energía primaria**, desde el 13,2% correspondiente al año 2010, a un **20% para el año 2020**.
- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables del **consumo bruto de electricidad**, desde el 29,2% correspondiente al año 2010, al **38,1% para el año 2020**.

Asimismo, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado "paquete de invierno" "Energía limpia para todos los europeos" (COM2016 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030. En ese sentido, la UE demanda a cada Estado miembro la elaboración de un **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)**. España presenta este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 con el objetivo de avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050. Cabe recordar, en ese sentido que, en nuestro país, tres de cada cuatro toneladas de GEI se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es un elemento central sobre la que debe desarrollarse la transición energética.

La ejecución de este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2021-2030, transformará de manera notable el sistema energético de España hacia una mayor autosuficiencia energética sobre la base de aprovechar de manera sistemática y eficiente el potencial renovable, particularmente, el solar y el eólico. Esta transformación incidirá de manera positiva en la seguridad energética

nacional al hacer a nuestro país menos dependiente de unas importaciones cuya factura económica anual no sólo es muy abultada, sino que está sometida a los vaivenes geopolíticos y volatilidades en los precios propios de estos mercados.

Las **medidas** contempladas en el borrador de **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima** permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- **21% de reducción** de emisiones de **gases de efecto invernadero** (GEI) respecto a 1990.
- **42% de renovables** sobre el uso final de la energía.
- **39,6% de mejora de la eficiencia energética.**
- **74% de energía renovable en la generación eléctrica.**

En este sentido, se espera lograr en 2030 una presencia de las energías renovables sobre el uso final de energía debido a la gran inversión prevista en energías renovables eléctricas y térmicas, y a la notable reducción en el consumo final de energía como resultado de los programas y medidas de ahorro y eficiencia en todos los sectores de la economía.

Finalmente, destacar que el impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se caracteriza por estar anclado al territorio. En consecuencia, su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo para las regiones y comarcas de nuestro país que presentan en la actualidad mayores índices de desempleo y menores niveles de desarrollo económico. En este sentido, serán especialmente relevantes las oportunidades industriales, económicas y de empleo que en el despliegue del presente Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se identifiquen y promuevan en aquellas comarcas y regiones más afectadas por la transición energética y la descarbonización de la economía.

En definitiva, la consecución de este proyecto se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes, dando prioridad a las renovables frente a las convencionales.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.

- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER).
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

1.4.2. Características generales de la planta fotovoltaica

La planta consta de 5 subcampos y está compuesta de 89.520 módulos fotovoltaicos sobre estructura fija 2Vx30 (60 módulos por estructura). Los principales elementos que se observan en la planta son:

- Generador fotovoltaico: compuesto de módulos fotovoltaicos, elementos de sujeción y soportes a tierra.
- Conexiones: compuesto de cableado, cajas de regulación y conexión, y fusible.
- Centro de transformación: compuesto de sistema inversor, transformador de BT/MT, celdas de protección de MT y cuadro general de BT.
- Transmisión de datos: compuesto de transmisores de diferente tipo y de un sistema de adquisición de datos.

El generador fotovoltaico se compone de una sucesión de 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie (string), la función de estos dispositivos es la de producir energía eléctrica a partir de la irradiancia solar incidente en ellos. Estos módulos fotovoltaicos producen electricidad en corriente continua.

Los módulos se conectan entre sí, y se conectan a las cajas de string. Estas cajas disponen de elementos de protección de CC, como son fusibles en cada uno de los polos, un interruptor general de salida en CC, así como descargador de sobretensión que deriva el campo solar a tierra si existe algún fallo en la parte continua.

La corriente es conducida hacia los inversores, en estos dispositivos se transforma mediante electrónica de potencia en CA, y se adapta a las condiciones de frecuencia de la red. Cuando la CA sale del inversor, esta se lleva al transformador de BT/MT. Al mismo tiempo, este se conectará con el centro de seccionamiento de la planta, previo paso por las celdas de protección. En el centro de seccionamiento se elevará la tensión al nivel de la red.

HÉRCULES SOLAR	
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	Silicio policristalino 335 Wp
N.º DE MÓDULOS	89.520
INVERSOR	8 inversores de 3593 kVA @ 25°C
ESTRUCTURA	Fija metálica
CONFIGURACIÓN ESTRUCTURA	2Vx30: 1492 unidades
POTENCIA PICO INSTALADA	29.99 kWp
POTENCIA NOMINAL DE INVERSOR	28.12 MVA @ 35°C
PITCH	10 metros
RATIO	1,2
PRODUCCIÓN ANUAL (1ER AÑO)	49.258 MWh

Tabla 1.4.2.a. Características generales de la planta. Fuente: Proyecto de Ejecución.

La Línea Subterránea tiene una longitud total de 2.533,22 metros, con origen en el Centro de Seccionamiento de la PSF Hércules, y que llega hasta la SET El Pisón 66/30 kV. La Línea de evacuación discurrirá íntegramente por el término municipal de Toro.

La producción de las PSF Delphinus y PSF Hércules llegará a la SET El Pisón 66/30 kV, y será posteriormente evacuada con la línea eléctrica de 66 kV que conectará la subestación SET El Pisón 30/66 kV con la subestación SET Toro Renovables 400/132/66/30 kV, con el objeto de evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas mencionadas.

1.4.3. Equipos principales

1.4.3.1. Módulos FV

El módulo fotovoltaico escogido es el RSM72-6-335P del fabricante *Risen Energy* o cualquiera con características similares, con una potencia de 335Wp, pero se podrá emplear cualquier otro de características similares. Cada módulo cuenta con 72 células de silicio policristalino. Los módulos están cubiertos por vidrio pretensado térmicamente con tecnología antirreflejante y antisuciedad por la parte delantera, y mediante una película de material compuesto, protegiéndolo de las inclemencias meteorológicas. Por su parte, el marco del módulo fotovoltaico está construido en aluminio anodizado.

El sistema utilizado en los marcos de *Risen Energy* facilita el montaje y posee cables con conectores rápidos, esto facilita la instalación del módulo en su soporte.

- Tecnología aplicada: silicio policristalino
- Identificación: chapa con nombre del fabricante, tipo de módulo y número de serie.
- IEC 61215: módulos fotovoltaicos para uso terrestre

- IEC 61730: cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos.
- IP67: grado de protección según la norma internacional CEI-60529
- Aislamiento eléctrico: Tipo II

CARACTERÍSTICAS	VALORES
MODELO	RSM72-6-335P
FABRICANTE	Risen Energy o similar
TIPO CÉLULA	Silicio Policristalino
POTENCIA PICO	335 Wp
EFICIENCIA	17,3 %
VOLTAJE CIRCUITO ELÉCTRICO (Voc)	45,9 V
INTENSIDAD CORTO CIRCUITO (Isc)	9,4 A
VOLTAJE MÁXIMO (Vdc)	1500 V
LONGITUD	1956 mm
ANCHO	992 mm
GRUESO	40 mm
PESO	22 kg

Tabla 1.4.3.1.a. Características del módulo seleccionado. Fuente: Proyecto de Ejecución.

1.4.3.2. Estructura FV

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 2Vx30 (estructura fija de 2 filas de módulos en vertical, de 30 módulos cada una pensada para albergar hasta 2 series de 30 módulos fotovoltaicos). La estructura tendrá un pitch de 10 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 400mm, y una profundidad de hincas de como mínimo 1200mm. La inclinación de la estructura será de 30°. En las ilustraciones 4 y 5 se muestran las dimensiones de la estructura fija metálica tipo biposte considerada en Hércules Solar. La cimentación de la estructura será mediante hincado directo siempre que el geotécnico y las pruebas de pull-out test lo permitan.

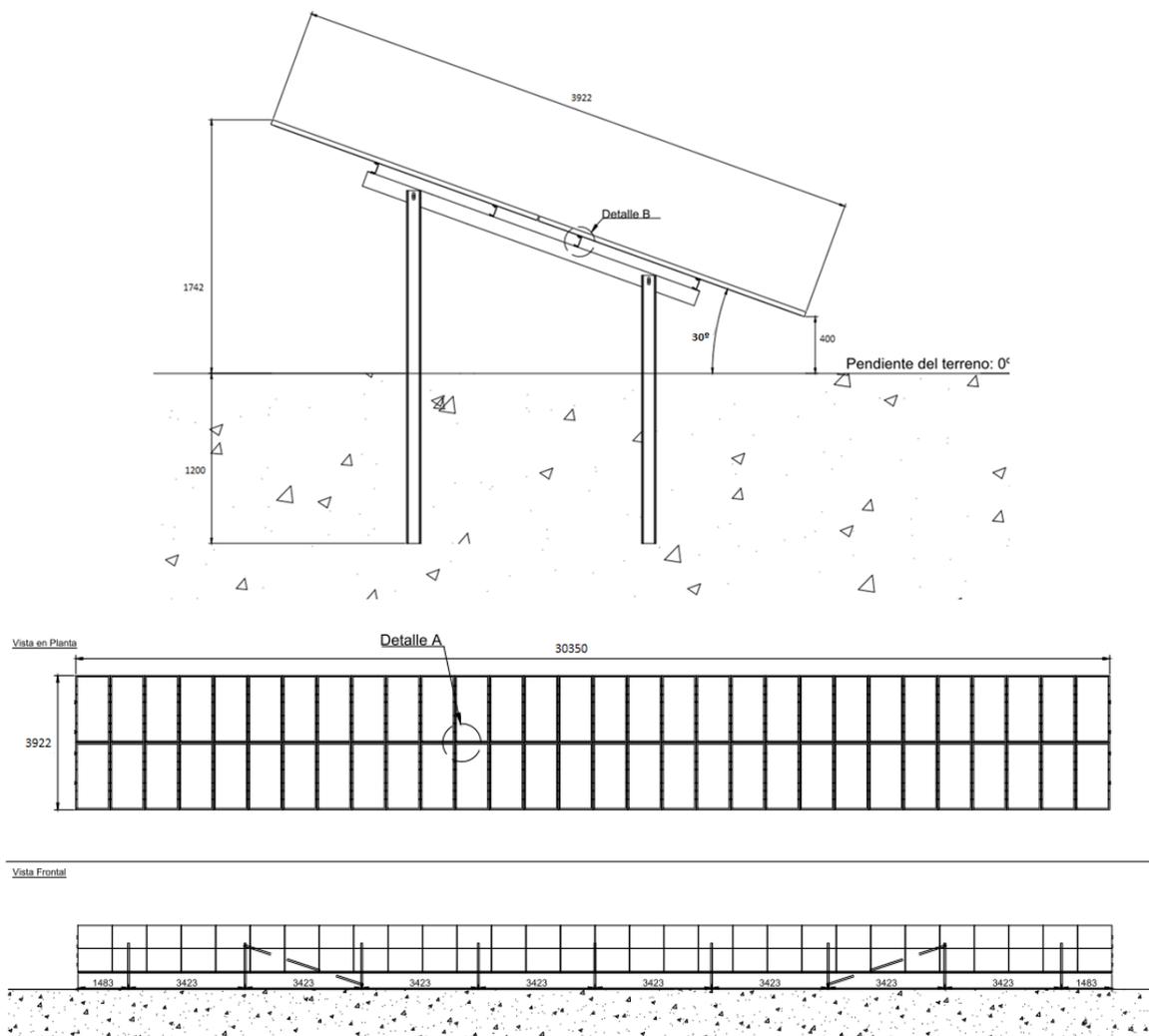


Figura 1.4.3.2.a. Vista de perfil, planta y frontal de la estructura de soporte 2Vx30. Fuente: Proyecto de Ejecución.

1.4.3.3. Cajas de String

Las cajas de strings permiten conectar en paralelo y proteger los strings en el campo fotovoltaico. Para que coincida con el número de entradas de los inversores, varias strings en paralelo se concentrarán en un solo circuito de salida. Las cajas de string se montarán fuera de la radiación solar directa en un lugar accesible para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se colocarán detrás de los módulos fotovoltaicos y, si es posible, utilizando la misma estructura existente de modo que queden resguardadas de la radiación directa y también de la lluvia.

1.4.3.4. Centros de transformación

Los centros de transformación son un paquete modular preensamblado o premontado en taller que incluye habitualmente uno o dos inversores, un transformador de potencia (BT/MT), las celdas de protección en MT, un transformador de servicios auxiliares, un cuadro de distribución en BT y

un cuadro de control y centralización de señales. Los centros de transformación pueden ser en solución indoor (container de 40') o bien outdoor sobre plataforma metálica.

Para este proyecto se usan dos tipos de centros de transformación de Sungrow o de cualquier otro fabricante con características similares. En total se distribuirán 7 centros de transformación en toda la planta.

Inversores

Se utilizarán inversores de 3593 kVA @ 25°C. Su operación se realiza de manera automática, cuando los módulos fotovoltaicos generan una tensión superior a la mínima establecida por el fabricante, el inversor empieza a convertir la CC en CA. Además, si los módulos fotovoltaicos no producen energía suficiente, el inversor se desconectará en diversos casos (fallo de red eléctrica, tensión fuera de rango, frecuencia fuera de rango o temperatura elevada)

Transformadores

Los transformadores de los CT elevan la tensión de salida de los inversores (600 Vac) a los 30 kV en los que está configurada la red de MT interna a la planta fotovoltaica. Al elevar la tensión, y disminuir la corriente se reducen las pérdidas por transporte. Tras el paso por los transformadores, la energía fluirá hasta la subestación. Contarán con un tipo de aceite mineral libre de PCB.

El sistema de celdas de protección en MT estará formado por el conjunto de celdas modulares de MT, de aislamiento y corte integral en hexafluoruro de azufre (SF6), cuyos embarrados se conectan utilizando conjuntos de unión para conseguir una unión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas.

Se instalarán en cada CT celdas de línea y celdas de protección de transformadores con fusibles. Cada CT tendrá una celda de protección de transformador con fusibles más una o dos celdas de línea para protección de esta en función de si el CT se encuentra en posición terminal dentro del circuito de los centros de transformación o bien está enlazada con otros dos centros, una por cada extremo. Las celdas de línea sirven para proteger la línea en MT entre centros de transformación o entre CT y subestación elevadora del parque. Se constituyen de un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF6, el cual dispondrá de un embarrado superior de cobre y una derivación con un interruptor seccionador rotativo, también se tendrá una posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Las celdas de protección con fusibles sirven para proteger y posibilitar la maniobra de los transformadores elevadores de potencia. Se compone de un módulo metálico, y en serie con él un portafusibles. El módulo dispone de aislamiento y corte en SF₆, un embarrado superior de cobre, y una derivación mediante interruptor seccionador rotativo, además de posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Además, asociado a cada transformador de potencia hay unos relés de protección, encargados de detectar averías internas, producidas normalmente por la ruptura de los aislantes internos.

1.4.4. Instalación eléctrica BT

La instalación eléctrica en BT consta fundamentalmente de los siguientes circuitos:

- Circuitos de CC desde strings a cajas de strings y de cajas a inversores
- Circuitos en CA desde inversores a los transformadores BT/MT
- Circuitos CA para los Servicios Auxiliares (SS.AA.)

Los cables de BT serán dimensionados y seleccionados atendiendo a los siguientes criterios de diseño en función de su tensión nominal y su intensidad máxima.

1.4.5. Instalación eléctrica MT

El sistema de media tensión interno de la planta estará constituido por 5 centros de transformación, 3 de ellos de 7.2 MVA y 2 de 3.6 MVA y su equipamiento, un ramal interno a 30 kV y un centro de seccionamiento para la conexión con la subestación. Dicha subestación elevadora será compartida con otro proyecto de PSF de 50 MW, Delphinus Solar, y se ubicará dentro de los límites de las parcelas de dichos proyectos

Los centros de transformación serán un suministro tipo paquete del fabricante del inversor el cual incluirá las celdas de línea y protección del transformador en 36 kV. Todos los seccionadores serán en carga, con un nivel de aislamiento y corriente de cortocircuito adecuados los cuales serán definidos por el fabricante en su proyecto de detalle.

La conexión del centro de seccionamiento a los generadores fotovoltaicos se efectuará mediante un ramal de media tensión. Este ramal será subterráneo y se tenderán en zanja directamente enterrados en el terreno conforme a los requisitos establecidos en el Reglamento de Alta Tensión. El trazado del ramal será coherente con la red de viales interiores de la planta y se tenderán, preferentemente, paralelos a los mismos. Los pasos de viales se realizarán en perpendicular y

protegidos debidamente entubados en prisma de hormigón. Los cables quedarán instalados a una cota no inferior de 70 cm bajo rasante. La tensión de aislamiento de los cables no será inferior a 36 kV y se admitirá el empleo de aluminio, siempre y cuando se respete una caída de tensión máxima para el lado de alterna de 1% desde la salida de equipo inversor hasta las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Al centro de seccionamiento llegarán 2 circuitos de MT, correspondientes a los diferentes ramales de los centros de transformación de la PSF.

1.4.6. Monitorización y SCADA

El sistema de monitorización y control permitirá monitorizar, supervisar y gestionar la planta en tiempo real. La supervisión se podrá realizar tanto localmente desde el equipo servidor en la sala de control de la planta, así como en remoto vía internet. Se monitorizarán los siguientes elementos para controlar el funcionamiento de la planta:

- Inversores, datos de producción, parámetros eléctricos en CC y CA, así como de alarmas.
- Medidas de intensidad y tensión de string en cajas de strings.
- Datos meteorológicos de estación meteorológica.
- Datos de sensores de irradiación en mismo plano de los módulos, así como de los sensores de temperatura de módulo fotovoltaico.
- Sistema de seguridad (CCTV y otros)
- Estado de equipos, como:
- Relé del transformador (presión, gas y temperatura aceite).
- Estado de interruptores en celdas de MT
- Central de incendios.
- Datos de contador en subestación elevadora, ya sea potencia instantánea como energía acumulada.

Se instalará un sistema de SCADA en la sala de control el cual permitirá la monitorización y control de la planta en modo local y en tiempo real de modo que se tendrá acceso a todas las señales y parámetros principales de los equipos de la planta.

1.4.7. Servicios auxiliares

Se consideran instalaciones auxiliares aquellas que prestan un servicio no prioritario pero necesario para el funcionamiento de la planta fotovoltaica. Las principales instalaciones auxiliares, son:

- Estación meteorológica.
- Instalación de seguridad e intrusión.
- Instalación PCI.
- Ventilación interior del centro de transformación.

1.4.8. Instalaciones secundarias en centros de transformación

En este apartado se detallarán las características de instalaciones secundarias cuya existencia es necesaria para el correcto funcionamiento de los CT.

Alumbrado

Será necesario disponer de alumbrado exterior, interior y de emergencia en cada CT, todos ellos gobernados desde un cuadro eléctrico y respetando el REBT.

- Interior: se dispondrá de unas lámparas tipo LED y luminarias de gran difusión, dando así suficiente visibilidad para los controles y reparaciones rutinarios. Para accionar el alumbrado se dispondrá de un interruptor situado al lado de la puerta de entrada.
- Exterior: en la parte alta de cada CT se colocarán luminarias sujetas a la estructura. Se prestará especial atención a que quede suficientemente iluminado el acceso a los CT por la puerta de acceso.
- De emergencia: deberá encontrarse como mínimo encima de cada puerta de acceso de personal, se activará en caso de fallo de tensión de red durante un mínimo de 15 minutos.

1.4.9. Obra civil de la PSF

Para poder realizar la instalación fotovoltaica, será necesario realizar previamente una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Desbroce y explanación del terreno
- Vallado perimetral de las instalaciones
- Movimiento de tierras
- Excavación de zanjas para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Edificaciones previstas
- Drenajes
- Accesos y caminos

Desbroce y explanación del terreno

Como consecuencia de la orografía, será necesaria la realización de trabajos de desbroce y explanación de todo el terreno de implantación de estructuras fijas hasta una profundidad de 30 cm.

Al no utilizar hormigón para el anclado de los postes verticales de las estructuras, el terreno podrá ser totalmente recuperado a la situación original al final de la vida media de la planta.

Vallado perimetral

La planta fotovoltaica contará con tres áreas valladas perimetralmente con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

El vallado perimetral rodea los distintos perímetros de la instalación y actúa como cerramiento fijo y contará con una longitud aproximada de 9.144,56 m. Se construirán al menos cinco puntos de acceso. En los accesos se instalarán portones para vehículos y otro acceso de personal situado muy próximo al acceso de vehículos, será perfectamente visibles desde la garita de seguridad situada a la entrada de la planta. Los tramos laterales rodean todo el perímetro de la planta fotovoltaica delimitando el espacio de máxima ocupación de la parcela y evitando el acceso a la instalación de personal no autorizado.

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 2,00 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.



Figura 1.4.9.a. Detalle de portón de dos hojas batientes tipo Acmafor.

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura de 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 15 centímetros como mínimo.
- 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.



Figura 1.4.9.b. Vallado tipo cinegético.

Edificaciones previstas

Las edificaciones necesarias en la planta solar serán:

- Cinco (5) centros de transformación: cada CT se basa en un contenedor prefabricado o bien una solución de intemperie la cual incluirá en una misma bancada los equipos de inversor, transformador y celdas de MT. Los centros de transformación, ya sea en solución de contenedor o de intemperie apoyarán sobre una losa de hormigón previamente ejecutada en obra.

- Edificio de operación y mantenimiento: es un edificio de una planta para el cual se ha dejado un espacio reservado de 50m x 50m. La cimentación de este edificio se hará con una losa de hormigón reforzada.

Movimiento de tierras

En primer lugar, se realizará un desbroce de 30 cm de profundidad para eliminar la cubierta vegetal, cuya tierra irá destinada a zona potencialmente mejorables medioambientalmente. Después se realizará una nivelación del terreno para todas aquellas pendientes que superen el 15%, compensando la tierra de desmonte para el terraplén. En caso de que existan sobrantes, y dependiendo de la calidad de la tierra extraída, se aprovechará la tierra extraída en forma de terreno compactado para la ejecución de viales, así como para repartirlo por la parcela y mejorar la nivelación de ésta. La tierra extraída que no se pueda aprovechar por su mala calidad o por ser sobrante, irá destinada al vertedero.

Centros de transformación

Para la correcta ubicación de los CT, será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento. Las intervenciones consistirán en:

- Excavación de un hueco en suelo de aproximadamente 1 m de profundidad para asentamiento del conjunto.
- Realización de solera hormigonada.
- Realización de muro perimetral de contención.
- Realización de huecos en muros perimetrales para entrada-salida cables.

Excavación de zanjas

Para realizar el tendido del cableado, tanto de BT como de MT y de comunicación se precisa de la realización de zanjas en el interior de la planta. Estas zanjas se realizarán a ambos lados de los caminos interiores de la planta, de dimensiones adecuadas en función del número de circuitos en su interior.

Los materiales procedentes de la excavación acumularán cercanos al lugar donde se han extraído para poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados. El sobrante de material será acumulado en una zona de acopio de material excedente dentro de la planta, o usado directamente para la nivelación de la planta o relleno de algún terraplén.

Se deberá respetar el radio mínimo de curvatura durante las operaciones del tendido. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento del esfuerzo de tracción.

Los circuitos de BT o MT irán entubados y hormigonados en cruces de caminos transitados por vehículos pesados.

Las zanjas de baja tensión se realizarán con una profundidad de 1 m y una anchura de entre 0,6 y 0,7 m, dependiendo de la cantidad de cables que se vayan a instalar en la misma. El cable de tierra se dispondrá directamente sobre el fondo, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 6 cm de espesor y sobre éste se dispondrán los circuitos de CC directamente enterrados.

Finalmente se rellenará por completo la zanja con tierra de excavación seleccionada y una cinta de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

Para el caso de los cables de media tensión la profundidad de excavación será de 0,9 m y su anchura variará entre 0,4 o 0,7 m dependiendo de la cantidad de cables que se vayan a instalar. El cable de tierra se dispondrá directamente sobre el fondo, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 6 cm de espesor y sobre éste, se dispondrán los circuitos de media tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo Unex colocada cada 1,5 metros de zanja.

Por encima de los circuitos de MT, se colocará un tubo de 63 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones. Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta hasta una altura de 0,4 m desde el fondo de la excavación de la zanja.

Se llenará la zanja con tierra de excavación seleccionada y una cinta de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos". La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,2 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

Accesos y caminos de mantenimiento

Para realizar los accesos y caminos interiores de la planta se seguirá el siguiente procedimiento:

- Limpieza de viales: será necesario eliminar la capa superior de terreno en aproximadamente 30 cm. por medios mecánicos hasta encontrar terreno firme.
- Compactación de viales: para su posterior uso, con circulación de vehículos y maquinaria pesada, resultará necesaria la compactación con ayuda de maquinaria pesada.

La anchura de rodadura de los viales será de aproximadamente 4 m., en cuyas cunetas se ejecutarán las zanjas de cableado y los drenajes cuando sea necesario. Los caminos internos de la planta se acabarán con zahorra natural compactada al 95% de proctor modificado.

Drenajes

Se realizarán drenajes para evitar que el agua erosione los caminos y los accesos la planta. Dos tipos de drenajes son distinguidos:

- Longitudinales: se instalarán en cunetas, con anchura de 1m. y profundidad de 50 cm. Estas características se mantendrán a lo largo de todo el vial y a ambos lados.
- Transversales: para poder desviar el agua entre drenajes longitudinales es necesario la instalación de drenajes transversales, es decir, perpendiculares al sentido de los viales. Estos drenajes serán prefabricados de PVC de 400 mm de diámetro, que serán reforzados con hormigón en masa para evitar su deterioro con el paso de vehículos.

Viales

Se elaborará un diseño geométrico óptimo, seguro y cómodo con el fin de que el diseño cumpla las condiciones necesarias para permitir la movilidad de vehículos tipo C3 y tipo 3S2. Este diseño debe considerar los sobrecanchos adecuados al momento de trazar las curvas horizontales. La velocidad para la cual se proyectará el diseño es de 20 Km/h, con secciones de la carretera calculadas para el paso de vehículos de hasta 10 toneladas por eje.

Los caminos interiores, así como el camino de acceso incluirán un acabado de agregado clasificado y compactado a 95% MP.

Ancho de vía: Para el ancho de carril de vía para todo el proyecto se debe contemplar una calzada transitable de 4 metros (se entiende que la vía es de un solo sentido) y espacios para drenajes (cunetas) de 1 metro a cada lado el cual será establecido a partir del estudio hidrológico de la zona. Las secciones de tubo y desembocadura requeridas estarán diseñadas para garantizar el drenaje transversal de las vías y evitar inundación.

Pendiente longitudinal: La pendiente mínima longitudinal del vial deberá garantizar el escurrimiento fácil de las aguas lluvias en la superficie de rodadura y en las cunetas. La pendiente mínima debe ser de 0,5% y 0,3% en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable.

Sección transversal: La sección transversal de acuerdo con el Manual de diseño geométrico de carreteras tendrá un bombeo de al menos 2%. La inclinación base de diseño tomada desde el eje central de la carretera hacia la cuneta. Estas cunetas se construirán adecuadamente compactadas a 95% MP.

Radios de curvatura: Los radios permitirán que camiones estándar en las instalaciones puedan girar. Los camiones que se tienen previstos para la planta son vehículos tipo C3 y tipo 3S2.

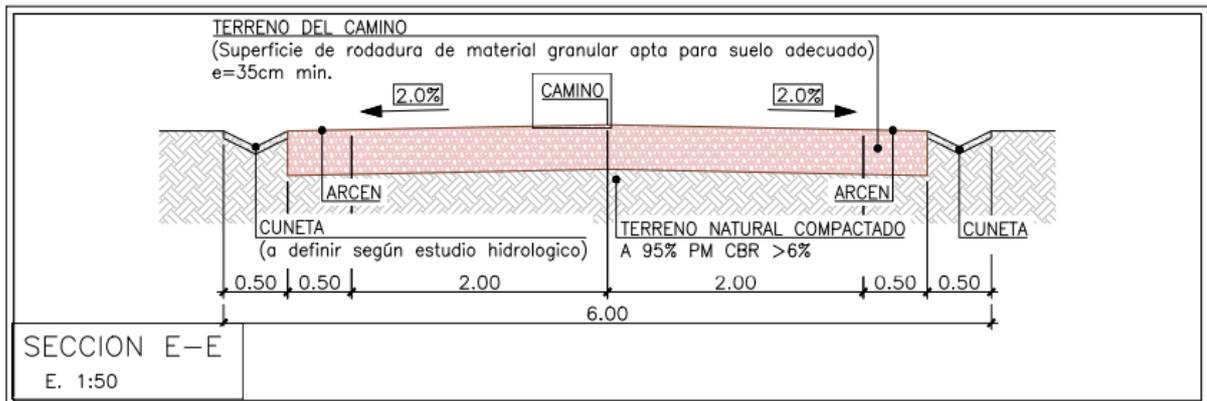


Figura 1.4.9.c. Sección tipo de viales. Fuente: Proyecto Técnico.

1.4.10. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de los trabajos de desmantelamiento y restauración final en la planta fotovoltaica Hércules Solar es de 20 semanas, considerando todos los apartados anteriormente mencionados.

1.5. ESTUDIO HUELLA DE CARBONO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

1.5.1. Introducción

El Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, indica que el objeto de esta norma es la creación del registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, para la contribución a la reducción a nivel nacional de las emisiones de gases de efecto invernadero, a incrementar las absorciones por los sumideros de carbono en el territorio nacional. Y de esta forma facilitar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por España en materia de cambio climático.

1.5.2. Producción de energía

En el caso de la generación de electricidad, la producción eléctrica en plantas térmicas convencionales provoca la emisión a la atmósfera de CO₂, SO₂, NO_x y partículas. En el caso de la

producción eléctrica en plantas nucleares, además de los impactos radiológicos derivados de la emisión de radionucleótidos, cabe considerar como impactos negativos adicionales los que se derivan de la propia gestión de los residuos de alta, media y baja actividad y del largo período de permanencia de dichos residuos.

Para evaluar la mejora tecnológica, en términos de emisiones de CO₂ evitadas a lo largo de la vida útil de la Planta Solar Fotovoltaica, se realiza una comparativa respecto a las emisiones asociadas a una moderna central de ciclo combinado a gas natural con unos rendimientos medios del 50%, utilizando la misma metodología de cálculo establecida en el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.

Para realizar esta estimación se han utilizado, además, las siguientes hipótesis:

- Producción estimada del proyecto: 49.258 MWh/año
- Vida útil de la planta: 25 años
- Diversos factores de emisión que se detallan en la siguiente tabla:

TECNOLOGÍA	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDADES	FUENTE	AÑO
Ciclo combinado	0,383	KgCO ₂ eq/kWh	www.ree.es	2019
	0,00120	KgNO _x /kWh	CNE y AIE	2005
	0,00007	KgSO ₂ /kWh	CNE y AIE	2005
	0,00002	kgPPM/kWh	CNE y AIE	2005
Solar Fotovoltaica	0,00	KgCO ₂ eq/kWh	www.ree.es	2019
	0,00	KgNO _x /kWh	www.ree.es	2019
	0,00	KgSO ₂ /kWh	www.ree.es	2019
	0,00	kgPPM/kWh	www.ree.es	2019

Tabla 1.5.2.a. Factores de emisión de una central moderna de ciclo combinado y de una planta fotovoltaica. Fuente: elaboración propia.

Así, se prevé que gracias al proyecto de la PSF se evite la emisión de 18.889 t CO₂/año, que durante 25 años de funcionamiento de la instalación conllevaría un ahorro de 472.231 t de CO₂. Este hecho contribuye a la mitigación del cambio climático y a la consecución del objetivo establecido en la Agenda Estratégica Europea para 2019-2024 de construir una Europa climáticamente neutra.

Del mismo modo, se habrán evitado las emisiones de 1.478 toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x), 86 toneladas de dióxido de azufre (SO₂) y 25 toneladas de partículas (PPM), 3 contaminantes atmosféricos que degradan la calidad del aire.

1.5.3. Cálculo huella ciclo vida instalación.

Dado que la evaluación de los impactos medioambientales de cualquier producto debe realizarse considerando todas las etapas del ciclo de vida del mismo, complementariamente se ha procedido a calcular los impactos medioambientales de la producción de un kilovatio hora en función de la tecnología utilizada.

La amplitud que abarca este proyecto va desde la construcción de los paneles solares hasta su desmantelamiento, por lo que el ciclo de vida de una planta solar fotovoltaica podría resumirse en las siguientes fases:

- Extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los paneles y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes del resto de instalaciones (seguidores, cables, centros de transformación, inversores, etc.), de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de la planta solar fotovoltaica.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Así, para que la evaluación o cálculo de la huella de carbono abarque el conjunto del proyecto, se ha empleado el **Software de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) SimaPro 9.0.0.49** desarrollado por PRé Consultants en 1990 con usuarios en más de 60 países. Dispone de gran cantidad de datos de inventario (LCI) y una interface de usuario dispuesta siguiendo la metodología ISO 14040 y 14044.

El software SimaPro incorpora varias bases de datos. En este caso se ha aplicado como fuente de datos la BBDD de referencia en Europa por su transparencia e independencia Desarrollado por el Centroecoinvent (Suiza): **Ecoinvent v3** que dispone de más de 4.000 referencias y 10.000 procesos. La incertidumbre de los datos se puede calcular en los procesos unitarios de Ecoinvent utilizando análisis de Monte Carlo.

Se ha trabajado con unit process para una mayor transparencia en base a la metodología de impacto europea **CML-IA baseline V3.05 / EU25**. El proceso evaluado ha sido el "*Electricity, low voltage {ES} | electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si | APOS, U*" para una planta en suelo con similares características en España.

De esta forma, **la huella de carbono de esta planta fotovoltaica teniendo en cuenta todo su ciclo de vida es de 78.513 toneladas de CO₂.**

Según un estudio de la empresa SOLAR INNOVA GREEN TECHNOLOGY, S.L, la principal repercusión se corresponde con la producción de las células (silicio cristalino) que se corresponde con el 78% de las emisiones, quedando relegado el consumo en planta del resto de componentes a un 22%. Pero si además se contempla la emisión en los procesos de transporte y tratamiento de residuos, los porcentajes quedan enmarcados en la siguiente relación de proporciones:

CONCEPTO	PORCENTAJE REPERCUSIÓN HUELLA CARBONO FV
Materia prima	91,00 %
Transporte de materia prima	8,70 %
Material auxiliar fabricación	0,02 %
Tratamiento de residuos	0,22 %
Consumo instalaciones	0,05 %
Transporte residuos	0,01 %

Tabla 1.5.3.a. Porcentajes de la huella de carbono en la producción de paneles solares. Fuente: Solar inniova Green technology, S.L.

Las dos primeras fases representan el 100 % de las emisiones de CO₂ equivalente de toda la vida útil de los paneles solares, a las que habría que sumar las emisiones durante la construcción del parque solar y su explotación; pero también restar las correspondientes a su desmantelamiento tras su vida útil debido a la posibilidad de recuperar materiales (evitando la extracción de materias primas).

1.5.4. Cálculo sumidero por ocupación de suelo agrícola

A continuación, se valora la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO₂ relacionada con la ocupación de suelo agrícola del proyecto. Para ello se seguirá la metodología planteada en la "Decisión de la Comisión Europea de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo", basada a su vez en la Guías del IPCC de naciones Unidas para inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para determinar la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo, se aplicará la fórmula siguiente:

$$CS = COS + Cveg$$

siendo:

CS = la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo *i* (medida como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación);

COS = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

C_{veg} = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

El resultado de la reserva de carbono de toda la superficie afectada equivale a 2.565 t de C o lo que es lo mismo una capacidad de sumidero de 12.906 t de CO₂. Para realizar esta estimación se realizan las siguientes consideraciones:

- Región climática: 6 templada cálida y seca
- Tipo de suelo: arcilloso de alta actividad
- Carbono orgánico en suelo en la capa de humus de 0 a 30 centímetros (COSst)
 - = 38 t de C/ha en cultivos perennes
 - = 30,4 de C/ha en tierras de cultivo
- Reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (C_{veg})
 - = 43,2 t de C/ha para los cultivos perennes
 - = 0 t de C/ha para las tierras cultivadas y suelos sellados
 - = 3,1 t de C/ha para prados y pastizales, con exclusión de los matorrales
 - = 7,4 de C/ha para zonas de matorrales, especialmente para los terrenos en los que la vegetación se compone en gran medida de plantas leñosas inferiores a 5 metros y sin los aspectos fisonómicos claros de los árboles
- Uso del suelo actual:
 - Cultivo perenne: almendros de secano.
 - Gestión: labranza reducida
 - Insumos: medios.
 - Superficie: 31,52 ha.
 - Tierras de cultivo: cereales de secano
 - Gestión: labranza reducida
 - Insumos: medios
 - Superficie de cultivo = 16,42 ha

- Factor de conversión $CO_2/C = 3,67$ que resulta de la relación de los pesos moleculares del CO_2 y C (44/12).

En caso de pérdida de la reserva de carbono la reserva de carbono del uso del suelo se considera la estimación de la reserva de carbono equilibrada que las tierras alcanzarán con su nuevo uso. El resultado de la capacidad sumidero en este nuevo escenario es de 15.866 t de CO_2 , con lo que el proyecto supondrá aumentar la capacidad en 2.960 t de CO_2 debido a que no se realizará cosecha de ningún cultivo.

Los nuevos usos del suelo asociados al proyecto considerados han sido los siguientes:

- Superficie de suelo sellado (ocupado por estructuras permanentes) = 7,65 ha (9,06 % de la superficie total)
- Superficie de suelo dedicado a prados y pastizales (no ocupado) = 76,73 ha
 - Gestión: mínima. Prados y pastizales no degradados con una gestión sostenible, pero sin mejoras significativas de gestión.
 - Insumos: medios. No se ha utilizado ningún insumo de gestión adicional.

En definitiva, a pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO_2 equivalente asociadas, existe una amplia compensación gracias al aumento de la capacidad sumidero y a las emisiones evitadas a causa de la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante los 25 años de vida útil de la instalación supone evitar la emisión de **395.876 toneladas de CO_2** .

En el siguiente gráfico se puede observar como todas las emisiones de CO_2 liberadas debido a la huella de carbono de la planta y a la destrucción de la capacidad sumidero del terreno son compensadas a partir del 5º año de funcionamiento de la planta.

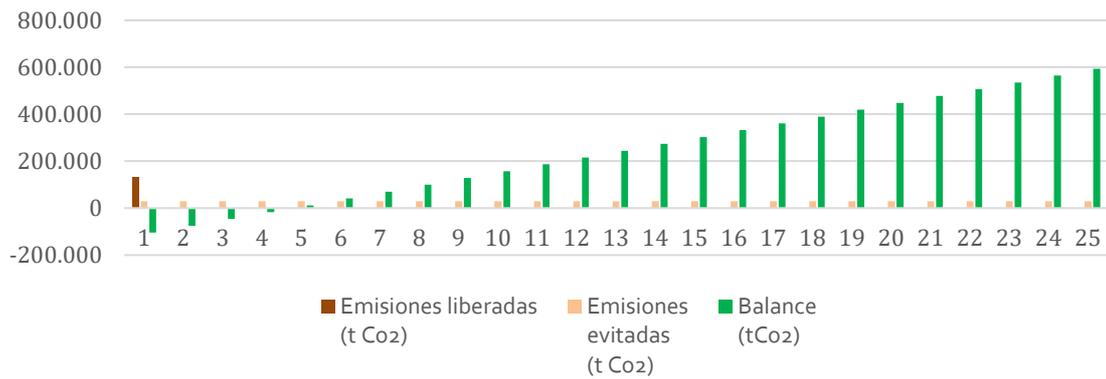


Figura 1.5.4.a. Balance de emisiones de la PSF durante su vida útil. Fuente: elaboración propia.

1.6. ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

1.6.1. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas)

Dada la tipología del proyecto, no será necesario desarrollar infraestructuras asociadas al suministro de agua o a la canalización de aguas residuales.

Durante la fase de construcción se puede considerar la generación de aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra. Para ello, podrá disponerse de caseta prefabricada o cabina portátil (aseo químico), dotado en cualquier caso de depósito hermético de recogida, cuya gestión se realizará mediante contrato con empresa autorizada, que llevará a cabo la limpieza y retirada de las mismas. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997).

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas servidas, registrando la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos sean transportados por una empresa autorizada y depositados en lugar autorizado.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo.

Además, como posibles vertidos, citar los derrames accidentales de hidrocarburos y aceites de la maquinaria. No obstante, éstos podrían ocurrir únicamente de manera accidental y puntual, puesto que se llevará a cabo la correcta gestión de los mismos y el adecuado mantenimiento de la maquinaria en centros autorizados.

En cuanto al almacenamiento de residuos peligrosos, toda la superficie interior del punto limpio deberá estar impermeabilizada con producto resistente a la corrosión y al rozamiento producido por la manipulación y traslado de contenedores y materiales almacenados. La cimentación, de hormigón armado, contará con un sumidero situado próximo a la puerta y se ejecutará con la pendiente necesaria ($> 2 \%$) para que los derrames y líquidos se dirijan por gravedad hacia la tubería de drenaje, que a su vez los orientará hacia la arqueta con trampa de aceite con cierre al exterior.

Con el fin de poder evacuar del recinto, líquidos y posibles derrames imprevistos, se construirá una arqueta impermeabilizada anexa al mismo y conectada a la arqueta sumidero del recinto mediante una tubería de polietileno de 90 mm de diámetro con sus respectivas tapas de protección. Esta arqueta contará con válvula de entrada de cierre de mariposa o similar y con un sistema de trampa de aceite que incorporará un dispositivo de cierre, en el tubo de salida, de tipo similar al de entrada, para evitar que el posible derrame se vierta al exterior y posibilitar la evacuación del mismo, cuando así lo requieran las circunstancias.

1.6.2. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo y olores)

El aire sufrirá distintos impactos según la fase del proyecto que se considere.

Durante la fase de construcción, la calidad del aire se resentirá fundamentalmente por el levantamiento de polvo relacionado con los movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento del terreno. Estas emisiones 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, el área afectada dependerá de la dirección y velocidad del viento, pero dadas las proporciones de las obras previstas y de los vientos dominantes de la zona, se estima que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra. Por otra parte, estas emisiones de polvo serán temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras.

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente. Concretamente, en la situación preoperacional o sin proyecto, se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales temporales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera.

En la fase de funcionamiento, las emisiones de polvo serán prácticamente nulas, debiéndose exclusivamente al tránsito de los vehículos de mantenimiento, junto a las emisiones de gases de sus motores, con lo que la afección en este caso será similar a la situación preoperacional.

Este tipo de actividad no genera olores.

1.6.3. Generación de residuos

Una instalación solar de este tipo está compuesta parcialmente por materiales reciclables y su explotación no genera apenas ningún tipo de residuo, asociado en cualquier caso a las labores de mantenimiento.

En la fase de obras se generan diversos tipos de residuos que serán gestionados de acuerdo a su naturaleza y a lo establecido en la normativa vigente en materia de residuos de Castilla y León (Consultar Documento 9. Gestión de residuos del Proyecto Técnico).

A continuación, en la siguiente tabla se recoge una estimación de los principales residuos a generar previstos, con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
15 01 03	Envases de madera (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados	Entrega a gestor autorizado
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético	Entrega a gestor autorizado
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Entrega a gestor autorizado
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13 (chatarra metálica)	Entrega a gestor autorizado
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Entrega a gestor autorizado
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	Entrega a gestor autorizado
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Entrega a gestor autorizado
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Entrega a gestor autorizado
17 04 07	Metales mezclados	Entrega a gestor autorizado
20 01 01	Papel y cartón	Entrega a gestor autorizado
20 01 02	Vidrio	Entrega a gestor autorizado
200135*	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos (6)	Entrega a gestor autorizado
20 01 39	Plásticos	Entrega a gestor autorizado
20 01 40	Metales	Entrega a gestor autorizado

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN
20 03 01	Mezclas de residuos	Entrega a gestor autorizado

Tabla 1.6.3. Estimación de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

En la tabla anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Los residuos producidos se someterán a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

El promotor deberá solicitar la inscripción para obtener un número de identificación ambiental (NIMA) conforme a la Ley 22/2011 y deberá gestionar de manera adecuada los aceites, filtros y demás residuos peligrosos asociados a la Planta Solar Fotovoltaica. Se prestará especial cuidado a los residuos líquidos procedentes de las labores de mantenimiento, y en concreto, a los aceites usados, que deberán ser almacenados y posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Los residuos sólidos asimilables a urbanos deberán seguir las directrices marcadas por Plan Integral de Residuos de Castilla y León. Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Se recogerán en contenedores específicos para ello y se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

- **Residuos Peligrosos (RP)**

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

- **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

Durante los trabajos de instalación de los aerogeneradores es probable que se genere un excedente de materiales de origen eléctrico y electrónico. Este material se deberá gestionar como un Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Por este motivo se deberá habilitar un área de almacenamiento de materiales defectuosos.

- **Residuos de Construcción y Demolición (RCD)**

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 10 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 5 t
- Metal: 6 t
- Madera: 8 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 1 t
- Papel y cartón: 2 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.

Almacenamiento y retirada:

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o

pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

En cualquier caso, la empresa que ha generado los residuos será siempre la responsable final de la correcta gestión de los mismos.

1.6.4. Emisión de ruido y vibraciones

El ámbito de emplazamiento de la PSF se encuentra en un entorno eminentemente agrícola, por lo que el ruido de fondo será el relacionado con esta actividad, estimándose en 40-45 dB(A). Se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras, y en menor medida debido al funcionamiento de motores para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo se podrán alcanzar niveles superiores a los 90 dB(A) debido a la acción de las hincadoras, que generarán elevados niveles de presión acústica acompañados de vibraciones mecánicas.

Estos niveles sonoros decrecerán al alejarse de la zona de obras debido a la amortiguación, se esperan niveles de 70-75 dB(A) en el entorno de las obras y asumible para distancias superiores a los 1.000 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.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Durante el funcionamiento, las instalaciones fotovoltaicas no son generadoras de ruido. Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno.

En definitiva, teniendo en cuenta que el nivel de ruido ambiente para un área rural varía entre los 20 y 35 dB(A), el nivel sonoro del canto de los pájaros se sitúa en torno a los 44 dB(A), el umbral de percepción del oído se sitúa en unos 10 dB(A) y el nivel sonoro de una conversación en un local cerrado puede estimarse en 60 dB(A), se puede deducir que el ruido originado por el

funcionamiento de la instalación será similar al valor medio que existe en áreas rurales o residenciales.

Igualmente, cabe señalar que, en la página web de la Organización Mundial de la Salud, se indica que la producción de ruidos por el efecto corona no son acciones suficientemente importantes para afectar a la salud.

A ello sumar que las casas más próximas a la línea se ubican suficientemente alejadas como para no percibir el ruido generado por la misma.

En definitiva, se puede concluir que el nivel de ruido con el funcionamiento del proyecto será similar a la situación actual, siendo insignificante el posible aumento de los niveles sonoros.

1.6.5. Emisiones de calor y contaminación lumínica

No se considera que exista probabilidad de emisiones de calor. En cuanto a la contaminación lumínica, para minimizar la afección de la iluminación de la subestación se procederá a la aplicación de distintas medidas preventivas, tal y como se expone en el epígrafe de Medidas Preventivas.

1.6.6. Emisiones electromagnéticas

De forma general, las instalaciones eléctricas (líneas de media y alta tensión, subestaciones, transformadores, etc.) generan pequeños campos eléctricos y magnéticos dentro de su entorno próximo. Dado que la línea eléctrica de evacuación irá enterrada, no se esperan campos electromagnéticos singulares, así para una línea de alta tensión, el valor del campo eléctrico o magnético sería inferior al que se observa en condiciones naturales en esta zona.

En definitiva, ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas de las instalaciones eléctricas relacionadas con la futura Planta Solar Fotovoltaica y LAT superarán los límites naturales, pudiéndose concluir que este efecto será totalmente insignificante.

1.7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La normativa de evaluación ambiental de proyectos establece la **necesidad de llevar a cabo un examen de las alternativas técnicamente viables y la justificación de la solución adoptada** dentro del estudio de impacto ambiental, incluyendo la alternativa cero.

Las opciones planteadas deben ser por sí mismas técnica y económicamente viables, estudiándose asimismo los condicionantes ambientales y geográficos. Se presenta a continuación el estudio de

las alternativas del proyecto del PSF objeto, para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio a la hora de la toma de decisiones. Selección de la Tecnología



Figura 1.7. Esquema de la selección de alternativas. Fuente: Ideas Medioambientales.

En el presente estudio no se analizan los dos primeros factores, como son la **valoración de la necesidad de proyectos de energías renovables** y la **selección de la tecnología** por entender que se trata de criterios globales y puramente técnicos que se escapan a las necesidades del presente estudio, no obstante, se adelantan a continuación algunas de las cuestiones fundamentales por las que las energías renovables se hacen necesarias en el actual escenario de demanda.

1.7.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto

La alternativa cero consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un **escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales.**

Según los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentará un tercio. A la luz de las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla alrededor de tres ejes: **la seguridad de suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.**

Por ser **fuentes energéticas autóctonas**, la introducción de las energías renovables mejora la seguridad de suministro al reducir las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural, recursos energéticos de los que España no dispone, o de carbón, fuente energética de la que se cuenta con recurso autóctono.

En cuanto a la afectación ambiental de **las energías renovables, está claro que tienen unos impactos ambientales distintos y más reducidos que las energías fósiles o la nuclear**, especialmente en algunos campos como la generación de gases de efecto invernadero o la generación de residuos radioactivos y, por lo tanto, su introducción en el mercado da plena satisfacción al segundo eje de la política energética antes mencionado.

Por último, las energías renovables han recorrido un largo camino en España que las ha acercado mucho a la competitividad con las energías fósiles, por lo que también van a contribuir al tercer eje de la política energética, al mejorar la competitividad de nuestra economía según las distintas tecnologías renovables vayan consiguiendo esta posición competitiva. En este sentido, también hay que tener en cuenta la **aportación del sector de las energías renovables a la economía** desde el punto de vista de que es un sector productivo más, generador de riqueza y de empleo.

Para cumplir con estos requerimientos de la política energética, la mayoría de los países desarrollados aplican dos estrategias, fundamentalmente: la promoción del ahorro y la mejora de la eficiencia energética, por un lado, y el fomento de las energías renovables, por otro.

En un escenario en el que se frenara abruptamente el desarrollo de las energías renovables, como es el caso de la alternativa cero, no sólo se potenciarían los impactos medioambientales por las nuevas instalaciones basadas en combustibles fósiles, sino que significaría un retroceso en la lucha contra el cambio climático.

Por tanto, la alternativa cero no satisfaría los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional Energías Renovables (PANER) 2011-2020, elaborado con el fin de responder a los requerimientos y metodología de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como de ajustarse al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía en el año 2010 y del 32% para 2020, con un porcentaje en el transporte del 10% en el año 2020.

En resumen, los efectos de la alternativa cero serían fundamentalmente los siguientes:

- 1) **Incremento de las externalidades negativas asociadas a la producción, transporte y consumo de energía.** Aumento de las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural y de las necesidades de carbón, generando un efecto negativo en la seguridad del suministro.
- 2) En general, **impactos ambientales más relevantes**, especialmente los relacionados con **las emisiones de gases de efecto invernadero o la generación de residuos peligrosos** que no pueden valorizarse o reciclarse.
- 3) No solo **no contribuye a la lucha contra el cambio climático**, sino que este escenario formaría parte del principal responsable de las emisiones de efecto invernadero.

- 4) No contribuye al crecimiento de la economía nacional y regional, ni al desarrollo rural.
- 5) No contribuye a la mejora de la eficiencia energética.
- 6) No representa ningún beneficio social.
- 7) No contribuye a la generación de empleo.
- 8) No se produce un cambio en el uso del suelo.
- 9) No se producen alteraciones en los hábitats faunísticos.
- 10) No se cumplen los requerimientos de la política energética.
- 11) Insostenibilidad del modo de vida actual.

Se puede realizar una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas a una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de la alternativa cero con la de ejecución.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN SELECCIONADA
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
TOTAL		-5 (+0, -5)	+2 (+4, -2)

Tabla 1.7.1. Examen multicriterio de alternativas.

Por todo lo expuesto, **la alternativa cero supondría impactos negativos mayores en muchos aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto** y, dado que las opciones que se plantean para esta última consisten en determinar una solución cuyo impacto sea asumible, la alternativa cero se descarta.

1.7.2. Alternativas tecnológicas. Justificación de la selección de tecnología.

Las alternativas de ejecución del proyecto tienen como objeto la generación de electricidad a partir de energía renovable. La evaluación del potencial total de cada fuente de energía renovable es una

labor compleja dada la diversa naturaleza de estos recursos. Para la elaboración del Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 se realizó un buen número de estudios para evaluar el potencial de la mayor parte de las energías renovables, siendo la principal conclusión que el potencial de las energías renovables en España es amplísimo y muy superior a la demanda energética nacional y a los recursos energéticos de origen fósil existentes. **Las energías renovables se presentan como el principal activo energético de nuestro país.**

Entre las energías renovables estudiadas, **el potencial de la energía solar es el más elevado que, expresado en términos de potencia eléctrica instalable, resulta ser de varios TW** ([PER 2011-2020](#)). En segundo lugar, está la energía eólica, con un potencial evaluado en unos 340 GW. El potencial hidroeléctrico, evaluado en unos 33 GW, también es muy elevado, si bien la mayor parte de este potencial ya ha sido desarrollado. El resto de tecnologías acredita un potencial cercano a los 50 GW, destacando el potencial de las energías de las olas y de la geotermia, del orden de los 20 GW en ambos casos.

España, por su posición y climatología, es un país especialmente favorecido de cara al aprovechamiento de la energía solar; el potencial para la energía solar fotovoltaica en España es inmenso, debido al alto recurso disponible y a la versatilidad de la tecnología, que permite su instalación cerca de los centros de consumo fomentando la generación distribuida renovable. En España se recibe de media una irradiación global de 1.600 kWh/m² al año sobre superficie horizontal, lo que nos sitúa a la cabeza de Europa.

Por ello, de entre las renovables disponibles, se selecciona la energía solar fotovoltaica, capaz de producir energía eléctrica directamente a partir de la radiación solar, es decir, a través de una fuente renovable (o inagotable) como es el Sol, proceso que se encuentra exento de emisiones de gases de efecto invernadero durante la producción de la energía.

1.7.3. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección de emplazamientos.

El promotor ha llevado a cabo un estudio de emplazamientos del proyecto fotovoltaico en diversas zonas de la comunidad castellano leonesa, culminando con la concreción de la **búsqueda de terrenos alrededor de la SET Valdecarretas Generación 400/66 kV** (Punto de conexión final de la energía de las PSF Hércules Solar, Delphinus Solar y Draco Solar), al ser la conexión posible del futuro proyecto con el punto de acceso a la Red de Transporte.

Así, uno de los objetivos a cumplir por las posibles alternativas de emplazamiento que se puedan plantear consiste en **minimizar la infraestructura de evacuación** y, por tanto, en evitar o reducir

los impactos ambientales asociados a la misma, así como los costes económicos del proyecto, **descartándose por tanto ubicaciones más lejanas que precisarían de una evacuación de mayor longitud, susceptible de generar impactos ambientales de más magnitud, así como mayores costes económicos.**

A su vez, junto al condicionante que supone el establecimiento del punto de evacuación, las diferentes propuestas deberán cumplir una serie de **objetivos ambientales básicos**, que tienen como finalidad plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo.

Para poder establecer una alternativa de ubicación viable y que cumpla con una serie de criterios observando de forma global un territorio son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie.

Dicho análisis requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional. Para este tipo de problemas existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC). El procedimiento de EMC se ejecuta en fases que, a grandes rasgos, comprenden:

- 1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general.
- 2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental.
- 3) La incorporación del conjunto de criterios en un SIG y generación de una *shapefile*, para la obtención de resultados.

Así, los criterios establecidos para la EMC de posibles emplazamientos para la alternativa de ejecución del proyecto se han concretado fundamentalmente en base a los siguientes limitantes:

- A) Recurso solar:** Es uno de los principales factores de limitación técnica, que a su vez influye en la rentabilidad del proyecto. El emplazamiento a seleccionar deberá recibir suficiente radiación solar.
- B) Punto de conexión y presencia de infraestructuras:** Las limitaciones en este sentido están relacionadas con la necesidad de una infraestructura de conexión del futuro proyecto

con el punto de acceso a la Red de Transporte, en este caso una subestación existente, de manera que emplazamientos más lejanos precisarán de una línea eléctrica de evacuación de mayor longitud, susceptible de generar impactos ambientales de mayor magnitud, así como mayores costes económicos. Se tiene en cuenta también la presencia de otras infraestructuras como carreteras, parques eólicos, otras centrales fotovoltaicas, etc.

C) Cumplimiento de objetivos ambientales: Estos objetivos tienen el fin último de plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo, principalmente instalación y funcionamiento. Se establecen los siguientes objetivos:

- Objetivos ambientales dentro del ámbito de las ordenanzas municipales: El proyecto se desarrollará en aquellas zonas donde la legislación urbanística y las ordenanzas municipales lo permitan. El proyecto se desarrollará bajo el marco de ordenación de los usos del suelo de un Plan de Ordenación u otra figura de mayor rango que prevea la ocupación de proyectos de esta naturaleza.
- Objetivos ambientales para la protección de espacios naturales y áreas protegidas: El Proyecto respetará los espacios naturales y áreas protegidas. La zona a seleccionar se ha de encontrar fuera del ámbito de distribución de figuras protegidas, especialmente de espacios de la Red Natura 2000 y otros elementos protegidos por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Objetivos ambientales para la protección de la flora y la fauna: El Proyecto deberá tener en consideración los sistemas naturales de la zona afectada, protegiendo y conservando la biodiversidad de los mismos.
- Objetivos ambientales para la protección de la hidrología e hidrogeología: El Proyecto respetará los bienes de dominio público hidráulico (aguas continentales, cauces, lechos de lagos y lagunas, etc.).
- Objetivos ambientales para la protección del patrimonio: De forma paralela se desarrolla el pertinente trámite en relación con el Patrimonio Histórico Artístico y Arqueológico, para el máximo respeto al mismo. De igual forma, el Proyecto respetará los Montes catalogados de Utilidad Pública, así como los bienes de dominio público pecuario (vías pecuarias, descansaderos, abrevaderos, majadas y otros según la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias).
- Objetivos ambientales para la protección del paisaje: El proyecto integrará las infraestructuras en el paisaje, con la utilización de materiales constructivos y

colores que se adapten al entorno actual y con la integración correspondiente con especies autóctonas y adaptadas al entorno.

- Objetivos ambientales para la protección del suelo: El proyecto deberá proteger el suelo de los procesos de erosión, así como de la contaminación.
- Objetivos ambientales para la protección de otras infraestructuras: El proyecto deberá respetar y aprovechar aquellas infraestructuras o elementos que existan en los alrededores del emplazamiento, tales como carreteras, líneas eléctricas, canales y similares.
- Objetivos ambientales dentro del ámbito socio-económico: La implementación de la actividad debe repercutir en el beneficio de la socioeconomía de la zona, favoreciendo la creación de puestos de empleo y la generación de riqueza en la comarca.
- Objetivos ambientales para la protección de la salud: Durante las obras y el funcionamiento de las instalaciones se deberán mantener los niveles de calidad del aire y evitar la contaminación acústica, evitando con ello riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- Objetivos ambientales en la gestión de los residuos: El Proyecto cumplirá con las obligaciones de aplicación establecidas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y resto de normativa vigente en la materia.

En base a estos limitantes, los **criterios** establecidos en la primera fase de la EMC son los siguientes:

- A) Ubicación:** el emplazamiento deberá recibir suficiente radiación solar y localizarse en terrenos donde no se afecten Espacios Naturales Protegidos, espacios de la Red Natura 2000, etc. es decir, que no se ubiquen dentro de figuras de protección ambiental, de patrimonio o de otra naturaleza.
- B) Estado actual:** Los terrenos de emplazamiento no deben situarse sobre suelos que presenten algún tipo de protección o restricción incompatible con la actividad a desarrollar en ellos.
- C) Usos:** los terrenos deben tener un uso residual en la actualidad, con bajo rendimiento agronómico y con ausencia o escasez de vegetación arbustiva o arbórea o, en su caso, donde la afección sea la menor posible; o que desplacen acciones impactantes de otra naturaleza, como podría ser el ahorro o reducción de consumo de agua en parcelas de uso agrícola en regadío.

- D) Recursos y servicios:** las instalaciones deben disponer en la medida de lo posible de recursos cercanos para la evacuación de la energía, para evitar el desarrollo de otras infraestructuras que impliquen mayor afección ambiental, por adición de efectos.
- E) Infraestructuras:** Los terrenos deben disponer de la infraestructura viaria necesaria para facilitar los accesos y con el objetivo de crear el menor número de caminos posible. Asimismo, debe poseer conexión por carreteras adecuadas para el transporte de los elementos del proyecto (módulos fotovoltaicos, inversores, etc.)
- F) Aceptación del Proyecto:** el proyecto debe cumplir con los requerimientos administrativos necesarios, así como contar con los permisos correspondientes. Igualmente, debe ser aceptado por las poblaciones afectadas, con especial atención a los Ayuntamientos correspondientes.
- G) Tamaño del Proyecto:** La ocupación de suelo debe minimizarse, utilizando la menor cantidad de recursos naturales que sea posible.
- H) Acumulación de Proyectos:** Se debe tomar en consideración la existencia de otros proyectos de esta u otra naturaleza en el entorno, considerando la incompatibilidad de los mismos y la generación de sinergias negativas.

Los datos de irradiación global media en Castilla León se encuentran por encima de los 1.500 kWh/m² y día ([AEMET, 2012](#)) ofreciendo, por tanto, áreas aceptables para la implantación de esta energía.

En definitiva, se podría decir que el criterio de ubicación es uno de los principales factores de decisión en este tipo de proyectos; no obstante, ésta queda limitada claramente por diversos factores entre los que prevalece el aspecto técnico, además del medioambiental, el cual limita de forma considerable las áreas susceptibles de ubicar este tipo de instalaciones, hecho fundamental en la toma de decisiones.

A su vez, uno de los principales aspectos que limitan la instalación es la existencia de elementos ambientales de relevancia o de interés, lo cual reduce considerablemente las alternativas de ubicación. Dentro de este apartado cabe resaltar las posibles sinergias o acumulaciones que pueden producirse por la instalación de proyectos relacionados con el aprovechamiento de la energía solar en la zona.

Por último, y de forma más evidente, se encuentra el criterio de la propiedad, es decir, el área seleccionada, cumpliendo los criterios de análisis expuestos, deberá quedar a disposición del promotor para su compra o arrendamiento.

Para poder establecer una alternativa viable observando de forma global un territorio son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie.

Dicho análisis requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional. Para este tipo de problemas, existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC). El procedimiento de EMC se ejecuta en fases que, a grandes rasgos, comprenden:

- 1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general.
- 2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental.
- 3) La incorporación del conjunto de criterios en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y generación de una *shapefile*, para la obtención de resultados.

Para la asignación de los pesos en la segunda fase de la EMC, se valora particularmente la importancia de cada factor en función de la obra que se proyecta. Se tienen en cuenta primero una serie de zonas denominadas "excluidas", que son aquellas zonas donde no se va a poder establecer el proyecto, debido a que existe una figura de protección importante, en este caso de Espacios Naturales Protegidos (Parques Naturales, Microrreservas, Monumentos Naturales,...), los Parques Nacionales y los espacios incluidos en la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC y Hábitats de la Directiva 92/43/CEE); así como de zonas antropizadas (Núcleos urbanos, carreteras etc.).

En segundo lugar, se evalúan otras figuras de importancia ambiental del territorio, y se le dan valores según su importancia, como, por ejemplo, Áreas Críticas derivadas de Planes de Conservación de especies amenazadas y Zonas de Importancia y Dispersión, Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) y refugios de fauna o pesca., humedales, zonas Ramsar etc. Asimismo, para tener en cuenta la presencia de vegetación natural, se consideran los usos y aprovechamientos del suelo mediante la información proporcionada por el inventario Corine Land Cover 2018.

A continuación, se detallan las zonas excluidas y, los pesos asignados a cada factor evaluado dentro de la Evaluación Multicriterio. Las zonas excluidas, consideradas incompatibles con el desarrollo de un proyecto de estas características, son las siguientes:

- Espacios naturales protegidos.
- Parques Nacionales.
- Red Natura 2000.
- Usos del suelo incompatibles:
 - o Aeropuertos
 - o Autopistas, autovías y terrenos asociados.
 - o Complejos ferroviarios.
 - o Embalses.
 - o Estructura urbana abierta.
 - o Grandes superficies de equipamientos y servicios.
 - o Humedales y zonas pantanosas.
 - o Lagos y lagunas.
 - o Resto de instalaciones deportivas y recreativas.
 - o Ríos y cauces naturales
 - o Tejido urbano continuo.
 - o Urbanizaciones extensas y/o ajardinadas.
 - o Zonas en construcción
 - o Zonas industriales
 - o Zonas verdes urbanas

Los valores ambientales y los pesos asignados son los siguientes:

Zonas Periféricas de Protección de Espacios Naturales Protegidos	14
Zonas naturales de esparcimiento	5
Áreas críticas	12
Hábitats de la Directiva 92/43/CEE	13
Áreas de importancia para aves (IBAs).....	4
Zonas Planes Recuperación fauna	7
Árboles singulares	5
Áreas de relevancia para la <i>Alondra de ricotí</i>	5
Humedales y lagunas.....	12
Zonas Ramsar.....	5
Reservas de la biosfera	13
Usos y aprovechamientos del suelo (inventario Corine Land Cover)	5:
Arrozales	0,2
Bosques de frondosas	0,4

Bosques de coníferas	0,4
Bosque mixto	0,4
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	0,1
Escombreras	0,1
Espacios con vegetación escasa	0,2
Frutales	0,1
Landas y matorrales	0,3
Matorral boscoso de transición.....	0,3
Mosaico de cultivos	0,1
Olivares	0,1
Pastizales naturales.....	0,3
Playas, dunas y arenales	0,1
Praderas	0,3
Roquedo	0,1
Salinas	0,3
Sistemas agroforestales	0,2
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	0,2
Terrenos regados permanentemente	0,1
Tierras de labor en secano	0,1
Vegetación esclerófila	0,3
Viñedos.....	0,1
Zonas de extracción minera	0,1
Zonas quemadas	0,1
Total.....	100

El resultado de incorporar todos estos factores ponderados en un SIG para el ámbito de estudio arroja una valoración del territorio en términos de aptitud ambiental. Los resultados se han categorizado siguiendo el método [Jenks Natural Breaks](#), de forma que se obtienen cinco grupos en función de la importancia de la zona, clasificados en áreas de acogida del proyecto:

- Áreas con capacidad de acogida muy alta. (0-20)
- Áreas con capacidad de acogida alta. (20-40)
- Áreas con capacidad de acogida media. (40-60)
- Áreas con capacidad de acogida baja. (60-80)
- Áreas con capacidad de acogida muy baja o nula. (80-100)

A continuación, partiendo de las áreas con mayor capacidad de acogida (muy alta), se afina la búsqueda de posibles emplazamientos en el ámbito de estudio mediante el establecimiento de otros condicionantes para la instalación de este tipo de proyectos. En definitiva, se obtiene como resultado un mapa de viabilidad de emplazamientos para la potencial implantación de alternativas de ejecución del proyecto dentro del ámbito de análisis. Las ubicaciones más viables se corresponden con zonas libres de áreas ambientalmente sensibles y fuera de núcleos urbanos u otras infraestructuras. Este mapa puede consultarse en la cartografía adjunta.

1.7.4. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección de emplazamiento.

Atendiendo a lo expuesto en el epígrafe anterior, se realiza un examen de alternativas para justificar la selección de alternativas. Se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas, descritas en los apartados 1.9.1 y 1.9.2, a una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta.

Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas que contaban con posibilidades de implantación debido a la disponibilidad de los terrenos y al mismo tiempo contaban con posibilidad de evacuación tras realizar consultas a los distintos organismos implicados como es el Gestor de la Red de Transporte u Operador del Sistema -Red Eléctrica de España, sobre la viabilidad real de las evacuaciones planteadas se ha realizado una valoración para elegir el mejor emplazamiento.

Denominación	T.M.	Polígonos	Superficie (ha)	Longitud línea recta Evacuación (m)
Alternativa 1	Toro/Valdefinjas	8	99,83	21.534
Alternativa 2	Toro	5	84,38	2.040
Alternativa 3	Toro	3	125,58	3.260

Tabla 1.7.4.a. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las alternativas planteadas y sus líneas de evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	ALT. CERO	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1	-1	-2
Ambiental	Impactos ambientales asociados con la línea eléctrica de evacuación	0	-1	-1	-2
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-2	-1	-1
Ambiental	Consumo de agua y gas	0	0	0	0
Social	Molestias y cercanía a núcleos de población.	0	0	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	-5	0	+1	-2

Tabla 1.7.4.b. Examen multicriterio de alternativas.

La **alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables (consultar apartado 1.9.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto), es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020, generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto.

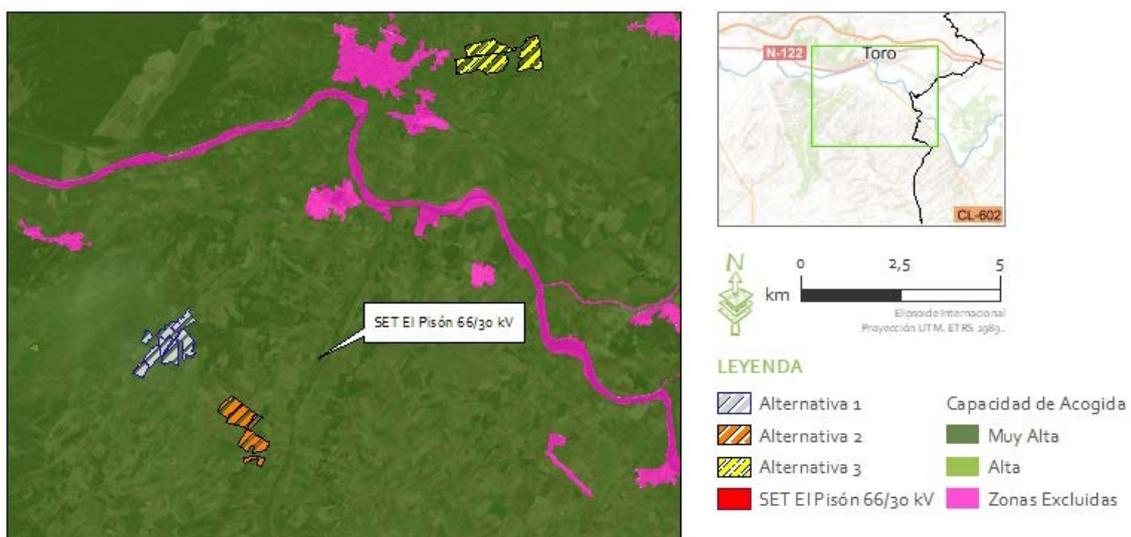


Figura 1.7.4.a. Examen multicriterio de alternativas.

La **alternativa 1** conseguiría la consecución de la finalidad perseguida, aunque con una serie de impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats de flora y especialmente sobre los faunísticos debido a la longitud de su línea eléctrica de evacuación.

Con la **alternativa 2**, también se lograría la consecución de la finalidad perseguida, también con impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo y cambios en el paisaje reduciéndose en este caso el impacto sobre la fauna debido a la necesidad de una línea eléctrica de evacuación de menor longitud.

Por último, la **alternativa 3** cuenta con una línea eléctrica de gran longitud (en comparación con la de las alternativas 1 y 2). Además, esta línea deberá realizar un cruzamiento con la ZEC "Riberas del Duero y afluentes", lo que supone mayores afecciones a fauna, vegetación y Dominio Público Hidráulico.

En cuanto a la línea de evacuación, se representan en la **figura 1.7.4.b** las alternativas consideradas y su tipología.

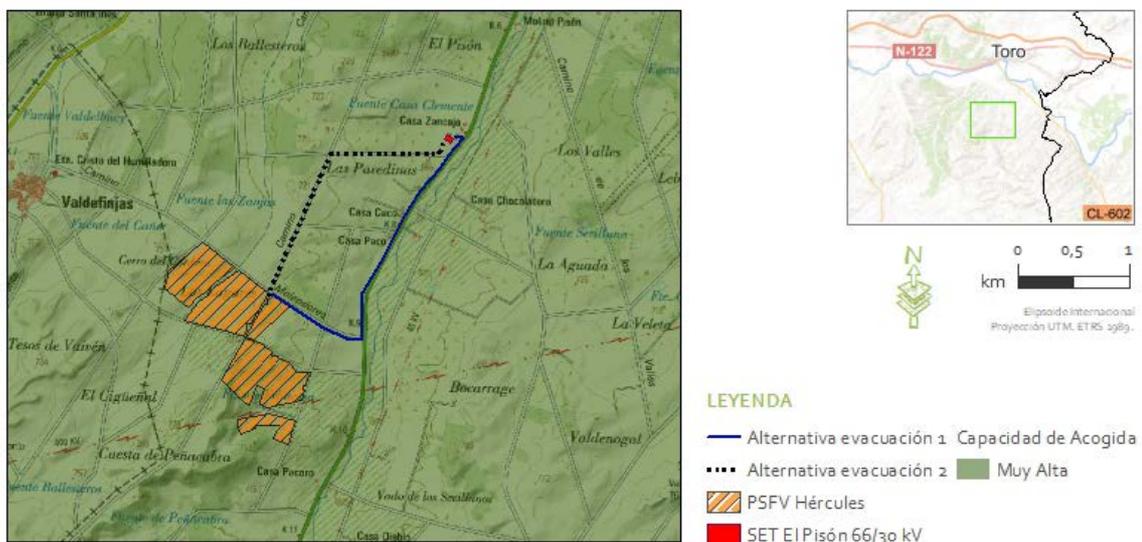


Figura 1.7.4.b. Alternativa seleccionada y examen de alternativas de evacuación.

Denominación	T.M.	Tipo	Longitud (m)	Afección a figuras de protección
Alternativa 1	Toro	Aérea	3.070,94	No
Alternativa 2	Toro	Subterránea	2.533,22	No

Tabla 1.7.4.c. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las alternativas planteadas y sus líneas de evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	ALT. CERO	ALT. 1	ALT. 2
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-2	-1
Ambiental	Impactos ambientales asociados con el tipo de línea eléctrica de evacuación	0	-2	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1	-1
Ambiental	Consumo de agua y gas	0	0	0
Social	Molestias y cercanía a núcleos de población.	0	0	0
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1
	TOTAL	-5	-1	+1

Tabla 1.7.4.d. Examen multicriterio de alternativas de evacuación.

En resumen, la **alternativa 2** se propone como la más adecuada y viable en base a las siguientes premisas:

- Se ubica sobre un área con capacidad de acogida muy alta.
- Está libre de figuras de protección y de afecciones sobre vegetación natural y hábitats.
- Alejada más de 2.000 m. de los núcleos urbanos circundantes.
- Cuenta con recurso solar suficiente y se encuentra, de entre todas las alternativas evaluadas, lo más cerca posible del punto de conexión a la red para la evacuación.
- En el entorno de 1 km. de los accesos existentes.
- Cuenta con la predisposición de la propiedad para la cesión de los terrenos, cumpliendo así con todos los criterios establecidos.
- Es una línea de evacuación subterránea, y así se plantea en el proyecto y en el presente estudio que se evalúa (en contraposición a la alternativa 2).
- Menor longitud respecto de la alternativa 1 (537,72 m de diferencia).

2. INVENTARIO AMBIENTAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización del proyecto que se evalúa, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes, resultan fundamentales para obtener una correcta valoración de la magnitud de los impactos esperados con la ejecución de la instalación evaluada. Ello se debe a que cada factor ambiental responde de manera diferente ante una misma acción, por lo que resulta esencial definir y caracterizar la situación actual para poder realizar una predicción de respuesta más probable de cada uno de ellos.

A su vez, este estudio sirve para, posteriormente, comprobar el verdadero grado de los impactos reales ocasionados, especialmente de aquéllos que hayan resultado difíciles de cuantificar en la fase de estudio, haciendo posible la adopción de medidas protectoras y correctoras y el desarrollo del Plan de seguimiento y vigilancia ambiental.

2.2. MEDIO ATMOSFÉRICO

2.2.1. Caracterización climatológica

Clima, en un sentido restringido, puede definirse como una "síntesis de las condiciones meteorológicas" o, más concretamente, como la descripción estadística de las características del estado del tiempo durante un periodo de tiempo desde pocos meses hasta millones de años. Esas cantidades, designadas elementos climáticos, suelen ser variables observadas en la superficie terrestre como la temperatura y la precipitación (IPCC, 2009).

A su vez, los elementos climáticos son las variables a través de las cuales se manifiesta la influencia del clima sobre los demás elementos del medio natural, con especial atención a la flora y la fauna; como variable climática, nos permiten definir y caracterizar el clima de una zona y determinar mecanismos que lo condicionan; como variable medioambiental, son considerados como recursos o limitantes.

Así, pese a que esta variable no llegue a verse alterada de forma evidente por las actuaciones de un proyecto, la consideración del clima resulta fundamental en cualquier estudio del medio físico, al determinar en gran medida otras variables del mismo como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una determinada zona.

La clasificación climática del ámbito de estudio se corresponde, según la clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares ([Atlas Climático Ibérico 1971-2000. AEMET, 2011](#)), con un Clima Seco - Tipo B, subtipo BS (estepa) y variedad fría, BSk. El clima de Toro es por tanto un clima estepa local, con años de poca lluvia (precipitación es de 374 mm al año) y una temperatura media anual de 12.1 °C.

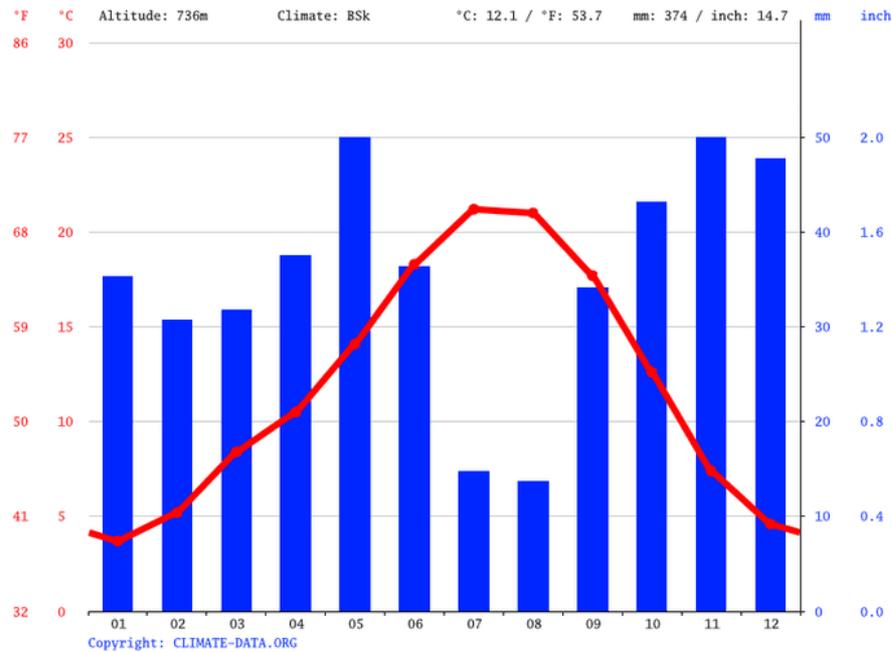


Figura 2.2.1.b. Climograma de Toro. Valores normales de temperatura media mensual (T) y precipitación mensual media (mm).

Fuente: Climate-Data.org

La precipitación más baja se da en agosto, con un promedio de 12 mm, siendo el mes más lluvioso mayo con un promediando de 44 mm. Julio es el mes más caluroso del año y enero es el mes más frío, con temperaturas promediando 3.7 °C.

Para analizar los elementos climáticos del área de estudio, se han consultado los valores climatológicos para la estación de Zamora, ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del MAPAMA. Esta estación se sitúa a una altitud de 656 m.s.n.m., encontrándose a una distancia del ámbito de estudio de unos 30 km en dirección oeste. Los valores climatológicos normales para el periodo 1981-2010 en esta estación se resumen en la siguiente tabla:

MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	4.6	8.3	0.9	32	82	6.1	1.1	0.1	9.1	14.4	4.7	97
Febrero	6.4	11.4	1.3	25	73	5.1	1.2	0.0	3.3	11.2	5.2	144
Marzo	9.5	15.5	3.5	22	63	5.0	0.2	0.2	1.0	5.0	6.0	201
Abril	11.2	17.1	5.3	39	62	7.2	0.2	0.6	0.4	1.2	5.2	224

MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Mayo	15.0	21.2	8.7	43	58	7.4	0.0	2.8	0.2	0.0	5.0	264
Junio	19.8	27.0	12.6	23	51	3.8	0.0	2.0	0.1	0.0	9.6	318
Julio	22.7	30.4	14.9	12	47	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	15.0	354
Agosto	22.3	29.8	14.8	13	50	2.4	0.0	2.0	0.0	0.0	13.9	322
Septiembre	18.8	25.5	12.0	28	57	4.2	0.0	1.4	0.3	0.0	9.7	241
Octubre	13.6	19.0	8.3	50	69	6.9	0.0	0.4	2.3	0.1	5.0	175
Noviembre	8.4	12.7	4.1	45	78	7.1	0.2	0.1	5.9	5.2	5.3	113
Diciembre	5.5	9.2	1.8	46	82	7.0	0.8	0.1	7.0	11.0	4.9	87
Año	13.1	18.9	7.4	379	64	64.2	3.4	11.7	29.6	48.3	-	2532

Tabla 2.2.1.a. Valores climatológicos normales (1981-2010) en Zamora. Fuente: AEMET.

Siendo:

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

Los valores extremos absolutos de la pluviometría son el máximo o el mínimo absolutos de los datos de la serie de la variable climatológica del observatorio, considerados desde el año 1920, siendo los siguientes para la estación de Zamora, calculados por mes y por año:

Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	25 (dic. 1978)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	6 (feb. 1983)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	10 (may. 1989)
Prec. máx. en un día (l/m ²)	66.1 (02 jul. 1961)
Prec. mensual más alta (l/m ²)	212.6 (dic. 1932)
Prec. mensual más baja (l/m ²)	0.0 (dic. 1941)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 111, Dir 270 (30 dic. 1981 13:40)
Tem. máx. absoluta (°C)	41.0 (24 jul. 1995)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	34.8 (ago. 1926)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-5.2 (feb. 1934)
Tem. media más alta (°C)	25.5 (jul. 2015)
Tem. media más baja (°C)	0.7 (feb. 1956)

Variable	Anual
Tem. mín. absoluta (°C)	-13.4 (03 ene. 1972)

Tabla 2.2.1.b. Valores extremos extraídos de la variable climatológica desde 1920 para la estación de Zamora Aeropuerto. Fuente: AEMET.

2.3. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

2.3.1. Geología

La identificación geológica del marco de estudio se ha extraído de la información asociada a las Hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA50) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). La mayor parte de la línea de evacuación como el área de ubicación de los aerogeneradores corresponden a la Hoja 398 Castronuño. Los materiales que aparecen en la zona de estudio son areniscas conglomerados y limos en bancos apretados, coluviones y gravas y areniscas sueltas.

La Hoja se encuentra situada entre el centro y el borde occidental de la Cuenca Terciaria del Duero, comprende parte de las provincias de Zamora y Valladolid. Se encuentra atravesado por el río Duero, que forma en el cuadrante NE un gran meandro encajado con ángulo de 50° en Castronuño.

Destacan en la zona de proyecto las llamadas Areniscas de Toro se caracterizan son facies con que caracterizan la mitad inferior de los escarpes sobre el Duero en que se asienta Toro. Está constituida por areniscas masivas muy heterométricas de color amarillento o rojizo, entre las que se intercalan niveles de limos arcillosos y arenosos y conglomerados. No son raros los paleocauces en los conglomerados y cambios laterales de facies. También es frecuente encontrar estratificación cruzada. Se caracteriza por su escasa o nula compacidad, lo que produce en los escarpes del Duero formas acarcavadas típicas.

Orlando los cursos de agua se encuentran materiales gredosos o arcillosos, frecuentemente con cantos, ricos en humus. Su tipología los define como aluviales. Dichos cursos menores atraviesan estratos detríticos en relieve suavemente alomado como es este caso, donde es frecuente que los aluviones sean de tendencia arenosa-arcillosa. Resulta frecuentemente difícil establecer una separación neta entre estas formas y los coluviones y, en ocasiones, entre éstos y los deluviones y aluviones.

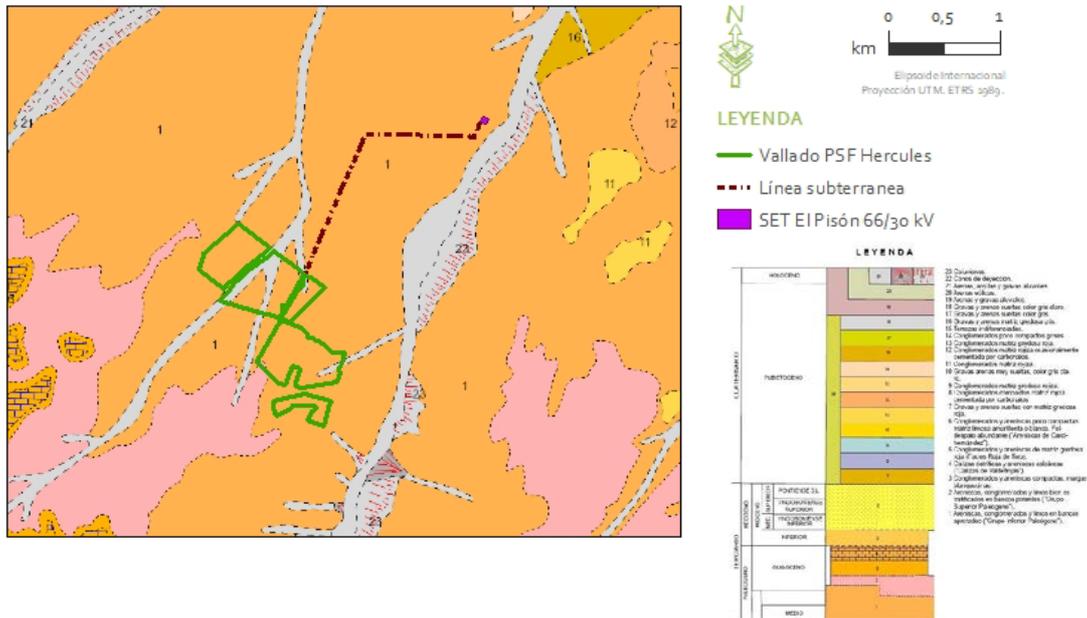


Figura 2.3.1.a. Emplazamiento del marco de estudio sobre la Hoja 398 del MAGNA50. Elaboración propia. Fuente: IGME.

2.3.2. Geomorfología y topografía de la zona

Geomorfológicamente la zona está constituida por la acción erosiva que, durante el Cuaternario, ha ejercido la red fluvial. En este sentido se consideran dos grandes superficies altas: la superior, desarrollada por diferenciación litológica, y otra, de acumulación, algo más baja. En estas superficies se encaja la red del actual Duero con formación de una serie de terrazas y superficies morfológicas escalonadas. En este esquema se abarranca la red afluyente. Los rasgos clásicos de la Meseta Castellana sólo aparecen levemente en el cuadrante NE de la Hoja de referencia.

La superficie del marco de estudio presenta un relieve llano entorno a los 670 y los 750 metros sobre el nivel del mar. La situación topográfica descrita se pone de manifiesto en las siguientes figuras, obtenidas a partir del Modelo digital del Terreno (MDT05) del Instituto Geográfico Nacional.

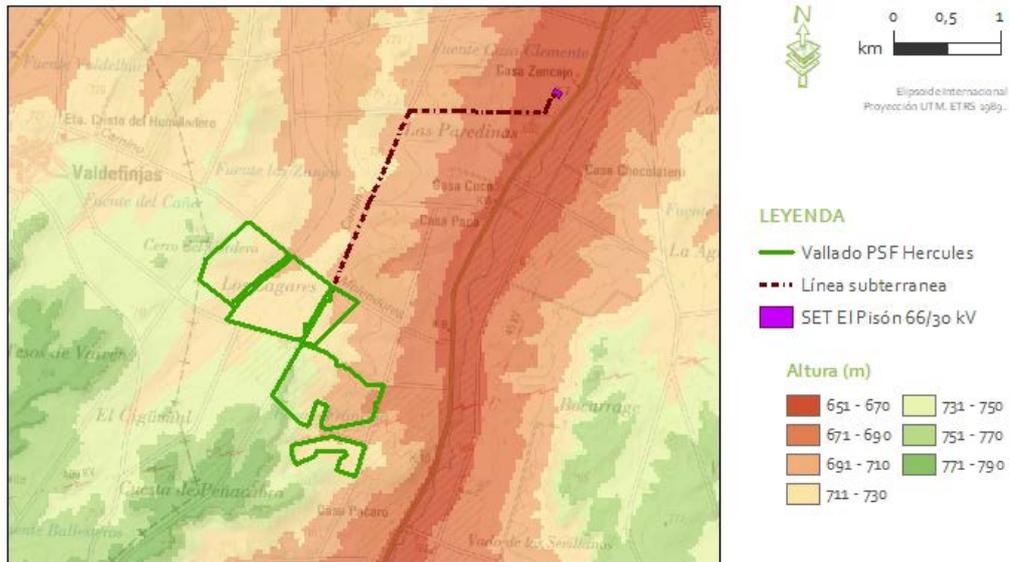


Figura 2.3.2.a. Caracterización de los rangos de altitudes del marco de estudio. Elaboración propia.

2.3.3. Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio

Tras consultar el Inventario Nacional de Erosión de Suelos en el MAPAMA, se ha podido obtener información sobre la pérdida de suelo y superficie de la provincia de Zamora, posterior al Mapa de Estados Erosivos 1987-1994 incluido en el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (2008). Se extraen del Mapa de Estados Erosivos la siguiente tabla donde se clasifican las zonas con datos en tres niveles de pérdidas de suelos (en toneladas/ha y año):

ESTADO DE EROSIÓN	PÉRDIDAS DE SUELOS (t/ha y año)
Bajo	0-12
Medio	12-25
Alto	> 25

Tabla 2.3.3.a. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo según el Mapa de Estados Erosivos.

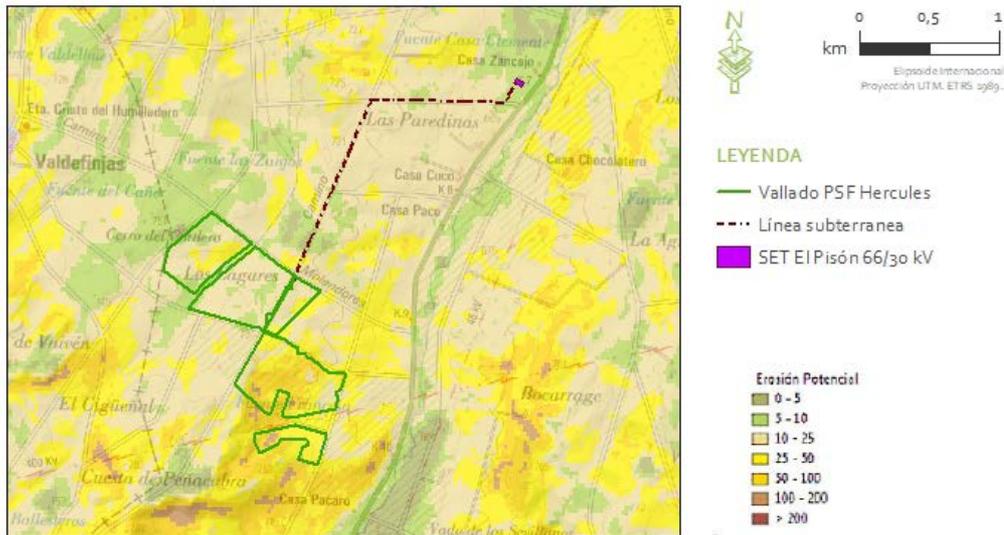


Figura 2.3.3.a. Estados erosivos en el entorno del proyecto. Elaboración propia. Fuente: MAPAMA.

El ámbito de estudio, que ocupa la poligonal del Planta Solar Fotovoltaica, así como la traza de la línea de evacuación engloba diferentes superficies con distintos estados de erosión, como se puede consultar en la figura anterior, apareciendo estados erosivos de entre 5 y 100 t/ha y año.

2.3.4. Caracterización general de los suelos

La información disponible es la referente Sistema Español de Información de Suelos (SEISnet). Los suelos presentes en el ámbito de proyecto pertenecen, según la clasificación de la *Soil Taxonomy* al siguiente orden y suborden:

- Orden *Inceptisol*; suborden *Ochrept*; Grupo *Xerochrept*; Inclusión *Haploxeralf+Rhodoxeralf*

Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

Generalmente desarrollados sobre las margas y calizas que rellenan las cuencas de los grandes ríos y constituyen mesetas en la parte Este peninsular, así como sobre las pizarras en la parte oeste.

En algunas zonas son suelos con un mínimo desarrollo del perfil, mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos.

En resumen, los inceptisoles son los suelos que “comienzan” a desarrollarse, y su principal característica es la presencia de horizontes de diagnóstico poco evolucionados.

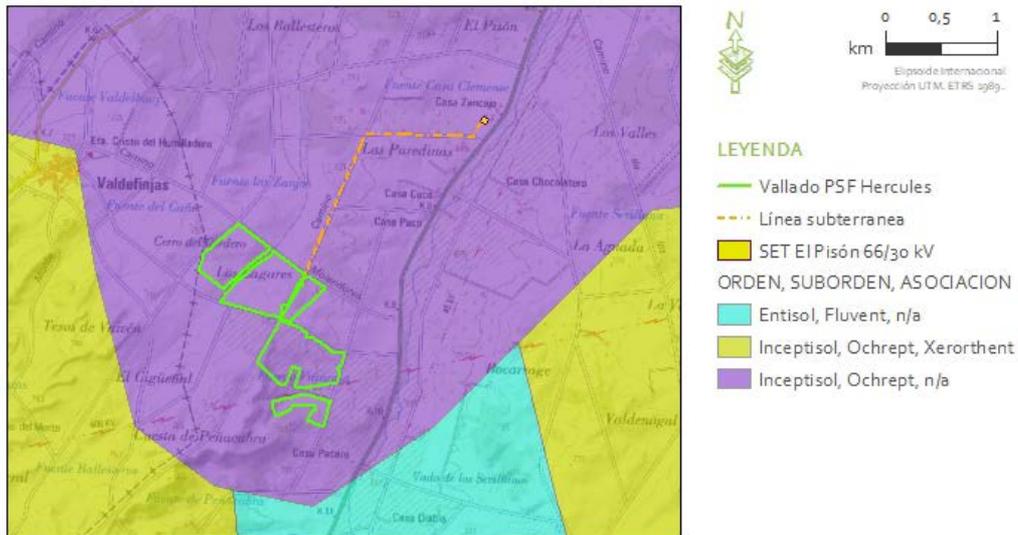


Figura 2.3.4. Tipo de suelo en el entorno del marco de estudio. Elaboración propia. Fuente: Soil Taxonomy.

2.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

2.4.1. Caracterización de la red hidrológica superficial

El ámbito de estudio del Planta Solar Fotovoltaica se sitúa en la demarcación hidrográfica del Duero. La red hidrológica superficial está representada por escasos cauces. La zona se encuentra caracterizada por el Río Guareña, que discurre a más de 500 metros al este de la Planta Solar Fotovoltaica y a más de 150 metros del tramo final de la línea de evacuación y SET El Picón 66/30 kV. A escasos metros de la PSF se ha identificado un cauce sin denominación, el cual ha sido tenido en cuenta en el diseño de las infraestructuras asociadas (ver **figura 2.4.1.a.**)

Para cauce innominado cercano, se respetará la zona de servidumbre o distancia de 5 m a ambos lados del límite de máxima crecida ordinaria de los cauces, que quedará libre de cualquier ocupación y se procederá a solicitar la ocupación de la zona de policía (100 m) a la Confederación Hidrográfica del Duero.

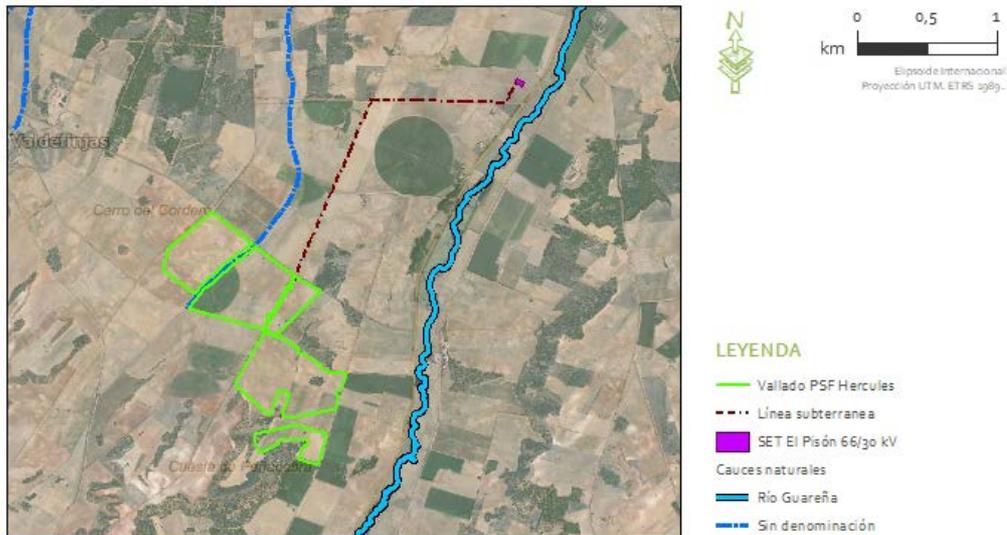


Figura 2.4.1.a. Hidrología superficial y subterránea en la zona de proyecto. Fuente: CHDUero y MTN25.000.

2.4.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea

El ámbito de estudio se encuentra cerca de la masa de agua subterránea 022.041-Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora.

Por otro lado, la superficie ocupada por la PSF y la línea de evacuación se encuentran sobre la Masa Subterránea Inferior denominada "Tierra del Vino" (ver figura 2.4.2.a).

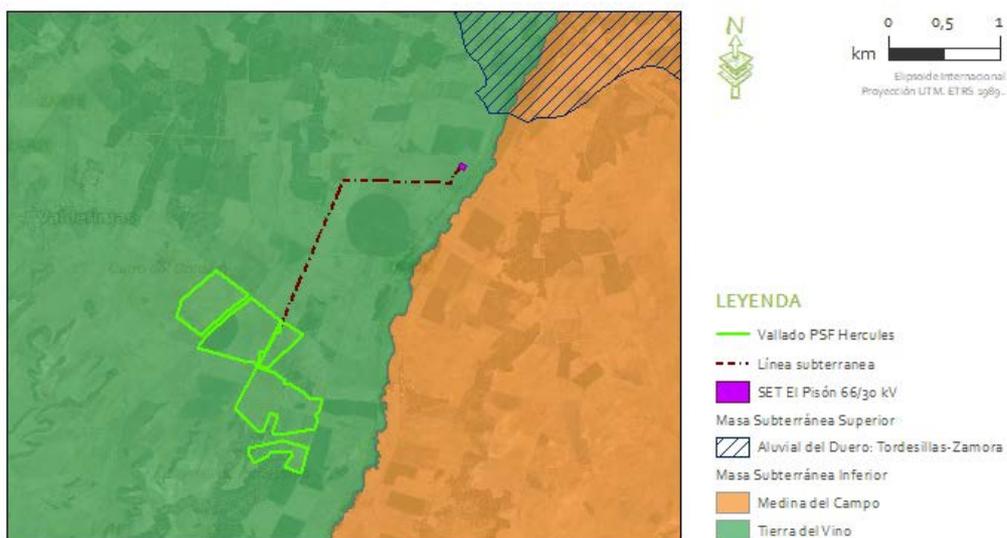


Figura 2.4.2.a. Hidrología superficial y subterránea en la zona de proyecto. Fuente: CHDUero y MTN25.000.

Geológicamente y como ya se ha adelantado, forman parte de la masa Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora, los sedimentos holocenos como el aluvial (conglomerados y gravas) y la llanura aluvial (limos y arcillas), así como las terrazas fluviales pleistocenas más modernas que

tienen conexión física con los anteriores depósitos. También se consideran los materiales que se superponen como conos de deyección, coluviones y ocasionalmente arenas eólicas (principalmente arcosas). El aluvial del Duero en este sector tiene una longitud de unos 75 km y posee una anchura de entre 3 y 4 km hasta las proximidades de Zamora donde se ensancha hasta los 6 km. Se incluye por su importancia la parte final del aluvial del Esla, con unos 20 km de recorrido hasta la desembocadura en el Duero y una amplitud media de 1,5 km. El espesor es variable, entre 8 y 15 m, raramente supera los 20 m. El sustrato terciario que atraviesa el Duero es progresivamente más antiguo, desde el Mioceno inferior con las Series Rojas (lutitas, arenas lutíticas y conglomerados silíceos rojos), y la Serie detrítica eo-oligocena (conglomerados, areniscas y lutitas) y a partir del entorno de Peleagonzalo la Serie carbonatada eooligocena (calizas, margas, lutitas y localmente yesos); cerca ya de Zamora se pone en contacto con las Series Siderolíticas del Paleoceno (conglomerados, arenas y lutitas).

La recarga natural de este acuífero se realiza básicamente por infiltración del agua de lluvia, retornos de riego, trasferencias subterráneas de las descargas del detrítico terciario a la red de drenaje y por almacenamiento en las riberas en épocas de avenidas.

La zona de recarga viene por las precipitaciones se infiltran directamente sobre toda la superficie del acuífero. Las trasferencias subterráneas proceden de los flujos regionales del acuífero terciario sobre los cuales se desarrolla el aluvial y cuyas líneas de flujo convergen hacia el cauce del río que constituye su principal vía de drenaje. Los cultivos de regadío se extienden a lo largo de todo aluvial y son regados básicamente con aguas superficiales.

Las descargas se realizan directamente al cauce del río Duero y por extracciones de bombeo.

2.5. VEGETACIÓN

En este apartado se analiza, en primer lugar, la evolución biológica del ámbito de estudio a través de la biogeografía y la vegetación potencial de la zona y, en segundo lugar, se estudia la vegetación actual de los terrenos afectados en base a cartografía, bibliografía y trabajo de campo.

2.5.1. Caracterización biogeográfica

Atendiendo a la división biogeográfica de la Península Ibérica y Baleares hasta el nivel de sector (según Rivas-Martínez, Penas & T.E. Díaz 2002, mod.), el ámbito de proyecto se sitúa según la clasificación siguiente:

Reino Holártico > Región Mediterránea > Subregión Mediterránea-Occidental > Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica > Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa > Sector Castellano duriense / Salmantino.

La *Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa* se caracteriza por su elevada continentalidad, comprende importantes cumbres que superan en algunas ocasiones los 2.000 metros de altura. La vegetación en esta provincia es muy diversa y variada, siendo modificada intensiva- y ampliamente por el ser humano (agricultura y pastoreo).

2.5.2. Vegetación potencial: series y etapas

Un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos. Atendiendo al Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial presente en el ámbito de estudio, se corresponde con las siguientes series que se detallan a continuación:

- Serie supra-mediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*) (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Las series supramesomediterráneas basófilas de la encina corresponden en el estado maduro del ecosistema o clímax a un bosque denso de encinas, que puede albergar sabinas y enebros. El termoclima oscila de los 13 a los 8 °C, y el ombroclima, del seco-subhúmedo.
- Serie supra-mesomediterránea salmantina, lusitano-duriense y orensano-sanabriense silicícola de *Q. rotundifolia* o encina (*Genisto hystricis-Querceto. Rotundifoliae sigmetum*).
- *Geomegaseries riparias mediterraneas y regadios(R)*, serie que se presenta minoritariamente en la zona del Río Guareña.

La vocación del territorio es tanto agrícola y ganadera como forestal, lo que está en función de la topografía, el grado de conservación de los suelos y los usos tradicionales de las comarcas.

2.5.3. Descripción y valoración de la vegetación actual

En cuanto a la vegetación presente se puede decir que la superficie que engloba la PSF Hércules se encuentra ocupada mayoritariamente por tierras de labor tanto en secano como de regadío y terrenos vitivinícolas, así como con matorrales dominados por labiales y pinares-encinares colindantes.

Tras el trabajo de campo realizado, se observa que la PSF y las infraestructuras se sitúan en general en campos de cultivos y terrenos de barbechos, por lo tanto, sin cultivar actualmente, matorrales y vegetación espontánea en el borde de los caminos agrícolas. Los bosques y matorrales colindantes no se vean afectados según el diseño de la PSF por ésta. Respecto a las especies leñosas existentes en las parcelas y zonas cercanas a la futura planta destacan varios ejemplares sueltos de *Pinus pinea* de gran porte y aparentemente de un estado fitosanitario bueno, un pequeño bosque (*Pinus*) y algunos setos (*Crataegus monogyna*, *Ulmus minor*, *Populus* sp.) así como diferentes frutales (entre otros almendros, higueras, cerezos). Según el actual diseño de la PSF se respeta tanto los árboles como el bosque.



Fotografía 2.5.3.a. *Pinus pinea* en el ámbito de estudio de la de la PSF.



Fotografía 2.5.3.b. Almendro (*Prunus dulcis*) en el ámbito de estudio de la PSF



Fotografía 2.5.3.c. Vegetación representativa en los bordes de los caminos agrícolas



Fotografía 2.5.3.d. Vegetación representativa en los matorrales y en los bordes de caminos agrícolas.

Por su parte, la línea de evacuación subterránea proyectada atravesará en su mayoría terrenos agrícolas, matorrales y formaciones vegetales ruderalizadas a lo largo de caminos agrícolas compuestas por plantas anuales, muchas gramíneas, y especies leñosas de pequeño porte (*Lavandula*, *Thymus*, etc.).

Así mismo, la apertura de zanjas se espera que afecten mayoritariamente a terrenos agrícolas y formaciones vegetales espontáneas típica de bordes de caminos, solo en pocas ocasiones se deberá afectar a arbustos como rosales silvestres o retama o árboles (almendros, algún pie de chopo joven o encina).



Fotografías 2.5.3.e. y 2.5.3.f. Caminos rurales cercanos a la SET El Pisón 66/30 kV.

En las figuras siguientes se observa la vegetación y usos del suelo del ámbito del proyecto obtenidos a partir de los datos del SIGPAC.

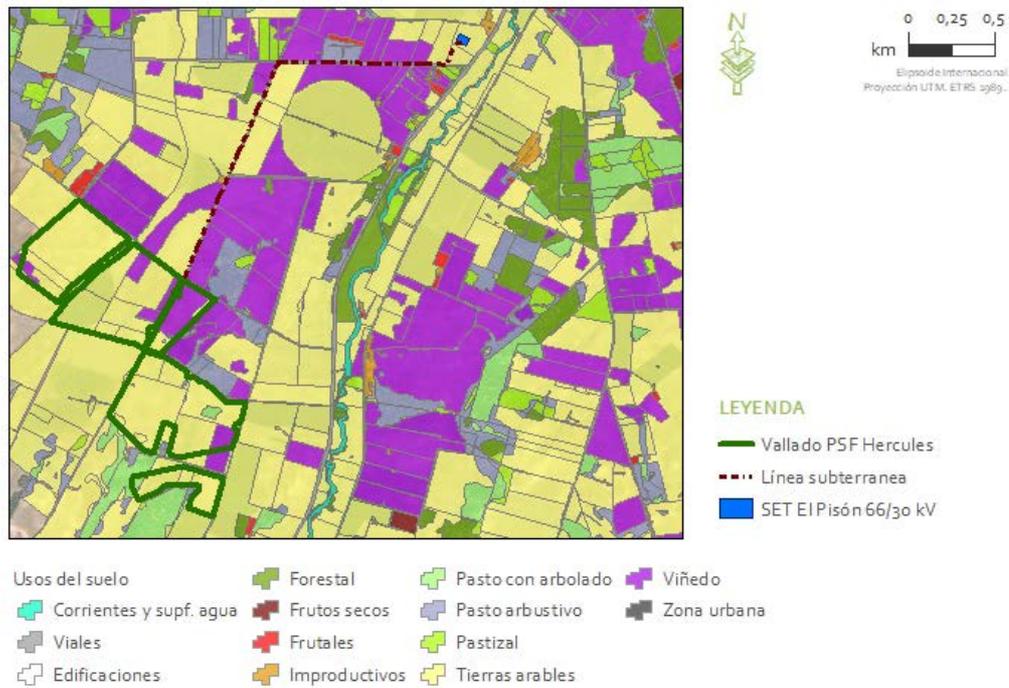


Figura 2.5.3.a. Vegetación y usos del suelo de la zona de la PSF Hércules. Elaboración propia. Fuente: SIGPAC

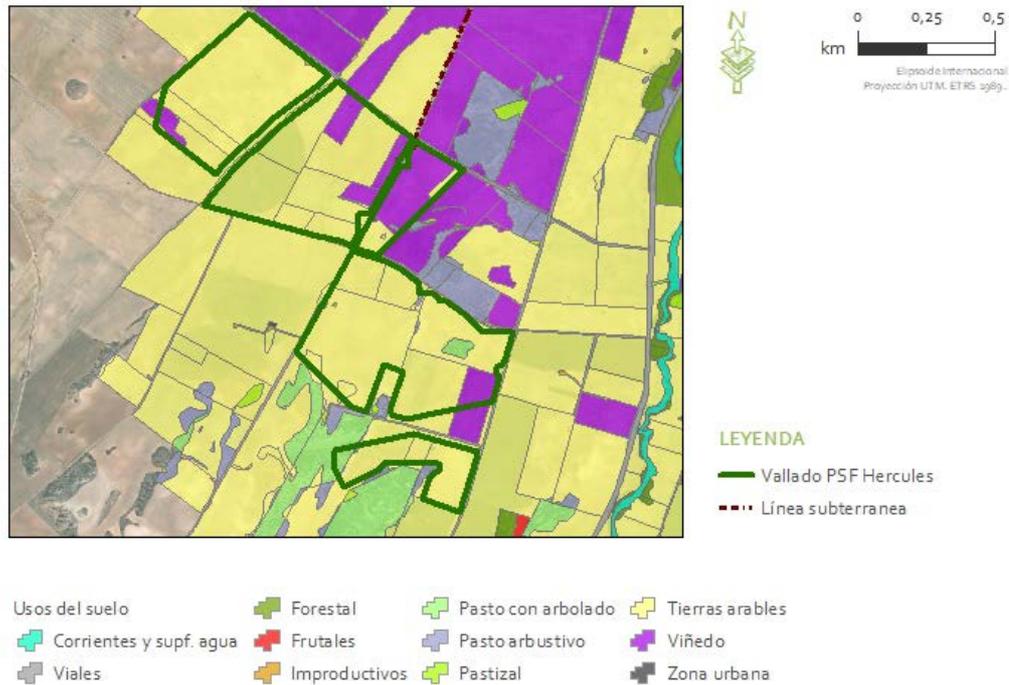


Figura 2.5.3.b. Vegetación y usos del suelo de la zona de la línea de evacuación. Elaboración propia. Fuente: SIGPAC

La valoración de las unidades de vegetación descritas se realiza sobre los usos más representativos del marco de estudio, utilizándose los siguientes criterios: Diversidad, Grado de conservación, Singularidad, Fragilidad, Reversibilidad y Superficie ocupada o afectada.

1. Diversidad

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

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

Tabla 2.5.3.a. Rango de valores para el criterio de diversidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

2. Grado de conservación

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

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

Tabla 2.5.3.b. Rango de valores para el criterio de grado de conservación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

3. Singularidad

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies vegetales que lo forman, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante. La escala de valoración utilizada es la siguiente:

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

Tabla 2.5.3.c. Rango de valores para el criterio de singularidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

4. Fragilidad – Reversibilidad

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

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

Tabla 2.5.3.d. Rango de valores para el criterio de fragilidad-reversibilidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

5. Ocupación

Grado de cobertura de cada formación vegetal identificada.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Ocupación alta (>75% de cobertura)
3	Ocupación media (50-75% de cobertura)
2	Ocupación baja (25-50% de cobertura)
1	Ocupación muy baja (5-25% de cobertura)
0	Ocupación prácticamente nula (<5% de cobertura)

Tabla 2.5.3.e. Rango de valores para el criterio de ocupación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

6. Ponderación

Debido al desigual peso específico de cada uno de estos criterios, su aplicación a las formaciones se realiza asignando los siguientes coeficientes de ponderación:

CRITERIO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
Diversidad	0,2
Grado de conservación	0,3
Singularidad	0,2
Fragilidad – Reversibilidad	0,2
Ocupación	0,1

Tabla 2.5.3.f. Rango de valores para la ponderación de criterios establecidos para la valoración de unidades de vegetación.

El valor final o global de las unidades de vegetación resultará de la suma de los valores ponderados de los cinco criterios expuestos anteriormente. De esta forma, el valor global se calcula según la siguiente expresión:

$$\text{Valoración global} = 0,2 (\text{Diversidad}) + 0,3 (\text{Conservación}) + 0,2 (\text{Singularidad}) + 0,2 (\text{Fragilidad}) + 0,1 (\text{Ocupación})$$

7. Valoración

Para simplificar el resultado obtenido a través de la expresión anterior, se divide en rangos según tres categorías:

RANGO DE RESULTADOS	CATEGORÍA DE VALORACIÓN
0 – 1,3	Valor bajo
1,31 – 2,6	Valor medio
2,61 – 3,9	Valor alto

Tabla 2.5.3.g. Rango de valores establecidos que definen las categorías de valoración de unidades de vegetación.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de la valoración de las distintas unidades de vegetación descritas en los párrafos anteriores detectadas en el ámbito de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	CONSERVACIÓN	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	OCUPACIÓN	TOTAL	VALOR
Tierras de labor en secano	1	1	0	0	1	0.62	Bajo
Tierras agrícolas-vitivinícolas	1	1	0	0	1	0.62	Bajo
Matorrales-vegetación espontánea	2	2	1	1	2	1.64	Medio

Tabla 2.5.3.h. Resultados de la valoración de unidades de vegetación más representativas en el ámbito de estudio.

2.5.4. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados

Para detectar la posibilidad de que en el ámbito de estudio pudieran encontrarse especies de flora amenazada, se procedió a incorporar la información de la base de datos de flora vascular amenazada del [Inventario Español de Especies Terrestres \(IEET\)](#), a través de la relación de la misma con los datos espaciales de la malla UTM 10 x 10 km donde se enmarca el proyecto. Las cuadrículas afectadas no incluyen especies afectadas.

Asimismo, se consultaron los distintos catálogos y normativas que establecen las categorías de protección de especies amenazadas, no habiéndose detectado la inclusión de alguna de las especies inventariadas en el ámbito de estudio.

Tampoco se han detectado árboles singulares catalogados cerca del ámbito de desarrollo de este proyecto.

2.5.5. Hábitats de interés comunitario y hábitats de la Ley 4/2015

El Catálogo Español de Hábitat en peligro de desaparición (CEHPD) no se ha instrumentado todavía tal y como dispone la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en su artículo 9 (Ley 42/2007 de 13 de diciembre), aunque se incluye en el desarrollo reglamentario del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB). El CEHPD tiene un antecedente conceptual directo en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el cual contiene los tipos de hábitat de

interés comunitario para los que es necesario establecer medidas tendentes a mantenerlos o restaurarlos en un estado de conservación favorable. Dentro de este grupo de tipos de hábitat, la analogía es mayor con los catalogados como prioritarios, es decir, aquellos tipos de hábitats naturales de interés comunitario amenazados de desaparición. El CEHPD contendrá una muestra seleccionada de hábitats procedente de dos componentes prioritarios del IEPNB: el Inventario Español de Hábitats Terrestres y el Inventario Español de Hábitats Marinos.

Así, para determinar la relación de hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007 de 13 de diciembre presentes en el ámbito de estudio y su representación cartográfica, se analizó la información proporcionada por el [Atlas y Manual de los Hábitats españoles \(MARM, 2005\)](#) mediante un SIG.

A través del análisis con SIG, se localizan las teselas o coberturas de hábitats de la información cartográfica de referencia en el ámbito de estudio. Cada cobertura presenta un código identificador (HAB_LAY) que permite establecer la relación con la base de datos del Atlas, de forma que a cada código se le asocia uno o varios tipos de hábitat (para mayor información, consultar recurso en línea).

Para cada formación incluida en cada código en las diferentes teselas, el Atlas incluye dos campos relativos a porcentaje y naturalidad. El campo de porcentaje se refiere al porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono o tesela que lo contiene; la naturalidad del hábitat viene estimada en una escala de valoración del 1 al 3, siendo 3 el valor de mayor naturalidad.

Prácticamente la totalidad de las infraestructuras del proyecto se encuentran sobre terrenos agrícolas, sin embargo y como se puede comprobar en las **figuras 2.5.5.a. y 2.5.5.b.**, atendiendo a la cartografía temática disponible se localizan formaciones correspondientes a varios tipos de hábitat en la parte sur, en concreto "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*)" y el denominado "Todos los tipos" que se corresponde en esta ocasión con zonas de mezcla de coníferas y frondosas autóctonas.

Aunque el hábitat "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*)" está considerado como prioritario, en la superficie delimitada no se instalarán seguidores ni otras estructuras que puedan afectar a las formaciones indicadas. La superficie ocupada por este hábitat dentro de la PSF es de 0,83 ha.

Tras la visita de campo a la zona, no se han identificado especies pertenecientes a estas asociaciones dentro de las superficies identificadas dentro de la zona vallada, ya que se trata de terrenos modificados y utilizados para la agricultura tradicional.

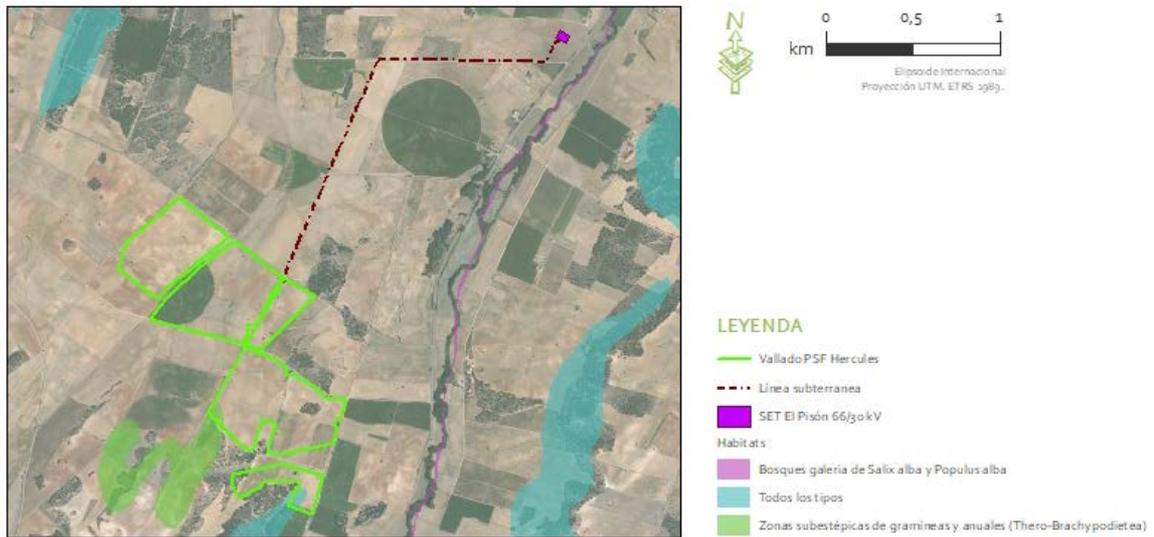


Figura 2.5.5.a. Hábitats catalogados en la PSF Hércules Solar. Fuente: Ideas Medioambientales.



Figura 2.5.5.B. Detalle hábitats catalogados en la PSF Hércules Solar. Fuente: Ideas Medioambientales.

Con respecto a la información asociada a las teselas presentes en el marco de estudio se expone en la tabla siguiente, indicando el código identificador del Atlas y los hábitats asociados tras establecer la relación con la base de datos:

HÁBITATS ASOCIADOS (CÓDIGO UE)	PRIORITARIO	DESCRIPCIÓN CÓDIGO UE	NATURALIDAD	PORCENTAJE (%)	HABITAT	AFECCIONES
6220	Si	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	50	Pastizales basófilos toledanos	Ocupación de 0,83 ha dentro del vallado de la PSF
5330	No	Todos los tipos	1	30	Retamar basófilo castellano duriense con aulagas	Ocupación de 0,87 ha dentro del vallado de la PSF

Tabla 2.5.5. Listado de hábitats de interés comunitario en el marco de estudio. Elaboración propia.

2.6. FAUNA VERTEBRADA

Según los Principios del Convenio sobre la Diversidad Biológica, la evaluación de impacto es la mejor herramienta para que los valores de la biodiversidad sean reconocidos y tenidos en cuenta en la toma de decisiones. Una de las directrices fundamentales presentes en el texto es la referida a la necesidad de abordar la biodiversidad desde un punto de vista ecosistémico; es decir, considerando a los ecosistemas en función de sus límites naturales y no de fronteras artificiales. Asimismo, la evaluación de impacto debe incluir valoraciones de la diversidad biológica a todos los niveles, desde los ecosistemas y sus funciones, pasando por las comunidades de especies o taxones individuales, hasta su diversidad genética. Por tanto, los procedimientos que se describen a continuación se han diseñado para detectar todo el espectro de factores impulsores de cambios en la composición y estructura de la biodiversidad (IAIA, 2005; SCBD, 2007).

2.6.1. Objetivos y metodología

El objetivo del presente apartado es la valoración del componente faunístico, con el fin de poder determinar la magnitud y efectos de los impactos potenciales del proyecto sobre este factor. Para ello, se consideran los grupos taxonómicos de vertebrados presentes en virtud de variables como la riqueza de especies, área de distribución, estado de conservación, situación de protección, etc. Del mismo modo, se analizan los factores que puedan incidir sobre especies o comunidades de especies concretas de interés conservacionista o especialmente sensibles a los factores de impacto detectados. A partir de lo anterior, se estima la viabilidad ambiental del proyecto en relación con este factor y se establecen, en los casos en que sean necesarias, las medidas de mitigación oportunas.

Metodológicamente, el análisis se ha dividido en dos grandes bloques. Por un lado, se ha procedido a inventariar la presencia de especies y de su importancia en base a la información y cartografía existente, tanto propia como oficial, para obtener una idea global de los taxones de vertebrados

potencialmente presentes y la relevancia del área para el conjunto de la fauna (áreas de importancia). Para ello, se han consultado las cuadrículas UTM 10x10 en la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y se han aplicado Índices Combinados, que valoran la importancia de las comunidades de fauna sobre cuadrículas UTM 10x10 en función de su distribución, rareza y grado de conservación correspondiente. En nuestro caso esta información se habría extraído de cuatro cuadrículas UTM (30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TUL08), ya que la superficie de afección de la planta solar ocupa parte de estas cuatro cuadrículas. Por último, se ha evaluado la existencia de hábitats naturales especialmente relevantes mediante las Áreas de Alto Valor Natural (HAVN), que definen la calidad del paisaje en función de una combinación de variables faunísticas, florísticas, climatológicas y topográficas.

El otro gran bloque es el referido a los trabajos de campo. En este apartado se procedió al diseño y ejecución de protocolos de muestreos sobre el terreno que permitieran evaluar el impacto del proyecto sobre la fauna. Las técnicas utilizadas se han adaptado en función del objetivo buscado y del grupo o especie de interés. Los muestreos se han diseñado para abarcar los momentos propicios para la detección de las especies a lo largo de todo el año. Por el momento, el trabajo de campo se ejecutó entre febrero y junio del año 2020, a falta de completar la información con el período de invernada.

2.6.2. IEET, áreas de importancia y HAVN. Metodología y resultados.

a) Inventario Español de Especies Terrestres (IEET):

En el IEET se encuentra disponible la información recopilada en los diferentes Atlas publicados hasta la fecha, así como información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y quirópteros que haya sido coordinada por la Oficina de Especies Migratorias, a cargo del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Asimismo, también se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

La información extraída en este estudio hace referencia únicamente a las especies de vertebrados continentales en las cuatro cuadrículas UTM 10x10 en donde se ubica el ámbito de estudio (30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TUL08). El objetivo es disponer de una primera aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas

ellas se encuentren en el área de estudio. Por tanto, los datos expuestos deben considerarse como aproximados.

Resultados:

En el total de las cuadrículas consideradas (30TTL99, 30TULO9, 30TTL98 y 30TULO8) se han registrado 194 taxones de vertebrados según los datos extraídos de la referencia en el IEET, 128 de los cuales eran aves, 37 mamíferos, 5 peces continentales, 9 anfibios y 15 reptiles. En la **figura 2.6.2.a.** mostrada a continuación se pueden observar los porcentajes de dichas especies.

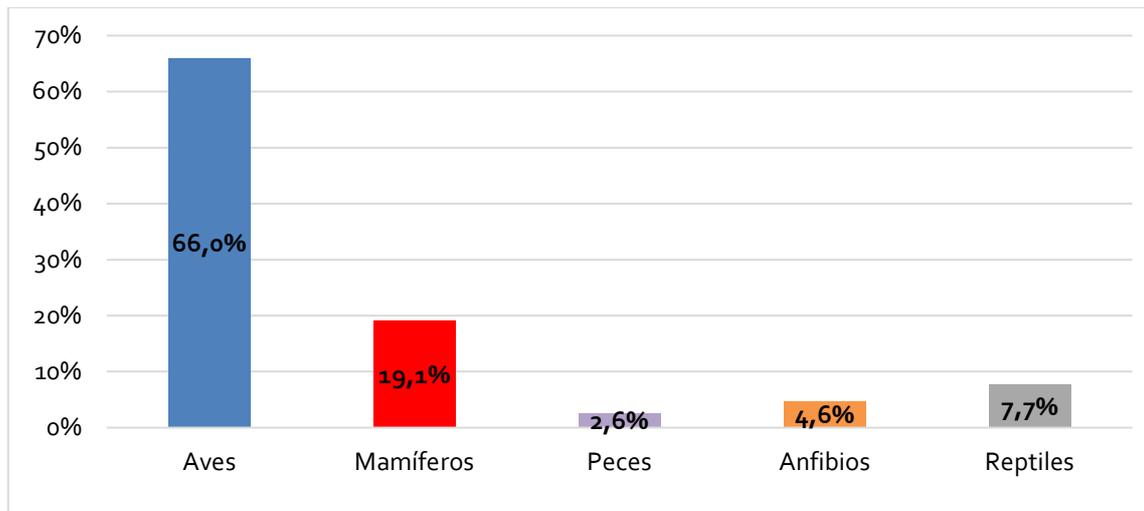


Figura 2.6.2.a. Porcentaje de especies por grupo de vertebrados inventariados en las cuadrículas 30TTL99, 30TULO9, 30TTL98 y 30TULO8. Elaboración propia a partir de los datos del IEET.

Respecto a las categorías más altas de protección/conservación y en base a la clasificación de los criterios **UICN**, ninguno de los taxones se clasifica como En Peligro, 18 de los taxones (un 9,3%) se clasifican como Vulnerables (VU) y 18 de los taxones clasificados como Casi Amenazados (un 9,3%) (ver **figura 2.6.2.b.**).

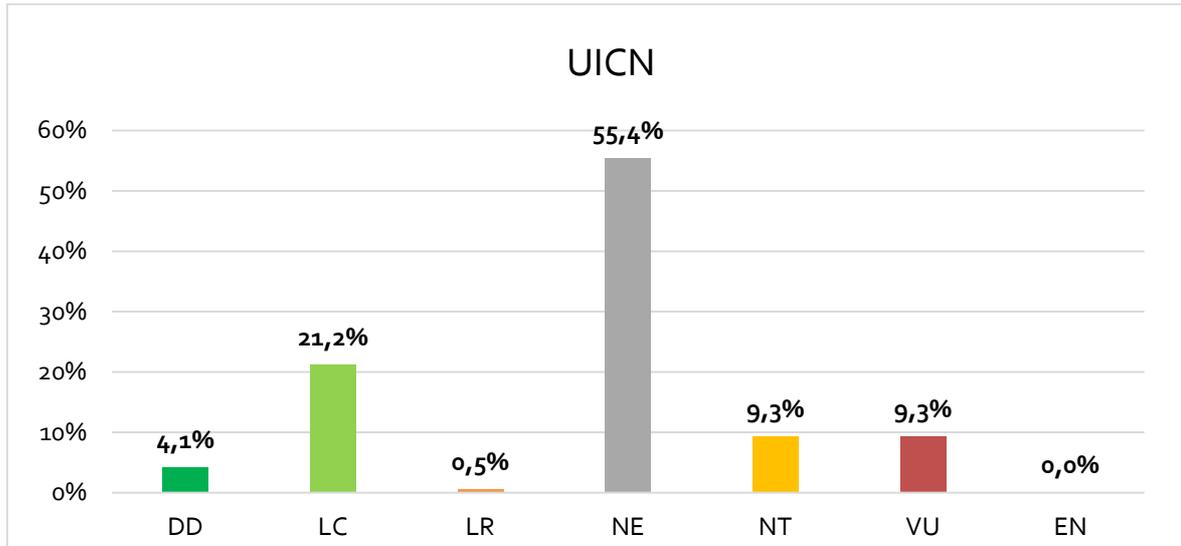


Figura 2.6.2.b. Porcentaje de especies en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas (UICN) inventariadas en las cuadrículas 30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TULO8. AU: Ausente; DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; LR: bajo riesgo sin amenaza; NE: No evaluado; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; EN: en peligro.

En el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** y su listado (CNEA y LEEA; Real Decreto 139/2011) son 7 taxones los clasificados como Vulnerables (3,7%), 120 taxones que aparecen en el listado (63,2%) y 63 taxones ausentes (33,2%) de dicho listado.

No hay taxones clasificados en estas cuatro cuadrículas como En Peligro de Extinción. A continuación, se observan los porcentajes con las distintas figuras de protección o especies listadas en dicho catálogo nacional (ver **figura 2.6.2.c**).

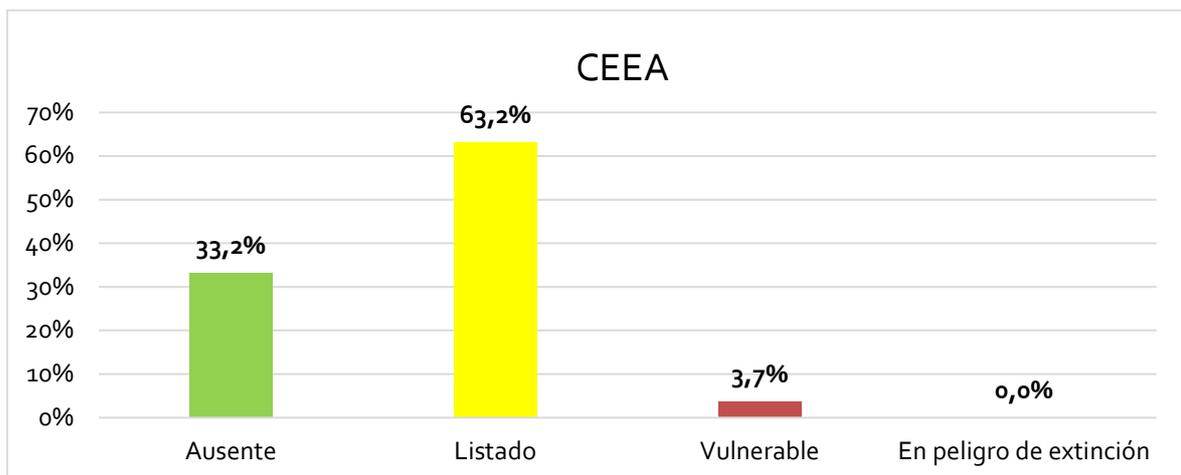


Figura 2.6.2.c. Porcentaje de especies en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) en las cuadrículas 30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TULO8. Ausente o sin interés conservacionista; Listado o en régimen de Protección Especial; Vulnerable.

El resto de especies se incluyen en las categorías menores o de baja preocupación en los tres listados existentes. Seguidamente se puede observar la lista completa de las especies encontradas en dichas bases de datos y sus categorías de protección según el libro rojo de la UICN y según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y su listado (ver **tabla 2.6.2.a**).

NOMBRE		CATEGORÍA DE PROTECCIÓN	
CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA Y LEEA
AVES			
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	NE	Listado
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	NE	Listado
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	NE	Ausente
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	NE	Listado
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	NE	Listado
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	NE	Listado
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	NE	Listado
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	NE	Listado
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	Listado
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	NE	Listado
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anade azulón	NE	Ausente
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	NT	Listado
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LC	Listado
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	NE	Listado
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	NE	Listado
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	NE	Listado
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	NE	Listado
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	NE	Listado
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	NT	Listado
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada	NE	Listado
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	NE	Listado
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	NT	Listado
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	NE	Listado
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	DD	Ausente
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	DD	Ausente
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	NE	Ausente
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	NE	Ausente
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NE	Ausente
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	Vulnerable
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	VU	Listado
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	NE	Listado
<i>Burhinus oedipnemos</i>	Alcaraván común	NT	Listado
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	NE	Listado
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	NE	Listado
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora	NE	Ausente
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	Vulnerable

<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	Vulnerable
<i>Columba sp.</i>	Paloma sp	-	
<i>Columba livia familiaris</i>	Paloma doméstica	NE	Ausente
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	DD	Ausente
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	NE	Ausente
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	NE	Ausente
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	Ausente
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	NE	Listado
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	NE	Listado
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	NE	Listado
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	NE	Listado
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	NE	Listado
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	NE	Listado
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	NE	Listado
<i>Asio otus</i>	Búho chico	NE	Listado
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	NE	Listado
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	NE	Listado
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NE	Listado
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	NT	Listado
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	NE	Listado
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	VU	Listado
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	NE	Listado
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	DD	Listado
<i>Picus viridis</i>	Pito real	NE	Listado
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	NE	Listado
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	NE	Listado
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	VU	Listado
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	NE	Listado
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	NE	Listado
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	NE	Listado
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	NE	Ausente
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	NE	Listado
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	NE	Listado
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	NE	Listado
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	NE	Ausente
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	NE	Listado
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	NE	Listado
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	NE	Listado
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	NE	Listado
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	NE	Listado
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	NE	Listado
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	NE	Listado
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	NE	Ausente
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	NE	Listado
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	NT	Listado
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	NE	Ausente

<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	NE	Ausente
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	NE	Listado
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	NE	Listado
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	NE	Listado
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	NE	Listado
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	NE	Listado
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	NE	Listado
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	NE	Listado
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LC	Listado
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	NE	Listado
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	NE	Listado
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	NE	Listado
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	NE	Listado
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	NE	Listado
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	NE	Listado
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	NE	Listado
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	NE	Listado
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	NE	Listado
<i>Parus major</i>	Carbonero común	NE	Listado
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	NE	Listado
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	NE	Listado
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	NE	Listado
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	NT	Ausente
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NT	Listado
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	NE	Ausente
<i>Cyanopica cyanus</i>	Rabilargo ibérico	NE	Listado
<i>Pica pica</i>	Urraca común	NE	Ausente
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	NE	Ausente
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	NE	Ausente
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	NE	Ausente
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	NE	Ausente
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	NE	Ausente
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	NE	Ausente
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	NE	Listado
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	NE	Listado
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	NE	Ausente
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	NE	Ausente
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	NE	Ausente
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	NE	Ausente
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo común	NE	Listado
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	NE	Listado
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	NE	Listado
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	NE	Listado
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	NE	Ausente
MAMÍFEROS			
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	LC	Ausente

<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	DD	Ausente
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	DD	Ausente
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de cabrera	LC	Ausente
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	LC	Ausente
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común	LC	Ausente
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	Vulnerable
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	Vulnerable
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	NE	Listado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común o enano	NE	Listado
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	LC	Listado
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	VU	Vulnerable
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	NE	Listado
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	NT	Listado
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	NT	Listado
<i>Canis lupus</i>	Lobo	NT	Listado (Andalucía, CLM y Extremadura)
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	LC	Ausente
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	DD	Ausente
<i>Mustela putorius</i>	Turón	NT	Ausente
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	Ausente
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	Ausente
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	NT	Listado
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LC	Ausente
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	Ausente
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	LC	Ausente
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU	Ausente
<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitano	LC	Ausente
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	LC	Ausente
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo de campo	LC	Ausente
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	Ausente
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	DD	Ausente
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	NE	Ausente
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	LC	Ausente
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	LC	Ausente
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	LC	Ausente
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	LC	Ausente
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	LC	Ausente
ANFIBIOS			
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	NT	Listado
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	LC	Listado
<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico	NT	Listado
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	NT	Listado
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	LC	Listado
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LC	Listado
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	LC	Listado
<i>Hyla molleri</i>	Ranita de san antonio	NT	Listado
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LC	Ausente

PECES CONTINENTALES			
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo común	LR	Ausente
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	VU	Listado
<i>Chondrostoma duriense</i>	Boga del duero	VU	Ausente
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	VU	Ausente
<i>Squalius carolitertii</i>	Bordallo	VU	Ausente
REPTILES			
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	VU	Listado
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LC	Listado
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	Listado
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LC	Listado
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LC	Listado
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LC	Listado
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LC	Listado
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LC	Listado
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	LC	Listado
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	Listado
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	Listado
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	Ausente
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	Listado
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LC	Listado
<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	NT	Listado

Tabla 2.6.2.a. Lista de especies de vertebrados inventariadas en las cuadrículas UTM 10x10 de referencia en el IEET (30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TUL08). Listas Rojas: UICN; Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado: CEEA y LEEA. Para la UICN (NE: No Evaluado; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazado; LR: bajo riesgo sin amenaza; VU: vulnerable; EN: en peligro; AU: ausente). Para CEEA y LEEA (Ausente, Listado o Vulnerable).

b) Áreas de importancia para vertebrados:

En cuanto a las áreas de importancia para vertebrados, se obtienen mediante el cálculo de un Índice Combinado (IC) que permite definir dicha importancia. Para la obtención del IC se parte de la información contenida en el IEET referente a aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces continentales para la cuadrícula UTM 10x10 de referencia. En nuestro caso son las UTM 30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TUL08. Los cálculos del IC se realizaron siguiendo las expresiones propuestas por Rey Benayas y De la Montaña (Rey Benayas & de la Montaña, 2003) en la que se combinan tres variables para la valoración de la cuadrícula: riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN para España.

- Riqueza: hace referencia al número de especies presentes en la cuadrícula. Esta variable va implícita en la expresión para el cálculo de la vulnerabilidad (ver más abajo).
- Singularidad o Rareza: estudia la frecuencia de aparición de una especie en relación a un ámbito de referencia. Así para una cuadrícula r , siendo S_r el número de especies presentes en la cuadrícula, el índice de rareza vendría dado por:

$$\sum_{i=1}^S (1/n_{ri})/s_r$$

Donde n_i es el número de cuadrículas que la especie ocupa dentro del total de cuadrículas consideradas.

- Vulnerabilidad: hace referencia al estado de conservación de dichas especies. La valoración se ha realizado en función de las categorías de amenaza UICN para el territorio español. A cada una de ellas, se le ha asignado un valor numérico que permitiera su integración en una expresión matemática. Las categorías consideradas y su valoración numérica son: en peligro crítico (CR) = 5, en peligro (EN) = 5, vulnerable (VU) = 4, casi en peligro (NT) = 3, datos insuficientes (DD) = 2, preocupación menor (LC) = 1 y no evaluado (NE) = 1. Se ha añadido la categoría de ausente (AU) = 1 ya que es importante asignar valores a todas las especies al quedar la riqueza implícita en esta fórmula (ver Índice Combinado a continuación). Para determinar el índice de vulnerabilidad de una cuadrícula r , siendo V_{ri} el valor de vulnerabilidad de las especies presentes en la cuadrícula, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^S V_{ri}/s_r$$

- Índice Combinado (IC): para cada cuadrícula y grupo taxonómico se define como un índice que combina riqueza, rareza y vulnerabilidad, siendo por lo tanto una función de los tres índices anteriores.

$$\sum_{i=1}^S (1/n_r) V_{ri}$$

Por último, se calcula el índice combinado estandarizado (ICE) de biodiversidad, dividiendo los índices combinados de cada grupo para cada cuadrícula por la media de éstos en el conjunto de las cuadrículas consideradas y se suman.

$$\sum_{j=1}^5 1/m_j \sum_{i=1}^{jS} (1/n_{ji}) V_{ji}$$

Finalmente se ha categorizado el rango de valores por cuadrícula en cuatro grupos: máximo, alto, medio y bajo. Concretamente, el 15% de las cuadrículas con los resultados más altos se han considerado dentro del grupo de áreas con valor máximo, pues este porcentaje representa la proporción del territorio que es necesario preservar para la

conservación de la biodiversidad en la Unión Europea (Directiva 2009/147/CE o Directiva Aves y Directiva 92/43/CEE o Directiva Hábitat). Los siguientes valores dentro del 30% más alto se consideran dentro del grupo de áreas con valor alto; el 30% siguiente, dentro del grupo medio; y el 15% restante (el 15% de las cuadrículas con los resultados más bajos) se consideran dentro del grupo de áreas con valor bajo.

Resultados.

El IC para vertebrados, anfibios, aves, mamíferos, peces continentales, reptiles y biodiversidad, se puede observar en la tabla 2.2.b según cada cuadrícula, para el área de estudio. (Ver **Plano de Índices Combinados (IC), Áreas de Alto Valor natural (HNV) y ámbito de estudio**).

GRUPOS	CUADRÍCULAS			
	30TTL99	30TUL09	30TTL98	30TULO8
VERTEBRADOS	Alto	Alto	Medio	Medio
ANFIBIOS	Medio	Alto	Alto	Medio
AVES	Alto	Alto	Medio	Alto
MAMÍFEROS	Medio	Alto	Medio	Medio
PECES	Alto	Medio	Medio	Medio
REPTILES	Alto	Alto	Medio	Medio
BIODIVERSIDAD	Alto	Alto	Medio	Medio

Tabla 2.2.b. IC por grupos de vertebrados y biodiversidad para cada cuadrícula.

c) **Áreas de importancia para aves esteparias:**

Para analizar la importancia de cada cuadrícula UTM 10x10 para las aves esteparias en su conjunto se utilizan los valores obtenidos por Traba y colaboradores (2007), que se han definido mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global, y el uso de índices combinados para agrupar todos los factores (Traba J, 2007). Al igual que con los anteriores índices combinados, los valores obtenidos para cada cuadrícula se dividen en cuatro categorías: muy alto o máximo, alto, medio y bajo.

Las 19 especies que especifican Traba y colaboradores (2007) como aves esteparias en las cuatro cuadrículas (30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TULO8) en las que se encuentra el área de estudio fueron seleccionadas sobre la base de cuatro criterios asociados: a) las especies típicas o muy frecuentes en la región del Mediterráneo, b) especies nidificantes de suelo, c) especies exclusivas de zonas desarboladas y llanas y d) especies cuya principal población europea se encuentra en España. Además, la lista incluye algunas especies que no son nidificantes de suelo, como el

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), pero que se consideran claramente ligadas a los hábitats esteparios por el uso preferente que hacen de ellos. También se incluyen especies como la Alondra común (*Alauda arvensis*), que no son estrictamente consideradas como aves esteparias en otras zonas, pero que puede ser asignada de manera inequívoca a los ecosistemas de estepa en la Península ibérica.

Resultados.

El listado de especies de aves esteparias inventariadas en la cuadrícula UTM 10x10 de referencia se expone a continuación (**tabla 2.6.2.c.**):

NOMBRE		CATEG. PROTECCIÓN	
CIENTÍFICO	COMÚN	UICN	CEEA Y LEEA
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	NE	Listado
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	Vulnerable
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	DD	Ausente
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	DD	Ausente
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	Vulnerable
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	VU	Listado
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	NT	Listado
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	Vulnerable
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	Vulnerable
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	NE	Listado
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	VU	Listado
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	NE	Listado
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	NE	Listado
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	NE	Ausente
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	NE	Listado
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	NE	Listado
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	NT	Listado
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	NE	Listado
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	NE	Ausente

Tabla 2.6.2.c. Especies de aves ligadas a medios esteparios inventariadas como reproductoras en las cuadrículas de referencia (30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TUL08).

Los índices combinados obtenidos para la valoración de las especies de aves asociadas a ecosistemas esteparios en la Península ibérica muestran **valores altos** en las cuatro cuadrículas (30TTL99, 30TUL09, 30TTL98 y 30TUL08) en donde se localiza el área de estudio. (Ver tabla 2.2.d y Plano de Índices Combinados (IC), Áreas de Alto Valor natural (HNV) y ámbito de estudio).

GRUPOS	CUADRÍCULAS			
	30TTL99	30TUL09	30TTL98	30TUL08
ESTEPARIAS	Medio	Medio	Alto	Máximo

Tabla 2.6.2.d. IC para las aves esteparias en las cuadrículas del estudio.

d) Áreas de Alto Valor Natural:

Para la determinación de la sensibilidad en función de variables ecológicas que aporten una visión más amplia desde un punto de vista más holístico teniendo en cuenta la importancia de los ecosistemas de la zona, se han evaluado aquellos hábitats naturales especialmente relevantes por sus componentes en biodiversidad. Para ello se han utilizado los criterios obtenidos en el estudio de Olivero y colaboradores (Olivero J, 2011), donde se definen las áreas agrícolas de alto valor natural (HNVA) y las áreas forestales de alto valor natural (HNVF), y cuya combinación aporta finalmente la relevancia de las Áreas de Alto Valor Natural (HNV).

Olivero y colaboradores determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad similares a los utilizados para calcular la riqueza, rareza y vulnerabilidad de los vertebrados, pero considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos- así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1.

Resultados.

La información extraída muestra que el área de estudio abarca unas 42 cuadrículas con terrenos forestales de alto valor natural (HNVF), así como 4 cuadrículas con terrenos agrícolas de alto valor natural (HNVA). (Ver **Plano de Índices Combinados (IC) y Áreas de Alto Valor natural (HNV)**).

e) Otras consideraciones:

Como complemento para determinar la importancia final de la zona de desarrollo del proyecto objeto para la fauna, se han considerado otros condicionantes que se definen a continuación:

- Figuras de conservación o protección relacionadas con la fauna, como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Áreas Importantes para las Aves (IBA), áreas de dispersión o campeo, zonas críticas, etc.
- Número de especies en las categorías superiores del catálogo español y regional (Real Decreto 139/2011, Decreto 33/1998).
- Presencia de especies especialmente sensibles a los impactos derivados del proyecto, extraída de las revisiones bibliográficas y del trabajo de campo.

- Existencia de otros proyectos ya ejecutados o en fase de realización en el entorno cercano con el objetivo de establecer posibles sinergias.

2.6.3. Muestreos de campo.

La complejidad de un proyecto de este tipo requiere que se realice una valoración precisa de los valores ambientales que pueden ser afectados por el mismo. Dado que este proyecto requiere de esta tan precisa información y ya que se carece en general de información del detalle suficiente en la bibliografía existente para casi ninguno de los valores ambientales que pueden verse afectados, es preciso completar este déficit de información mediante la realización de trabajos de campo con el suficiente detalle para valorar correctamente los valores naturales de la zona y que se pudieran ver afectados.

En este apartado se describen las metodologías empleadas para el estudio de cada uno de los grupos faunísticos que se ha considerado necesario estudiar.

Dado el tipo de proyecto que se quiere evaluar, los trabajos de campo han ido encaminados a identificar las poblaciones y zonas de presencia de especies afectadas potencialmente por la instalación de los parques fotovoltaicos. Por ello, los trabajos se han dirigido a estudiar a las aves, la herpetofauna y los mamíferos, puesto que desde el inicio se ha identificado estos grupos como los más afectables por el tipo de proyecto, por la ocupación del terreno y por los valores faunísticos de la zona.

En este apartado se reflejan los diferentes protocolos aplicados sobre el terreno para la caracterización de las comunidades de fauna, concretamente del grupo de las aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Con ello **se pretende dar respuesta a los requerimientos de la administración competente y, sobre todo, confirmar los resultados obtenidos tras el trabajo bibliográfico.**

Debido a la amplia variedad de especies y a las diferentes necesidades biológicas y de muestreo que presentan, se han aplicado protocolos enfocados a grupos de especies con características de comportamiento equiparables, al mismo tiempo que se han ejecutado muestreos específicos cuando ha sido necesario. **Para optimizar el esfuerzo y maximizar la obtención de datos, se ha optado por diseñar los muestreos en los periodos más relevantes para cada especie o grupo de especies en función de la bibliografía especializada consultada.** En este sentido, en el presente informe se exponen resultados de aquellos trabajos que han coincidido con las fechas más

relevantes en la reproducción de los taxones y/o grupos objeto de seguimiento entre febrero y junio del año 2020.

Los muestreos se han centrado en las especies de aves esteparias, acuáticas y rapaces, así como en aquellas que estuvieran incluidas en alguna de las categorías altas de amenaza y/o protección, y en los taxones que por sus características y biología pudieran sufrir impactos significativos asociados al proyecto. A continuación, se detallan las metodologías empleadas:

2.6.4. Censos de paseriformes.

Esta metodología tiene como función definir las poblaciones de aves de pequeño tamaño en el entorno de las infraestructuras y completar el listado de especies aportado por el Inventario Español de Especies Terrestres.

Se ejecutaron 4 transectos lineales de ancho de banda fijo (25 m a cada lado) y una longitud total de 10 km (2500 metros por transecto) en el entorno de las infraestructuras (ver cartografía adjunta), en los que se anotaron todas las aves vistas u oídas diferenciando si entraban dentro o fuera de banda. Se realizaron 6 repeticiones en diferentes fechas a lo largo del año 2020.

Sobre estos datos se calcularon los valores de densidad (aves / 10ha.) siguiendo el método de cálculo de transecto finlandés o de Järvinen y Väisänen (Tellería, 1986), por el cual la densidad (D) se obtiene como:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1 - \sqrt{(1 - p)}}{W}$$

En donde:

n = número total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo (metros).

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (metros).

También se calculó el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA), expresado como número de aves por kilómetro recorrido. Por último, también se citan valores como el de Riqueza (nº total de especies contactadas) y Diversidad, calculada según la fórmula " $-\sum p_i \times \log_2 p_i$ ", donde p_i es la proporción en tanto por 1 de cada una de las especies presentes. (Shannon & Weaver, 1963).

Resultados del muestreo de passeriformes:

Se registraron en los muestreos un total de **74 especies**. (véase **tabla 2.6.4.**). Las especies más abundantes según el índice kilométrico de abundancia (IKA) fueron los pardillos comunes (*Carduelis cannabina*) (22,533 aves/km), gorriones molineros (*Passer montanus*) (2,960 aves/km), pinzones vulgares (*Fringilla coelebs*) (2,373 aves/km), cogujadas comunes (*Galerida cristata*) (2,187 aves/km) y las palomas domésticas (*Columba livia familiaris*) (2,000 aves/km).

En cuanto a la densidad, los que mayores valores presentaron fueron los pardillos comunes (*Carduelis cannabina*) (37,972), pinzones vulgares (*Fringilla coelebs*) (7,750), gorriones molineros (*Passer montanus*) (7,345), cogujadas comunes (*Galerida cristata*) (4,427) y estorninos vulgares o negros (*Sturnus unicolor/vulgaris*) (1,619). A continuación, en la tabla 2.6.4, se detallan la totalidad de especies observadas en los recorridos del censo de passeriformes, así como los valores medios de su conjunto y de riqueza y diversidad.

ESPECIE		INVIERNO	
Nombre Común	Nombre Científico	IKA	DENSIDAD
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0,160	0,117
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,133	
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	0,187	
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	0,053	0,062
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	0,053	
Anade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	0,080	
Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>	0,027	
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	0,347	0,170
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	0,133	
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	0,160	0,379
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	0,187	0,182
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	0,027	
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	0,133	0,056
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	0,373	0,364
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	0,133	0,056
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	0,107	
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	0,667	
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	0,160	
Paloma doméstica	<i>Columba livia familiaris</i>	2,000	
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	0,960	0,335
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	0,187	0,348
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	0,133	0,533
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	0,027	0,107
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	0,187	0,055
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	0,240	0,320

Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	0,293	0,237
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	0,560	0,774
Pito real	<i>Picus viridis</i>	0,027	
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	0,080	
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	0,027	
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,133	0,533
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	2,187	4,427
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	0,053	
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	0,480	0,419
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	2,000	
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	0,107	0,057
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0,027	0,107
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	0,053	0,213
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	0,027	0,107
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,107	
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,080	
Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	0,133	0,533
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,080	0,135
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	0,267	0,392
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	0,027	0,107
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	0,027	0,107
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	0,080	
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,027	0,107
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	0,080	0,135
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,053	0,213
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	0,080	0,059
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	0,080	0,320
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,027	0,107
Carbonero común	<i>Parus major</i>	0,293	0,382
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	0,053	
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	0,053	0,062
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	0,107	0,213
Rabilargo ibérico	<i>Cyanopica cyanus</i>	0,880	1,582
Urraca común	<i>Pica pica</i>	0,187	0,116
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	0,187	0,055
Corneja negra	<i>Corvus corone corone</i>	0,160	
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	0,027	
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	0,773	0,339
Estornino negro/vulgar	<i>Sturnus unicolor/vulgaris</i>	1,147	1,619
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	0,640	1,392
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	2,960	7,345
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	0,053	
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	2,373	7,750
Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	0,400	0,432

Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	0,133	0,295
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	0,480	1,280
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	22,533	37,972
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	0,053	
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	0,453	0,934
RIQUEZA	74		
DIVERSIDAD	4,09		

Tabla 2.6.4. Especies observadas durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos para las variables de Densidad (Aves/10ha: nº de individuos en diez hectáreas), de Abundancia (IKA: nº de individuos observados a lo largo de un kilómetro), Riqueza (número de especies) y Diversidad según el índice de Shannon-Weaver. La ausencia de valores en densidad en algunos individuos corresponde a que se observaron fuera de banda.

2.6.5. Recorridos en vehículos.

El protocolo básico de esta metodología consistió en la realización de un itinerario en vehículo a muy baja velocidad (>20 km/h) a lo largo de viales, pistas y carreteras apenas transitadas en el que el hábitat era idóneo para estas especies. El recorrido cubrió gran parte de la superficie del área buffer de 5 kilómetros creada en torno a las poligonales de la planta solar fotovoltaica preestablecida en el proyecto. Cada kilómetro recorrido se efectuó una parada para prospectar el entorno circundante durante 5 minutos con la finalidad de detectar ejemplares de las especies objetivo. En aquellos lugares con una buena visibilidad se realizaba una búsqueda más intensa con prismáticos y en caso de ser necesario se utilizaba un telescopio. En caso de detectarse individuos pertenecientes al grupo de aves esteparias, rapaces o especies de interés, en las paradas o durante el recorrido, la ubicación se localizó sobre un mapa en un dispositivo digital o de forma digital para posteriormente ser incorporados a un SIG. Se calculó visualmente la ubicación y se proyectó verticalmente sobre cartografía teniendo en cuenta la posición en la que el ejemplar permanecía la mayor parte del tiempo de observación. En los casos de aves volando en grupo se marcó como punto sobre el mapa, el centro de gravedad aproximado del conjunto de las posiciones de los individuos observados y se anotó el número de individuos que conformaban el grupo. Por último, la información recogida con este protocolo fue complementada con las observaciones esporádicas realizadas durante la ejecución del resto de muestreos.

El recorrido se realizó desde el amanecer hasta las 13:00 horas aproximadamente, evitando las horas más calurosas cuando estas aves buscan refugio y por lo tanto son más difíciles de detectar. En las jornadas de invierno este horario se adaptó a la situación climatológica de cada día y se retrasó el inicio hasta que las condiciones de temperatura permitieran la actividad de las aves. Además, en cada jornada se alternó el orden de inicio de los puntos de observación con el objetivo de reducir los sesgos por un reparto desequilibrado del momento del día.

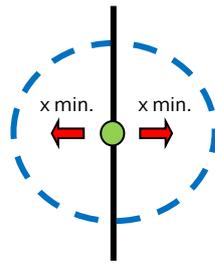


Figura 2.6.5.a. Esquema de observación desde los puntos de muestreo. En verde la posición del observador. Las flechas rojas indican el sentido de la observación y el semicírculo delimitado por la línea negra y el perímetro azul las direcciones de observación del área a controlar.

Los grupos de aves objetivo han sido las aves esteparias, las aves rapaces y las acuáticas. Con esta metodología se pretende identificar las poblaciones de estas aves presentes en la zona, así como el uso del espacio que hacían. Por último, la información recogida con este protocolo ha sido complementada con las observaciones esporádicas realizadas durante la ejecución del resto de muestreos.

Los trabajos se ejecutaron entre febrero y junio del 2020. El censo siguiendo esta metodología se realizó en diez ocasiones.

Cuando el número de contactos fue suficientemente elevado ($n \geq 15$) se calcularon las áreas de mayor probabilidad de aparición (MPA) mediante polígonos kernel sobre SIG con la herramienta específica de ArcToolbox del software Arcgis 10.2.1. En la cartografía se representan perfiles kernel al 50% y al 95% para definir las zonas de MPA. Esto nos permite conocer las áreas en las superficies mínimas que acumulan el 45 y el 5% de las observaciones, por tanto, en conjunto la superficie que ocupa el 50. El cálculo del kernel se ha ponderado mediante el número de ejemplares observado en cada contacto (lo llamamos "registros"), de modo que tiene mayor peso un contacto, cuanto mayor es el número de individuos registrados en él.

La densidad de observaciones debe entenderse como de uso del territorio por la especie, no como la delimitación de los territorios de las especies cartografiadas, puesto que las distintas observaciones diarias corresponden con toda probabilidad a distintos individuos y sería erróneo concluir a partir de estos datos la delimitación concreta de territorios de individuos. La delimitación de territorios requeriría el marcaje y radio o teleseguimiento de las localizaciones del individuo marcado. Aun haciéndose esta labor, no podría asegurarse que la información fuera adecuada para la evaluación del proyecto, puesto que se requeriría marcar todos los individuos que pudieran potencialmente utilizar la zona, lo cual es inabarcable.

El trazado del censo, en el cual se realizaron los puntos de observación cada kilómetro, se puede consultar en la cartografía. El recorrido fue variando de unos días a otros para poder abarcar la totalidad del área de estudio. El recorrido total acumuló un total de 221 kilómetros, tras la

repetición de éste en 10 ocasiones. En realidad, la distancia de censo fue mayor, puesto que en parte del recorrido se debía recorrer en ambos sentidos para completarlo.

En este apartado se presentan todos los contactos obtenidos con todo tipo de grupos de fauna y especies y, más detalladamente, los contactos de aves esteparias, rapaces y acuáticas obtenidos. Además, se tuvieron en cuenta otros contactos obtenidos durante la realización de otras metodologías en la zona. En la primera tabla se pueden observar todos los contactos, sin agrupar por grupos de fauna, y contando tanto con aves, como con mamíferos, anfibios y reptiles. En otros apartados de este informe, se aportan los datos con más detalle, aportando así el máximo de información disponible de cada grupo o especie para la mejor evaluación del proyecto.

Resultados de todos los contactos:

En la **tabla 2.6.5.a** se observa un listado con todos los contactos realizados durante estos censos en vehículo, así como algunas observaciones más características de otros censos, destinados a otros grupos de fauna.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N	CONTACTOS	N/CONT.
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	2	17	8,50
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	14	21	1,50
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	17	21	1,24
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	1	1,00
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	4	4	1,00
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	22	24	1,09
Aguilucho sin identificar	<i>Circus spec</i>	2	2	1,00
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	1	2	2,00
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	7	8	1,14
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	6	39	6,50
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	1	1	1,00
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	1	1	1,00
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	26	13,00
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	1	1	1,00
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	51	63	1,24
Cernícalo Primilla	<i>Falco naumanni</i>	1	5	5,00
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	30	35	1,17
Chotacabras Cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	4	4	1,00
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	2	3	1,50
Cigüeña Blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	16	33	2,06
Cogujada sin identificar	<i>Galerida spec.</i>	1	1	1,00
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	1	1,00
Cormorán Grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	4	2,00
Corneja Negra	<i>Corvus corone</i>	16	27	1,69
Cuco Común	<i>Cuculus canorus</i>	6	6	1,00

Cuervo Grande	<i>Corvus corax</i>	8	11	1,38
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	3	3	1,00
Culebra de escalera	<i>Zamenis scalaris</i>	2	2	1,00
Culebrera Europea	<i>Circaetus gallicus</i>	1	1	1,00
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	3	1,50
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	1	1	1,00
Escribano Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	4	4	1,00
Estornino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>	7	23	3,29
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus</i>	1	2	2,00
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	1	11	11,00
Garza Real	<i>Ardea cinerea</i>	6	9	1,50
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>	1	1	1,00
Golondrina Dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	1	3	3,00
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>	4	6	1,50
Jilguero Europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	7	20	2,86
Lagartija colilarga	<i>Psammotromus algirus</i>	2	4	2,00
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrus</i>	1	1	1,00
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	5	5	1,00
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	15	17	1,13
Martinete Común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	8	8,00
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	31	49	1,58
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	15	27	1,80
Mochuelo Europeo	<i>Athene noctua</i>	4	4	1,00
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	9	15	1,67
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	12	20	1,67
Petirrojo Europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	1	1	1,00
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	2	4	2,00
Rabilargo Ibérico	<i>Cyanopica cooki</i>	4	13	3,25
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	3	8	2,67
Sapo Corredor	<i>Epidalea calamita</i>	1	1	1,00
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	1	1	1,00
Somormujo Lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	1	1	1,00
Tórtola Europea	<i>Streptopelia turtur</i>	3	39	13,00
Turón	<i>Mustela putorius</i>	1	1	1,00
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	1	2	2,00
Zampullín Común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	2	2,00
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	4	4	1,00
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	1	1	1,00
Sapo partero/común	<i>Bufo bufo/calamita</i>	1	1	1,00
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	16	20	1,25
Pardillo Común	<i>Linaria cannabina</i>	14	57	4,07
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	4	4	1,00
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	2	4	2,00
Urraca Común	<i>Pica pica</i>	2	2	1,00
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	2	3	1,50
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	2	2	1,00

Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>	4	4	1,00
Cuchara Común	<i>Spatula clypeata</i>	1	1	1,00
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	2	2,00
Gorrión Común	<i>Passer domesticus</i>	4	5	1,25
Cetia Ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	1	1	1,00
Herrerillo Común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	1	1,00
Verderón Común	<i>Chloris chloris</i>	1	1	1,00
Carbonero común	<i>Parus major</i>	2	3	1,50
Críalo Europeo	<i>Clamator glandarius</i>	1	1	1,00
Total general	80 especies	438	790	1,80

Tabla 2.6.5.a. Contactos totales.

Resultados de aves esteparias:

Se obtuvieron 12 contactos de 4 especies diferentes, con un total de 49 individuos. En la **Tabla 2.6.5.b** se muestran los contactos registrados y la distribución de los mismos se detalla en la cartografía adjunta y en la figura siguiente.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N	CONTACTOS	N/CONT.
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	6	39	6,50
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	4	4	1,00
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	1	1	1,00
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	1	5	5,00

Tabla 2.6.5.b Especies cartografiadas durante los muestreos de campo. N: número de contactos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

En la **figura 2.6.5.b** se observan los contactos de las aves esteparias en la zona de estudio.

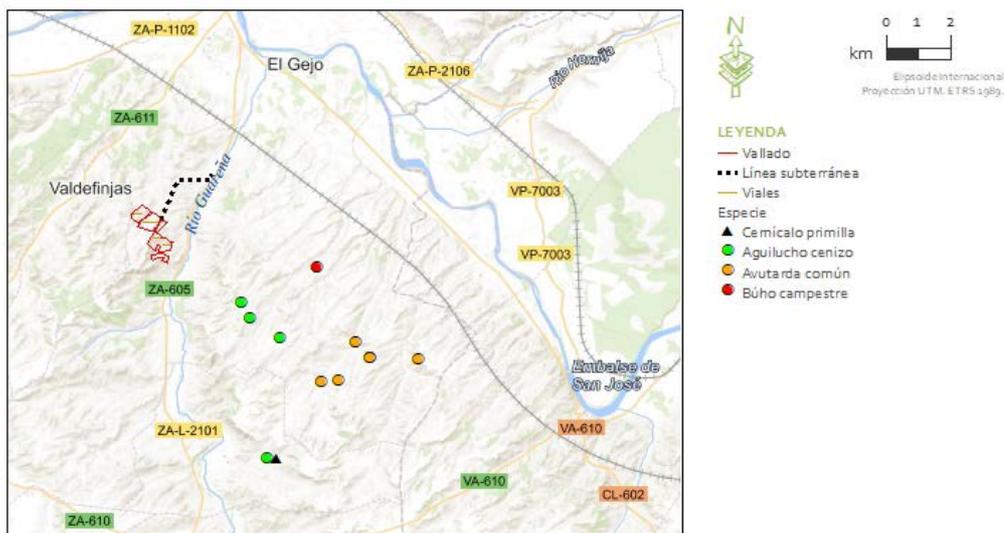


Figura 2.6.5.b. Aves esteparias contactadas en el estudio.

La escasa aparición de aves esteparias en la zona de estudio indica que la afección sobre este grupo de aves será mínima. No se ha contactado con especies esteparias como el sisón o las gangas (ortega o ibérica), aunque sí se ha contactado con la avutarda común, pero sin encontrar ningún territorio utilizado para la reproducción (lek).

Resultados aves rapaces:

Se han acumulado un total de 185 contactos con aves rapaces, con un total de 266 individuos, pertenecientes a 17 especies de rapaces. Los resultados se muestran en la **tabla 2.6.5.c.** y la ubicación en la **figura 2.6.5.c.**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONTACTOS	N	N/CONT.
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	51	63	1,24
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	31	49	1,58
Cernícalo Vulgar	<i>Falco naumanni</i>	30	35	1,17
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	22	24	1,09
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	17	21	1,24
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	15	27	1,80
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	4	4	1,00
Mochuelo Europeo	<i>Athene noctua</i>	4	4	1,00
Aguilucho sin identificar	<i>Circus sp.</i>	2	2	1,00
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	26	13,00
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	1	1,00
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	1	1	1,00
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	1	1	1,00
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	1	1	1,00
Cernícalo Primilla	<i>Falco naumanni</i>	1	5	5,00
Culebrera Europea	<i>Circaetus gallicus</i>	1	1	1,00
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>	1	1	1,00

Tabla 2.6.5.c Especies cartografiadas durante los muestreos de campo. N: número de contactos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

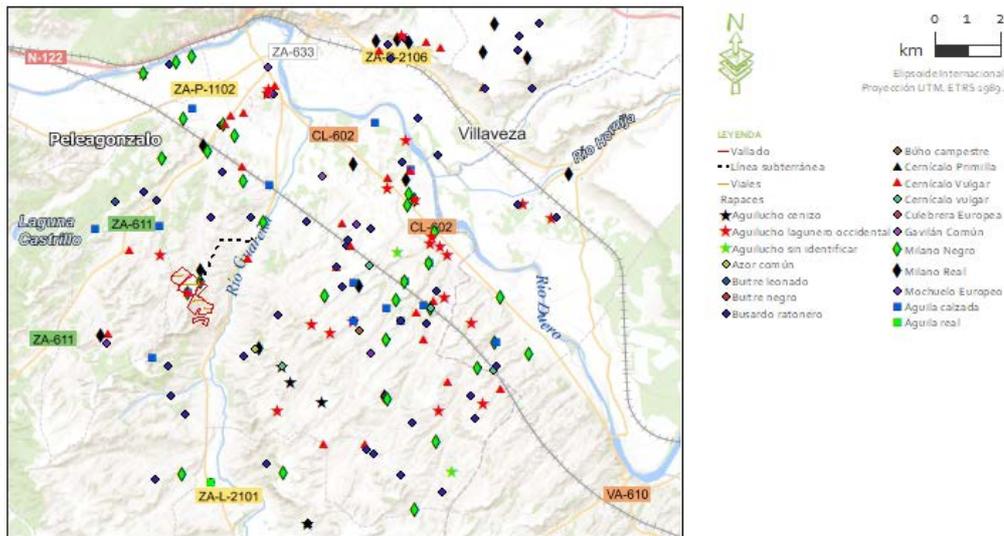


Figura 2.6.5.c. Total de contactos de rapaces.

Las especies con mayor número de contactos y número de individuos detectados fueron el busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 51 contactos y 63 individuos, seguido del milano negro (*Milvus migrans*) con 31 contactos y 49 individuos, del cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) con 30 contactos y 35 individuos, del aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) con 2 contactos y 24 individuos, el águila calzada (*Hieraatus pennatus*) con 17 contactos y 21 individuos y el milano real (*Milvus milvus*) con 15 contactos y 27 individuos.

Debido a la gran cantidad de contactos de estas seis especies de rapaces, anteriormente citadas, se ha procedido a calcular las áreas de mayor probabilidad de aparición (MPA) para dichas especies mediante polígonos de Kernel. El resto de especies no obtuvo 15 o más de 15 contactos durante los recorridos de muestreo en vehículo ni mientras se realizaban otro tipo de muestreos específicos de otros grupos de aves, por lo que no se procedió a realizar análisis de densidad de máxima probabilidad de aparición mediante la función de densidad Kernel.

Kernel de Busardo ratonero

Tras haber realizado el análisis de los contactos realizados con busardo ratonero, teniendo en cuenta los individuos contactados en cada ocasión con los datos recogidos hasta el momento, se puede observar en la **figura 2.6.5.d.** las áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA) de esta especie.

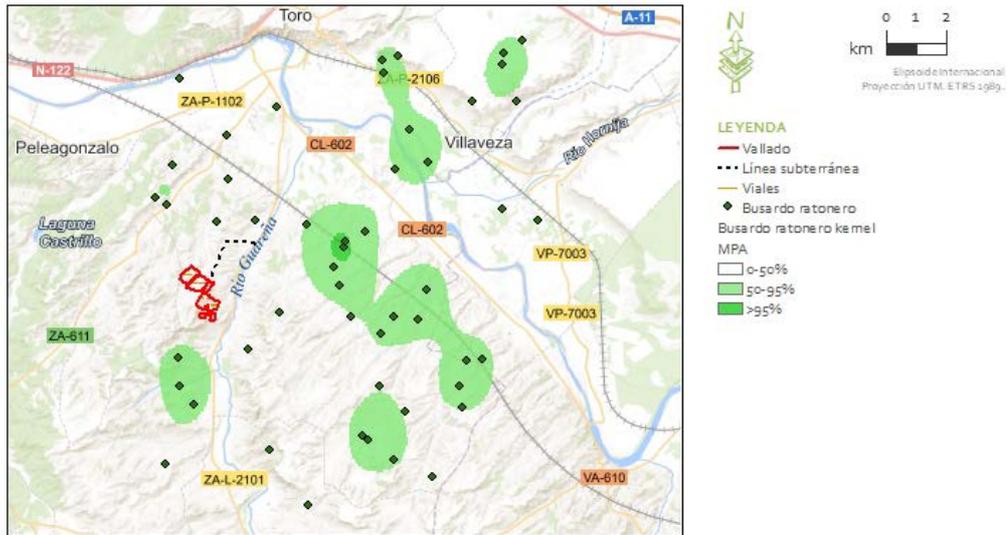


Figura 2.6.5.d. Total de contactos de busardo ratonero y polígonos kernel que muestran las áreas de máxima probabilidad de aparición.

Kernel de Milano negro

Tras haber realizado el análisis de los contactos realizados con milano negro, teniendo en cuenta los individuos contactados en cada ocasión con los datos recogidos hasta el momento, se puede observar en la **figura 2.6.5.e.** las áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA) de esta especie.

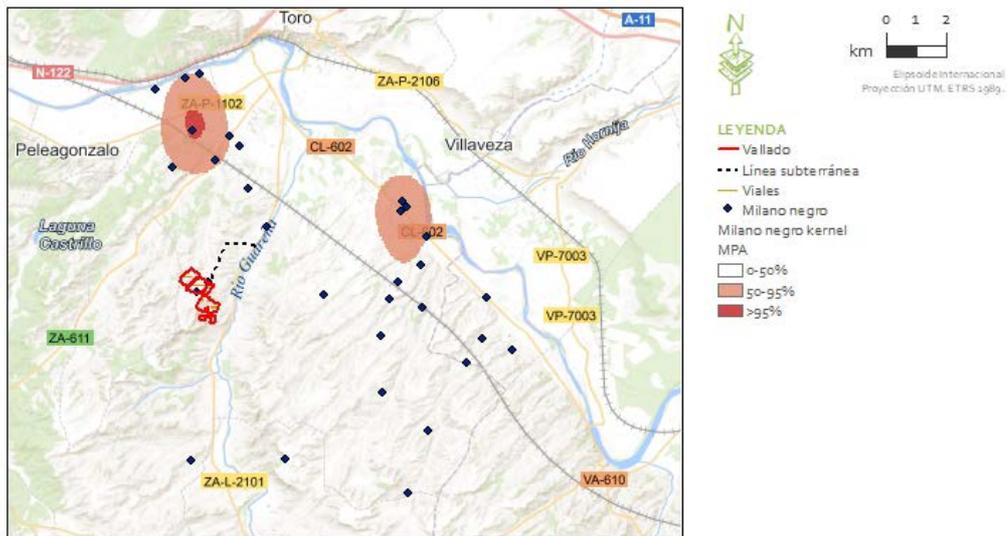


Figura 2.6.5.e. Total de contactos de milano negro y polígonos kernel que muestran las áreas de máxima probabilidad de aparición.

Kernel de Cernícalo vulgar

Tras haber realizado el análisis de los contactos realizados con cernícalo vulgar, teniendo en cuenta los individuos contactados en cada ocasión con los datos recogidos hasta el momento, se puede observar en la **figura 2.6.5.f.** las áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA) de esta especie.

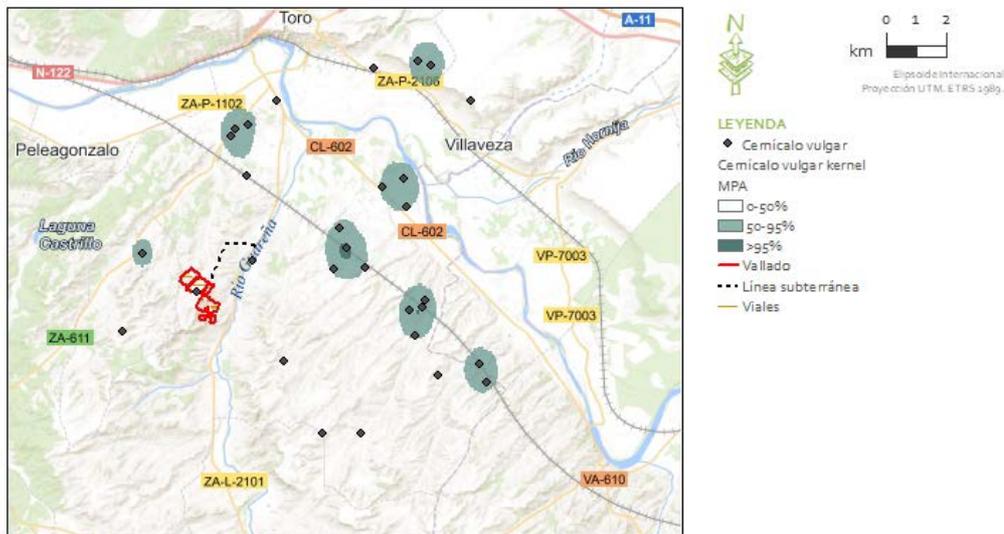


Figura 2.6.5.f. Total de contactos de cernícalo vulgar y polígonos kernel que muestran las áreas de máxima probabilidad de aparición.

Kernel de Aguilucho lagunero occidental

Tras haber realizado el análisis de los contactos realizados con aguilucho lagunero occidental, teniendo en cuenta los individuos contactados en cada ocasión con los datos recogidos hasta el momento, se puede observar en la **figura 2.6.5.g.** las áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA) de esta especie.

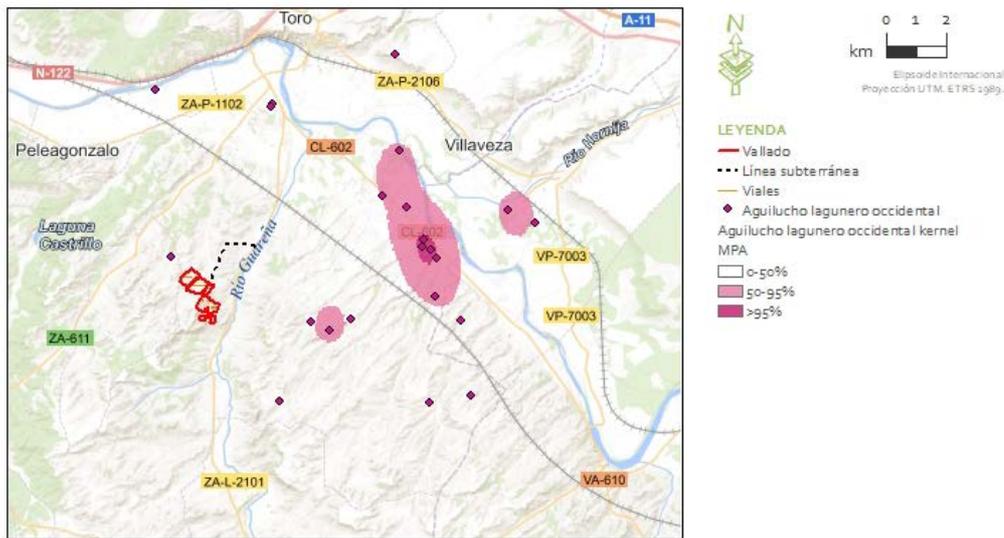


Figura 2.6.5.g. Total de contactos de aguilucho lagunero occidental y polígonos kernel que muestran las áreas de máxima probabilidad de aparición.

Kernel de Águila calzada

Tras haber realizado el análisis de los contactos realizados con águila calzada, teniendo en cuenta los individuos contactados en cada ocasión con los datos recogidos hasta el momento, se puede observar en la **figura 2.6.5.h.** las áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA) de esta especie.

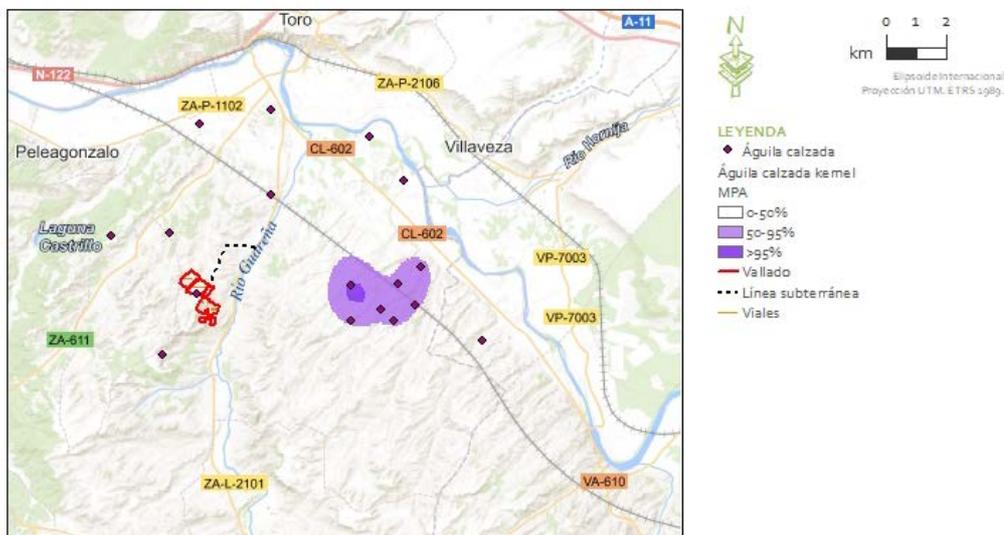


Figura 2.6.5.h. Total de contactos de águila calzada y polígonos kernel que muestran las áreas de máxima probabilidad de aparición.

Kernel de Milano real

Tras haber realizado el análisis de los contactos realizados con milano real, teniendo en cuenta los individuos contactados en cada ocasión con los datos recogidos hasta el momento, se puede observar en la **figura 2.6.5.i.** las áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA) de esta especie.

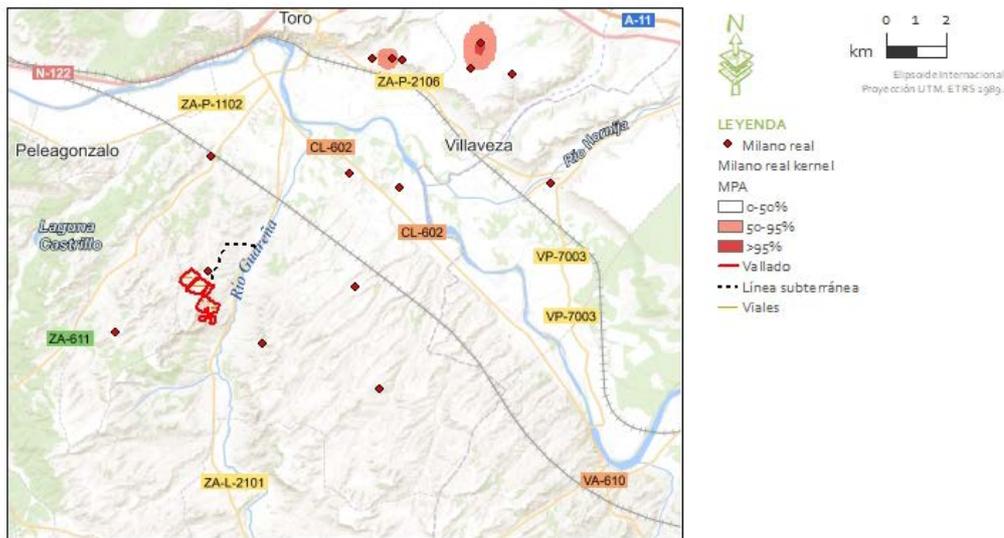


Figura 2.6.5.i. Total de contactos de milano real y polígonos kernel que muestran las áreas de máxima probabilidad de aparición.

Resultados aves acuáticas:

Se han acumulado un total de 15 contactos con 9 especies de aves acuáticas, con un total de 40 individuos. En la **tabla 2.6.5.d** se pueden observar todos los contactos registrados.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONTACTOS	N	N/CONT.
Garza Real	<i>Ardea cinerea</i>	6	9	1,50
Cormorán Grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	4	2,00
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus</i>	1	2	2,00
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	1	11	11,00
Martinete Común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	8	8,00
Somormujo Lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	1	1	1,00
Zampullín Común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	2	2,00
Cuchara Común	<i>Spatula clypeata</i>	1	1	1,00
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	2	2,00

Tabla 2.6.5.d Especies acuáticas. N: número de contactos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

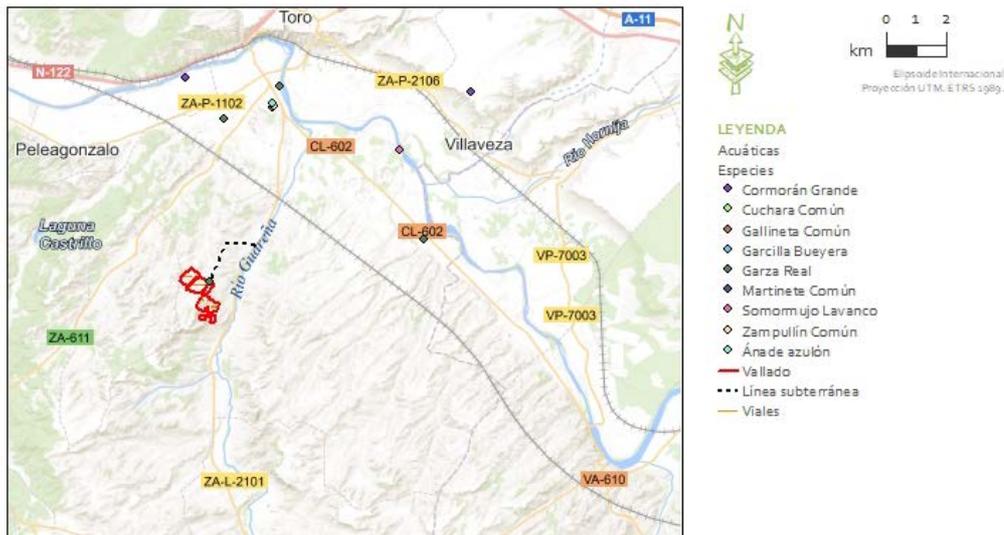


Figura 2.6.5.j. Contactos de aves acuáticas.

Resultados otras especies interesantes:

Cabe destacar la detección de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) en el área de estudio. La cigüeña blanca se contactó en 16 ocasiones, con un total de 33 individuos, obteniéndose así 2,06 individuos observados de media en cada contacto. Además, esta especie fue detectada en más de 15 ocasiones, por lo que también se le ha realizado el análisis kernel de densidad, obteniendo áreas de máxima probabilidad de aparición (MPA). En la **figura 2.6.5.k.** se pueden observar los contactos de esta especie, así como las áreas de MPA.

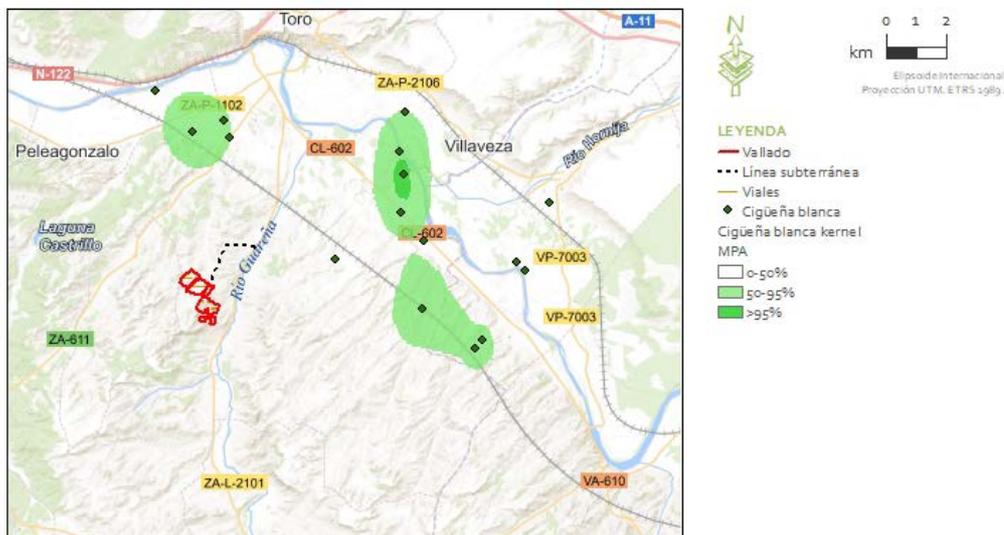


Figura 2.6.5.k.. Contactos de cigüeña blanca y polígonos de máxima probabilidad de aparición (densidad kernel).

2.6.6. Identificación de colonias de cernícalo primilla

Las poblaciones de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se han estudiado por dos vías: mediante la búsqueda y control de colonias dentro del área de estudio, así como mediante la recogida de observaciones en otros censos específicos para otras especies.

Para el seguimiento específico de las colonias de cernícalo primilla, se ha planteado un protocolo con el objeto de inventariar las edificaciones y construcciones humanas que puedan ser potenciales para albergar colonias estables de cernícalo primilla en el entorno de influencia de las infraestructuras fotovoltaicas. También se revisaron, siempre que fue posible, otras edificaciones apropiadas cercanas a la zona de estudio, pero muy próximas a los límites de esta y que pudieran usar el área de estudio como zona de campeo y alimentación. Para ello, se localizaron sobre cartografía todas a aquellas edificaciones existentes en el área de estudio. La distancia media de campeo del cernícalo primilla es 3 kilómetros según queda reflejado en los estudios de selección de hábitat reproductor publicados hasta la fecha (Ortego, 2016; SEO-Birdlife, 2016), por ello se tomó una distancia aproximada de 5 km de buffer, contando así con los cernícalos primillas que más área de campeo podrían abarcar.

También, aprovechando la realización de otros trabajos se recorrió la red de caminos con el objetivo de confirmar las edificaciones registradas y detectar otras nuevas que pudieran no estar reflejadas en la cartografía. La recogida de las observaciones de cernícalo primilla permitiría valorar el uso del hábitat y del territorio que hace la especie en la zona.

Una vez definidas construcciones, edificaciones o cortados susceptibles de albergar colonias, se evaluó la presencia del cernícalo primilla mediante observaciones de la edificación y el entorno inmediato con 1 jornada específica, además de cada vez que se transitaba en las cercanías. Para comprobar con certeza que una edificación estaba o no ocupada, se realizaron observaciones desde al menos dos ubicaciones opuestas, de modo que se tuviera al final una buena visibilidad del conjunto de la edificación. En cada punto se permaneció entre 20 y 30 minutos. Las observaciones se realizaron desde al menos 100 metros de distancia, cuando fue posible, dentro del vehículo.

Resultados:

Se inspeccionaron gran parte de las edificaciones y construcciones humanas presentes en el área de estudio más alguna fuera de los límites, pero muy próximas a éste. La intensa prospección de las zonas consideradas en torno a las posiciones ha permitido revisar la totalidad de las construcciones rurales, independientemente de su tamaño y estado de conservación. Las visitas

para comprobar la presencia o no de primillas se llevaron a cabo el 31 de mayo de 2020. Como resultado de estas prospecciones no se identificó ninguna colonia en la zona de estudio.

Se contactó en una ocasión con 5 cernícalos primilla, pero no se puede asegurar la existencia de un primillar o de una colonia de primillas todavía. Harían falta algunas jornadas de muestreo/censo más para poder asegurarse de la existencia de dicho primillar. A continuación, se puede observar la **figura 2.6.6.** con el contacto de cernícalo primilla registrado.



Figura 2.6.6. Contactos de cernícalo primilla en el área de estudio.

2.6.7. Censo de sisón

El censo de sisón común se realizó durante las tres primeras horas de la mañana y/o las dos últimas horas de la tarde. Se realizaron 21 estaciones de escucha, separadas entre sí al menos 600 metros en línea recta, en donde se apuntaron todos los contactos vistos u oídos durante cinco minutos. Las estaciones cubrieron la zona en dónde la planta está proyectada y en las zonas aledañas adecuadas para la presencia del sisón. Se realizó también el censo en zonas más distantes de la planta proyectada pero dentro del buffer. Dicho muestreo se realizó en cuatro ocasiones, a finales de abril y durante el mes de mayo del año 2020.

Resultados del censo de sisón:

Se establecieron 15 puntos de escucha para la detección del sisón común (*Tetrax tetrax*) (**figura 2.6.7**). No hubo contactos con el sisón común en las estaciones de escucha diseñadas para tal objetivo. Tampoco hubo contactos de sisón durante los recorridos en vehículo, ni en el resto de muestreos destinados específicamente para la detección de otras especies.

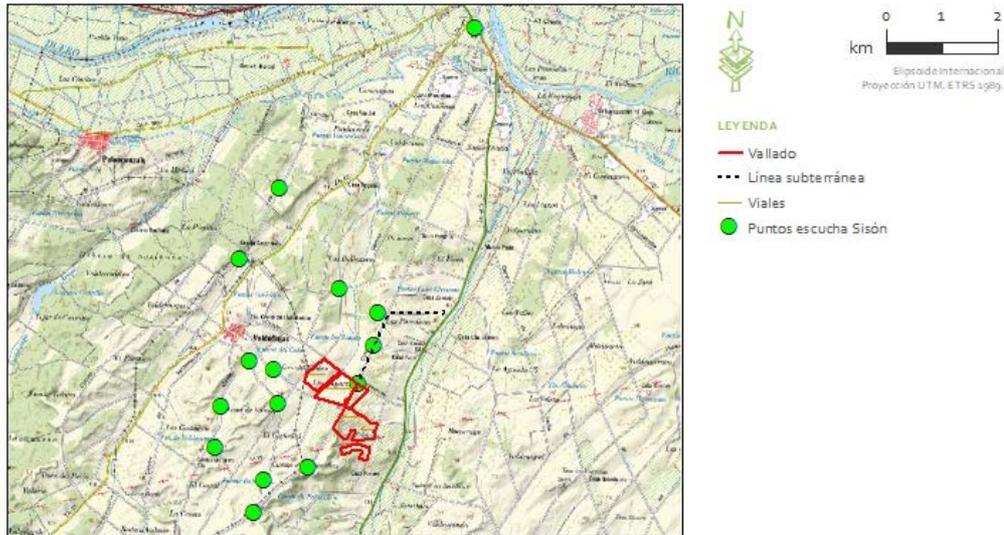


Figura 2.6.7. Puntos de escucha de sisón común.

2.6.8. Censo de mesomamíferos

La mayoría de las especies objetivo de esta metodología concreta son de hábitos discretos y/o nocturnos, lo que hace extremadamente infrecuente su observación directa. Es por ello imprescindible el diseño de una metodología específica para poder detectar la presencia de este grupo faunístico.

A partir del diseño de itinerarios, buscando y aprovechando posibles pasos de fauna, zonas de ecotono como lindes y zonas de transición de un hábitat o paisaje a otro, se realizó una revisión de rastros y huellas para poder identificar las especies presentes en la zona. Se tuvieron en cuenta tanto excrementos como posibles huellas en el terreno. Es importante señalar la dificultad de esta identificación, cuyo éxito depende del tipo y dureza del sustrato. Ante cualquier rastro, se registró tanto su posición GPS como la toma de fotografías de los hallazgos, para que en caso necesario puedan ser estudiadas en detalle.

La metodología consistió en realizar un recorrido total de 10000 metros. Este recorrido total se ha dividido en 8 transectos de diferente longitud, separados entre sí. La longitud de los transectos abarca desde 1.000 metros hasta 2000 metros. Se muestran los itinerarios diseñados en la cartografía adjunta.

Resultados del censo de mesomamíferos:

A continuación, en la **tabla 2.6.8.** y en la **figura 2.6.8.** se muestran los resultados obtenidos en la búsqueda de rastros de mesomamíferos en los itinerarios descritos. Estos datos se completaron con los rastros encontrados durante otros censos destinados para otras especies. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CONTACTOS	N	N/CONT.
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	15	17	1,13
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	4	4	1,00
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	1	1	1,00
Turón	<i>Mustela putorius</i>	1	1	1,00

Tabla 2.6.8. Resultados de los recorridos.

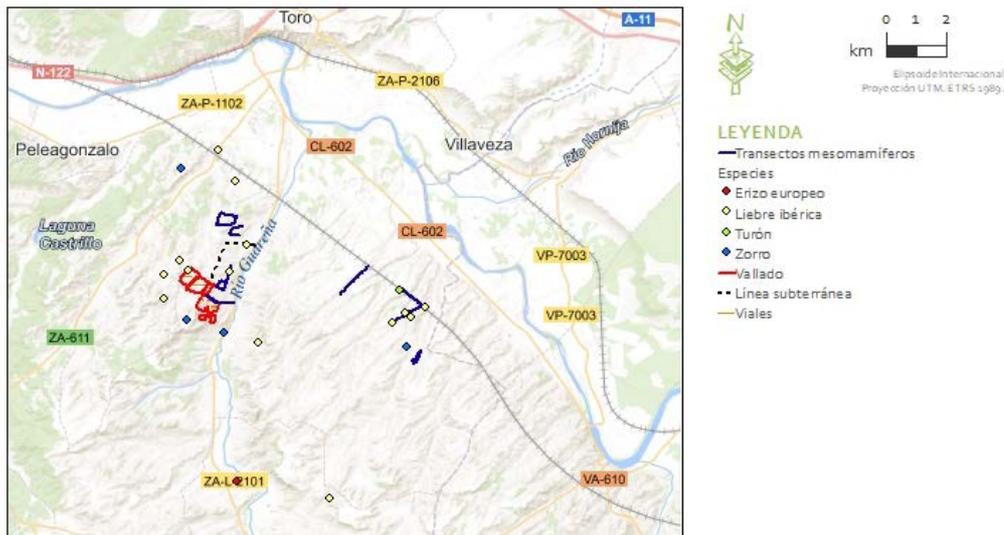


Figura 2.6.8. Contactos fruto de los recorridos realizados para el censo de mesomamíferos.

2.6.9. Censos de herpetofauna

El objetivo de este tipo de muestreos es identificar las especies de herpetofauna presente en el entorno de la implantación de la planta fotovoltaica.

Muestreo de reptiles

El muestreo se basa en la realización de búsquedas intensivas en la zona de implantación y el área buffer correspondiente al área de estudio. Estas búsquedas se realizan durante periodos de 30 minutos, sobre una superficie que se registrará sobre plano y luego dibujada en el SIG.

Se seleccionarán zonas con potencial para la presencia reptiles, sobre todo minimizando la superficie de terreno agrícola, por ser la menos ocupada por éstos. La búsqueda se realiza en matorrales, tomillares, terrenos forestales, majanos, pedregales, etc. Se buscarán individuos debajo de piedras, entre vegetación, en paredes, tapias y/o cualquier medio susceptible de albergar dichas especies objetivo. En la **figura 2.6.9.** se pueden observar las áreas en las que se realizaron estos muestreos.

Muestreo de anfibios

Si en el entorno de la PSF existen puntos de agua tales como manantiales, lavajos, arroyos, regatos, canales de riego, etc. se realizarán muestreos en el entorno de los mismos. Durante 15 minutos se observarán dichos puntos de agua, así como se prospectarán piedras, troncos, vegetación y otros elementos del terreno que pudieran albergar herpetofauna. En la **figura 2.6.9.a** se pueden observar los puntos de agua en los que se realizaron los muestreos.

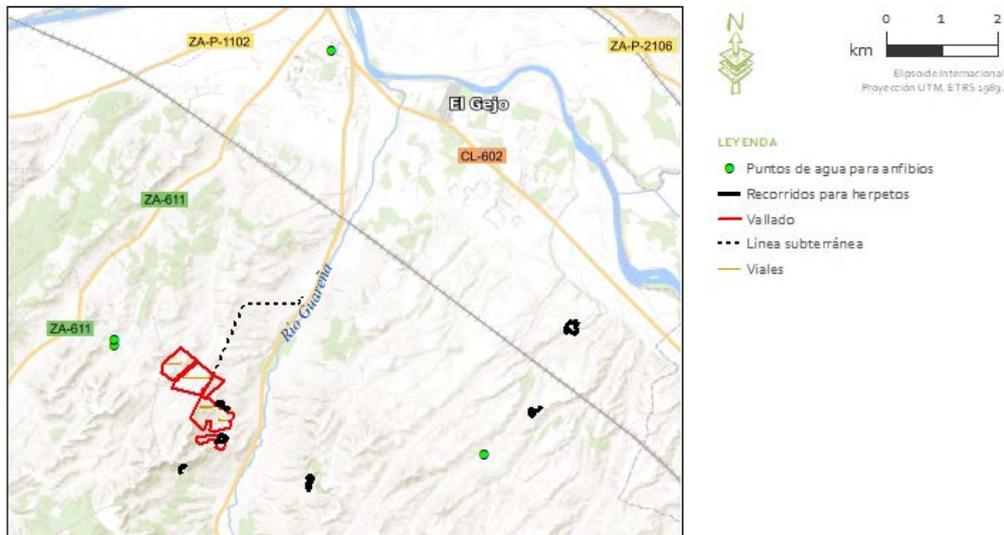


Figura 2.6.9.a. Áreas de muestreo para reptiles y puntos de agua muestreados para anfibios.

Para ambos muestreos, tanto de anfibios como de reptiles se utilizarán prismáticos para la identificación de ejemplares, por ejemplo, de individuos ocultos en el agua, lagartos o lagartijas posados en algún cortado, etc. Todos estos muestreos se realizarán sin tener un contacto directo con los ejemplares que localicemos y, sobre todo, sin tocar los anfibios (ni adultos ni renacuajos), ni con las manos ni con otros medios, para evitar convertirnos en vectores de la quitridiomycosis.

El conjunto de los muestreos de herpetofauna ocupó alrededor de 300 minutos por jornada (ver **tabla 2.6.9.a.**). Se realizarán en días sin viento y de temperaturas suaves, en zonas dentro del área de estudio, haciendo mayor hincapié en las zonas inmediatas, ocupadas o a ocupar por la planta.

TIPO DE MUESTREO	REPETICIONES	TOTAL
Reptiles	6-8 de 30'	180'-210'
Anfibios	3-5 de 15'	45'-75'

Tabla 2.6.9.a. Resumen de los esfuerzos a dedicar para una jornada de muestreo de herpetos. El tiempo total debe estar en un máximo de 300 minutos.

Además de las observaciones en los muestreos se recogerán todas las demás observaciones de estos grupos, incluyendo los individuos atropellados.

Resultados del muestreo de herpetofauna:

Reptiles

A continuación, en la tabla y figura 2.3.6.b se muestran los resultados obtenidos en la búsqueda de reptiles en las áreas mostradas previamente, así como los rastros encontrados durante otros censos destinados para otras especies. Como puede comprobarse, se han detectado individuos de culebra de escalera, culebra bastarda, lagartija colilarga, lagartija colirroja y lagarto ocelado. Los muestreos específicos se llevaron a cabo durante dos días, en mayo y junio del año 2020.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N	CONTACTOS	N/CONT.
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	5	5	1,00
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	3	3	1,00
Culebra de escalera	<i>Zamenis scalaris</i>	2	2	1,00
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	2	4	2,00
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	1	1	1,00

Tabla 2.6.9.b. Contactos con reptiles. N: número de individuos; CONTACTOS: contactos totales; N/CONT: número de individuos medio por cada contacto.

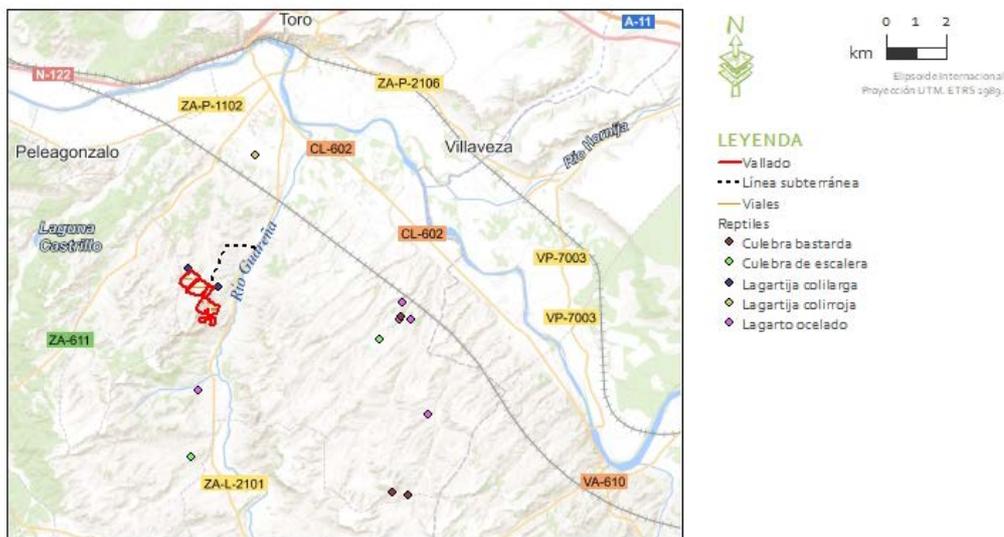


Figura 2.6.9.b. Contactos georreferenciados de los individuos de reptiles.

Anfibios

Para el caso de los anfibios, se contactó con dos especies diferentes: la rana común y el sapo corredor. En la figura 2.6.9.c y la tabla 2.6.9.c se pueden observar los contactos y el número de individuos contactados.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N	CONTACTOS	N/CONT.
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	3	8	2,67
Sapo Corredor	<i>Epidalea calamita</i>	1	1	1,00
Sapo común/partero	<i>Bufo bufo/calamita</i>	1	1	1,00

Tabla 2.6.g.c. Contactos con anfibios. N: número de individuos; CONTACTOS: contactos totales; N/CONT: número de individuos medio por cada contacto.

Además, en la figura 2.6.g.c. se puede observar un contacto de un odonato de la familia Coenagrionidea con la figura de protección de “casi amenazado” por la UICN, en otro punto de agua muestreado. Es la especie *Coenagrion mercuriale*, el llamado “corta narices”.

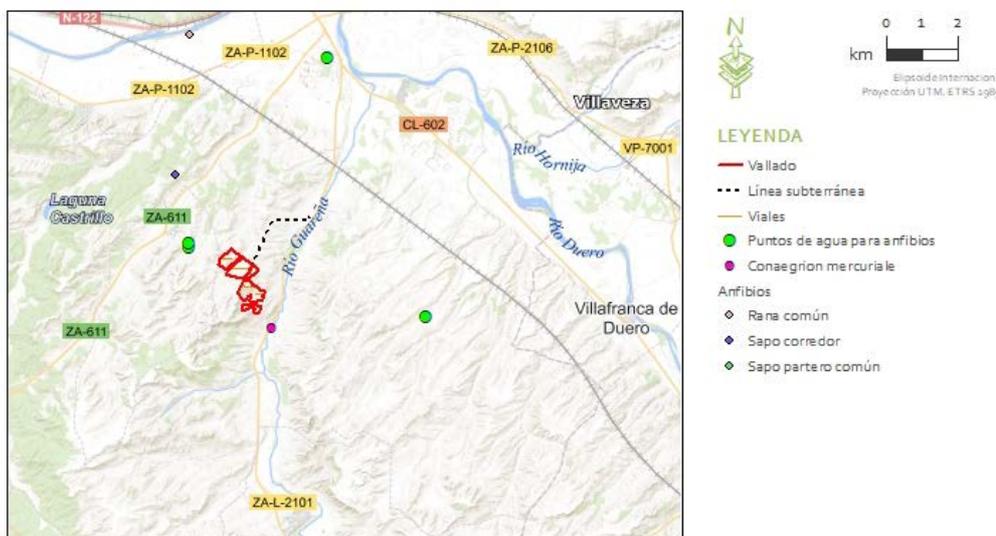


Figura 2.6.g.c. Contactos georreferenciados de los individuos de anfibios.

2.6.10. Censos de aves nocturnas

El objetivo principal de este estudio es obtener un inventario de la población de las distintas especies de aves nocturnas como aves nocturnas rapaces, chotacabras y alcaraván (estrígiformes, titónidos, caprimúlgidos y alcaravanes). Estos taxones se deben censar mediante una misma metodología y por tanto se pueden realizar los censos de forma simultánea.

El uso de esta metodología específica es debido a que los hábitos nocturnos hacen inadecuado utilizar los datos que se obtengan por censos o recorridos en vehículo, si bien, los datos obtenidos durante los censos o los recorridos, han sido incorporados al estudio. Las estaciones de escucha se distribuyen a lo largo del año para cubrir todas las épocas en que las rapaces nocturnas emiten reclamos y por tanto son detectables. En general, la época adecuada es la primavera y principios del verano, salvo para los búhos reales y cárabos que inician antes la reproducción, entre los meses

de diciembre y enero. Además, se anotan los contactos con chotacabras europeo, chotacabras cuellirrojo y alcaraván, especies nocturnas que durante el día son difícilmente localizables.

En cada una de las estaciones se permanece 10 minutos de escucha en silencio y se apuntan los distintos individuos detectados, tanto escuchados como vistos. El objetivo en cada estación es averiguar cuántos individuos de cada especie están presentes. Es muy importante no duplicar individuos, por lo que hay que diferenciar si el individuo contactado (escuchado o visto) ya se ha registrado previamente o si por el contrario es un nuevo individuo (para ello se tiene en cuenta la dirección del sonido y la intensidad con la que son escuchados).

El tiempo máximo entre el inicio de la escucha en la primera estación (en el ocaso) hasta que se finaliza el periodo de escucha, en la última estación, fue de tres horas. Los desplazamientos entre estaciones se realizaron en vehículo. Las visitas se realizaron en noches con buenas condiciones meteorológicas, sin precipitaciones (lluvia o nieve), ni viento.

La metodología de censo seguida fue la propuesta para el programa NOCTUA de Seguimiento de Aves Nocturnas en España (Sociedad Española de Ornitología).

Resultados

Las estaciones de escucha se repartieron por la zona de estudio de modo que cubrieran la superficie de estudio y que fueran representativas de los hábitats de la zona (Véase cartografía adjunta).

En total se establecieron 9 puntos de muestreo en las zonas designadas previamente dentro del buffer marcado. Entre los muestreos realizados mediante los puntos de escucha y contando con los contactos realizados durante otras metodologías, se detectaron 4 especies de aves nocturnas diferentes (véase **tabla 2.6.10.a**), el chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*), el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), el búho campestre (*Asio flammeus*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N	CONTACTOS	N/CONT.
Chotacabras Cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	4	4	1,00
Mochuelo Europeo	<i>Athene noctua</i>	4	4	1,00
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	2	3	1,50
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	1	1	1,00

Tabla 2.6.10.a. Especies de rapaces nocturnas y chotacabras detectadas en los muestreos

En la siguiente figura se pueden observar las localizaciones de todos los individuos contactados, tanto mediante la metodología de puntos de escucha como otras observaciones.

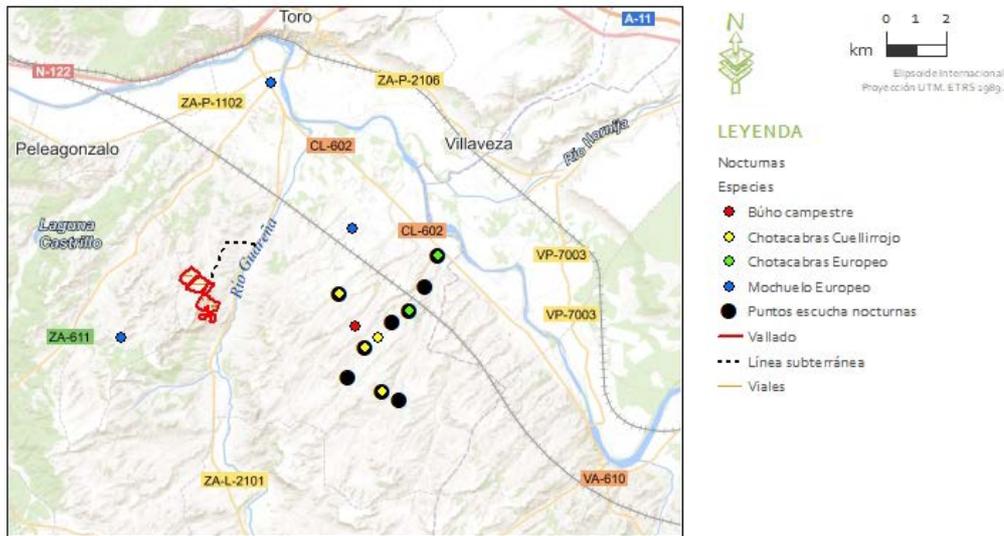


Figura 2.6.10.b. Aves nocturnas contactadas fuera del censo de puntos de escucha.

2.6.11. Censos de letrinas de conejo

El objetivo principal de este estudio es obtener la densidad de conejos por hectárea a partir del conteo de letrinas. Para ello, se han realizado 14 recorridos a pie de entre 750 metros y 1800 metros, aproximadamente, en dónde se anotan todas las letrinas de conejo detectadas en una banda de muestreo de 2 metros a cada lado del observador. Se marca la posición GPS para cada letrina. Con los resultados obtenidos se ha calculado el IKA de las letrinas (índice kilométrico de abundancia de letrinas, calculado como el número de letrinas por kilómetro). Dichos IKA se han relacionado con densidades de conejos/ha, a partir de una relación propuesta por Simón y colaboradores (Simón, 2010), siendo la densidad de conejos por hectárea el producto del IKA por un factor de corrección:

- Valor de IKA (letrina/km) x 0,1062 (cuando < 50 letrinas/km).
- Valor de IKA (letrina/km) x 0,1807 (cuando > 50 letrinas/km).

Resultados:

Se llevaron a cabo un muestreo, en el mes de marzo de 2020. En la **figura 2.6.11** y **tabla 2.6.11** siguientes se pueden observar los resultados.

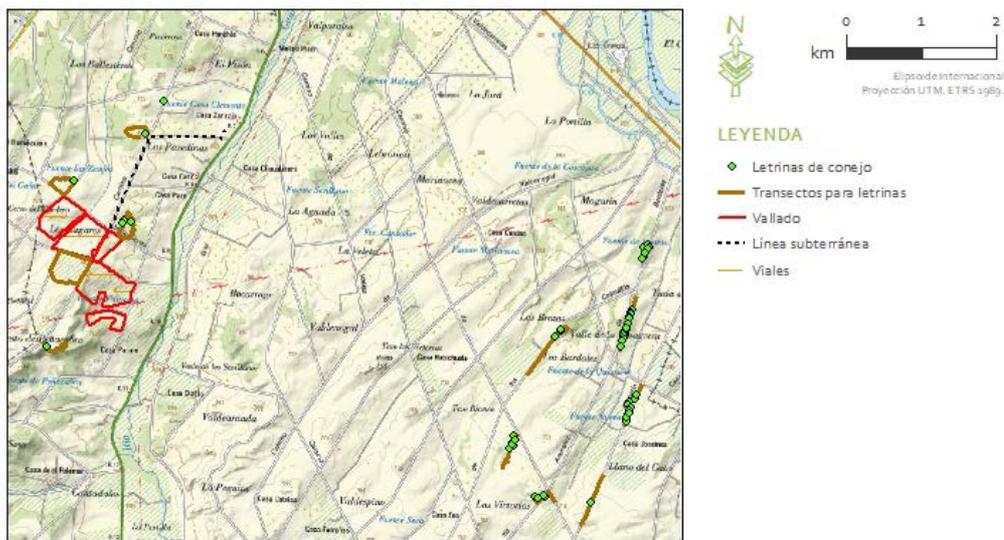


Figura 2.6.11. Recorridos para letrinas de conejo y letrinas encontradas.

ITINERARIO	LONGITUD (metros)	Nº LETRINAS	IKA	DENSIDAD ESTIMADA
0	854	20	23,42	2,49
1	779	8	10,27	1,09
2	815	17	20,86	2,22
3	840	1	1,19	0,13
4	848	4	4,72	0,50
5	776	6	7,73	0,82
6	1103	3	2,72	0,29
7	781	1	1,28	0,14
8	1095	3	2,74	0,29
9	1739	0	0,00	0,00
10	639	1	1,56	0,17
11	875	0	0,00	0,00
12	806	0	0,00	0,00
13	1038	0	0,00	0,00
TOTAL	12988	64	4,93	0,52

Tabla 2.6.11. Resultados de los recorridos y valor del IKA para cada transecto y para el total.

A partir del valor total de letrinas por kilómetro obtenido se aplicó el factor de corrección para abundancias menores de 50 letrinas/km en el caso de todos los transectos y para el total. Así, se ha obtenido una densidad de conejos en la zona de **0,52 conejos/ha**.

2.7. FIGURAS PROTEGIDAS

2.7.1. Posibles Figuras Protegidas

Concretamente, se ha realizado el análisis de las siguientes figuras de protección:

a) Áreas protegidas:

a.1) Red de Espacios Naturales Protegidos (REN):

- Parques Nacionales (Ley 42/2007).
- Espacios Naturales Protegidos (Ley 4/2015 de 24 de marzo de Patrimonio Natural de Castilla y León): Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

a.2) Red de Zonas Naturales de Interés Especial (ZNEI):

- Montes de Utilidad Pública.
- Montes protectores.
- Zonas húmedas de interés especial.
- Vías pecuarias de interés especial.
- Zonas naturales de esparcimiento (ZNE)
- Microrreservas de flora y fauna.
- Árboles notables.
- Lugares geológicos o paleontológicos de interés especial.

a.3) Zonas Sensibles (Ley 4/2015 del Patrimonio Natural y sus posteriores modificaciones):

- ZEPAs.
- LICs y ZECs.
- Áreas Críticas derivadas de Planes de Conservación de especies amenazadas y las que declare el Consejo de Gobierno por contener manifestaciones importantes de hábitats o elementos geomorfológicos de protección especial.
- Áreas Forestales destinadas a la protección de recursos.
- Refugios de Fauna.
- Refugios de Pesca.
- Otras declaradas por el Consejo de Gobierno como Corredores Biológicos.

b) Otras figuras de protección:

b.1) Reservas de la biosfera en Castilla y León.

b.2) Humedales incluidos en el Convenio RAMSAR.

Fundamentalmente, en base a la siguiente normativa y bases de datos:

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (conocida como Directiva Aves).
- 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 (conocida como Directiva Hábitat).
- Cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats españoles a escala 1:50.000 (MARM, 2005).
- Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (MARM, 2013).

b.3) Áreas de Importancia para las Aves (IBAs).

Las Áreas Importantes para las Aves en España (IBAs), a pesar de no presentar un grado de protección impuesto por normativa oficial, son tenidas en cuenta al considerarse indicadores de aquellas zonas en las que se encuentra presente regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife. Las IBAs son el resultado del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 1998.

b.4) Zonas de Importancia para Mamíferos (ZIMs).

Al igual que las IBAs, las Zonas importantes para los Mamíferos de España no poseen un grado de protección impuesto por la normativa oficial aunque si son tenidas en cuenta, pues tienen como objeto principal la confección de un listado de los espacios de especial importancia para la conservación de los mamíferos en España, derivados de la información existente en el Atlas de los mamíferos de España y que tienen en cuenta no sólo las especies presentes en un área concreta, sino también su grado de amenaza, endemismo o vulnerabilidad.

c) Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas:

c.1) Plan de recuperación del Urogallo Cantábrico.

Mediante el Decreto 4/2009, del 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus*) y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.

c.2) Plan de recuperación del Águila Imperial Ibérica.

A través del Decreto 114/2003, de 2 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*) y se dictan las medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.

c.3) Plan de conservación del Águila perdicera.

Mediante el Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, se aprueba el Plan de Conservación del Águila perdicera o Águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Castilla y León.

c.4) *Plan de recuperación de la Cigüeña negra.*

Mediante Decreto 83/1995, de 11 de mayo, se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra (*Ciconia nigra*) y se dictan las medidas para su protección y conservación en Castilla y León.

c.5) *Revisión Plan de recuperación del Oso pardo.*

Mediante Decreto 108/1990 de 21 de junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León, y se aprueba el Plan de recuperación del oso pardo (*Ursus arctos*), encontrándose en proceso de información pública y revisión.

2.7.2. Resultados

Tras implementar la información cartográfica disponible de las figuras anteriores en un SIG, la PSF Hércules Solar 30 MW así como sus infraestructuras de evacuación, se comprueba que en el área de estudio no se localizan elementos protegidos, siendo los más próximos los siguientes:

- Al sureste de la PSF, a unos 10 km de distancia de la SET El Pisón 66/30 kV, se encuentra el Espacio Natural Protegido "Reserva Natural Riberas de Castronuño - Vega del Duero" (ES418001).
- Al noreste, a 4 km de la SET El Pisón 66/30 kV, se sitúa sobre el cauce del Río Duero una zona catalogada como la ZEC/LIC (ES4170083), denominada "Riberas del Río Duero y afluentes"; y 10 km al sureste la ZEC/LIC (ES4180017), "Riberas de Castronuño".
- A unos 5 km al noroeste de la zona de estudio se sitúa la Zona Húmeda Laguna de Castrillo (ZA-2).

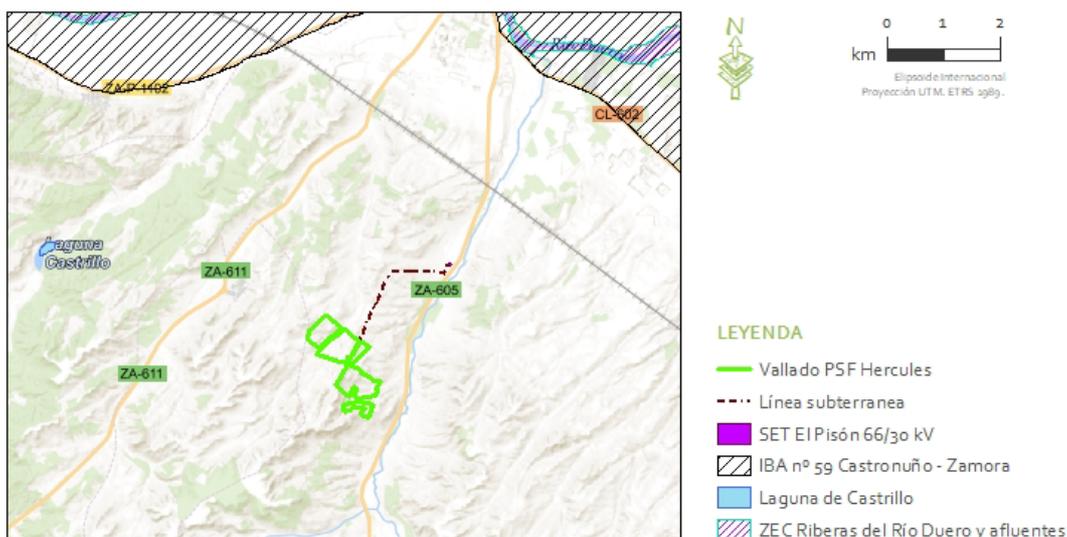


Figura 2.7.2. Espacios Naturales Protegidos y otras figuras en el ámbito de estudio.

2.8. PAISAJE

El paisaje puede definirse mediante tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción del territorio por parte del hombre y la interpretación que éste hace de dicha percepción. Estas tres componentes, y más concretamente la última, dejan patente la importancia de objetivar la metodología eliminando componentes subjetivas relacionadas con los "ojos que miran el paisaje". Para realizar dicha objetivación se materializa una variable de fácil comprensión, denominada capacidad de acogida, la cual indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la implantación de un proyecto solar fotovoltaico dentro de un entorno natural, más o menos antropizado. Esta variable requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. De igual forma cobra importancia el análisis de la incidencia visual del futuro proyecto, a partir de la calidad del medio y de la fragilidad intrínseca del paisaje.

Metodológicamente, este apartado se estructura en distintas fases, tal y como marcan los modelos de Aguiló y Escribano: la fase 1 determina las Unidades Paisajísticas, mientras que la fase 2 realiza el estudio de la calidad paisajística; la fase 3, el estudio de la fragilidad del paisaje; y la fase 4, en la que se determina la cuenca visual.

2.8.1. Caracterización de unidades paisajísticas

La descripción y caracterización del paisaje en el entorno del proyecto se ha basado en los datos ofrecidos por el Atlas de los paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Ed., 2004), que identifica y caracteriza los paisajes o unidades del paisaje, entendiendo como unidad la configuración territorial diferenciada, única y singular, que ha adquirido caracteres que la definen a través de la intervención humana, lo cual hace que naturaleza y cultura estén íntimamente relacionadas en las unidades del paisaje. Estos paisajes han sido identificados y caracterizados a través de documentación bibliográfica, cartográfica, estadística y documental, sumado a ello trabajo de campo.

Atendiendo al Atlas de los paisajes de España, el área ocupada por la PSF Hércules Solar queda enmarcada dentro de la Unidad de Paisaje *Campiñas de la Guareña*, incluido dentro del tipo de *Campiñas de la Meseta Norte*, más concretamente dentro de la asociación *Campiñas*.

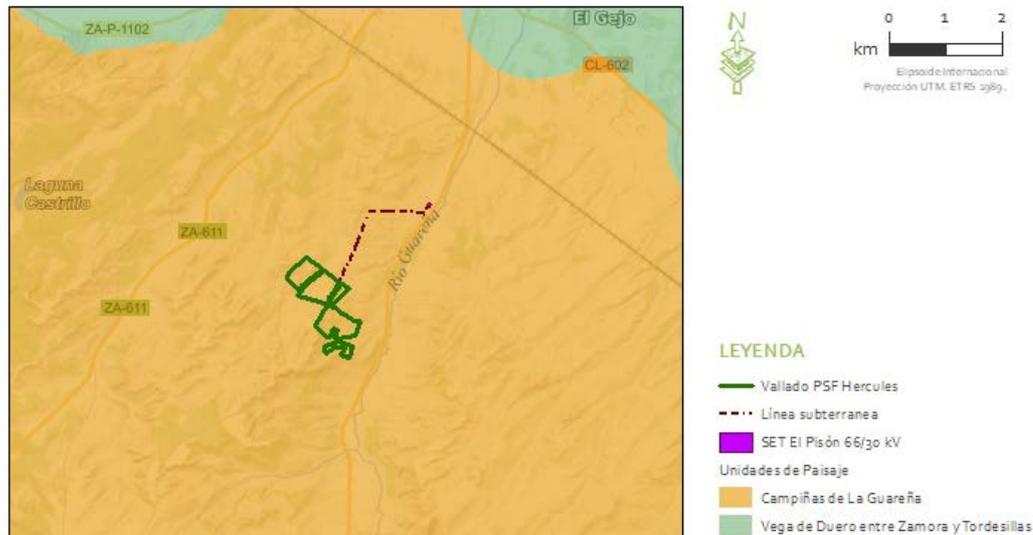


Figura 2.8.1.a. Unidades del paisaje y localización del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

Las Campiñas presentan un relieve bastante llano, con un carácter eminentemente agrícola de tipo cerealístico, con un incremento reciente del regadío y salpicadas de montes de encinas y de algunos pinares.

El ámbito de estudio presenta un paisaje característico de estas campiñas, se trata de una superficie que geomorfológicamente presenta pocas pendientes en general, aunque con algunas zonas un poco más elevadas, pero de escasa entidad, Los principales usos del suelo son cultivos de cereal y vid como aprovechamientos mayoritarios, aunque salpicados de parcelas en regadío. Esta planicie está surcada por cauces de agua, con el río Duero como más importante al norte o el río Guadeña que desemboca en el primero y que se localiza al este del proyecto. Visualmente, el paisaje apenas presenta atalayas o sitios elevados donde éste se pueda percibir. En cuanto a la presencia humana, el núcleo de población más importante es la localidad de Toro, al norte del proyecto, aunque aparecen algunos núcleos más pequeños con poca conexión entre ellos. Destaca la presencia de algunas carreteras pertenecientes a la red secundaria y la línea de Alta Velocidad que une Madrid con Galicia al norte.



Figura 2.8.1.b. Simulación en la que se puede apreciar el Planta Solar Fotovoltaica y el paisaje típico de las Campiñas. Fuente: Google earth.

2.8.2. Estudio de la calidad paisajística

La calidad de un paisaje es una cualidad intrínseca de gran importancia, ya que su interacción con la fragilidad visual del mismo será decisiva a la hora de valorar la capacidad de acogida del medio ante el proyecto. Para el estudio de la calidad, se han tenido en cuenta tres elementos de percepción (a, b y c):

- a) **Calidad visual intrínseca (CVI)** del punto donde se encuentra el observador (atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, y que se define en función de la morfología, vegetación, presencia de agua o no, etc.). Para realizar el cálculo de este factor se valoran, para la unidad paisajística definida, los siguientes factores que son ponderados mediante la expresión: $CVI = (GEO * 0,75 + AGU + VEG * 1,25) * 0,33$

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Singularidad geomorfológica (GEO)	si (1) no (0)
Presencia singular de agua (AGU)	si (1) no (0)
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	si (1) no (0)

Tabla 2.8.2.a. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca.

Incluyendo el valor obtenido en los siguientes intervalos, la calificación resulta ser:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.2.b. Categorías de calidad visual intrínseca.

b) **Vistas directas del entorno (VDE)** más inmediato o determinación de la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en un radio de 500-700 m desde el punto de observación. Los factores implicados y la evaluación de las vistas directas del entorno se valoran mediante los siguientes factores y expresión: $VDE = (VED * 1,25 + AFL * 0,75 + ANT) * 0,33$.

FACTOR IMPLICADO	VALORACION
Vegetación (VED)	Si (1) no (0)
Afloramientos rocosos (AFL)	Si (1) no (0)
Presencia de elementos antrópicos (ANT)	Si (0) no (1)

Tabla 2.8.2.c. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno.

El valor obtenido se incluye dentro de los siguientes intervalos y se les asigna un valor cualitativo:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.2.d. Categorías del valor de vistas directas del entorno.

c) **Fondo escénico (FE)**, cuyos elementos básicos son los establecidos en la siguiente relación:

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de elementos detractores (EDE)	Alta (0) Media (0,5) Baja (1)
Altitud del horizonte (ALT)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0)
Visión escénica de masas de agua (AGH)	Si (1) / No (0)
Afloramientos rocosos (AFH)	Si (1) / No (0)

Tabla 2.8.2.e. Factores implicados en la valoración del fondo escénico.

Debido a la importancia, se realiza una valoración separada de la vegetación (VE), según los factores y valores reflejados en la siguiente tabla, cuyo valor se integra en la fórmula $VEH = (A * 0,75 + B * 1,25) * 0,50$.

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de masas arboladas (A)	Si (1) No (0)
Grado de Diversidad (B)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0,00)

Tabla 2.8.2.f. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico.

La valoración final del horizonte visual escénico viene definida por la siguiente fórmula $FE = (EDE + ALT + AGH + AFH + VEG) * 0,20$. Los valores obtenidos se incluyen dentro de los intervalos establecidos en la tabla siguiente:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.2.g. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico.

d) **Valoración global de la calidad paisajística.** Para la evaluación final de la calidad paisajística se incluyen los valores obtenidos de CVI, VDE y FE en la siguiente fórmula, que pondera la importancia de cada valor mediante un componente de factorización:

$$\text{Calidad Paisajística (CAP)} = (\text{CVI} * 1,20 + \text{VDE} * 0,90 + \text{FE} * 0,90) * 0,33$$

Aplicando esta valoración al paisaje del marco de estudio, se obtienen los siguientes resultados:

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA						
GEO	AGU	VEG	CVI			
0	1	1	0,74			
VISTAS DIRECTAS DEL ENTORNO						
VED	AFL	ANT	VDE			
1	0	0	0,41			
FONDO ESCÉNICO						
EDE	ALT	AGH	AFH	VEG		FE
				A	B	
0,5	0	1	0	1	0,50	0,44
CALIDAD PAISAJÍSTICA						
0,55						Media

Tabla 2.8.2.h. Calidad del paisaje en el ámbito de estudio.

2.8.3. Estudio de la fragilidad visual

Se entiende por fragilidad de un paisaje la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un proyecto sobre él. Dicho de otra forma, es el grado de deterioro que experimenta el paisaje ante las actuaciones propuestas, y cuyo conocimiento es importante para establecer las medidas correctoras pertinentes que eviten o minimicen en la medida de lo posible dicho deterioro. La fragilidad de un paisaje depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar sobre él. Por este motivo se analizará de forma separada la fragilidad que presenta el medio ante cada una de las actuaciones proyectadas. La fragilidad visual es función de los elementos y características ambientales que definen al punto y su entorno. Se definirá, por tanto, una fragilidad visual intrínseca (FVI), independiente de la posible observación, a la que se añadirán unas consideraciones sobre la posibilidad real o no de visualizar el proyecto (accesibilidad o incidencia

visual). La conjunción de la fragilidad intrínseca con la accesibilidad, nos dará la fragilidad adquirida o fragilidad paisajística (FRA).

Los elementos implicados en la fragilidad intrínseca (FI), así como su valoración son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Pendiente (P)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Orientación (O)	Solana (1,00) Solana-umbría (0,50) Umbría (0,00)

Tabla 2.8.3.a. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca.

Los factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Densidad (D)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Altura (A)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Diversidad (DIV)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Contraste (C)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)

Tabla 2.8.3.b. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca.

El valor total de la evaluación de la fragilidad de la vegetación se obtiene de la siguiente fórmula:

$$V = (D + A + DIV + C) * 0,25$$

El valor total de la fragilidad visual intrínseca se obtiene mediante la siguiente fórmula: $FVI = (P * 1,5 + O * 0,75 + V * 0,75) * 0,33$

De la fórmula anterior se obtiene un valor de la fragilidad visual intrínseca para cada unidad paisajística, según los siguientes intervalos:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.8.3.c. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca.

Aplicando esta valoración al paisaje del marco de estudio, se obtienen los siguientes resultados:

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE							
P	O	VEGETACIÓN				FVI	
		D	A	DIV	C		
0	1	0,5	0,5	0,5	0	0,34	Media

Tabla 2.8.3.d. Fragilidad visual en el ámbito de estudio.

2.8.4. Determinación de la cuenca visual

Molina & Tudela (2006) definen cuenca visual como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado, que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) a partir del cual poder obtener información sobre la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda. Se considera que la distancia ideal para el cálculo de cuencas visuales es de 10 km (Molina et al., 2001), ya que a esta distancia el impacto potencial es alto en cualquier condición de observación; siguiendo esta argumentación se excluyen las cuencas visuales para mayores distancias, porque en estos casos el impacto visual potencial es medio y bajo, y dependerá en gran medida de la variabilidad de las condiciones de observación, hecho que no puede ser modelizado (Molina & Tudela, 2006).

Por otro lado, se tiene en cuenta la capacidad visual del observador respecto del territorio: según Gerald Westheimer (Adler, 1994), el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. En un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución, será de un minuto de arco. Así, por ejemplo, a una distancia de observación de 6 metros, el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, equivalente al 100% de agudeza visual. Así tenemos que la distancia de observación en campo abierto se encuentra en el rango de $6 \text{ m} \rightarrow \infty$. La longitud del arco correspondiente (L) a un minuto de arco da el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros, según la siguiente ecuación: $L = \pi / 180 \cdot 1/60 \cdot d$. Aplicando esta ecuación a 6 metros de distancia, el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm a 10 kilómetros, distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, siendo el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir de 2,90 metros.

Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño del proyecto, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura tan solo de unos 2,5 m (altura de los seguidores solares), se ha definido un radio de acción de 5 km., es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 5 km con origen en la planta solar que delimitará la capacidad visual del observador.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m provincial del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m y alturas del punto observado de 2,5

metros en el caso de la Planta Solar Fotovoltaica y de 26 m de altura para los dos apoyos de la línea eléctrica.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad del proyecto solar, concluyéndose que desde el 26,17 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto. Hay que tener en cuenta que no se han considerado posibles obstáculos como infraestructuras, vegetación, edificaciones, etc., que podrían limitar la visibilidad del proyecto. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

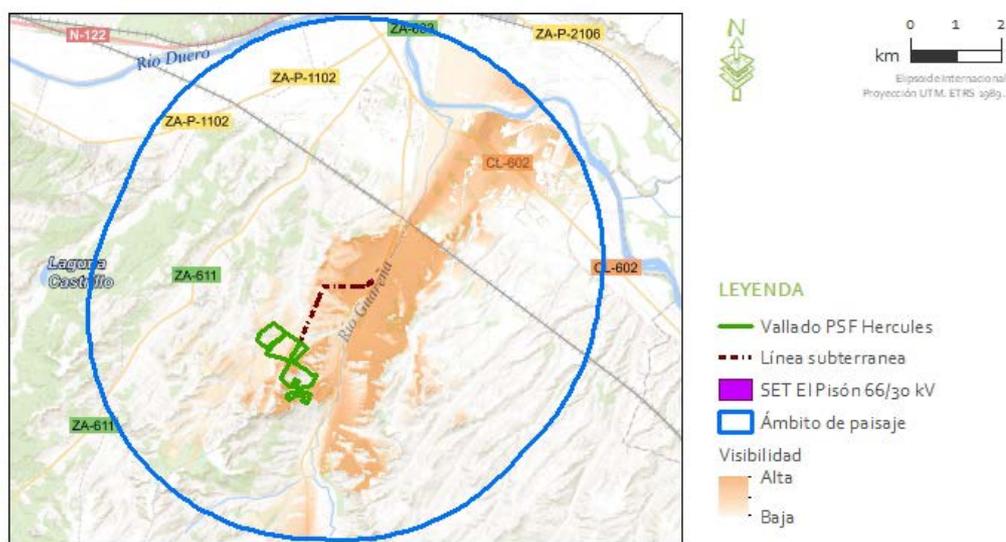


Figura 2.8.4. Cuenca visual del ámbito de estudio. Elaboración propia.

En vista de los resultados obtenidos, el proyecto sería visible desde la urbanización Gejo así como desde edificaciones aisladas existentes en todo el ámbito de estudio. Sin embargo, hay que considerar, como ya se ha comentado, que los cálculos se han realizado sin tener en cuenta posibles obstáculos que limitan la visibilidad del proyecto y que, previsiblemente, van a reducir los porcentajes de visibilidad obtenidos. De hecho, existen numerosas manchas de vegetación arbolada en el territorio que actúan como pantalla visual y que limitan en gran medida la visión del proyecto desde lugares habitados o desde las vías de comunicación principales.

2.8.5. Análisis visual

El análisis visual determina la visibilidad del paisaje, definiendo la importancia relativa de lo que se ve y se percibe, en función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la duración de la vista y el número de observadores potenciales.

El objeto de este análisis es determinar las áreas visibles desde cada punto de observación o conjunto de puntos, de cara a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

La operación básica del análisis de visibilidad consistirá en la determinación de la cuenca visual de estos puntos de observación. Ésta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (carreteras, límites de los núcleos de población, senderos, etc.) y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

En nuestro caso, realizamos el estudio de la exposición visual, que es un concepto que va más allá de la cuenca visual. Esta última, como se ha señalado, identifica los puntos que son visibles desde un elemento dado, mientras que la exposición visual incorpora el número de veces que cada zona es vista desde el elemento o sus celdas de observación. De este modo, la exposición visual mide el nivel de visibilidad desde cada punto del territorio.

Para la obtención de la exposición visual del territorio de estudio se emplea un método automático mediante el procedimiento de cuadrículas visibles y no visibles. El programa utilizado es un software SIG que proporciona la herramienta de cálculo de cuenca visual, definiendo los puntos de vista y el área sobre la que se desea efectuar el cálculo, con un límite visual de 10.000 m. en torno al proyecto

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de exposición visual, se emplean puntos de observación (elemento puntual) y recorridos escénicos (elemento lineal como carreteras, caminos,...).

2.8.5.1. Puntos de observación y recorridos escénicos

El establecimiento de los puntos de observación y de los recorridos escénicos se realiza a partir de información recogida en la cartografía digital del territorio estudiado, incluyendo aquellos relacionados con los siguientes tipos:

- Vías de comunicación: carreteras, ferrocarril, pistas y caminos.
- Entidades de población.
- Zonas de uso (Polígonos industriales, fábricas, ...)

- Edificaciones aisladas.
- Lugares de interés (Monumentos, ermitas, santuarios, ...)
- Puntos de observación representativos

Los puntos de observación y recorridos escénicos se clasifican en principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales, la distancia y la duración de la visión.

En el paisaje los puntos de observación podrán ser estáticos, tales como miradores o frentes urbanos, y puntos dinámicos, como pueden ser vías de comunicación o recorridos escénicos identificados en el territorio. De este modo, se han considerado los siguientes puntos de observación y recorridos escénicos, cuya categoría se ha realizado en base al tipo y número de observadores potenciales, la duración de la observación y al límite de visibilidad.

Puntos de observación	Tipo	Categoría del punto de observación	Nº de observadores potenciales	Frecuencia de la observación	Tipo de observación
Valdefinjas	Entidadde población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Urbanización El Gejo	Entidadde población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Casa de Enriquez	Entidadde población	Principal	Bajo	Diaria	Estática
Caserío de Tímulos	Núcleo de población	Principal	Bajo	Diaria	Estática
El Barcial	Núcleo de población	Principal	Bajo	Diaria	Estática
Edificaciones aisladas	Núcleo de población	Secundario	Bajo	Diaria	Estática
Edificaciones industriales	Núcleo de población	Secundario	Bjo	Diaria	Estática
CL-602	Vías comunicación	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
ZA-605	Vías comunicación	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
ZA-611	Vías comunicación	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
ZA-633	Vías comunicación	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
BU-11	Vías comunicación	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
BU-30	Vías comunicación	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
Carreteras de tercer orden y otras	Vías comunicación	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
Caminos	Vías de comunicación	Secundario	Bajo	Diaria	Dinámica
GR 14 / Camino de Santiago	Punto de observación representativo	Secundario	Bajo	Esporádica	Dinámica
Iglesias y ermitas	Punto de observación representativo	Principal	Bajo	Esporádica	Estática

Tabla 2.8.5.1. Puntos de observación. Fuente: IGN e IDECyL.

2.8.5.2. Grado de Visibilidad

El estudio de paisaje identifica la visibilidad del paisaje a partir del estudio de los puntos de observación (recorridos escénicos) para determinar la importancia relativa de lo que se ve y se percibe.

Como síntesis del análisis visual se elabora la cartografía de visibilidad del paisaje, identificando aquellas áreas que, percibidas desde los puntos de observación estudiados, sean significativas por su exposición visual. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

A partir de las exposiciones visuales de los puntos de observación (principales y secundarios), se procede al cálculo del grado de visibilidad, teniendo en cuenta que a nivel práctico se ha considerado un límite visual de 1.500 m desde un punto de observación principal para considerar una zona de visibilidad alta. Cuando ese límite se sitúa entre los 1.500 y 3.000 m se considera una zona de visibilidad media. Así se han establecido las categorías que aparecen a continuación.

- **Zonas de visibilidad alta:** Zonas perceptibles desde algún punto de observación principal hasta un límite visual de 1.500 m.
- **Zonas de visibilidad media:** Zonas perceptibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarios y desde un punto de observación principal con un límite visual comprendido entre los 1.500 y 3.000 m.
- **Zonas de visibilidad baja:** Zonas perceptibles desde menos de la mitad de los puntos de observación secundarios y desde un punto de observación principal con un límite visual comprendido entre los 3.000 y 5.000 m.
- **Zonas de visibilidad nula:** Zonas desde las que no se percibe ningún punto de observación.

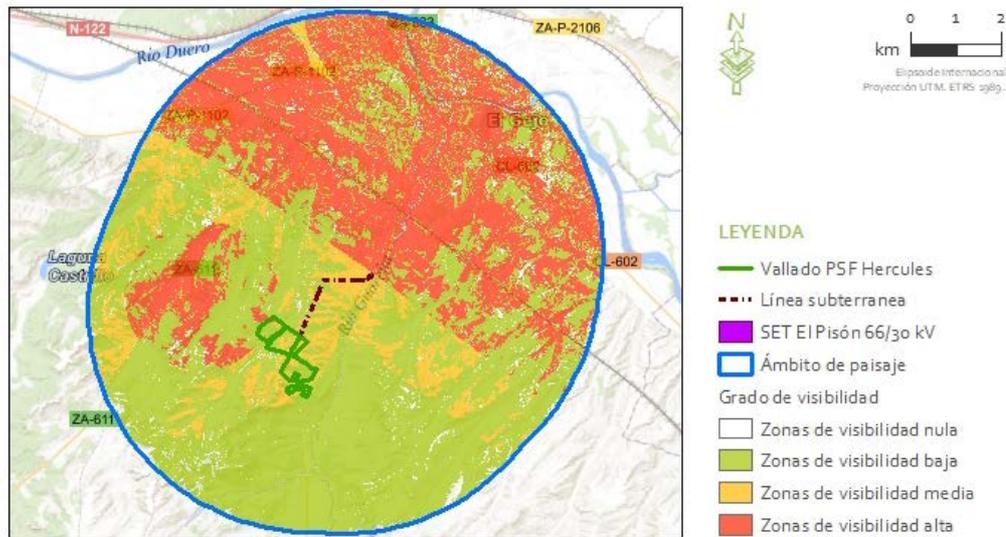


Figura 2.8.5.2. Grado de visibilidad en el ámbito del proyecto. Elaboración propia.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene el resultado del grado de visibilidad en la cuenca de la planta solar y sus instalaciones asociadas:

Grado de visibilidad	Porcentaje de área respecto del total de la cuenca
Nulo	3,79 %
Bajo	54,76 %
Medio	8,37 %
Alto	33,08 %
Total	100,00 %

Tabla 2.8.5.2. Clasificación de la cuenca visual del Planta Solar Fotovoltaica y sus instalaciones asociadas en grados de visibilidad.

Como puede observarse en la figura anterior, parte de la Planta Solar Fotovoltaica se localiza en zonas con un grado de visibilidad alto. Esto es debido principalmente a la proximidad de la línea de alta velocidad Madrid-Galicia que se localiza al norte del proyecto. En todo caso y como se ha considerado anteriormente los cálculos se han realizado sin considerar obstáculos. Además, la visión del proyecto desde este punto de observación dinámico será fugaz.

Del total de la cuenca visual analizada, algo más del 33% del territorio presenta un grado de visibilidad alto, poco más del 8% son áreas con un grado de visibilidad medio y casi un 55% las áreas con visibilidad baja. Las áreas desde las que el grado de visibilidad es nulo representan apenas un 4 % del territorio.

Los resultados se exponen de forma gráfica en la cartografía adjunta.

Al igual que en el análisis de la cuenca visual, hay que tener en cuenta que en los cálculos no es posible integrar obstáculos que impiden la percepción visual del proyecto desde dichos puntos,

tales como edificaciones, vegetación, taludes en carreteras, cultivos, etc., que disminuyen los porcentajes de visibilidad obtenidos y, con ello, el grado de visibilidad.

2.9. PATRIMONIO

2.9.1. Patrimonio Histórico-Arqueológico

De forma paralela al presente estudio de impacto ambiental, se lleva a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, ante la Viceconsejería de Cultura a través de la Sección de Patrimonio Histórico de la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura y Turismo de Zamora, de acuerdo con el procedimiento correspondiente.

Como parte de este trámite se realiza un Estudio de Valoración Histórico Cultural para poder identificar, describir y valorar el impacto del proyecto de obra civil en cuestión sobre el Patrimonio Histórico, dando así cumplimiento a Ley de Patrimonio Histórico Español (16/85) y la Ley de Patrimonio Cultural de Castilla y León (12/2002).

Se adjunta el Documento de Solicitud de prospección Arqueológica que da inicio al trámite y otra documentación relativa a Patrimonio (Ver Anejos).

2.9.2. Vías pecuarias, montes de utilidad pública y caminos públicos

La información cartográfica disponible sobre vías pecuarias, obtenida en el Fondo Documental del Servicio de Bienes y Patrimonio Forestal (MITECO), la Red Nacional de Vías Pecuarias con la colaboración de Castilla y León y la Base Cartográfica Nacional 25.000, se integró en un SIG junto con la del proyecto.

Como resultado, en el ámbito de estudio o en sus proximidades no se localizan vías pecuarias.

El Monte de Utilidad Pública (MUP) más cercano se denomina "El Pinar", situado a 6.500 m al suroeste de la PSF, perteneciente al Ayuntamiento de Toro.

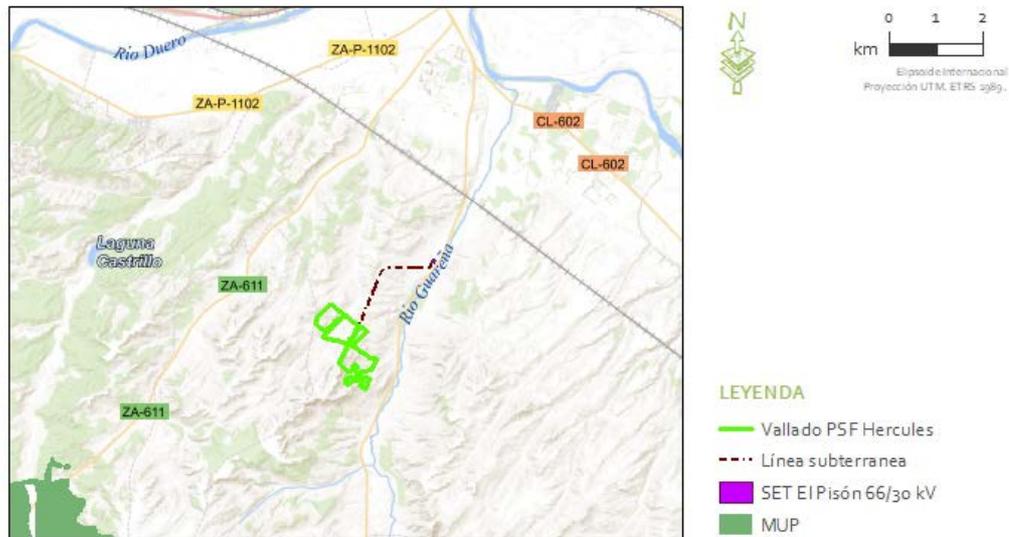


Figura 2.9.2. Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio

2.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.10.1. Demografía y economía

El término municipal de Toro se encuentra situado al sureste de la provincia de Zamora, en plena vega del Duero, a unos 33 km de Zamora. Cuenta con una extensión total de 324,86 km², dato que sitúa a este municipio como el de mayor superficie de su provincia, al ocupar algo más de un 3 % de su territorio, y uno de los mayores de Castilla y León.

Administrativamente está formado por el núcleo que le da nombre, Toro, y por una serie de asentamientos de diferente carácter, como son el pequeño núcleo rural, con tratamiento de barrio, llamado Tagarabuena, la urbanización denominada El Gejo, y seis asentamientos menores como son La Estación, Montelareina, Granja Florencia, Villaveza, Villaguer y Estancia Piedra.

La ciudad ejerce una notable función de cabecera comarcal sobre un área rural circundante de 19 municipios, el denominado Alfoz de Toro, de los que 13 están situados al norte del río Duero y 6 al sur. Por su tamaño, es un núcleo intermedio, con un volumen de población significativo para la media de Castilla y León y que contribuye decisivamente con sus cerca de 9000 habitantes a aproximar la densidad comarcal a la que existe en el conjunto regional, cumpliendo su papel de cabeza de comarca de su área funcional.

Según datos del INE, su población a fecha de 1 de enero de 2019 era de 8713 habitantes

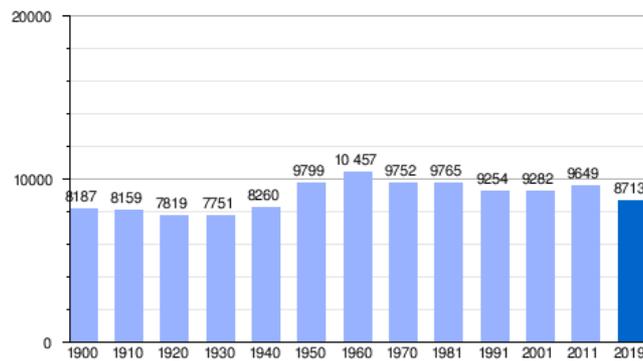


Figura 2.10.1. Población a fecha de 1 de enero de 2019. Fuente: INE

La base de la economía del municipio está sustentada por el sector primario, destacando especialmente su trayectoria vitivinicultora que se ha visto reconocida y amparada bajo la Denominación de Origen Toro. En el sector secundario destaca la industria agroalimentaria, principalmente las bodegas de vino, pero también otras que han teniendo bastante influencia en la economía local como la azucarera u otras empresas transformadoras, tanto de productos lácteos como de panadería-repostería.

2.10.2. Infraestructuras y servicios

Toro está comunicado de forma directa con las poblaciones de Morales de Toro y Fresno de la Ribera a través de carreteras autonómicas calificadas como Itinerarios preferentes dentro de la red Complementaria (ZA-713 de Toro a Pozo Antiguo, ZA-712 de Toro a Villardondiego) y de la mencionada carretera nacional N-122. El trazado de este sistema de carreteras y la existencia de una tupida red de caminos garantizan una adecuada articulación del suelo rústico municipal.

2.10.3. Aportación de la energía solar a la economía

La producción de electricidad de la tecnología solar fotovoltaica supuso casi el 3% de la generación total de electricidad en España en 2020.

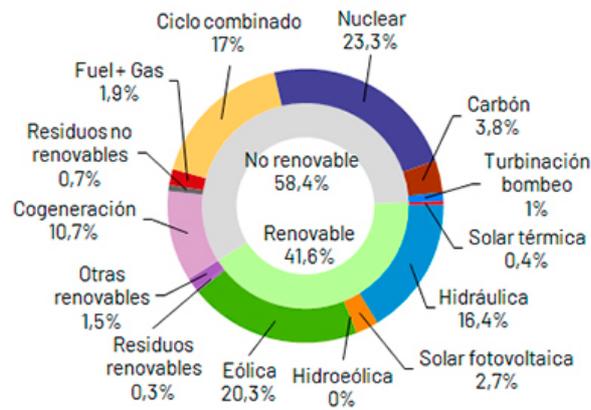


Figura 2.10.3. Estructura de generación de enero del 2020. Fuente: REE

Así mismo, la contribución sectorial directa al PIB de España de 2015 habría superado los 2.511 millones de €: un 0,23% del total nacional. Si se incluye la contribución derivada del efecto arrastre en otros sectores de la economía española, la contribución total alcanzó los 2.801 millones de €: un 0,26% del PIB total de España. La figura siguiente, muestra la distribución de esa contribución, donde se observa que la energía solar aporta recursos económicos desde diversos frentes.

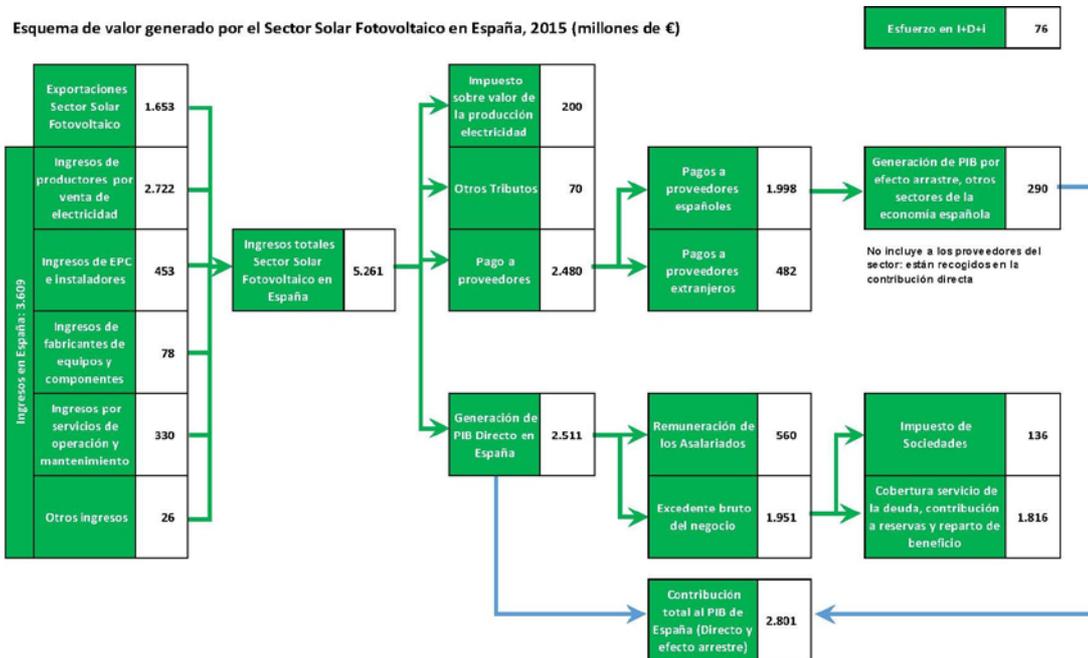


Figura 2.10.3.a. Estructura de valor derivada de la actividad del Sector Solar Fotovoltaico en España (2015). Fuente: La Energía Solar Fotovoltaica en España. Desarrollo Actual y Potencial. Julio 2017. UNEF.

Para conocer el grado de impacto de la actividad que se evalúa en el entorno socioeconómico de estudio, se emplean los datos de la evaluación del impacto del sector solar fotovoltaico en términos económicos para los horizontes 2025 y 2030 de acuerdo con diferentes escenarios de evolución de la penetración de esta tecnología a partir de tres escenarios.

	2015	2020	2025			2030		
			Escenario A	Escenario B	Escenario C	Escenario A	Escenario B	Escenario C
Potencia instalada (MW)	4.664	8.587	10.137	11.837	15.087	11.687	15.087	21.587
Potencia a instalar cada año (MW)			310	650	1.300	310	650	1.300
Contribución al PIB (Millones €2015): directo + efecto arrastre			3.306	3.601	4.305	3.762	4.426	5.916
Empleo (Nº profesionales): directo + efecto arrastre			16.459	18.351	21.822	19.613	23.897	32.686

Figura 2.10.3.b. Previsión de evolución del sector para 2025 y 2030 de acuerdo con diferentes escenarios: previsión de la evolución de los principales indicadores. Fuente: La Energía Solar Fotovoltaica en España. Desarrollo Actual y Potencial. Julio 2017. UNEF.

En base a los datos anteriores, en el peor de los escenarios (el Escenario A en 2030 que supone un aumento anual de la capacidad de generación Solar Fotovoltaica de 250 MW de grandes instalaciones y 60 MW de pequeñas instalaciones de generación distribuida), la PSF Hércules podría aportar al PIB español cerca de 20 Millones € directos e indirectos y podría generar un empleo (directo y de efecto arrastre) de aproximadamente 100 profesionales.

3. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

3.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Tras la caracterización de los elementos del medio realizada en el capítulo anterior, junto a 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.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión; o si, por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas correctoras, protectoras y/o compensatorias deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración del proyecto en el medio que lo acogerá.

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto diferenciadas en fase de construcción y de funcionamiento que podrán incidir sobre éstos. Las afecciones que se identifiquen en la fase de obras podrán extrapolarse al periodo de desmantelamiento del proyecto, ya que las acciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución.

Ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada denominada *de identificación de efectos*, que permite observar aquellos elementos del medio afectados por una o varias acciones del proyecto. La evaluación de dichos efectos, es decir, la importancia del impacto a través de su expresión en una escala de niveles de impacto, se incorpora en otra matriz, denominada *de importancia*, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado y que integra a su vez la matriz anterior.

La metodología de evaluación de impactos se basa en *Conesa, V. (2000)*, que establece la importancia del impacto (i) en base a la expresión $i = \pm (3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergia} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$, respondiendo así a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y demás normativa vigente en la materia.

Los elementos de la expresión anterior utilizados para caracterizar el impacto son los siguientes:

- **Signo:** Indica la naturaleza o carácter del impacto, siendo positivo (+) o negativo (-) con respecto al estado previo de la acción, haciendo referencia en el primer caso a un efecto beneficioso y en el segundo a uno perjudicial.
- **Intensidad (I):** Hace referencia al grado de incidencia de la acción, tomando valores de 1, 2, 4, 8 y 12 según sea la misma baja, media, alta, muy alta o total.
- **Extensión (Ex):** Es el área de influencia del impacto en el entorno del proyecto. Toma valores idénticos a la intensidad siendo en esta ocasión puntual, parcial, extenso y total. Se añade 4 en la valoración en el caso en que la extensión sea crítica.
- **Momento (Mo):** Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Sus valores pueden ser de 1, 2 y 4 para el largo plazo, medio e inmediato. En este factor también se añade el valor 4 cuando es crítica la manifestación.
- **Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición hasta que el medio retornase a las condiciones iniciales. Será fugaz (valor 1), temporal (valor 2) o permanente (valor 4).
- **Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado. Toma valores 1, 2 y 4, según sea a corto plazo, medio o irreversible.
- **Sinergia (Si):** Indica que la manifestación de los efectos simples actuando simultáneamente es superior a la de ambos efectos por separado. Este elemento es de difícil predicción. Cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existiera sinergia se da valor 2 y si fuera muy sinérgico se da valor 4.
- **Acumulación (Ac):** Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).
- **Efecto (Ef):** Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre el factor. Adopta valores de 1 ó 4 según sea indirecto o directo.
- **Periodicidad (Pr):** Viene dada por la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o periódica (valor 2), impredecible o irregular (valor 1) o constante en el tiempo o continuo (valor 4).
- **Recuperabilidad (Mc):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1; si lo es a medio plazo, 2; si fuera mitigable, 4; y si es irrecuperable, 8.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se relaciona la valoración cuantitativa de los mismos obtenida según la metodología empleada con una escala de niveles de impacto, que para los efectos negativos es la siguiente:

- **Impacto compatible:** valoración inferior a 25 puntos. Será aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no ha precisado de prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado:** valoración entre 25-50. Se refiere al efecto cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, aunque sí son recomendables, y en el que la vuelta a las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo:** valoración entre 50 y 75. Será aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas y correctoras y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** valoración superior a 75. Serán aquellos de magnitud superior al umbral aceptable, es decir, producen una pérdida permanente o casi permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Requieren la adopción de medidas compensatorias.

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, medios, notables y sobresalientes**.

Tras obtener la matriz de importancia con la valoración de impactos en cada elemento tipo (cada una de las casillas de la matriz), se establece en la misma matriz una valoración cualitativa de cada una de las acciones y factores ambientales, cuyo objetivo es determinar la acción del proyecto más impactante sobre el medio y el factor ambiental más impactado por la totalidad de las acciones que actúan sobre él. La metodología empleada comienza asignando un peso ponderal a cada uno de los factores del medio existentes, partiendo de un valor de 1.000 unidades asignadas a un "medio ambiente de calidad óptima" (Bolea E., 1984).

Para llevar a cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina *panel de expertos*, para 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 personal de la consultora encargada de la redacción del presente Estudio de

Impacto Ambiental (biólogos, técnicos en recursos naturales y paisajísticos, ingenieros técnicos forestales e ingenieros de montes). 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 cualit., siendo los valores implementados la importancia relativa (Rel.) y absoluta (Abs.), que responden a las siguientes expresiones:

Importancia Absoluta

$$I_{ABSOLUTA} = \sum I_{ELEM.TIPO}$$

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

$$I_{RELATIVA} = \sum I_{ELEM.TIPO} \cdot PESO_{FACTOR} / \sum PESO_{TOTAL}$$

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 de forma relativa a sus pesos relativos.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

El entorno donde se desarrolla el proyecto se divide en Sistemas (Medio Físico, Medio Socioeconómico y Cultural) y en Subsistemas (Medio Inerte, Medio Biótico, Medio Perceptual, Medio Rural, Medio de Núcleos Habitados, Medio Socio-cultural y Medio Económico). A cada uno de estos subsistemas le corresponde una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que puedan ser afectados. De forma general, los principales factores del medio que pueden ser afectados y las posibles alteraciones son:

▪ **Medio natural**

Atmósfera:

- * Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros. Efectos sobre el cambio climático.

Suelo y geología:

- * Ocupación y compactación.
- * Contaminación del suelo y subsuelo.
- * Alteración geomorfológica y del relieve del terreno.

- * Alteración de elementos geomorfológicos.
- * Erosión y pérdida de suelo fértil.

Agua:

- * Alteración de la calidad del agua superficial y/o subterránea.

Vegetación:

- * Eliminación de cubierta vegetal.
- * Afección a hábitats de interés comunitario.

Fauna:

- * Alteración de hábitats faunísticos.
- * Molestias.
- * Mortalidad.

Medio perceptual:

- * Intrusión visual.
- * Alteración de la calidad del paisaje.

Riesgos y vulnerabilidad

- * Riesgo inundación.
- * Riesgo sísmico.
- * Riesgos meteorológicos.
- * Riesgo incendio forestal.

▪ **Medio socioeconómico.**

Población:

- * Incremento de tráfico.
- * Molestias a la población.

Economía:

- * Desarrollo económico.
- * Afección a la productividad agrícola del suelo.
- * Nuevo recurso energético.

Territorio:

- * Afección a la propiedad.
- * Afección a recursos cinegéticos.
- * Efectos sobre espacios protegidos.

Infraestructuras:

- * Afección a vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública.

Cultural:

- * Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES IMPACTANTES

Se establecen tres relaciones definitivas, una para cada período de interés a considerar. Como se ha comentado, para la fase de desmantelamiento las acciones y afecciones serán las mismas que se identifiquen en la fase de obras, ya que las actuaciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

Atendiendo a las instalaciones necesarias descritas en el capítulo 1, se identifican las acciones del proyecto susceptibles de producir afección, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y desmantelamiento, resumidas en la siguiente relación:

▪ **Fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)**

Acondicionamiento del terreno:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Almacén de materiales.
- Compactaciones.

Hormigonados (cerramiento perimetral, centros de transformación, sistema de seguridad, hormigonados en zanjas y zapatas):

- Excavaciones.
- Instalación de armaduras y hormigonados.
- Cimentación de apoyos de la línea eléctrica y otros elementos.

Labores de montaje, instalación y puesta en marcha:

- Transporte y acopio de elementos.
- Hincado de estructuras fijas.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
- Cableados, instalación de elementos eléctricos y no eléctricos.
- Montaje de apoyos

Revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración ambiental y paisajística:

- Revegetaciones y siembras.

▪ **Fase de funcionamiento**

Operatividad de la planta fotovoltaica:

- Funcionamiento y presencia física de los paneles.
- Presencia física del vallado.
- Presencia física de las infraestructuras de evacuación.

Mantenimiento de la planta fotovoltaica:

- Mantenimiento de la planta (viales, limpieza, revegetaciones) incluyendo las acciones de reparación "*in situ*".

Para no realizar sobrevaloraciones en la evaluación de afecciones y simplificar la matriz de impactos para su mejor comprensión, puesto que muchas de las acciones producen los mismos efectos, se agrupan de la siguiente manera:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Compactaciones.
- Depósito y acopio de materiales.
- Instalación de armaduras y hormigonados.
- Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
- Operatividad de la PF y su evacuación.
- Mantenimiento de la PF y su evacuación.

3.4. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS

Se desarrolla en este apartado el análisis cuantitativo de los impactos previstos sobre el medio, identificados y valorados en la matriz adjunta en los anejos según la metodología expuesta, con una descripción de los mismos.

3.4.1. Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)

Recordar que los impactos que a continuación se describen serán extrapolables a la fase de desmantelamiento, ya que las actuaciones serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración definitivas para la devolución de los terrenos a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

3.4.1.1. Efectos sobre la atmósfera

Alteración de la calidad de la atmósfera y su relación con el cambio climático.

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, así como el tráfico de vehículos**.

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).

Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados, desde molestias a núcleos de población o vías de comunicación próximas, hasta daños en la vegetación por oclusión de los estomas que pueden producir alteraciones en el proceso fotosintético.

Estas emisiones 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, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento. Así, en función del emplazamiento del proyecto y de los vientos dominantes de la zona, se prevé que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra, a lo que hay que sumar su carácter temporal, desapareciendo cuando finalicen las obras, por lo que no es probable que provoquen molestias sobre los núcleos poblacionales cercanos. Tendrá también importancia la deposición sobre el material vegetal, especialmente sobre las masas de vegetación cercanas a las instalaciones y de forma más patente sobre el personal que se encuentre trabajando en la construcción de las instalaciones del parque.

Este impacto negativo ha obtenido la calificación de **compatible y moderado** para las acciones de eliminación de cubierta vegetal y para los movimientos de tierra, obteniendo respectivamente una valoración de 24 y 28 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad media-baja, con extensión parcial, inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción

que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables. El detalle de la valoración realizada se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal.
 FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.
 DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo debido al desbroce de la vegetación herbácea o arbustiva.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Media	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 24
		COMPATIBLE

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.
 FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.
 DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC) =		- 28
		MODERADO

En esta fase también se producirán **emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte**, principalmente NO_x, CO, hidrocarburos y SO_x, gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático, aunque sin olvidar que en el escenario sin proyecto se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola del uso actual de los terrenos. 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 impacto en la matriz se valora para la acción de presencia de maquinaria, obteniendo una **calificación de compatible o no significativo**, dado que estas actuaciones, en comparación con la eliminación de cubierta vegetal y los movimientos de tierra, se consideran con efectos poco intensos sobre el factor y de extensión puntual, resultando con un valor en unidades absolutas de 23.

Emisión de ruido

Tal y como se ha expuesto en el apartado 1.6.4 Emisión de ruido y vibraciones, se prevé un **incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de la Planta Solar Fotovoltaica**, así como del funcionamiento de motores de combustión interna para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo se podrán alcanzar niveles superiores a los 90 dB(A) debido a la acción de las hincadoras, que generarán elevados niveles de presión acústica acompañados de vibraciones mecánicas que podrán afectar a las áreas aledañas a las obras. Estos niveles sonoros decrecerán al alejarse de la misma debido a la amortiguación que provocan la vegetación, construcciones colindantes y el aire. Así 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). Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Durante el funcionamiento, las instalaciones fotovoltaicas no son generadoras de ruido. Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas, por lo que se obtiene un **impacto compatible**, que se ha valorado en la matriz en la acción relacionada con la presencia de personal y maquinaria, obteniendo una valoración de 23 unidades absolutas.

3.4.1.2. Efectos sobre el suelo

Ocupación y compactación del suelo

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.

Por otro lado, la compactación del suelo se traduce en una disminución de la actividad biológica del mismo, pudiendo desaparecer los horizontes superficiales, lo que impide el desarrollo de la vegetación y la disminución de la capacidad de retención de agua.

Para valorar los impactos potenciales en este sentido, se realiza una estimación de superficies afectadas.

Las superficies de ocupación temporal serán restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, incorporadas a las actuaciones contempladas en el Plan de Integración Ambiental del proyecto. Se estima que alrededor del 96% de la superficie afectada será de ocupación temporal o afectada durante las obras y, por tanto, podrá incorporarse a la restauración; mientras que alrededor de un 4% será de ocupación permanente o durante la vida útil del proyecto por los viales, hincado de perfiles de las estructuras, zanjas de media tensión y centros de transformación.

Si consideramos la superficie de proyección de los paneles como superficie de ocupación permanente (aunque realmente no lo es, ya que bajo paneles crecerá la vegetación herbácea de manera natural), la superficie de ocupación de las infraestructuras es del 37,95 %, y la superficie de posible restauración de 62,05 %.

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales y hormigonados.

En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de **calificación moderada** (32, 36, 26 y 34 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia temporal, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de los viales internos, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión parcial; las tareas de incorporación de hormigonados, a pesar de que se consideran efectos de intensidad media, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada.

El detalle de la valoración realizada para cada acción de las obras se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Ocupación de superficies derivadas de los movimientos de tierras necesarios para la implantación del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 32
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones necesarias para la ejecución de viales de servicio internos.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 36
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Depósito y acopio de materiales.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada del acopio temporal de materiales.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 26
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada de la instalación de hormigonados necesarios.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 34
		IMP. MODERADO

Contaminación del suelo y subsuelo.

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las fases de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el **riesgo inherente de vertidos accidentales**, principalmente de aceites. Algunos de los efectos desfavorables de los contaminantes en el suelo como sistema son, principalmente: 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 (Genou et al. 1992).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser **compatible**, con un valor absoluto de 24 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse y localizada en cuanto a su extensión.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos procedentes de la maquinaria presente en las obras.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 24
IMP. COMPATIBLE		

Por otra parte, considera la implementación de los hormigonados necesarios que suponen la alteración de las características del suelo, obteniendo en la valoración impactos *moderados* en este sentido, con una puntuación absoluta de 34 unidades:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas y cimentaciones.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo debida al aporte de hormigones y armaduras en cimentaciones, alterando las características y composición del suelo en estos emplazamientos.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 34
IMP. MODERADO		

Alteración de la geomorfología del terreno.

La construcción de viales internos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto supondrán una leve modificación del relieve natural del terreno en determinadas áreas. La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la **calificación de moderado** (33 unidades absolutas).

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 33
		IMP. MODERADO

Estos mismos efectos derivados de la construcción de viales internos de servicio se valoran en la matriz en la acción de compactaciones, considerándose de extensión parcial y de moderada intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia asociada a la vida útil del proyecto. Son efectos irreversibles y continuos, aunque mitigables con la implementación de medidas correctoras. Obtienen la **calificación de moderados**, con un valor de 36 unidades absolutas según el siguiente detalle:

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones.
 FACTOR IMPACTADO: Suelo.
 DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 34
		IMP. MODERADO

Alteración de elementos geomorfológicos:

Tanto para la fase de construcción como para la de funcionamiento, no se han considerado afecciones a este tipo de elementos, pues los que se ubican en las proximidades de la zona de estudio se encuentran fuera de las áreas de implantación del proyecto.

Erosión y pérdida de suelo fértil.

La eliminación de la cubierta vegetal para la preparación del terreno, producirá una pérdida de suelo fértil que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas, o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones que requieran de cimentación (como los centros de transformación, vallado, etc.). La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impacto **moderado** al considerarse efectos de intensidad y extensión media, inmediatos y continuos durante las obras. Se ofrece a continuación la valoración realizada para las acciones de eliminación de la cubierta vegetal permanente, con un resultado de 34 unidades absolutas en la evaluación.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Pérdida de suelo fértil por eliminación de la capa superficial de cubierta vegetal del suelo de carácter permanente, sin afección a vegetación natural.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	No acumulativo	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		- 34
		IMP. MODERADO

Los riesgos erosivos estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras, así como por las compactaciones permanentes asociadas a la construcción de viales internos de servicio o las temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Así, de la evaluación de estos efectos derivados de actuaciones temporales, se obtiene una categorización del impacto como **compatible o no significativo**, con 21 unidades absolutas para las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria y 23 para los movimientos de tierras en la matriz de valoración de impactos. Asimismo, los efectos permanentes de las compactaciones para la construcción de viales internos obtienen una valoración del impacto dentro de la categoría de **moderados casi compatibles**, con 25 unidades absolutas, ya que se consideran acciones de intensidad media, de extensión parcial en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles, puesto que afectarán a áreas ocupadas por los viales de servicio, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a largo plazo, que presentan la posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor.

3.4.1.3. Efectos sobre el agua

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

El ámbito de estudio de la planta solar se sitúa en la demarcación hidrográfica del Duero, como se ha descrito el único cauce existente es el río Guareña, así os posibles efectos sobre el agua

considerados son las afecciones sobre la calidad de las aguas durante las obras, relacionadas bien con el arrastre accidental de material derivado de los movimientos de tierras hacia este cauce, bien con el riesgo de vertidos accidentales que induce la presencia de maquinaria cercana en algunas acciones de esta fase.

En este sentido, será muy importante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas para la protección de este factor (gestión de residuos, actuación en caso de vertido accidental...), disminuyendo la probabilidad de afección, así como el control de su implementación a través del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales), con una calificación de **compatible o no significativo** (-24) y (-23), respectivamente. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión.

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de maquinaria.
 FACTOR IMPACTADO: Agua.
 DESCRIPCIÓN: Contaminación de aguas subterráneas derivada de vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos procedentes de la maquinaria presente en las obras.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	No Acumulativo	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 23
IMP. COMPATIBLE		

3.4.1.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats

Eliminación de la cubierta vegetal.

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de la misma por el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto. 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 el Anejo de Integración Ambiental y Paisajística del proyecto; una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a las cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras como los centros de transformación y postes del vallado.

La vegetación actual de la superficie afectada por la PSF, tal y como se ha descrito en el **apartado 2.5**, se compone básicamente de cultivos agrícolas de secano y regadío, por lo que el potencial impacto se producirá especialmente sobre vegetación agrícola. Con respecto a la afección a la vegetación natural, la implantación ha respetado la práctica totalidad de los ejemplares arbóreos presentes dentro de la poligonal, a excepción de pequeñas áreas y algunos ejemplares aislados que podrán ser eliminados.

Por tanto, la valoración del impacto sobre la vegetación existente se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que posteriormente serán restauradas o se colonizarán de forma natural (como son las zanjas de implementación de cableados subterráneos y las zonas bajo seguidor). Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la cobertura vegetal, que se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas en la matriz a través de la acción de compactaciones (necesarias para la realización de los viales de servicio) y hormigonados (de extensión más puntual).

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como **moderado**, con 29 unidades absolutas, por tratarse de labores de media intensidad, consideradas extensas parcialmente al asociarse a la poligonal fotovoltaica, de persistencia temporal y recuperables a medio plazo:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal (temporal).		
FACTOR IMPACTADO: Vegetación.		
DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal de la cubierta vegetal agrícola necesaria para las labores de construcción del proyecto, que posteriormente se recuperará mediante la integración y sin afección a masas de vegetación natural.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	No Acumulativo	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-29
		IMP. MODERADO

Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal inducidos por actuaciones permanentes (compactaciones y hormigonados) resulta **moderada**, obteniendo 31 y 34 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones intensas aunque consideradas parciales (en

el caso de las compactaciones) o puntuales (hormigonados) respecto de la superficie total afectada, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente, siendo mitigables mediante la aplicación de actuaciones de integración. La recuperación definitiva de este factor será posible una vez desmantelado el proyecto tras la finalización de su vida útil, con la integración de las áreas afectadas y su devolución a su estado agrícola actual.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones en su relación con la eliminación de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal presente en las áreas de ocupación permanente de las infraestructuras del proyecto

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	No Acumulativo	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hormigonados en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal en las áreas de ocupación permanente de las infraestructuras del proyecto que precisan de cimentaciones y hormigonados

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	No Acumulativo	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-34
		IMP. MODERADO

Afección a hábitats de interés comunitario.

En el **apartado 2.5.5** se identifican los hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, si bien no se espera afección directa sobre los mismos, debido a que no existen especies asociadas a estos en las superficies identificadas que se encuentran dentro de la zona vallada de la PSF Hércules. Actualmente, estas superficies se utilizan para el aprovechamiento agrícola.

Además, en el caso del hábitat prioritario "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*)", no se van a instalar infraestructuras sobre la superficie identificada que se encuentra dentro del recinto vallado de la PSF, por lo que no se esperan afecciones en este sentido (ver **figura 3.4.1**).



Figura 3.4.1.a. Situación de los hábitats “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*)” y “Todos los tipos” en relación a las infraestructuras del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.

HÁBITATS ASOCIADOS (CÓDIGO UE)	PRIORITARIO	DESCRIPCIÓN CÓDIGO UE	NATURALIDAD	PORCENTAJE (%)	HABITAT	AFECCIONES
6220	Si	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	2	50	Pastizales basófilos toledanos	Ocupación de 0,83 ha dentro del vallado de la PSF
5330	No	<i>Todos los tipos</i>	1	30	Retamar basófilo castellano duriense con aulagas	Ocupación de 0,87 ha dentro del vallado de la PSF

Tabla 3.4.1.a. Listado de hábitats de interés comunitario en el marco de estudio. Elaboración propia a partir de datos de las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.

Por tanto, no se producirán afecciones a la vegetación actual asociada a estos hábitats, aunque se valoran los efectos de reducción de área potencial para el posible desarrollo de estos hábitats en el futuro. Hay que destacar, que las infraestructuras a instalar permitirán que exista un dosel de vegetación bajo módulos fotovoltaicos y seguidores, lo que permitirá una mejor integración con la vegetación y el paisaje en este aspecto. La valoración del impacto sobre los hábitats de interés comunitario presentes derivado de la eliminación de la cubierta vegetal se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que posteriormente podrán albergar vegetación.

La evaluación de los efectos sobre los hábitats de interés comunitario inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como **compatible**, con 24 unidades absolutas; destacar que se consideran labores de intensidad baja y extensión puntual sobre este factor, persistencia continua (durante toda la vida útil del proyecto) y mitigables a través de las medidas correctoras y restauraciones.

FASE: Construcción línea de evacuación		
ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación cubierta vegetal temporal		
FACTOR IMPACTADO: Vegetación. Hábitats de Interés Comunitario.		
DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal de la cubierta vegetal asociada a hábitat.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Impredecible	1
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-24
		IMP. COMPATIBLE

3.4.1.5. Efectos sobre la fauna

Para la mayor parte de las especies inventariadas no se han descrito problemas graves de conservación asociados a estos proyectos (ver Libros Rojos). La bibliografía refleja que los impactos básicos de las plantas fotovoltaicas en esta fase de construcción son las alteraciones y desplazamientos por molestias humanas con la consiguiente pérdida de hábitat.

Considerando este impacto y teniendo en cuenta la integración de la información de campo hasta la fecha, la administrativa y bibliográfica, se ha justificado la afección sobre los diferentes elementos faunísticos inventariados. Se analizan en primer lugar los factores faunísticos afectados, donde se determinan los tipos de impacto y su magnitud sobre la comunidad de vertebrados terrestres inventariada. Tras la identificación de los impactos y los elementos faunísticos influidos, se ha procedido a su valoración cualitativa mediante una matriz de impacto adaptada de las sugerencias aportadas por WWF (2000), Cox (2004) y Lynch-Steward (2004). Esta

estimación se ha basado en los valores obtenidos para la fauna en general y la biología y factores de amenaza de las especies clasificadas como sensibles.

A continuación, se exponen los factores afectados por los impactos derivados de la instalación del proyecto fotovoltaico en base a los datos disponibles hasta la fecha de redacción del presente:

- El **principal impacto vendrá derivado de la destrucción y fragmentación del hábitat**, que es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global (véase Andrén 1994, Stephens et al. 2003 para aves y mamíferos; y Santos & Tellería 2006 para una revisión general); y la **pérdida o modificación de la vegetación**, responsable de provocar **efectos de barrera que condicionen los desplazamientos y distribuciones de las especies** (véase Rosell et al. 2004). Las molestias por incremento de la actividad también están consideradas como una afección que influye negativamente sobre las especies (Sauvajot 1998, Chase & Walsh 2006), y su efecto ya se ha observado en otro tipo de infraestructuras como los parques eólicos (Langston & Pullan 2004, Kingsley & Whittman 2005, Drewit & Langston 2006).
- **Las especies más sensibles serán las rapaces diurnas y las aves esteparias, y los hábitats más afectados serán los agroecosistemas**, especialmente los de alto valor natural (HNV).
- El desarrollo del proyecto implicará la apertura de zanjas, etc. que supondrá una pérdida de hábitat agrícola.

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 de las PSF estarán relacionados principalmente con las tareas de preparación del suelo, lo cual puede suponer **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, por lo que en el ámbito de proyecto se descartan afecciones sobre este grupo puesto que no existen en la actualidad.

Por otra parte, estas operaciones **pueden dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas**, aspecto que es particularmente grave en el caso de las especies esteparias que figuran en los catálogos de especies amenazadas. Las especies que podrían verse más perjudicadas por este impacto son las aves esteparias de hábitos terrestres que ubican sus nidos en el suelo, en campos de cereal y barbechos, ya sea escondidos entre la vegetación o simplemente camuflados con el terreno. Entre estas aves cabe destacar algunas especies incluidas en los catálogos de protección bajo la categoría "Vulnerables" (Avutarda común, Sisón común, Ganga ibérica, Aguilucho cenizo, Terrera común, Aguilucho lagunero Occidental, Alcaraván común, entre otras), así como otras protegidas, pero no incluidas en las categorías de máxima protección (Bisbita campestre, Calandria común, Cogujada Montesina, entre otras). Deberá controlarse este impacto posible en la aplicación de Programa de Vigilancia ambiental. Asimismo, el deterioro y pérdida del hábitat que ocasiona la implantación de este tipo de proyectos en entornos agrícolas debe ser tenido en cuenta en el plan de vigilancia ambiental que debe controlar la evolución de las especies para evitar impactos por abandonos de zonas de reproducción, ya que las aves esteparias presentan como amenaza principal para su conservación la pérdida de superficie agrícola.

En resumen, la incidencia negativa por el **deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción incluyendo las molestias** se puede valorar como de **intensidad media para el grupo de aves y nula o baja para el resto de grupos**:

GRUPO	PÉRDIDA/DETERIORO HÁBITAT	INTENSIDAD POR GRUPO				
		NULA	BAJA	MEDIA	ALTA	CRÍTICA
Aves	SI			X		
Mamíferos	SI		X			
Anfibios	NO		X			
Reptiles	NO		X			
Peces	NO	X				

Tabla 3.4.1.5.b Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.

En concreto los terrenos de ubicación de la PSF Hércules se encuentran en un enclave delimitado por infraestructuras antrópicas como son carreteras, líneas eléctricas, vías del tren etc., por lo que en lo que respecta a hábitat idóneos para la fauna estos terrenos no son los más adecuados.

La evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras, y con los datos disponibles hasta la fecha hacen que en la matriz se obtenga la calificación de **moderada** (33 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, manifestación del efecto a medio plazo, de

extensión parcial, efecto directo, sinérgico, simple y mitigable, tal y como se expone en la tabla siguiente:

FASE: Construcción.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal y movimientos de tierras.
 FACTOR IMPACTADO: Fauna.
 DESCRIPCIÓN: Pérdida o deterioro de hábitat por desaparición de la cubierta vegetal derivada de las labores de construcción del proyecto.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-33
		IMP. MODERADO

Molestias:

La ejecución de las obras implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar 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 frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva.

En vertebrados provocará una reacción inmediata 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 ocasiones, las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Deberán planificarse las obras para minimizar posibles afecciones.

En base a los datos disponibles hasta el momento, 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 30 unidades absolutas:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria: tráfico y uso de vehículos, principalmente maquinaria pesada, instalación de elementos y trasiego de personas.		
FACTOR IMPACTADO: Fauna.		
DESCRIPCIÓN: Alteración de los hábitos de reproducción, descanso, campeo y alimentación (según casos), por molestias derivadas del tráfico de vehículos, frecuentación humana, ruidos, intromisión de elementos extraños, posibles vertidos, etc.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
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)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-30
		IMP. MODERADO

Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre.

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras, se podría prever un aumento considerable en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores de la zona y los usuarios de las carreteras existentes, por lo que el riesgo actualmente

ya existe. Por otra parte, tener 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 sobreechancho 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.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **moderado casi compatible** con 25 unidades absolutas. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

3.4.1.6. Efectos sobre el paisaje

Efectos sobre la calidad del paisaje.

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...

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.

Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio, que ha obtenido como resultado, tras su identificación y análisis en el inventario (ver **apartado 2.8.2 y 2.8.3**), unos valores de calidad medio y fragilidad baja. 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 la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto, así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual altas una vez deja de actuar la acción. Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de **moderados o compatibles y no significativos**, valorados en la matriz a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal, movimientos de tierras y presencia de personal y maquinaria.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal y movimiento de tierras

FACTOR IMPACTADO: Paisaje.

DESCRIPCIÓN: Efectos sobre la cuenca visual y la unidad del paisaje

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	No sinérgico	1
ACUMULACIÓN (AC)	No acumulativo	1
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-26
IMP. MODERADO		

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Paisaje.

DESCRIPCIÓN: Efectos sobre la cuenca visual.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	No sinérgico	1
ACUMULACIÓN (AC)	No acumulativo	1
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-21
IMP. COMPATIBLE		

3.4.1.7. Efectos sobre la población

Incremento del tráfico.

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que pueden provocar molestias sobre la población de las

localidades más cercanas. Teniendo en cuenta la distancia a núcleos de población no 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 acopio de materiales, en su relación con el transporte de los mismos, obteniendo una valoración de 24 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de **compatibles**. Se consideran efectos de intensidad media sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Molestias a la población.

La construcción del proyecto podría generar otras molestias a la población de la zona, debidas fundamentalmente a acciones como los movimientos de tierra, montaje de infraestructuras, cimentaciones, etc., todas ellas con efectos comunes como incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos.

Las posibles molestias derivadas de estos efectos sobre la población se valoran en la matriz en el campo relacionado con la presencia de personal y maquinaria, inherente a cualquiera de las labores de la obra civil necesarias, obteniendo la valoración de **compatible o no significativo**, dado que se trata de efectos temporales y considerados de baja intensidad por la distancia a los principales núcleos de población, recuperables y reversibles. La valoración obtenida es de 22 unidades absolutas.

3.4.1.8. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico.

De acuerdo con el proyecto de la PSF objeto, el personal previsto a contratar en la obra civil será de entre 50-80 individuos, de los cuales una cierta cantidad deberán ser especialistas para las labores de instalación que así lo requieran. El personal residirá en las localidades cercanas, con una jornada laboral de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

Por tanto, la obra civil y construcción del proyecto va a contribuir al desarrollo económico de la zona mediante la contratación de personal residente. La valoración de este efecto en la matriz se realiza a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación del impacto **positiva** de importancia **media** (39 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (alta intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a las varias localidades existentes, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Economía.

DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tareas de construcción y de las actividades transversales que se creen, así como el desarrollo de los diversos sectores. Contratación de personal.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Temporal	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		+39
		IMP. MEDIA

3.4.1.9. Efectos sobre el territorio

Afección a la propiedad.

Un impacto a 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. Para ello, se realizarán acuerdos con los propietarios afectados y se solicitarán los correspondientes permisos a los organismos afectados, debiendo además considerar la necesidad de establecer servidumbres de paso permanentes para el funcionamiento del proyecto.

Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (armaduras, hormigonados), obteniendo un impacto negativo de carácter **moderado** (32 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados y, en general, cualquiera de las tareas de la obra civil que impliquen ocupaciones permanentes.

FACTOR IMPACTADO: Territorio.

DESCRIPCIÓN: Afección a la propiedad debida a la necesidad de ocupación de terrenos y de servidumbres de paso.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-32
		IMP. MODERADO

Afección a recursos cinegéticos y piscícolas.

La actividad cinegética se verá restringida durante la fase de construcción del proyecto, principalmente con el fin de evitar posibles accidentes tanto a los equipos y maquinaria como a los trabajadores de las obras. Además, la presencia de personal y maquinaria transitando por el ámbito de las obras podrá provocar molestias sobre las especies cinegéticas. Todo ello, provocará una disminución de la potencialidad cinegética en el entorno.

Así mismo, el Río Guareña, cercano a la implantación del proyecto, es un tramo de pesca y de captura de cangrejo, no apreciándose impactos en este aspecto.

Estas afecciones han sido valoradas en la matriz en la acción de presencia de personal y maquinaria, inherente a todas las actuaciones necesarias para la implantación del proyecto, resultando ser de carácter negativo **compatible** (24 unidades absolutas), dado que se trata de efectos de intensidad baja, de extensión puntual, con afección inmediata, aunque temporal y reversible a corto plazo, directos y continuos durante toda la fase de obras:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Territorio.

DESCRIPCIÓN: Afección a recursos piscícolas del Río Guareña y cinegéticos por molestias sobre las especies de caza derivadas de la presencia de personal y maquinaria, así como por paralización eventual de la actividad cinegética para evitar accidentes.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	A corto plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-24
		IMP. COMPATIBLE

Afección a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Para determinar posibles afecciones a figuras de protección natural, hay que atender a los resultados del inventario de los espacios existentes en el entorno de actuación, dentro del **apartado 2.7** de la presente memoria. De acuerdo con los resultados de este análisis, no se han considerado afecciones directas e indirectas. al encontrarse la PSF y su evacuación fuera de espacios protegidos integrados en la Red Natura 2000 y otros espacios naturales protegidos.

3.4.1.10. Efectos sobre el patrimonio

Afecciones a vías pecuarias y montes de utilidad pública.

Teniendo en cuenta que, en el área de estudio donde se encuentra proyectada Planta Solar Fotovoltaica Hércules Solar 30 MW y sus infraestructuras, no existen vías pecuarias ni montes de utilidad pública no se esperan impactos sobre estos elementos.

Efectos sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.

De forma paralela al presente trámite, se lleva a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, mediante la tramitación del procedimiento específico ante la administración con competencia en la materia, por lo que las posibles incidencias

sobre el Patrimonio Histórico-Arqueológico se identifican en dicho procedimiento, proponiéndose medidas para evitar impactos sobre estos elementos.

Se adjunta documentación relativa a este aspecto en los anexos del presente documento.

3.4.2. Impactos ambientales en la fase de funcionamiento

3.4.2.1. Efectos sobre la atmósfera-clima

Contribución de la planta solar a mitigar el efecto invernadero.

Según los análisis realizados en el **epígrafe 1.5**, se prevé que gracias al proyecto de la PSF se evite la emisión de 18.889 t CO₂/año, que durante 25 años de funcionamiento de la instalación conllevaría un ahorro de 472.231 t de CO₂. Este hecho contribuye a la mitigación del cambio climático y a la consecución del objetivo establecido en la Agenda Estratégica Europea para 2019-2024 de construir una Europa climáticamente neutra.

Además, a pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, y que la construcción de la planta comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante los 25 años de vida útil de la instalación supone evitar la emisión de 395.876 **toneladas de CO₂**.

Este impacto beneficioso sobre el clima (calidad del aire) derivado del funcionamiento de la planta solar, ha obtenido en la evaluación un valor de 37 unidades absolutas, siendo por tanto un efecto **positivo medio**.

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento de la planta solar. Producción de energía eléctrica renovable.

FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.

DESCRIPCIÓN: Efectos positivos sobre la calidad del aire, relacionados con la reducción de contaminantes atmosféricos que contribuyen al calentamiento global del planeta producidos por energías no renovables, en especial dióxido de carbono, azufre y óxidos de nitrógeno, contribuyendo igualmente a reducir los efectos sobre el cambio climático.

SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+37
		IMP. MÍNIMO

Ruido.

Durante la fase de funcionamiento no se prevé la generación de ruidos salvo los propios de las labores de mantenimiento. Este impacto se ha valorado en la matriz en la acción de mantenimiento de la PF, obteniendo un valor absoluto de 24 unidades, tratándose, por tanto, de un impacto **compatible**.

3.4.2.2. Efectos sobre el suelo

Compactación del suelo.

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 que fueron afectadas en las obras ya restauradas.

La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 29 unidades absolutas, calificándose por tanto como **moderado** al considerarse efectos poco intensos y parciales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, aunque temporales e irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones e irreversibles, acumulativos, directos y que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto.

Contaminación del suelo.

También se considera la posible contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento o incidentes fortuitos. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de elementos eléctricos o maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones de la planta solar (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento de la planta solar, obteniendo la calificación de **compatibles o no significativas** con un valor absoluto de 22 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión y recuperable.

3.4.2.3. Efectos sobre la fauna

Para la fase de explotación, la bibliografía refleja que los impactos básicos de las plantas fotovoltaicas sobre los vertebrados voladores son el **deterioro y la pérdida de hábitat**, así como un **efecto barrera sobre las rutas migratorias o los desplazamientos locales**, y con menor relevancia la mortalidad por colisión y/o electrocución con estructuras de la planta o las alteraciones y desplazamientos por molestias humanas.

Alteración o pérdida de hábitats y efecto barrera.

Durante la fase de funcionamiento, **la presencia de la planta fotovoltaica generará un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre**. Las instalaciones fotovoltaicas pueden actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de las estructuras solares y el cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para los animales).

Las especies más generalistas están mejor adaptadas a los ambientes más antropizados y serán las que se vean menos afectadas. Sin embargo, **especies con requerimientos más especializados pueden 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 puede provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que desencadenen una disminución de individuos de la población.

A pesar de lo anterior, la situación de la Planta fotovoltaica en una zona delimitada por carreteras y la vía del AVE, así como la presencia de líneas eléctricas y otras vías de comunicación en las inmediaciones del proyecto, sumado todo ello a la intensa actividad agrícola en el ámbito de la planta solar proyectada 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 obtiene la categoría de **moderado**, en base a los datos disponibles hasta el momento. En concreto, la intensidad del impacto será baja, extensión parcial, con efecto permanente, continuo e irreversible dada la vida de la planta solar; sinérgico y acumulativo, así como compensable.

FASE: Funcionamiento.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento de la planta solar. Presencia física de módulos y cerramiento perimetral.		
FACTOR IMPACTADO: Fauna.		
DESCRIPCIÓN: Alteración en el uso del hábitat y menor disponibilidad del mismo (pérdida de hábitat), por intromisión de elementos extraños. "Efecto rechazo".		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-34
		IMP. MODERADO

Mortalidad.

Se considera mínima la probabilidad de que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con el vallado de la PSF, así mismo **el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017) considerándose por tanto moderado este impacto desde el

lado de la seguridad, hasta que se compruebe, por medio del seguimiento ambiental de la planta el verdadero impacto por colisión.

Se considera también en este apartado de mortalidad, la valoración por la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a las plantas, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo. La valoración del mismo obtiene una calificación de **moderado** con 32 unidades absolutas, al tratarse de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

Por lo tanto, como resultado de la evaluación de este efecto negativo se obtiene una calificación del mismo como **moderado**. Se trata de efectos de intensidad baja y puntuales, permanentes e irreversibles dada la vida útil de la planta solar fotovoltaica, directos, sinérgicos y acumulativos, compensables y con periodicidad irregular o impredecible.

FASE: Mantenimiento.
 ACCIÓN IMPACTANTE: Atropellos y colisiones
 FACTOR IMPACTADO: Fauna
 DESCRIPCIÓN: Posible mortalidad por atropellos en los caminos de acceso a las plantas, derivado del tránsito de vehículos y colisión con vallado y línea aérea.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
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)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular y discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-32
		IMP. MODERADO

Molestias sobre la fauna.

Se producirán molestias sobre la fauna debido a la circulación de vehículos y la presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento de las plantas solares. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual, la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e

irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta **compatible**, con un valor de 23 unidades absolutas en la matriz.

3.4.2.4. Efectos sobre el paisaje

Intrusión visual.

En este apartado se analizan los impactos por intrusión visual derivados de la presencia de no sólo las infraestructuras de la planta fotovoltaica durante su vida útil, sino también de las infraestructuras ya presentes en la zona y que pueden repercutir en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de los módulos, aunque se consideran también los inversores, viales y vallado. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuanto mayor sea la superficie de las plantas solares y que el impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

En este caso, teniendo en cuenta el análisis de la cuenca visual realizado para la PSF objeto, **desde el 26,17% de la cuenca visual analizada sería perceptible alguna de las infraestructuras del proyecto.** Estos resultados hacen que se asigne en la valoración una intensidad baja y una calificación de parcial. En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en 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 la planta, tratándose además de un impacto directo y continuo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que la eliminación de las instalaciones y la restauración de la zona tras la finalización de su vida útil podrá llevarse a cabo sin problemas.

Por todo lo anterior, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de **moderado**, con 33 unidades absolutas:

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento de la PF. Presencia de las instalaciones.

FACTOR IMPACTADO: Paisaje.

DESCRIPCIÓN: Intrusión visual y alteración de la calidad del paisaje, derivada de la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-33
		IMP. MODERADO

3.4.2.5. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico.

La instalación del proyecto conlleva también 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 de la planta solar para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento afectado, en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de actividad, etc.), que implican en último término una 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** (4,6 unidades absolutas):

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento de la planta solar.

FACTOR IMPACTADO: Economía.

DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tasas a propietarios y al ayuntamiento, que contribuirá al desarrollo económico local y a su vez, al posible desarrollo de los diversos sectores.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+46
		IMP. MEDIO

Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso.

Con la implantación del proyecto, se producirá una **pérdida de productividad por cambio de uso** en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo, aunque mínimo. No obstante, como se ha comentado, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 23 unidades absolutas, siendo por tanto una **afección compatible**, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, parciales, reversibles, no sinérgicos, simples, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

Nuevo recurso energético.

La instalación de la planta solar 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 medio positivo**, según la siguiente valoración:

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento de la planta solar.

FACTOR IMPACTADO: Economía.

DESCRIPCIÓN: Implantación de un nuevo recurso energético renovable, que repercute de forma positiva en la calidad de vida.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
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
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		+38
		IMP. MEDIO

3.4.2.6. Efecto sobre el territorio

Afección a la propiedad.

La implantación de la Instalación Solar fotovoltaica sobre el terreno no ocupará ni inutilizará ningún camino agrícola que esté en uso. Solo se produciría afección sobre las parcelas catastrales donde se sitúa la PSF.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 34 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **moderada**, al considerarse efectos de intensidad baja, de extensión parcial, temporal, directos, irreversible y continuo.

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico.

FACTOR IMPACTADO: Territorio.

DESCRIPCIÓN: Inutilización de terrenos por ocupación de la planta solar.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
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	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-34
		IMP. MODERADO

Afección a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Atendiendo a los resultados del inventario de los espacios existentes en el entorno de actuación, todas las infraestructuras del proyecto se sitúan fuera de los límites de figuras naturales protegidas por la legislación nacional, autonómica y/o regional. Si bien, como se puede comprobar en el **ANEJO IV. REPERCUSIONES EN RED NATURA 2000**, se han tenido en cuenta todos los Espacios Protegidos existentes en un entorno inferior a 5 km de radio alrededor del proyecto, estos tras el análisis detallado y en base a sus características y lejanía a la zona de proyecto no se considera que se produzca ningún impacto (directo o indirecto) hacia el espacio o sus valores naturales por los que ha sido declarado.

3.4.2.7. Efectos derivados de los Riesgos analizados

Riesgo de inundación

Tal y como se recoge en el **ANEJO II. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO** el proyecto se sitúa fuera de las zonas con probabilidad de inundación según el SCNZI, y el riesgo de inundación es bajo.

Por tanto, teniendo en cuenta el Sistema Cartográfico Nacional de Zonas Inundables que nos indica que las superficies inundables se encuentran fuera de la zona de estudio, se ha considerado que el riesgo de inundación es bajo para la planta fotovoltaica, y no existe ningún cauce con entidad

suficiente para provocar una inundación cerca de la planta, se valoran los efectos de una posible inundación en la zona del río al medio ambiente y a las personas, teniendo en cuenta la presencia de la Planta fotovoltaica en fase de funcionamiento; considerándose un impacto compatible con 18 unidades absolutas al ser de una intensidad baja, extensión puntual, medio, temporal, reversible a corto plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable a corto plazo.

Riesgo sísmico

Partiendo de que el riesgo de terremotos es bajo, y el tipo de instalaciones que tiene una planta fotovoltaica, los impactos que produciría un terremoto sobre el medio ambiente y las personas se consideran compatibles (-18) por tener una intensidad baja, extensión puntual, ser temporal, inmediato, reversible a medio plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable a corto plazo.

Riesgos meteorológicos

Los posibles impactos que generarían los fenómenos meteorológicos adversos en la zona de implantación de la Planta fotovoltaica sobre el medio y las personas son catalogados como compatibles (-23) por tener una intensidad baja, extensión puntual, ser temporal, momento inmediato, reversible a corto plazo, directo, irregular e impredecible y mitigable.

Riesgo de incendio forestales.

Considerando que el riesgo de incendio forestal es medio, y que la vegetación de los alrededores de la planta fotovoltaica es mayormente agrícola, aunque existen zonas forestales dispersas alrededor de la planta y por donde cruza la línea de evacuación. Se valoran los efectos de un incendio forestal en el medio ambiente y a las personas, teniendo en cuenta la presencia de la Planta fotovoltaica y su evacuación en fase de funcionamiento; considerándose un impacto compatible con 24 unidades negativas al ser de una intensidad baja, extensión puntual, inmediato, temporal, directo, irregular e impredecible, reversible y mitigable.

3.5. RESULTADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y CUALITATIVA

En resumen, los resultados obtenidos para el proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos compatibles	22	Impactos positivos ligeros.....	0
Impactos negativos moderados.....	25	Impactos positivos mínimos	5
Impactos negativos severos.....	0	Impactos positivos medios.....	0
Impactos negativos críticos	0	Impactos positivos notables	0

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción, mientras que el factor del medio previsiblemente más afectado durante esta fase, será previsiblemente la fauna por las molestias que se pueden causar sobre la misma.

Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje y las afecciones a la propiedad, los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual y ocupación de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

En base a lo estudiado hasta la fecha, no se ha obtenido ninguna afección de naturaleza crítica o severa por lo que el impacto de la Planta Solar Fotovoltaica PSF Hércules e infraestructuras de evacuación se considera compatible con el medio, siempre y cuando se establezcan y se ejecuten las medidas mitigadoras relacionadas con la adecuación y **marcaje de infraestructuras**, y con la **mejora de la calidad del hábitat** circundante de las principales especies inventariadas, sobre todo las dirigidas a mejorar la conectividad de las teselas de vegetación circundantes al proyecto así como favorecer la heterogeneidad del paisaje agrícola, mediante la creación de linderos, barbechos de larga duración, cultivo de leguminosas, etc. creando un paisaje más variado y, por ende, más diverso.

4. ESTUDIO DE SINERGIAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Según la Real Academia de la Lengua, la definición de sinergia es: "Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales". El presente apartado, dedicado a las sinergias, tiene como objeto último analizar todos los factores del medio que se han considerado en el estudio de impacto ambiental desde una perspectiva global. Es decir, considerando todas las instalaciones existentes, y con especial atención, a los proyectos relacionados con la energía eólica que se localizan en el entorno inmediato del proyecto o en sus proximidades, y con ello identificar posibles sinergias negativas y positivas derivadas de la proliferación de estos proyectos en la zona.

4.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Para evaluar las sinergias se identifican todas las infraestructuras existentes en las proximidades de la zona de estudio, prestando una especial atención, por su relevancia a las instalaciones de similar naturaleza, proyectadas o existentes, que pudieran situarse en las proximidades a la zona de estudio (ver cartografía adjunta). Entre las actividades similares en los alrededores del proyecto, en el sector de las energías renovables, se localizan otros proyectos cercanos al proyecto objeto:

Instalación	Distancia al proyecto (m)	Estado de la instalación
Carretera ZA-605	500	Existente
Carretera ZA-611	1.810	Existente
Carretera CL-602	5.725	Existente
LAV Olmedo - Zamora – Orense (AVE Madrid-Galicia)	3.620	En uso
Delphinus Solar	657	Proyectada
Draco Solar	5.850	Proyectada
LAAT 400 kv (REE)	anexa	Existente
LAAT 45 kv (Iberdrola)	810	Existente
Huerto solar	5.640	Existente
Huerto solar	4.560	Existente

Tabla 1.3.8. Listado de instalaciones, existentes y en estudio, analizadas en el estudio de sinergias. Fuente: Elaboración propia.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS

Se realiza la correspondiente evaluación de Impacto Ambiental de las infraestructuras descritas de forma global, donde se han analizado los factores del medio que potencialmente se verán impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del proyecto. Por lo que se indica la forma en la que se han identificado y evaluado. Para posteriormente detallar los

factores sometidos a sinergias, o acumulación de impactos, por el aumento de la extensión, y que afectan principalmente a flora, fauna y al paisaje.

4.3.1. Efectos sobre el suelo.

La ocupación del suelo y la pérdida de suelo para las actividades agropecuarias, así como la compactación y la posible contaminación durante la fase de obras, son las acciones impactantes que se han valorado por la implantación de las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica. Se considera la superficie a ocupar por esta la actividad, impacto asociado a la capacidad del paisaje para integrarlo en las nuevas visuales, así como la concentración de puntos de observadores. Y que se desarrolla dentro del estudio de impacto ambiental.

En relación al uso actual del suelo, con la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica, se desplazará el uso agrícola de amplias zonas dedicadas a la agricultura. No se ha previsto que se generen interferencias importantes en las actuales actividades en parcelas colindantes.

4.3.2. Efectos sobre la atmósfera.

Una de las principales acciones evaluadas a lo largo de este documento se corresponde con el efecto que la producción de energía a través de fuentes renovables tiene sobre el medio ambiente. De igual forma, dentro de la valoración de los impactos, solo se ha considerado la sinergia durante la fase de explotación por la acumulación de proyectos de tecnología similar (parques solares fotovoltaicos) en las proximidades.

Otras actividades presentes en la zona, tales como la agricultura y ganadería no generarán impactos sinérgicos por la presencia y la puesta en funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica, no así las infraestructuras de comunicación presentes en la zona cuya construcción y posterior funcionamiento si supone una alteración de los efectos sobre la atmósfera.

4.3.3. Efectos sobre la socio-economía.

El planeamiento urbanístico vigente permite la implantación de parques solares fotovoltaicos (industriales) y no se establecen incompatibilidades por la acumulación de proyectos similares. En cualquier caso, todos los proyectos estarán sujetos a la correspondiente tramitación para la calificación urbanística. Por tanto, este trámite deberá considerar la ocupación de los otros proyectos (tanto existentes como en fase de evaluación) para que las medidas a implementar dentro del término municipal implicado sean homogéneas y ajustadas a la ocupación del suelo.

De igual forma, en la fase de obras del proyecto, se ha tomado en consideración las sinergias que se generarán en la economía local, provincial y regional, con el incremento de actividad, y por tanto económico por la ejecución de las obras. Tanto de forma directa en la actividad industrial, eléctrica y de obra civil, así como en otros sectores, como el terciario que se verá beneficiado la necesidad de alojamiento y manutención de la mano de obra necesaria.

4.3.4. Efectos sobre la vegetación.

La valoración de los impactos sobre la vegetación existente se realiza, tras un inventario florístico global de la zona de estudio para la ocupación de la Planta Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

De igual forma, el proyecto de restauración propuesto abarca todas las acciones a realizar en el proyecto manteniendo el mismo criterio para los trabajos de adecuación, recuperación y plantación, para así poder homogeneizar la integración del paisaje y mejorar el entorno, así como las visuales.

4.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOMETIDOS A SINERGIAS

Además de lo recopilado en párrafos anteriores, la acumulación o concentración de proyectos similares requiere que se analicen de forma pormenorizada los factores que se verán más afectados por una amplia extensión de terreno, en este caso la fauna y el paisaje.

4.4.1. Fauna.

Las principales afecciones provocadas por este tipo de instalaciones sobre la fauna, se producen durante el funcionamiento de las instalaciones, provocadas por la presencia física y operatividad de las mismas, esto es: Alteración/pérdida de hábitats, efecto barrera, molestias y afección directa a individuos. En este caso, el efecto sinérgico se ha recogido en la evaluación de impactos del proyecto, trasladado al incremento en la ocupación de terrenos (alteración o pérdida de hábitat), el aumento de presencia física de elementos verticales (barreras) y la probabilidad en la aparición de accidentes.

En relación a la eliminación de la cubierta vegetal, en el caso del proyecto fotovoltaico, no será necesario realizar una sustitución de sustratos; y la implantación de los módulos mediante hincas permitirá la evolución de la vegetación natural dentro de los campos solares que, aunque se deberá someter a un control del volumen asociado a labores técnicas y de seguridad, permitirá mantener una cubierta vegetal. No obstante, por otro lado, la presencia del cerramiento perimetral

incrementará la fragmentación del territorio, que deberá contrarrestarse con la creación de la pantalla vegetal a modo de linderos, favoreciendo así la creación de nuevos corredores ecológicos.

El desarrollo de diversos proyectos dentro de la zona de estudio supondrá la sustitución de las zonas de refugio lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza para la fauna; pero también la creación de otros nuevos y mejora de la disponibilidad del alimento y mejores condiciones de tranquilidad para numerosas especies de fauna por lo que no supondrá su eliminación, como es el caso de otras infraestructuras lineales (carreteras) y urbanísticas (núcleos de población y edificaciones). En definitiva, las plantas solares fotovoltaicas pueden suponer nuevas áreas de refugio, lo que supondrá una reorganización de los territorios de los diferentes individuos, que generará cambios en los procesos demográficos y genéticos, asociado a una nueva distribución de las poblaciones.

Para el caso de la PSF Hércules, sólo se conoce la presencia de otras dos infraestructuras fotovoltaicas en las cercanías o inmediaciones, como son la PSF Draco Solar y la PSF Delphinus Solar, por lo que si se espera una acumulación de proyectos fotovoltaicos que puedan propiciar el aumento de las molestias sobre la fauna, por el ruido derivado del personal, maquinaria y vehículos y presencia de los mismos durante la fase de construcción y parcialmente durante la fase de explotación. No obstante, todas estas alteraciones serían puntuales y quedarán amortiguadas por la amplia magnitud de los campos solares.

Por último, se estiman las posibles pérdidas ocasionadas por la colisión de individuos con cerramientos y estructuras de los módulos o por atropellos en los viales de acceso a la planta derivados del tránsito de vehículos de mantenimiento, pero que, como en los casos anteriores, quedarán adscritas a una suma de incidentes y no a un efecto multiplicador de la presencia de varias instalaciones de producción de energía.

4.4.2. Paisaje.

Al contrario que con otras instalaciones generadoras de energía renovable, como es el caso de los parques eólicos, donde el impacto sobre el paisaje es uno de los aspectos que más preocupa a la sociedad, las plantas solares fotovoltaicas no se ven todavía como efectos negativos sobre el paisaje, pero sí conlleva un incremento del paisaje alterado, así como una modificación de las visuales en los puntos más sensibles.

Para evaluar dicho efecto a la presencia de las plantas solares se ha realizado el estudio de accesibilidad visual, esto es, la posibilidad real de observación de las plantas, condicionada por la topografía y la presencia de observadores, fundamentalmente.

Para llevar a cabo dicho estudio, en primer lugar, se ha comprobado si existen otras instalaciones energéticas similares o proyectadas en un ámbito de 5 Km alrededor de la planta Hércules Solar. Para ello se ha empleado, como cartografía de referencia, el MTN25 y la ortofoto de máxima actualidad del PNOA (IGN). Así se ha comprobado que en la cuenca visual del proyecto existen otras instalaciones energéticas similares, concretamente:

- Un huerto solar en dirección noreste, a unos 5.500 m de la planta proyectada.
- Un huerto solar dirección noroeste, a unos 5.200 m de la planta proyectada.

Además de éstos, se han considerado las otras dos plantas solares previstas, en este caso, como son **Delphinus Solar y Draco solar**, que se proyectan junto a la planta Hércules solar objeto de estudio.

Se ha tenido en cuenta un área de estudio de 5 km alrededor de las mismas plantas fotovoltaicas para poder estudiar el efecto sobre el paisaje teniendo en cuenta estas instalaciones fotovoltaicas y otros elementos detractores de la calidad del paisaje.

Paralelamente, se han seleccionado los puntos más sensibles a la afección paisajística, en este caso, los núcleos urbanos incluidos en el ámbito de 5 km alrededor de todas estas plantas existentes o proyectadas (Toro, Villafranca de Duero, Peleagonzalo, Valdefinjas y Urbanización el Gejo.) Finalmente, analizando conjuntamente las cuencas visuales y la ubicación de los puntos sensibles, se ha analizado la visibilidad de las PSF desde dichos puntos. Cabe indicar, que el análisis realizado se ha tenido en consideración aquellas infraestructuras incluidas en el ámbito de 5 km, no habiendo incluido sus infraestructuras asociadas como subestaciones eléctricas, líneas de evacuación, etc.

Se entiende por cuenca visual al espacio desde el cual son visibles las plantas solares analizadas, y ésta es analizada tras la creación del modelo digital del terreno de la zona de estudio, tal y como se ha realizado de forma general para la planta fotovoltaica objeto de estudio, en el apartado del análisis del paisaje de este documento (**apartado 2.8.4.**)

En el caso del presente estudio se han llevado a cabo las cuencas visuales de 3 escenarios.

El proceso para la obtención de cada una de las cuencas visuales ha sido el mismo que el empleado en el **epígrafe 2.8.4. Determinación de la cuenca visual**. Las cuencas visuales obtenidas para cada uno de los escenarios ofrecen los siguientes resultados:

- **Escenario 1:** cuenca visual de las plantas fotovoltaicas existentes, o situación actual.
- **Escenario 2:** cuenca visual de la PF objeto (PSF Hércules solar) + las existentes, dos plantas fotovoltaicas o huertos solares existentes dentro del área de 5 km de estudio.
- **Escenario 3:** cuenca visual de la PF objeto (PSF Hércules solar) + las existentes + las proyectadas Delphinus Solar y Draco Solar.

Así, el análisis de visibilidad se realiza con la información anterior implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, calculando sobre el MDE las zonas visibles y no visibles en ambos escenarios. Los resultados de este análisis se exponen en las **figuras 4.4.2.a y 4.4.2.b**, ofreciendo los siguientes resultados:

- **Escenario 1:** desde el 24,7 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura existente en la actualidad, pudiendo ser visible desde las afueras (más al sur) del municipio de Toro y desde la urbanización Gejo, no siendo visibles desde el resto de municipios del ámbito. No se tiene en cuenta en esta simulación posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos.
- **Escenario 2:** desde el 33,0% del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto Hércules Solar o de las otras dos instalaciones solares existentes dentro del área de estudio, pudiendo ser visible desde los mismos municipios que en el escenario 1. No se tiene en cuenta en esta simulación posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos. Como se puede observar en los resultados, el efecto acumulativo y sinérgico teniendo en cuenta la suma del proyecto a la situación actual en el paisaje del entorno se traduce en el **incremento en un 8,3% de las áreas desde las que cualquiera de los proyectos será visible**, por lo que no se considera que exista una gran sinergia paisajística.
- **Escenario 3:** desde el 50,5% del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto Hércules Solar, de las otras dos instalaciones solares existentes y de los proyectos Delphinus Solar y Draco Solar dentro del área de estudio, pudiendo ser visible desde los mismos municipios que en el escenario 1 y 2. No se tiene en cuenta en esta simulación posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos. Como se puede observar en los resultados, el efecto acumulativo y

sinérgico teniendo en cuenta el global de instalaciones solares fotovoltaicas en el paisaje del entorno, se traduce en el **incremento en un 25,8% de las áreas desde las que cualquiera de los proyectos será visible con respecto a la situación actual y de un 17% si tenemos en cuenta la situación actual más la planta Hércules Solar**, por lo que se considera que existe un efecto sinérgico y acumulativo importante.

Aunque según este análisis existe un efecto acumulativo y sinérgico considerable cuando tenemos en cuenta los tres nuevos proyectos asociados, sin embargo, este efecto es menos evidente teniendo en cuenta la visibilidad de los diferentes proyectos desde los puntos de observación más importantes como los núcleos de población donde no hay variación con respecto a la situación inicial o escenario 1.

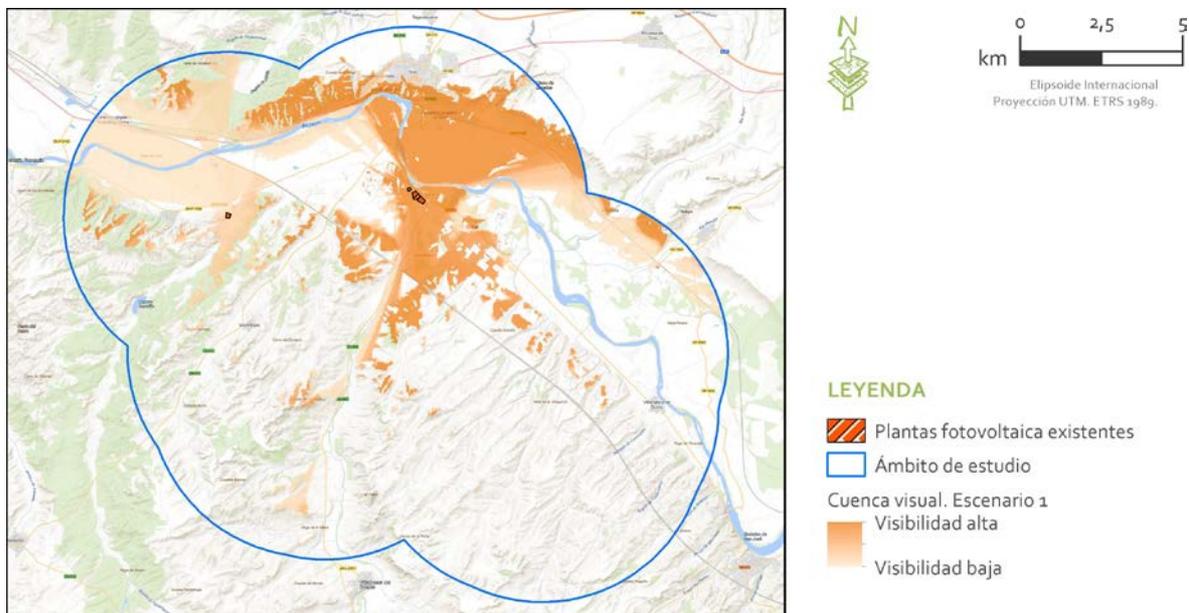


Figura 4.4.2.a. Cuenca visual de las PSF existentes: Escenario 1.

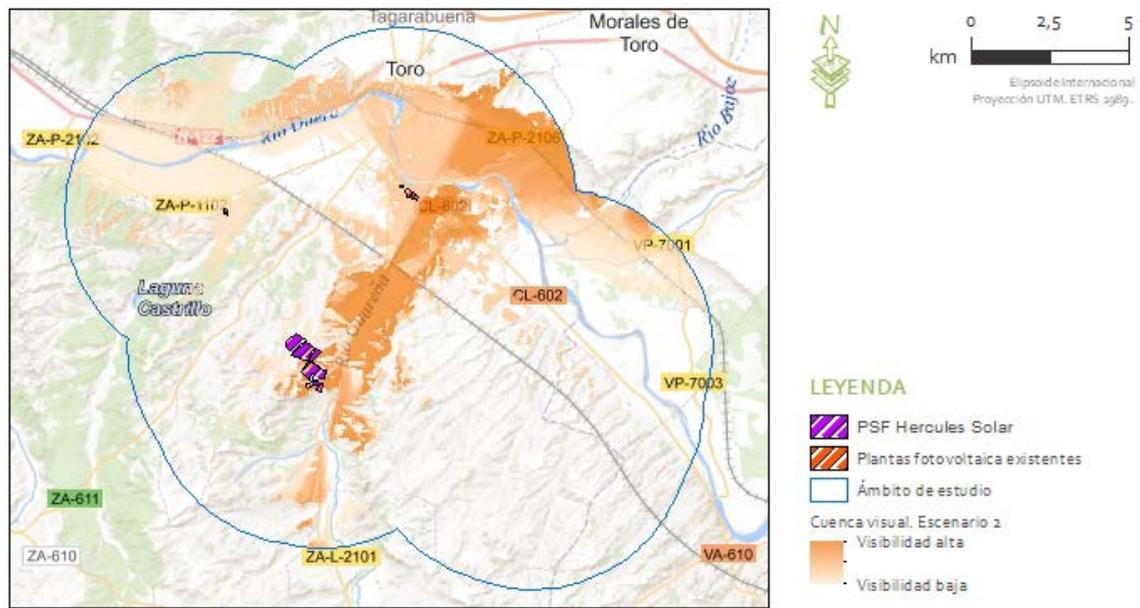


Figura 4.4.2.b. Cuenca visual de todas las PSF existentes más la planta Hércules solar: Escenario 2.

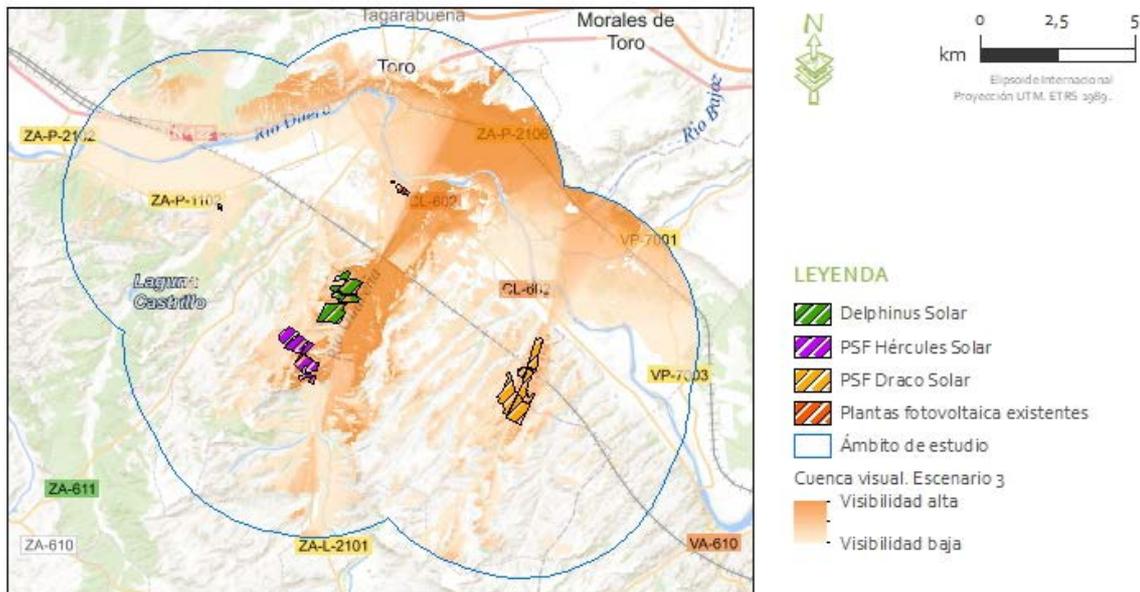


Figura 4.4.2.c. Cuenca visual de todas las PSF consideradas en la zona de estudio: Escenario 3.

4.5. ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN DEL TERRITORIO Y CONECTIVIDAD.

Al modificar el territorio con la implantación de plantas fotovoltaicas y otras instalaciones, las funciones ecológicas que se daban previamente se ven alteradas, de manera que se generan unas nuevas relaciones en el territorio entre flora y fauna. Por ello, es importante estudiar la estructura y dinámica del paisaje antes y después de dicha implantación.

Una disciplina capaz de abordar problemas complejos relativos a la gestión del territorio es la ecología del paisaje. La conectividad del paisaje es el grado en el que el paisaje facilita los movimientos de las especies (individuos y genes) entre las diferentes teselas y recursos del hábitat. También se producen el movimiento de flujos ecológicos, como nutrientes o el agua, entre otros.

El estudio de la conectividad se puede realizar a nivel poblacional (entre poblaciones ya establecidas de una especie) o nivel hábitat (puede incluir teselas potencialmente adecuadas, pero actualmente no ocupadas por la especie). Mediante el estudio de la conectividad del paisaje se puede mejorar la funcionalidad de los paisajes afectados. Estudiamos la incidencia del proyecto como actividad causante de una pérdida del hábitat (ocupando el espacio) y una pérdida de conectividad ecológica (ocupando y fragmentando el espacio) en el territorio. De esta manera, se puede observar en qué zonas puede afectar más o menos al uso del territorio por parte de ciertas especies, y diseñar medidas preventivas y/o compensatorias para aminorar los efectos negativos de dicha instalación.

Cada especie muestra comportamientos diferentes: áreas de campeo diferentes y hábitats idóneos diferentes. Debido a ello, hay que tener en cuenta el hábitat óptimo de las especies a estudiar y las distancias de sus movimientos, tanto locales como dispersivos.

En el caso de la zona de ocupación de la PSF Hércules, no se realiza de manera detallada el análisis de la fragmentación del territorio y la conectividad, debido a que la instalación de la planta fotovoltaica se ha diseñado en unos terrenos enclavados en una zona muy antropizada entre varias infraestructuras longitudinales (principalmente carreteras y vías del tren), por tanto el hecho de que la planta fotovoltaica se construya en estos terrenos no supone una pérdida de conectividad ni una fragmentación, ya que esa zona del territorio ya se encuentra fragmentada por la presencia de estas infraestructuras antrópicas lineales.

Por lo tanto, se puede concluir que la ubicación de la PSF Hércules en el lugar donde se ha diseñado es acertada desde el punto de vista de la fragmentación del territorio y la pérdida de conectividad, ya que, se ubica sobre una zona alterada y ya fragmentada por la presencia de líneas eléctricas, carreteras y la Línea de Alta Velocidad. Así mismo el corredor del Río Guareña no se verá alterado al discurrir de norte a sur y encontrarse la PSF Hércules en el margen de este.

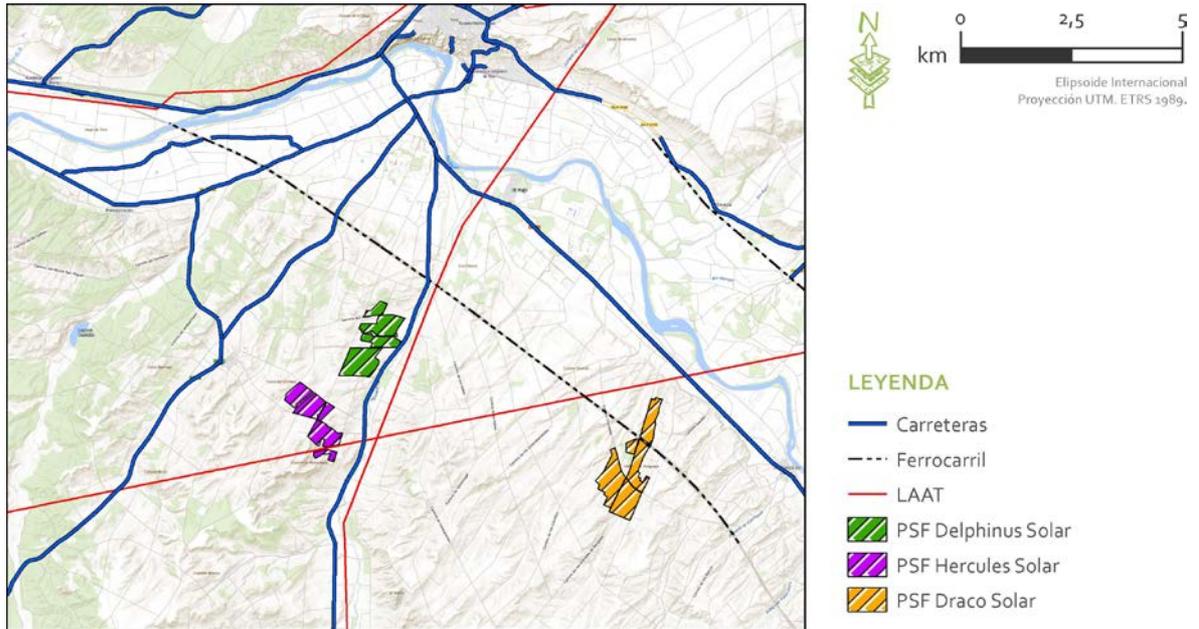


Figura 4.5.a. Detalle fragmentación y baja conectividad terrenos ubicación PSF Hércules. Elementos antrópicos y barreras para la fauna.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este capítulo se indican y describen las medidas orientadas a mitigar los impactos previstos, incluyendo las acciones propuestas por el equipo redactor del presente EsIA.

Las medidas preventivas tratan de evitar, o al menos limitar, la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente. Las medidas correctoras tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración.

Las medidas expuestas a continuación se han ordenado en fase de construcción y en fase de explotación, es decir, en función del momento en que se llevarán a cabo, independientemente de que el impacto al que vayan dirigidas suceda en una u otra fase. Las acciones orientadas a la fase de construcción podrán igualmente aplicarse en su caso durante el desmantelamiento, ya que las actuaciones necesarias en ambas fases de proyecto son equivalentes, aunque en sentido inverso de ejecución.

5.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de proyecto en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo, se encuentra el **correcto replanteo de las instalaciones del Planta Solar Fotovoltaica e instalaciones anexas**. En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar a los emplazamientos finalmente propuestos y evaluados (para mayor detalle, consultar epígrafe 1.7 de la presente memoria)

Se recomienda la **participación activa de los estamentos implicados en la construcción del Planta Solar Fotovoltaica** (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas del parque, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Asimismo, **todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**. Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

5.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.2.1. Protección de la atmósfera y el clima.

1. Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda **humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra**, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al **riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra**, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.

Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos se aumentará la periodicidad del riego, en la época estival los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación e, incluso, se contemplará la utilización de aditivos higroscópicos en la estación seca). Dada la escasez de agua existente, **se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, es decir, localizar puntos de agua** de forma previa al inicio de la época de calor, en áreas sin interés medioambiental, todo ello con el objeto de garantizar el suministro de agua.

2. Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras; la cubrición del volquete será obligatoria al menos siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de consideración (más de 1 km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.
3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.
4. **La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV)** en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
5. La **velocidad de circulación** de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será **inferior a los 30 km/h**, siempre que circulen por pistas de tierra.

5.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos.

6. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se **evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra**; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
7. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, **extrayendo la parte de suelo contaminado hasta que no se observe contaminación**, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
8. Se deberá disponer en obra de **sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar**, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
9. **Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza** conforme a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Serán convenientemente **retirados por gestor de residuos autorizado**, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.
10. El promotor deberá estar **inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos**, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
11. En los movimientos de tierras se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén. Si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por un órgano competente. En su caso, los **préstamos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización** administrativa.
12. Se **aprovecharán al máximo los suelos fértiles** extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables (plataformas, zanjas, ...). Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.

13. En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.
14. **Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen**, nunca en el área de construcción del parque. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, serán **lavadas sobre una zona habilitada para tal fin** que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la **apertura de un hoyo para su vertido**, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar **provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable)** que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. **Una vez seco, se procederá a la retirada** del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.
15. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.
16. El proyecto técnico ha previsto la realización de obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.

5.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

17. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología.
18. El drenaje de viales de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
19. Se evitará desarrollar las tareas constructivas más impactantes (movimientos de tierras, hormigonados...) en periodos de lluvia fuertes con terrenos encharcados.

20. Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la **instalación de wc químico (gestionado por una empresa autorizada) o a través de acuerdos con casas agrícolas existentes en las inmediaciones.**
21. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.
22. **Salvo autorización del organismo de la Cuenca Hidrográfica del Duero, queda prohibido dentro del dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.**
23. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.
24. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
25. Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.
26. En cuanto al cruce de la línea eléctrica sobre el dominio público hidráulico, se tramitará ante el correspondiente Organismo de cuenca las autorizaciones necesarias, conforme a lo establecido por el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, respetando la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas que se deduce de las normas del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
27. Con respecto a los cruces de canalizaciones bajo cauce, si las hubiera, se tramitarán las correspondientes autorizaciones ante el Organismo de cuenca competente y, asimismo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
 - El cauce deberá quedar siempre libre y diáfano en cualquier caso para evacuar, al menos, la máxima avenida ordinaria.

- Si la obra se ejecuta mediante la excavación de zanja, alojamiento de la conducción y posterior recubrimiento, se respetarán las directrices indicadas por la Confederación competente.
- 28. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red hídrica actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.
- 29. En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante la ejecución de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.
- 30. Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.
- 31. En caso de tener que llevar a cabo la restauración de cauces y riberas mediante plantaciones, se llevarán a cabo con vegetación autóctona, con distribución en bosquetes evitando las plantaciones lineales.
- 32. Se evitarán la rectificación y canalización de cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver cruzamientos con cursos de agua, la concentración del drenaje de varios cursos no permanentes de agua a través de una sola estructura y la instalación de apoyos u otras obras de paso a menos de 10 metros de los márgenes.
- 33. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.
- 34. **Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad**, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua.
- 35. Se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo,

previsiblemente se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en todo caso, se deberá actuar conforme a lo especificado en la medida de protección anterior.

5.2.4. Protección de la vegetación.

36. Durante las tareas de replanteo de las obras, **se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección**, así como formaciones o elementos vegetales a proteger. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.

La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.

Se prestará especial atención a los ejemplares presentes a conservar dentro del Planta Solar Fotovoltaica, especialmente pies aislados de encina. Se evitará la afección de esta vegetación, promoviendo la instalación de balizas en el radio de posible afección respetando esta vegetación al máximo, este radio de afección tendrá en cuenta el sistema radicular de los ejemplares, tomándose como norma la no afección en un radio aproximado al doble de su copa.

37. Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión, lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).
38. Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural **es necesaria la preceptiva autorización** de la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Zamora, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
39. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora en aquellas zonas no útiles y que sean objeto de restauración, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.
40. En caso de producirse **descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar**, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y **aplicar después pastas**

cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.

41. Se deberán respetar, en la medida de lo posible, los ejemplares y rodales sobresalientes de vegetación natural presentes en todo el ámbito del proyecto, retranqueándose si fuera posible y necesario los emplazamientos originales para salvaguardarlos.

5.2.5. Protección de la fauna.

42. Se aplicarán las medidas establecidas en los **puntos anteriores relativos a la preservación de la vegetación**, con el fin de minimizar las posibles molestias sobre este factor.
43. Se intentará evitar la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.
44. Se recomienda la colocación de **elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra**. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles que durante la primavera y el verano se ven afectados por atropellos en pistas y carreteras. Se recomienda mantenerlos durante la vida útil de la Planta Solar Fotovoltaica.
45. Durante la noche, las zanjas que no hayan sido cerradas deberán contar con **sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna** que pudieran quedar atrapados.
46. Se procurará realizar las labores de desbroce de vegetación en fechas fuera de la época de nidificación y cría de la avifauna más sensible a este tipo de actuaciones y previo a estas acciones se recomienda realizar inspecciones periódicas a cargo de personal cualificado con el objetivo de comprobar la inexistencia de nidos o madrigueras de especies relevantes.

5.2.6. Protección del paisaje.

47. Las construcciones asociadas (subestación transformadora, centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las **características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona**, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las formas y materiales que menor impacto produzcan y utilizando los colores que en mayor grado favorezcan la integración paisajística.

48. Las construcciones temporales de obra se ubicarán en zonas que reduzcan su impacto visual, como, por ejemplo, en las proximidades de la subestación eléctrica, alejadas de zonas altas, etc.
49. Si fuera necesario aportar zahorra, ésta tendrá unas **características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes y los de nueva construcción.**
50. Las áreas circundantes a caminos, plataformas, subestación, zanjas subterráneas de la línea eléctrica deberán ser revegetados o sembrados de la forma más adecuada de acuerdo a sus características, retirándose los desechos, materiales sobrantes y las instalaciones temporales y procediendo a un ligero laboreo de las zonas compactadas. Esta medida se desarrollará en el correspondiente Plan de Integración Ambiental.
51. En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción del parque, deberán restituirse a su calidad y niveles previos al inicio de las obras.
52. Se deberán **instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos conteniendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.**
53. Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, **se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos.**
54. Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) **deberán llevarse a cabo las medidas de restauración planteadas en el Plan de Integración Ambiental incluido en los anejos.**

5.2.7. Protección contra incendios

55. En las zonas implicadas en las actividades constructivas, especialmente durante las operaciones de mayor riesgo, se tomarán las medidas necesarias para prevenir la declaración y propagación de incendios, así como para no entorpecer las actuaciones acerca de la prevención, detección y extinción que se encuentran en vigor en el ámbito de desarrollo de los trabajos. Para ello, se extremarán las medidas de protección adoptadas habitualmente en las obras para prevenir la aparición de incendios; en concreto, se tomarán en consideración las siguientes medidas:
 - La gestión de residuos vegetales se realizará preferentemente mediante trituración. Para su eliminación mediante quema, deberá obtenerse autorización previa de la Administración,

estando prohibido este medio en la época de peligro alto, siendo de obligado cumplimiento las siguientes condiciones:

- Asegurar la discontinuidad de los restos vegetales a quemas con otros combustibles agrícolas o forestales, mediante una franja de anchura suficiente, libre de elementos combustibles. Por lo que los montones se deberán retirar, lo máximo posible, de la vegetación natural de los alrededores, de manera que ésta no resulte afectada por el calor radiante, realizando las hogueras en los claros de monte o superficies desprovistas de vegetación.
- Se realizará el acopio de los residuos vegetales en pequeños montones, alimentando los mismos poco a poco, de forma que siempre estén controlados y evitando la formación de grandes llamas, con el consiguiente peligro de incendios forestales.
- Se limpiará la vegetación herbácea o leñosa circundante a las hogueras hasta suelo mineral, evitando el escape del fuego.
- Las quemas se realizarán en días húmedos o posteriores. No se quemará en condiciones de viento moderado o fuerte, evitando las mismas en días de fuertes heladas. No se iniciarán antes de las dos horas previas a la salida del sol y se dejarán perfectamente apagadas antes de las 16 horas.
- No se quemará o se interrumpirá la actividad de quema cuando el humo pueda afectar a carreteras o núcleos de población.
- Se dispondrá de personal y material suficiente (herramientas, reservas de agua, etc.) en el terreno para controlar y extinguir posibles conatos de incendios, permaneciendo en el lugar hasta que no haya llama, humo o rescoldos incandescentes.
- En caso de producirse incendio y no poder controlarlo, se avisará al 112, a los Agentes Medioambientales de la zona, Centro Provincial de Mando de Zamora (tlfno. 980 515 151) Guardia Civil, etc.
- Se interrumpirá toda actividad de quema o uso del fuego cuando así lo indique verbalmente un Agente de la autoridad, en el caso de que estime que no se están cumpliendo las debidas medidas de control y seguridad o que las condiciones de las mismas suponen un peligro para el medio natural.
 - Limpieza del área de trabajo. El área de trabajo se mantendrá siempre limpia, no acumulándose papeles, cartones, maderas y otros materiales combustibles.
 - Prohibición de hacer fuego. Para evitar que se produzcan incendios debidos a imprudencias o causas relacionadas con el personal participante en las obras, se prohibirá a todo el personal encender fuego sin la adopción de unas medidas de

seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.

- Prohibición de arrojar o abandonar materiales susceptibles de incrementar el riesgo de incendio. No se arrojarán o abandonarán cerillas, puntas de cigarrillos u objetos en combustión, ni cualquier tipo de material combustible, papeles, plásticos, vidrios y otros tipos de residuos o basuras.

56. Se atenderá a la normativa medioambiental vigente y, en concreto, a la legislación de incendios forestales (INFOCAL, ORDEN FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León, Orden FYM/574/2016, de 20 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León).

5.2.8. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.

57. **Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente a la Administración competente en materia de Cultura** y se procederá a la **suspensión de cualquier acción** (Ley 4/2013, artículo 52.4). **Si durante la ejecución de una obra, sea del tipo que fuere, se hallan restos u objetos con valor cultural**, el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos y comunicarán su descubrimiento...), en tanto no se produzca declaración expresa por parte de la Administración.

58. Se deberá realizar un **seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados por las diferentes instalaciones y durante los movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado** y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.

59. Se deberán respetar las vías pecuarias próximas al proyecto, no pudiendo utilizarse para el transporte de material.

60. La ubicación de las instalaciones asociadas al Planta Solar Fotovoltaica deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.

61. En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, actualmente vigente.

Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.

En general, se deberá dar cumplimiento a la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, la Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León y al Reglamento de la Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla y León aprobado por el Decreto 45/2011, de 03/08/2011.

62. En su caso, durante la ejecución de las obras se tomarán las **medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación**, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.
63. En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.
64. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
65. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
66. Se señalarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas. Asimismo, se recomienza la instalación de balizas en curvas cerradas y, en caso necesario, de jalones de señalización de nieve.

5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

Una vez finalizada la fase anterior, el proyecto entrará en funcionamiento. Las medidas de protección planteadas en este caso, tal y como se deduce de la valoración de impactos, **especialmente irán orientadas a la protección de la fauna (sobre todo del grupo aves) y al**

paisaje, estando condicionadas en buena parte por los resultados derivados del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

5.3.1. Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica.

67. Las medidas preventivas de la contaminación lumínica estarán encaminadas a reducir su impacto sobre la fauna y el paisaje, así se proponen las siguientes medidas:

- En el caso concreto del edificio de control, se iluminarán exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria, se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y, por supuesto, la emisión directa al cielo.
- Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Se favorecerán, **siempre dentro de las posibilidades del entorno**, los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).
- Se iluminarán **exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria**. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.

68. Se realizarán mediciones anuales de ruido, comprobando que no se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación vigente.

69. Revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria de mantenimiento.

5.3.2. Protección del suelo.

70. Se controlará la **consecución de objetivos en aplicación del Plan de Integración** propuesto, incluido en los anejos, realizando las tareas de mantenimiento necesarias.

71. Se continuarán aplicando las **medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos** indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los **residuos se almacenarán adecuadamente** en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en **conocimiento del personal** implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán **almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e**

identificados con etiquetas específicas. La duración del almacenamiento de los **residuos no peligrosos será inferior a dos años** cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de **residuos peligrosos será de seis meses como máximo**, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

72. En caso de observar **deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto**, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.). Además, **si se observasen síntomas de erosión debido a la mala evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución.**
73. El acceso a la línea de evacuación para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista.

5-3-3. Protección de la fauna.

74. Se aplicarán las medidas descritas en el apartado 5.3.1. que, además de proteger la atmósfera, están encaminadas a reducir el potencial impacto sobre la fauna.
75. **En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto** (colisión, intento de nidificación, etc.), **el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente** de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la **ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto**, en especial en lo referente a las aves.
76. Se aplicarán las medidas correctoras anti-electrocución de aves en el tramo aéreo de la línea de evacuación, establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
77. Como medida correctora anti-colisión de aves será de aplicación lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1432/2008 en lo referente a la instalación de salvapájaros o señalizadores visuales en los cables.

Los salvapájaros podrán ser de neopreno sujetos por mordaza de elastómero con cinta luminiscente o similar, colocados a lo largo de toda la línea en el cable de tierra utilizando para ello materiales opacos dispuestos cada 10 m. Los salvapájaros serán del tamaño mínimo siguiente: espirales con 30 cm. de diámetro x 1 m. de longitud, o bien, dos tiras en X de 5 x 35 cm.

El modelo de señalizador visual a utilizar deberá ser adecuado a las características de la línea (tensión que soporta), así como las características climatológicas de la zona (contrastes térmicos y radiación solar). Deberán estar certificados respecto al tiempo de duración por el fabricante. Al objeto de mantener la correcta funcionalidad de los mismo, deberán reemplazarse una vez transcurrido dicho plazo. En el caso de no estar certificados, se reemplazarán transcurridos 10 años desde su instalación.

78. Ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves y quirópteros.

79. **El área de proyecto deberá considerarse como una superficie de interés ecológico. Así, se limitará el uso de productos fitosanitarios** entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como *"las sustancias activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes"*. Por tanto, en base a lo anterior, durante los trabajos de mantenimiento de la PF no deberán emplearse este tipo de productos, incluidos los autorizados en prácticas como la agricultura ecológica, agricultura integrada o agricultura de conservación.

Estos productos engloban, entre otros, aquellos destinados a proteger a los cultivos de especies nocivas: insecticidas (insectos), acaricidas (ácaros), molusquicidas (moluscos), rodenticidas (roedores), fungicidas (hongos), herbicidas (malas hierbas), antibióticos y bactericidas (bacterias), así como otros productos, diferentes de los nutrientes, que influyan en el crecimiento de los cultivos (control del crecimiento o evitar un crecimiento no deseado) o en su conservación.

5.3.4. Protección del paisaje y del medio social.

80. Se procederá al **control de la eficacia y desarrollo de la vegetación tras la ejecución del Plan de Integración** propuesto.

81. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones del Plan de **Integración** propuesto.

5.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente. Dado que, en este caso, los impactos más relevantes se han establecido sobre el paisaje y sobre la fauna, las medidas compensatorias estarán encaminadas a la compensación de los daños producidos sobre estos factores.

5.4.1. Medidas para la compensación de las superficies ocupadas.

Las medidas compensatorias estarán orientadas a **compensar la afección al hábitat y ocupación de terrenos agrícolas.**

Se proponen las siguientes medidas compensatorias:

1. Instalación de cajas nido para aves y quirópteros: Se fomentará el aumento de poblaciones de aves con hábitos trogloditas a la hora de instalar el nido, (nidos en huecos en viejos árboles, construcciones humanas, pasando por orificios en taludes arenosos, nidos viejos de pájaro carpintero o incluso cajas nido).

Para ello se propone la instalación de 3 cajas nido que favorezcan la nidificación de este tipo de especies de aves (Mochuelo, Carraca, etc.), en la zona a concretar de restauración, en los alrededores de la Planta Fotovoltaica, siempre fuera de los límites de esta.



Figura 5.4.1.a. Cajas-nido para mochuelo y carraca, respectivamente. Fuente: Ideas Medioambientales.

También se instalarán cajas nidos para quirópteros, con el objetivo de favorecer a estos mamíferos, y ver el desarrollo de sus poblaciones en el entorno de la planta fotovoltaica.

Como parte de la medida compensatoria, se realizará un seguimiento a las cajas nido, para verificar su eficacia, y especies beneficiadas.

2. Medidas para los polinizadores y otros insectos: con el objetivo de implementar medidas de protección para los polinizadores, se dejarán en el interior de la planta superficies en las que no se efectuarán tratamientos de eliminación de la vegetación. Se establece una proporción de 200 m²/20 ha de planta. Así pues, se dejarán 5 manchas de 200 m² separadas entre sí, balizadas y aisladas para evitar el acceso de ganado (en caso de que el control de la vegetación se haga mediante ganado). Las 5 manchas se ubicarán en lugares en los que el desarrollo de la vegetación no suponga un limitante o un riesgo para el funcionamiento de la planta o para el mantenimiento de la misma. Se instalará cartelería indicando la función de estas superficies y en cada mancha se instalarán estructuras tipo bug-hotel para favorecer a los polinizadores. El seguimiento de estas manchas y el efecto sobre los polinizadores y otros insectos se incluirá en el plan de vigilancia ambiental.

En caso de que sea necesario durante algún momento de la vida de la planta ocupar alguna de estas manchas por labores de mantenimiento, seguridad o cualquier otra situación, se informará al Servicio de Medio Natural.

A continuación, se incluye un presupuesto estimado de estas medidas compensatorias propuestas para la Plan Solar e infraestructuras de evacuación:

Medida	Ud	Coste unitario (€)	Coste Total (€)
<i>Cajas nido para Quirópteros y carracas</i>	6	200 €	1.200 €
<i>Medidas para polinizadores e insectos</i>	1	2.000 €	2.000 €
			3.200 €

Tabla 5.4.1.a. Presupuesto de cajas-nido y medidas polinizadoras. Fuente: Ideas Medioambientales.

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras contenidas en el presente documento. La necesidad de este programa se basa en la inherente incertidumbre de todo análisis predictivo (como es la evaluación del impacto ambiental) y al conjunto de las relaciones de la actividad con el medio. Por ello, es necesario plantear un programa de seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El Programa de Vigilancia Ambiental debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre impactos ambientales del proyecto, permite a la Administración realizar un seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de los puntos estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer en el transcurso de las obras y del funcionamiento del proyecto objeto.

Antes de iniciar el Programa de Vigilancia Ambiental, el promotor deberá designar un responsable del mismo, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como ambiental y el coste de las tareas de vigilancia quedará a cargo del promotor/es de la presente actividad.

6.1. SEGUIMIENTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la **ejecución de las obras**, la vigilancia ambiental se organizará en conexión espacial y temporal con el desarrollo de las distintas unidades obra que compongan el proyecto constructivo y las medidas protectoras asociadas, realizando un seguimiento para comprobar que las obras se llevan a cabo tal y como establece el proyecto y que las medidas preventivas y correctoras propuestas para esta fase se están aplicando correctamente.

El seguimiento en esta fase se realizará con una **frecuencia semanal** durante el **periodo de duración de la misma**, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere.

6.1.1. Controles generales.

- Se recomienda la **participación activa, en coordinación con el Jefe de Obra y la Administración regional, en el replanteo de las infraestructuras del proyecto**, con el objeto

de evitar afecciones sobre las poblaciones vegetales, suelo sensible o cualquier otro factor del medio biótico y abiótico.

- Como premisa básica del Programa de Vigilancia Ambiental, se recomienda la **información constante del personal de obra** en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

6.1.2. Control de la calidad del aire.

- Se comprobará la **disposición de los medios necesarios** (camión cisterna y puntos de agua) para el control del levantamiento de polvo.
- Control del levantamiento de polvo. En su caso, **se aplicarán los riegos pertinentes** sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- Se controlará la **acumulación de polvo sobre la vegetación**. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- Se controlará que los **vehículos circulen a baja velocidad** y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

6.1.3. Control de áreas de actuación.

- **Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales** de la comarca.
- Se comprobará la **correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras** y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o vial auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- Se comprobará que **se ha aprovechado al máximo la red de viales** y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- Se supervisará la **retirada y almacenamiento de la tierra vegetal** en montículos no superiores a 1,5-2,5 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras. Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido sobre las plataformas y zanjas para favorecer la invasión de la vegetación natural.
- Controlar la **aparición de síntomas de pérdida de terreno** y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.

- Detectar las áreas de terreno con problemas de compactación y ordenar las oportunas medidas correctoras, siempre y cuando se hayan acabado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.
- **Seguimiento de las zonas aledañas** a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, puesta en marcha de las medidas restauradoras pertinentes del Plan de Integración propuesto.
- Se llevará a cabo un seguimiento de **las labores de despeje y desbroce, en coordinación con los agentes medioambientales** de la zona.
- Se comprobará, en su caso, que los materiales procedentes de canteras utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.

6.1.4. Control de residuos y vertidos.

- Se realizarán **inspecciones visuales del aspecto general de las obras** en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- **Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o organizado**, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- Comprobar que los **parques de maquinaria y zonas de acopio** de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.
- Se controlará que **no se arrojan piedras y vertidos inertes** a los terrenos y cauces colindantes y masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.

- Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el **manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes**.
- Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo así con lo establecido en Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14-5-1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

6.1.5. Control de la calidad de las aguas

- Comprobar que los trabajos realizados no provocan una modificación de la red de drenaje natural existente.
- Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que cae sobre los caminos utilizado en las obras y que, efectivamente, no se produce el embarrado de estos.
- Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.
- Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuestos en el presente documento.

6.1.6. Control de la vegetación e integraciones efectuadas.

- Certificar la correcta construcción de plataformas para reducir los taludes al mínimo en desmonte y/o terraplén, con el objeto de realizar una revegetación lo más adecuada posible donde no se produzcan pérdidas de material fértil o semillas, promoviendo así la implantación de la vegetación y disminuyendo el riesgo de erosión.

- Comprobar que se dispone de los permisos necesarios de actuaciones sobre vegetación natural por aplicación del artículo 49 de la Ley 3/2008, controlando el cumplimiento de sus condicionados.
- Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
- **Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación** por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- Supervisar la **correcta ejecución del Plan de Integración Ambiental** cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras.
- Durante la época de peligro alto de incendio forestal, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales, situándose en una franja de 400 m alrededor de aquellas.
- En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, **se comprobará que los restos han sido retirados y gestionados correctamente.**
- Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

6.1.7. Control genérico de la fauna.

- Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el apartado específico del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- **Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados** sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.

- Asegurar que los movimientos de personal y maquinaria durante las obras se limitan exclusivamente a las áreas establecidas a tal efecto, empleando en los desplazamientos los viales acondicionados para ello.

6.1.8. Control de protección contra incendios

- Comprobar la dotación de equipos materiales básicos de extinción durante las obras.
- **Comprobar que se cumple con la prohibición al personal de encender fuego** sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- **Durante la época de peligro alto** de incendios, definida por la Orden de 17 de junio de 2019, se comprobará que **no se utilizan maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m.** de aquéllos. No se podrán realizar actuaciones sobre la vegetación natural en esta época.
- Se comprobará la **correcta gestión y tratamiento de los restos vegetales** procedentes de los desbroces. En cualquier caso, los restos procedentes de cortas y desbroces de vegetación deberán ser retirados del monte en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época de peligro alto.
- **Control de emisiones difusas de partículas de pequeño alcance y magnitud**, en operaciones de corte de perfiles y cables o en soldaduras.

6.1.9. Control de la calidad del paisaje.

- Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que **todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.**
- Se vigilará la **tipología de las instalaciones** en general, de forma que sean **acordes con la zona** y cumplan lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.
- Control del **empleo de las tierras procedentes de desbroce para la restitución** de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.
- **Control del tipo de zahorra** utilizada en el acondicionamiento de caminos, con características tales que no existan diferencias cromáticas entre los caminos existentes y los de nueva construcción o acondicionados.

6.1.10. Control de valores arqueológicos y de patrimonio.

- **Control del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen.** Este seguimiento resultaría de especial importancia de producirse algún movimiento de tierras cerca de cualquiera de las zonas de interés del Patrimonio Histórico-Arqueológico.
- En cualquier caso, si aparecieran restos, se deberá comunicar a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico; y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.
- Control de la no afección a vías pecuarias.
- Se comprobará que la instalación afecta a los caminos de uso público según lo dispuesto y que las modificaciones previstas y consensuadas con los correspondientes ayuntamientos se realizan de forma satisfactoria. Se comprobará que no se afectan cauces públicos, carreteras o cualquier elemento de dominio público y, en caso de existir afección, comprobar que se dispone de los permisos correspondientes.
- Control de la garantía del libre uso de los caminos públicos.

6.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN

La experiencia en el seguimiento de plantas solares fotovoltaicas ha hecho que la consultora que redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental establezca a través del presente, los mejores objetivos de un **Programa de Vigilancia en la fase de funcionamiento del proyecto** para este tipo de proyectos.

Algunos estudios realizados hasta la fecha en otras comunidades autónomas (Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Informe inédito) consideran que el parámetro **vegetación es uno de los más adecuados (junto a los invertebrados) como bioindicadores** para medir las afecciones de este tipo de instalaciones, al permitir detectar cambios sobre los ecosistemas que los albergan en los márgenes temporales y espaciales en los que se encuadra un proyecto fotovoltaico.

En cuanto a los parámetros **Reptiles y Anfibios y Aves**, no se consideraban válidos para evaluar los posibles cambios inducidos por una central solar, en el primer caso por la falta de esfuerzos en los muestreos y en el segundo caso debido a los amplios movimientos, su mayor lentitud en responder a las alteraciones ambientales y a la dominancia de especies generalistas en los ámbitos de

estudio. No obstante, estas conclusiones se planteaban para plantas o centrales solares que, en la **extensión y en la forma de ejecución, poco tienen que ver con las que se evalúan en el presente** Estudio de Impacto Ambiental.

Atendiendo a la razón anterior, **se considera por tanto necesario seguir abordando estudios que consideren el grupo aves y otros como por ejemplo los quirópteros dentro de sus Programas de Vigilancia Ambiental** sumado al bioindicador ya contrastado, **vegetación**, que junto al parámetro **paisaje** y el resto de factores de control de cualquier instalación industrial (residuos, vertidos, etc.) conformarán el Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Explotación.

6.2.1. Control de las instalaciones.

- **Comprobar que se han restituido los viales y otras servidumbres** que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad. Verificar que **no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.**
- **Se controlará la producción de residuos y la correcta gestión** de los mismos.
- Dada la gran extensión de terreno y el cambio del uso, será necesario controlar la aparición de **fenómenos de erosión laminar.**

6.2.2. Control de la fauna.

- Se cumplirá con el **Programa de Vigilancia periódica de aves (y quirópteros)** para la Planta Solar fotovoltaica cuyos objetivos son los siguientes:

Comparar la abundancia y el número de especies o unidades taxonómicas reconocibles, que se encuentren en el área de los parques solares y fuera de ellos, para valorar los efectos que la instalación ha producido sobre el medio local, comparando con los resultados obtenidos en la fase preoperacional y que se expone en el presente. Esto permitirá la **aproximación a la dinámica y composición de las poblaciones de aves de la zona** mediante el análisis de las densidades relativas y de su composición en número de especies (riqueza).

Identificar nuevos grupos taxonómicos que puedan utilizarse como indicadores de impacto para este tipo de proyectos, descartando aquellos que no permiten reflejar los cambios en los márgenes temporales y escala espacial en los que se enmarca este estudio.

6.2.3. Control de la calidad de la vegetación o el paisaje.

- Control del grado de implantación de las medidas ejecutadas en base al Plan de Integración y de la consecución de sus objetivos, comprobándose que se llevan a cabo las tareas de mantenimiento necesarias. El área sometida a vigilancia deberá contemplar **toda la zona afectada directa o indirectamente por el proyecto y especialmente las áreas restauradas**. El seguimiento deberá prolongarse como mínimo durante cinco años en la fase de explotación, o hasta que se constate que las áreas restauradas se encuentran perfectamente asentadas.

Se recomienda la **ejecución de puntos de muestreo de vegetación**. En los puntos de muestreo se podrán definir por ejemplo parcelas de forma cuadrangular, con 2 x 2 m de lado, marcadas en el terreno con estaca de madera ubicada en uno de los vértices de la parcela procediendo en cada parcela a la recogida de datos relativos a los siguientes parámetros, que deberán figurar en una ficha de campo:

- Nº parcela, fecha, lugar y autor.
- Registro fotográfico.
- Identificación de los estratos presentes: arbóreo, arbustivo, herbáceo.
- Altura máxima de cada estrato presente: hasta 30 cm, entre 30 cm y 150 cm, por encima de 150 cm.
- Estimación total de cobertura vegetal (%).
- Estimación de cobertura por estrato (%).
- Estimación de área de roca o de suelo no cubierto (%).
- Inventario florístico, según el método de Braun-Blanquet, que define una escala de 7 categorías de abundancia / dominancia para cada especie en una determinada parcela:
 - R - Individuos raros o aislados.
 - + - individuos poco abundantes, de muy débil cobertura.
 - 1 - individuos bastante abundantes, pero de poca cobertura.
 - 2 - individuos muy abundantes o cubriendo al menos el 5% del área mínima.
 - 3 - número cualquiera de individuos cubriendo 25% a 50% del área mínima.
 - 4 - número cualquiera de individuos que cubren entre el 50% y el 75% del área mínima.

- 5 - número cualquiera de individuos que cubren más del 75% del área mínima.
 - Contabilización del número de ejemplares de las especies objetivo e indicación de su estado fenológico: ausente, vegetativo, en floración, en fructificación.
 - En estas parcelas podrá efectuarse también la medición del diámetro a la altura del pecho de los ejemplares de las especies arbóreas, si las hay, que se hayan preservado en el interior de las parcelas.

Posteriormente se procederá al **tratamiento de datos en los diferentes años de muestreo**, con el objeto de realizar comparación acumulativa, año a año, para **evidenciar las tendencias existentes en la composición y avance de las comunidades vegetales implantadas o espontáneas**, a nivel de indicadores como las especies dominantes, cobertura total, cobertura por estrato, la riqueza específica, entre otros. Se proponen métodos de análisis multivariado, esencialmente descriptivos, para averiguar la similitud entre las comunidades, como por ejemplo cálculos de la similitud de las parcelas de muestreo mediante un índice de similitud, análisis jerárquico de agrupación de las parcelas de muestreo, etc.

El análisis de los datos recogidos deberá permitir la evaluación del estado de integración de las instalaciones lo que permitirá medir los impactos resultantes de la implantación del proyecto sobre los valores paisajísticos y determinar la eficacia de las medidas adoptadas.

6.3. EMISIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- **Tras la finalización de obras:** informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra.

Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en la obra deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

- **En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente:** informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Integración Ambiental y Paisajística a implementar.
- **Sin periodicidad fija:** emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la Instalación Solar fotovoltaica.

En cualquier caso, la frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Si a la vista del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

6.4. SEGURIDAD

Los técnicos encargados de la Vigilancia deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, respetando toda la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando el equipamiento de seguridad necesario de acuerdo al trabajo a realizar.

7. NORMATIVA AMBIENTAL Y FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1. NORMATIVA AMBIENTAL

En el presente apartado se incluye parte de la normativa de referencia de mayor importancia en la materia a nivel europeo, estatal y autonómico.

Evaluación ambiental:

- > Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL, 13 de noviembre de 2015)
- > Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013, páginas 98151-98227.
- > Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Montes:

- > Ley 21/2015, de 20 de julio, por el que se modifica la Ley 43/2003 de Montes. BOE nº 173 de 21 de julio de 2015 p. 60234-60272.
- > Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE núm. 102 de 29 de abril de 2006 p. 16830-16839.
- > Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 280 de 22 de noviembre de 2003 p. 41422-41442.
- > Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes. BOE núm. 61 de 12 de marzo de 1962 p. 3399-3469.
- > Ley 3/2009, de 6 de abril, de montes de Castilla y León.

Atmósfera:

- > Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE núm. 275 de 16 de noviembre de 2007 p. 46962-46987.

> Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. BOE núm. 25 de 29 de enero de 2011 páginas 9540 a 9568.

> Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente atmosférico. BOE núm. 71 de 23 de marzo de 1979 p. 7114-7115.

> Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. BOE núm. 290 de 3 de diciembre de 1976 p. 24097-24117.

> Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. BOE núm. 96 de 22 de abril de 1975 p. 8391-8416.

Espacios Naturales Protegidos:

> Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. BOE núm. 81, de 4 de abril de 2007, páginas 14639 a 14649.

> Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. BOE núm. 73, de 25 de marzo de 2004, páginas 12962 a 12968.

> Real Decreto 2676/1977, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley 15/1976, de 2 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos. BOE núm. 258, de 28 de octubre de 1977, páginas 23773 a 23777.

> Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León. (BOCyL 30-03-2015)

> Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

> Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 16-02-2011)

Patrimonio Cultural:

> Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE núm. 24 de 28 de enero de 1986 p. 3815-3831.

> Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE núm. 155 de 29 de junio de 1985 p. 20342-20352.

> Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Aguas:

> Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. BOE núm. 176 de 24 de julio de 2001 p. 26791-26817.

> 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. BOE núm. 103 de 30 de abril de 1986 p. 15500-15537.

Residuos:

> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE núm. 181 de 29 de julio de 2011 Sec. I. p. 85650-85705.

> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE núm. 38 de 13 de febrero de 2008 p. 7724-7730.

> Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE núm. 43 de 19 de febrero de 2002 p. 6494.

> Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE núm. 61 de 12 de marzo de 2002 p. 10044-10045.

> Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE núm. 25 de 29 de enero de 2002 p. 3507-3521.

> Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. BOE núm. 99 de 25 de abril de 1997 p. 13270-13277.

> Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. BOE núm. 182 de 30 de julio de 1988 p. 23534-23561.

> Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». (BOCyL de 24 de marzo de 2014)

> Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).

Carreteras:

> Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015, páginas 88476 a 88532.

> Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. BOE núm. 228 de 23 de septiembre de 1994 p. 29237-29262.

> Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León

Biodiversidad:

> Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. DOCE nº L 20 de 26.01.2010 p. 7-25.

> Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DOCE nº L 206 de 22.7.1992 p. 7-50.

> Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. BOE núm. 46, de 23 de febrero de 2011, páginas 20912 a 20951.

> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007, páginas 51275-51327.

> Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, 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 fauna y flora silvestres. BOE núm. 151, de 25 de junio de 1998, páginas 20966 a 20978.

> Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Caza y pesca fluvial:

- > Ley 9/2019, de 28 de marzo, de modificación de la Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- > Decreto 10/2018, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 32/2015, de 30 de abril, por el que se regula la conservación de las especies cinegéticas de Castilla y León, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre.
- > Decreto 33/2017 de 9 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Pesca Castilla y León

Vías pecuarias:

- > Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE núm. 71 de 24 de marzo de 1995 p. 9206-9211.

Prevención de riesgos:

- > Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269 de 10 de noviembre de 1995 p. 32590-32611.

Ruido:

- > 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. BOE núm. 254 de 23 de octubre de 2007 p. 42952-42973.
- > Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE núm. 276 de 18 de noviembre de 2003 p. 40494-40505.
- > 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. BOE núm. 52 de 1 de marzo de 2002 p. 8196-8238.
- > Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

Contaminación:

- > Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. BOE núm. 316, de 31 de diciembre de 2016, páginas 91806 a 91842.

Suelo Rústico:

- > Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la ley de suelo. BOE núm. 154, de 26 de junio de 2008, páginas 28482-28504.
- > Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- > Ley 5/2019, de 19 de marzo, de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

7.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 📁 Alonso, J. C., Alonso, J. A. (1990). Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la avutarda Otis tarda en tres regiones españolas. ICONA, Madrid.
- 📁 Alonso, J.C., Palacín, C. & Martín, C.A. (Eds.) 2005. La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y métodos de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- 📁 Aragonés, J. (2003). Breeding biology of the Red-necked Nightjar *Caprimulgus ruficollis* in southern Spain. *Ardeola*, 50: 215–221.
- 📁 Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls J. & Domínguez, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid. 117 Págs.
- 📁 Barataud, M. (2015). Acoustic ecology of European bats. Inventaires & biodiversité series, Paris.
- 📁 Barlomolé, C.; Álvarez, J.; Vaquero, J.; Costa, M.; Casermeiro, M.A.; Giraldo, J. & Zamora, J. 2006. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Madrid. Dirección General de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente. 287 páginas.
- 📁 Bibby, C.J.; Burgess, N.D.; Hill, D.A. & Mustoe S.H. 2000. Bird Census Techniques. Second Edition. Academic Press, New York.
- 📁 Bonal, R., Aparicio, J. M. (2008). Evidence of prey depletion around lesser kestrel *Falco naumanni* colonies and its short term negative consequences. *Journal of Avian Biology*, 39: 189-197.
- 📁 Bustamante, J. & Negro, J.J. 1994. The post-fledging dependence period of the lesser kestrel (*Falco naumanni*) in southwestern Spain. *Journal of Raptor Research* 28:158-163.
- 📁 Campell Alves Da Silva, J.P. 2010. Factors affecting the abundance of the Little bustard *Tetrax tetrax*: Implications for conservation. Universidade de Lisboa. Tesis doctoral. http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2531/1/ulsdo59696_td_Joao_Paulo.pdf

- 📁 Cardiel, I.E. 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). SEO/BirdLife. Madrid.
- 📁 Carrascal, L. M., Weykman, S., Palomino, D., Lobo, J. M., Díaz, L. (2005). Búho real (*Bubo bubo*). En: Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC y Sociedad Española de Ornitología
- 📁 Catry I., Franco A.M.A. & Sutherland W.J. 2012. Landscape and weather determinants of prey availability: implications for the Lesser Kestrel. *Ibis* 154:111-123.
- 📁 Catry, I., Amano, T., Franco, A.M.A. & Sutherland, W.J. 2011. Influence of spatial and temporal dynamics of agricultural practices on the globally endangered lesser kestrel. *Journal of Applied Ecology* 144: 1111-1119.
- 📁 Chris Harrison, Huw Lloyd and Chris Field (2017) Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Natural England.
- 📁 Conesa, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª edición. Bilbao: Ediciones Mundi-Prensa. 2000. ISBN: 84-7114-647-9.
- 📁 De Frutos, Á., Olea, P.P. 2008. Importance of the premigratory areas for the conservation of lesser kestrel: space use and habitat selection during the post-fledging period. *Animal Conservation* 11(3):224-233.
- 📁 Del Moral, J. (2009). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. Madrid: SEO/BirdLife.
- 📁 Del Moral, J., & Molina, B. (2018). El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo. Madrid: SEO/BirdLife.
- 📁 Donázar, J.A., Negro, J.J. & Hiraldo, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. *Journal of Applied Ecology* 30: 515-522.
- 📁 Faanes, C.A. 1987. Bird behaviour and mortality in relation to powerlines in prairie habitats. U.S. Dept. of the Interior, Fish & Wildlife Service Report, 7: 1-24.
- 📁 Fabrizio Sergio, Paolo Pedrini, Luigi Marchesi. (2003) Adaptive selection of foraging and nesting habitat by black kites (*Milvus migrans*) and its implications for conservation: a multi-scale approach. *Biological Conservation*. Volume 112, Issue 3: 351-362.
- 📁 Franco, A.M.A & Sutherland, W.J. 2004. Modelling the foraging habitat selection of lesser kestrels: conservation implications of European Agricultural Policies. *Biological Conservation* 120(1): 63-74.
- 📁 García de la Morena, E.L.; Bota, G.; Ponjoan, A. & Morales, M.B. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.

- ✉ García Gil, M. (2011). Consejería de Medio Ambiente. García Gil, M. (2011). Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- ✉ García, J. T., Morales, M. B., Martínez, J., Delphinus Solar, L., De la Morena, E. G., Suarez, F., Viñuela, J. (2006). Foraging activity and use of space by lesser kestrel *Falco naumanni* in relation to agrarian management in central Spain. *Bird Conservation International*, 16: 83-95.
- ✉ Gragera, F. (2015). Tácticas de caza del chotacabras cuellirrojo en la costa malagueña. *Quercus*, 355: 33-35
- ✉ Harrison, C., Lloyd, H., & Field, C. (2017). Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. . Natural England.
- ✉ Hermida, R., Santos-Fernández, L., & López-Gallego, Z. (2018). Contribución al conocimiento de la distribución y ecología de los murciélagos (Orden Chiroptera) en Castilla y León. *Journal of Bat Research and Conservation*, 67-79.
- ✉ Hundt, L. 2012. *Bat Surveys: Good Practice Guidelines*, 2nd Edition. Bat Conservation Trust. ISBN-13: 9781872745985.
- ✉ IAIA. (2005). *Biodiversity in Impact Assessment (Vol. 3)*. IAIA Special Publications Series. Obtenido de http://www.iaia.org/Non_Members/Pubs_Material/SP3.pdf
- ✉ Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Adenda. Conclusiones de las Medidas Compensatorias. Año 2013. Parque Solar Fotovoltaico de 16+2 MW El Bonillo. Ideas Medioambientales SL./IER-UCLM para Delta Fotovoltaica, S.L.U.
- ✉ IEET (Inventario Español de Especies Terrestres) 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- ✉ Instituto Geográfico Nacional (IGN). Base Cartográfica Nacional (BCN) a escala 1:25.000. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- ✉ Instituto Geográfico Nacional (IGN). Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- ✉ Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Mapa geológico de España a escala 1:50.000.
- ✉ Lira-Torres, & Briones-Salas. (2012). abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos. *Acta Zoológica Mexicana*, 28, 566-585.
- ✉ Martí, R. & Del Moral, J.C. (Eds.). 2003. Atlas de las aves reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.

- ☞ Martínez, C. (1994). Habitat selection by the little bustard *Tetrax tetrax* in cultivated areas of Central Spain. *Biological Conservation*, 67: 125-128.
- ☞ Miller, B. W. (2001). A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring. *Acta Chiropterologica*, 3(1), 93-105.
- ☞ Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 2005. Atlas y Manual de los Hábitats españoles.
- ☞ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2002-2012. Inventario Nacional de Erosión de Suelos.
- ☞ Morales, M. B., García, J. T., Arroyo, B. (2005). Can landscape composition changes predict spatial and annual variation of little bustard male abundance? *Animal Conservation*, 8: 167-174.
- ☞ Mougeot, F., Benítez-López, A., Martín, C. A., Casas, F., García, J. T., Viñuela, J. (2010). Movimientos estacionales y reproducción de la ganga ibérica *Pterocles alchata*. En: XX Congreso Español de Ornitología. Tremp, Lleida.
- ☞ Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for bird game trend, census and distribution: a review. *Journal of Wildlife Management*, 32: 597-614.
- ☞ Noguera, J., Pérez, I., & Mínguez, E. (2010). Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. *Ardeola*(57), 41-53.
- ☞ Olea, P.P. 2001. Postfledging dispersal in the endangered lesser kestrel *Falco naumanni*. *Bird Study* 48: 110-115.
- ☞ Olivero J, M. A. (2011). Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural. Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación.
- ☞ Olivero, J.; Márquez, A.L. & Arroyo, B. 2011. Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España. Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos.
- ☞ Ortego, J. 2010. Cernícalo primilla–*Falco naumanni*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador A., Bautista L.M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- ☞ Palomino, D. & Carrascal, L.M. 2007. Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of Central Spain under urban development. *Landscape and Urban Planning*, 83: 268-274.

- ✉ Palomino, D. 2006. El milano negro en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.
- ✉ Palomino, D., & Valls, J. (2011). Las rapaces forestales en España. Población reproductora en 2009-2010 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- ✉ Papadatou, E., Butlin, R.K. & Altringham, J.D., 2008. Seasonal roosting habits and population structure of the long-fingered bat *Myotis capaccinii* in Greece. *Journal of Mammalogy* 89: 503–512.
- ✉ Peinado, M.; Monje, L. & Martínez-Parras, J.M. (2008). El paisaje vegetal de Castilla y León: Manual de Geobotánica. Editorial Cuarto Centenario. 612 pp.
- ✉ Rey Benayas, J., & de la Montaña, E. (2003). Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. *Biological conservation*, 357-370.
- ✉ Rivas Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. ISBN 84-85496-25-6.
- ✉ Russo, D., & Jones, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258(01): 91-103.
- ✉ Sánchez-Zapata, J. A., Calvo, J. F. (1999). Raptor distribution in relation to landscape composition in semi-arid Mediterranean habitats. *Journal of Applied Ecology*, 36: 254-262.
- ✉ SCBD. (2007). Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2008). Year in Review 2007. Montreal.
- ✉ Scott, R.E., Roberts, L.J. & Cadbury, C.J. 1972. Bird deaths from powerlines at Dungeness. *British Birds*, 65: 273-286.
- ✉ SEO/BirdLife 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.
- ✉ SEO-Birdlife. (2008). Enciclopedia de las Aves de España.
- ✉ Serrano, D. & Tella, J.L. 2003. Dispersal within a spatially structured population of lesser kestrels: the role of spatial isolation and conspecific attraction. *Journal of Animal Ecology* 72: 400-410.
- ✉ Serrano, D., Delgado, J. M. (Coord.). 2004. El Cernícalo Primilla en Andalucía. Bases para su Conservación. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- ✉ Serrano, D., Forero, M.G., Donázar, J.A. & Tella, J.L. 2004. Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of lesser kestrels. *Ecology* 85: 3438-3447.

- ☞ Shannon, C., & Weaver, W. (1963). The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press.
- ☞ Simón. (2010). Diez años de conservación del Lince Ibérico. (J. d. Andalucía, Ed.) Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.
- ☞ Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) [en línea].
- ☞ Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet. Cartografía de suelos.
- ☞ Suárez, F., Hervás, I., Herranz, J. & Del Moral, J.C. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y métodos de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- ☞ Suárez, S., Balbontin, J., Ferrer, M. (2000). Nesting habitat selection by booted eagles *Hieraetus pennatus* and implications for management. *Journal of Applied Ecology*, 37 (2): 215-223
- ☞ Sutherland, W.J.; Newton, I. & Green R.E. (Eds.). 2004. Birds Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques. Techniques in Ecology & Conservation Series. Oxford University Press. New York.
- ☞ Tellería, J. (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid: Raíces.
- ☞ Traba J, d. I. (2007). Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 16(12), 3255-3275.
- ☞ Traba, J., de la Morena, E. L. G., Morales, M. B., & Suárez, F. 2007. Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas. *Biodiversity and Conservation* 16(12): 3255-3275.
- ☞ Valladares, F., Balaguer, L., Mola, I., Escudero, A., & Alfaya, V. (2011). Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte. Bases científicas para soluciones técnicas. Fundación Biodiversidad. Madrid, 11.
- ☞ Worton, B. (1989). Kernel Methods For Estimating The Utilization Distribution In Home-Range Studies. *Ecology*, 164-168.

8. CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS AUTORES DEL DOCUMENTO

FIRMADO EN ALBACETE, JUNIO 2020



REDACCIÓN y COORDINACIÓN	REDACTADO	REDACTADO
Antonio David Moreno Ordoñez <i>Ingeniero de Montes</i>	Urs Rainer Lüders <i>Lcd. en Ciencias Ambientales</i>	Pedro Luis Lozano Berrio <i>Biólogo</i>
		
REDACTADO	REVISADO	APROBADO
Javier Hedo de Santiago <i>Lcdo. en Ciencias Ambientales</i>	Juan Manuel Roldán Arroyo <i>Coordinador de Obras, Urbanismo y paisajismo</i>	Luis Alfonso Monteagudo Martínez <i>Responsable de Calidad y M.A.</i>
		



IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n 19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.



San Sebastián, 19 - 02005 Albacete t 967 610 710 - ideas@ideasmedioambientales.com



9. ANEJO I. PLAN DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

9.1. OBJETIVOS

Es objeto del presente Plan de integración ambiental y paisajística, en adelante Plan, establecer las **pautas que regirán la restauración e integración ambiental y paisajística del proyecto fotovoltaico Planta Solar Fotovoltaica Hércules Solar 30 MW e infraestructuras de evacuación**, con la finalidad de paliar los efectos negativos sobre el paisaje y, al mismo tiempo generar un hábitat más adecuado para la supervivencia de especies de fauna.

No obstante, los trabajos definitivos de restauración deberán quedar definidos durante la tramitación de la **Autorización Administrativa, Calificación Urbanística y Licencia de Obras** y deberán ser replanteados, en caso necesario, durante las labores de Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra y supervisión por los técnicos de Medio Ambiente, pues la superficie objeto de integración podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que podrá conllevar la modificación de las mediciones a continuación indicadas. Es por ello que no se aporta previsión económica en este documento.

De forma esquemática, el alcance de este plan contiene los siguientes puntos:

- Una clasificación y cuantificación de las superficies objeto de integración de acuerdo a sus características principales: vegetación existente, pendientes, orientación, características del suelo, etc.
- Descripción de las acciones a realizar para la adecuación de la morfología de los terrenos y para la mejora de las propiedades físico-químicas del suelo.
- Descripción de las especies a utilizar y densidad de plantación.
- Acciones a realizar para la implantación de la vegetación en el terreno; elección de las técnicas más apropiadas en cada caso.
- Acciones posteriores encaminadas a asegurar el éxito de la restauración. Mantenimiento.

9.2. CARACTERIZACIÓN DE LA SUPERFICIE A RESTAURAR

Para poder clasificar y cuantificar las superficies afectadas, se atiende en primer lugar a las superficies objeto de labores de integración, dadas las características del proyecto estas acciones son únicamente la preparación del terreno para albergar las instalaciones solares y eléctricas, así como las excavaciones y rellenos necesarios para las cimentaciones, viales interiores y canalizaciones eléctricas.

9.2.1. Superficie de restauración.

El proyecto consiste en el proyecto fotovoltaico (campo solar) a las que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red (módulos fotovoltaicos, centros de transformación y conexión, evacuación). Aunque no es superficie de integración objeto del presente anejo, por su contribución a la mitigación del impacto sobre el paisaje y sobre la fauna, cabe destacar que, tras la instalación de las infraestructuras, más del 90% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas, ya que el suelo bajo módulos podrá cumplir similares funciones al existente antes de las obras, a excepción del uso agrícola, siendo capaz de sustentar vegetación herbácea y ser hábitat de la fauna. **Es decir, se prevé que dentro de las instalaciones (superficie bajo módulos y áreas no ocupadas permanentemente por infraestructuras) existirá vegetación de tipo natural (herbáceas, gramíneas y leguminosas) como la existente en las parcelas de proyecto** (tal y como muestran los ejemplos en las imágenes siguientes), que se mantendrá en su estado natural, aunque sometida a un control en altura por motivos de seguridad de la planta, ya sea por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica).



Imagen 1.a. FV de 50 MW en Bargas (Toledo). (2020). Fuente: Ideas Medioambientales.



Imagen 1.b. FV de 450 Mw en Mula (Murcia) (2020). Fuente: Ideas Medioambientales.

Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, vallado, inversores, subestación eléctrica y apoyos de la línea aérea de evacuación, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y, por lo tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental.

No obstante, a pesar de lo anterior, **solo se considera para el presente Plan como superficie de restauración o integración toda aquella superficie libre de instalaciones.**

9.2.2. Caracterización del área de integración.

La tipología de las áreas de actuación ha quedado suficientemente reflejada a lo largo del inventario ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental, concretamente en el **epígrafe 2.5.3 Descripción y valoración de la vegetación actual**, donde se muestra que los suelos objeto de integración son en su mayoría cultivos agrícolas.

9.3. ACCIONES DE INTEGRACIÓN

Para planificar las tareas de integración resulta necesario conocer la totalidad del área objeto de restauración, con el fin de asignar distintos tratamientos en función de su tipología, pues estas labores no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas, aunque en este caso el proyecto posee una única tipología de terrenos. Concretamente, para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, aunque algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

El presente Plan incluye las actuaciones que se describen a continuación.

9.3.1. Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto. La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será el correcto acopio de tierra vegetal retirada para su posterior ubicación en zonas útiles y posterior aprovechamiento. Se recomienda también la trituración y aprovechamiento del material vegetal retirado.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará la retirada de la capa vegetal en aquellas zonas que sean objeto de afección; es decir; terrenos que albergarán la subestación eléctrica, inversores, viales permanentes, áreas con mayor pendiente, linderos entre parcelas... Se retirará un espesor aproximado de 30 cm que se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de

revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas, se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

9.3.2. Preparación del suelo.

Ya dentro del plan de integración, una vez finalizada la instalación de las zanjas de media tensión de interconexión, viales, la instalación de estructuras de los módulos y otros elementos de la planta solar se procederá a la **reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente** en las zonas objeto de integración, igualmente en caso de que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la **descompactación mediante gradeo de roturación superficial** (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación, si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

9.3.3. Otras actuaciones de integración.

Aunque la zona no presenta, habitualmente, cierres ni setos perimetrales, limitándose estos a viviendas o establos se propone la realización de una **plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, o pantalla vegetal**, lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredor y reservorio de alimento para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona.

Teniendo en cuenta el perímetro de los cerramientos, que asciende a 9.144,56 m, y la plantación en una franja de 5 m de anchura alrededor, **la pantalla vegetal ocupará una superficie total de aproximadamente 45.722,80 m² = 4,57 ha.**

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujeta a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial. Aunque se propone crear un marco de plantación variable en al menos tres líneas paralelas en la parte exterior del vallado en una franja de hasta cinco metros para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, variando además la densidad en función de la zona de plantación y ejecutando hoyos como mínimo de 40 x 40 x 40 cm. La apertura del hoyo se realizará al menos dos semanas antes de la plantación para favorecer la meteorización de las paredes del mismo y el posterior enraizamiento y la plantación será manual

con tapado del hoyo al mismo tiempo. Se recomienda añadir 10 g de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta por hoyo y se compactará ligeramente el terreno. Se efectuará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se preparará un alcorque manual. Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.

9.3.4. Especies herbáceas bajo seguidor.

Aunque queda fuera de este Plan de Integración, en las áreas bajo seguidor se deberá favorecer la colonización de la vegetación autóctona presente en las formaciones vegetales del entorno. Para ello, se recomienda realizar un proceso de selección de dos fases, que podrán realizarse durante la fase de ejecución de las obras por parte del encargado de realizar el Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental. En primer lugar, se identificarán mediante inventarios florísticos las especies que colonizan con éxito los márgenes de viales y, en segundo lugar, la validación del proceso de selección mediante siembras a pequeña escala con las especies identificadas.

Una vez seleccionadas las especies más adecuadas se comprobará la disponibilidad de las mismas en el mercado, huyendo así de las mezclas de semillas comerciales que suelen presentar altas tasas de fracaso. Se emplearán así especies locales (del pool local), tras comprobarse en distintos ambientes mediante siembras experimentales que se establecen mejor que las especies comerciales usadas en mezclas estándares (Paschke et al. 2000; Prach 2003; Tinsley et al. 2006).

Por tanto, en las áreas bajo seguidor, se favorecerá así la colonización de la vegetación autóctona presente en las formaciones vegetales del entorno. Dado el uso agrícola en los últimos años en las zonas objeto, si no se regenerara la vegetación herbácea bajo paneles por sí sola, se podría realizar el apoyo con siembras ya que el banco de semillas del suelo no podrá dotar a la zona de una revegetación natural con cobertura suficiente. De esta forma, se busca evitar el levantamiento de polvo, evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones.

9.4. ACCIONES PARA EL MANTENIMIENTO

El mantenimiento a realizar para las actuaciones realizadas, se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Funcionamiento, durante esta fase se observará la consecución de los objetivos perseguidos, así, si al cabo del año no existieran coberturas o pervivencias suficientes, se realizarían siembras o plantaciones de apoyo, en aquellos lugares donde se estimase necesario. El mantenimiento de las plantaciones será verificado con hojas de

campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

10. ANEJO II. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Por ello, es importante tomar en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo de que se produzcan dichos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente. La vulnerabilidad, de un proyecto la forman las características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

Se entiende por exposición a la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; y la resiliencia se define como la capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Para la consecución de estos objetivos se debe realizar una Evaluación de Riesgos, y determinar las medidas pertinentes, siguiendo las indicaciones establecidas por la legislación de la Unión Europea, contenidas en la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, o a través de evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional siempre que se cumplan los requisitos de la Ley 9/2018.

Los diferentes fenómenos que se van a estudiar en la superficie objeto de proyecto de cara a evaluar la vulnerabilidad de este frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia son:

- Inundaciones.
- Subida del nivel del mar.
- Terremotos.
- Incendios forestales.
- Residuos o emisiones peligrosas.
- Transporte de sustancias peligrosas

10.1. Riesgo de Inundación

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en la Planta Solar Fotovoltaica proyectada.

El proyecto se encuentra fuera de Zonas Inundables (ZI) o Áreas con riesgo potencial significativo de Inundación (ARPSI). Las zonas inundables más próximas se encuentran a escasos metros al este de la poligonal y línea de evacuación, en los terrenos más cercanos al río Guareña, con probabilidad de inundación baja o excepcional (periodos de retorno de 500 años), media u ocasional (periodos de retorno de 100 años), y alta (periodos de retorno de 10 años).

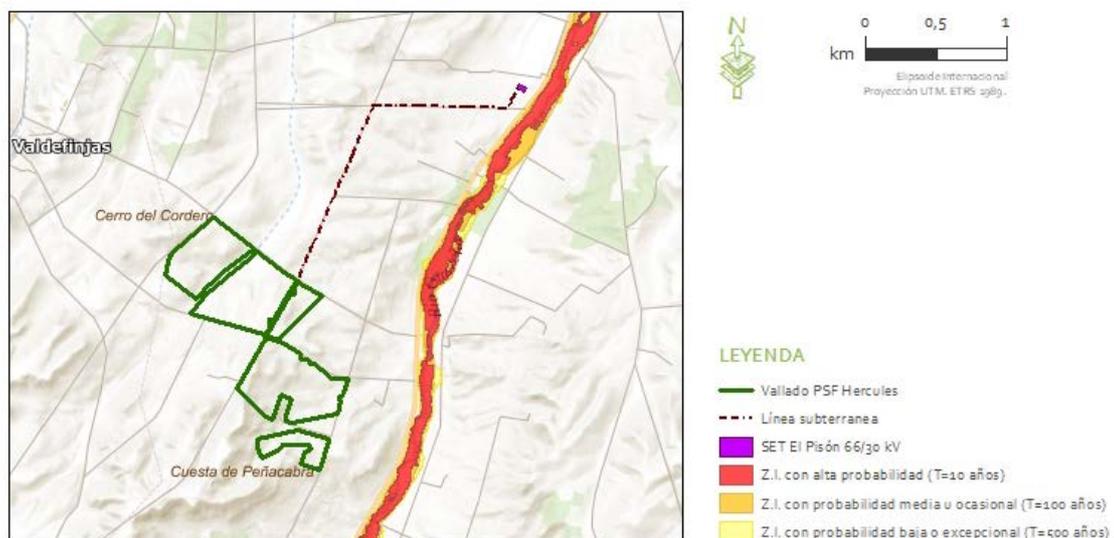


Figura 10.1. Zonas inundables en el ámbito del proyecto. Fuente: ZNCZI (MAPA)

Por las razones anteriormente comentadas, se considera que en la zona de implantación del proyecto existe un **riesgo de inundación bajo**.

10.2. Riesgo de subida del nivel del mar

Al situarse el proyecto en terrenos alejados de la costa, no se evalúa este tipo de riesgo.

10.3. Riesgo sísmico

La acción producida por fenómenos naturales catastróficos en los entornos urbanos y rurales, supone un riesgo importante, pues conlleva innumerables pérdidas, tanto económicas como humanas. Los terremotos son uno de los fenómenos que mayor cantidad de pérdidas ha producido en todo el mundo, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta. Por este motivo, el

conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La mayor parte de los terremotos se sitúan en los bordes de las grandes placas tectónicas. La Península Ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana. La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la [actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015](#) (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (Peak Ground Acceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, **el proyecto se sitúa entre las con valores PGA de 0,00 -0,02 cm/s².**

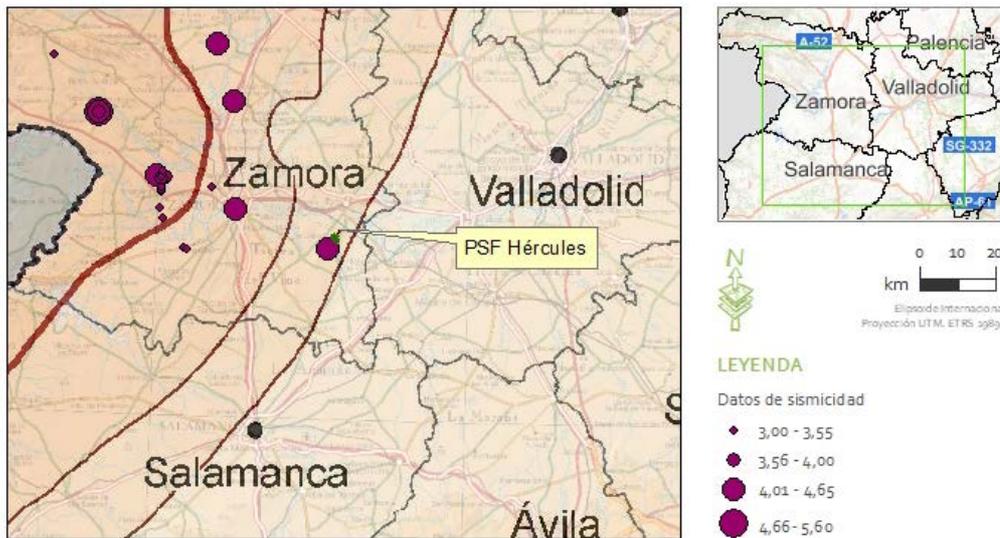


Figura 10.3.a. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto y registros sísmicos. Fuente: CNIG e IGME

La actividad sísmica en España es relevante y a pesar de que no exista un área de terremotos grandes, a lo largo de la historia se han producido en España una serie de terremotos importantes con sismos de magnitudes inferiores a 7,0 grados capaces de generar daños graves. Estos terremotos se producen en fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí. Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el Instituto Geológico y Minero de España, la cual se muestra en la figura 2.10.3.b mostrada a continuación.

Por otro lado, en la zona de proyecto nos existen registros de terremotos ni movimientos sísmicos, según el Mapa de Sismicidad del Instituto Geográfico Nacional y las bases de datos existentes.

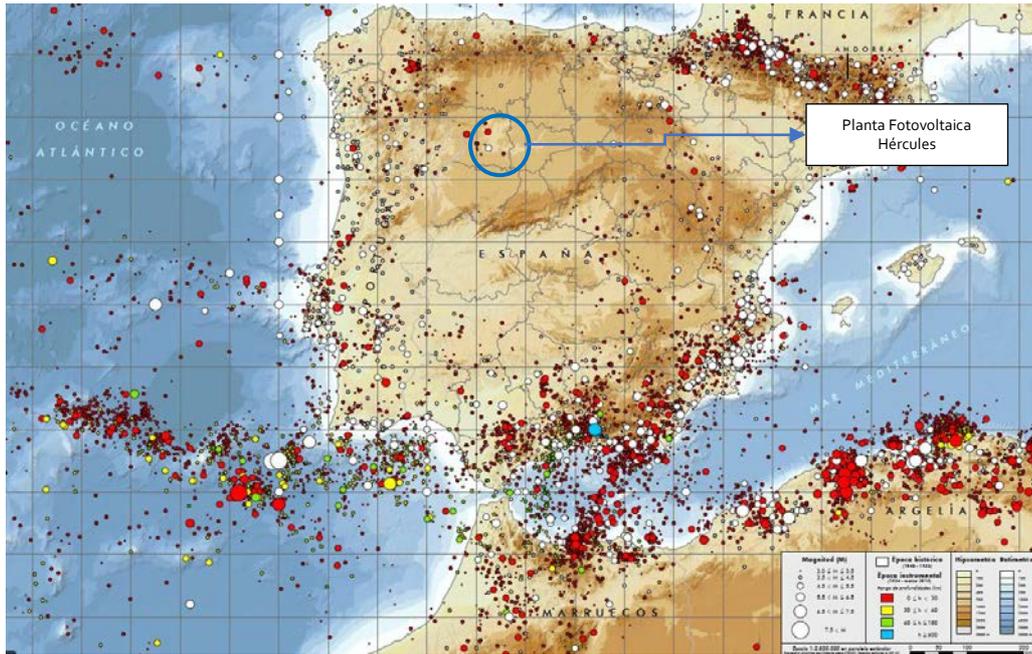


Figura 10.3.b. Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013). Fuente: IGME.

Por todo lo anterior, se concluye que la **probabilidad de riesgo sísmico en la zona de proyecto es baja**. En cuanto a la resiliencia del medio natural donde se sitúa la Planta fotovoltaica a producirse un terremoto, se considera alta, debido a que este tipo de proyectos no tiene edificaciones de gran tamaño y construcciones que puedan causar muchos daños si se produjese un terremoto.

10.4. Riesgo de Incendios Forestales.

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información procedente de la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León, y la Orden FYM/123/2013, de 15 de febrero, por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León.

Dichas ordenes exponen el listado de Municipios de la Comunidad de Castilla y León que tienen Alto Riesgo de Incendios Forestales, así como incluyen en estas zonas con Alto Riesgo de incendio al resto de terrenos de la Comunidad de Castilla y León que tengan la consideración de monte, conforme a lo previsto en el artículo 2 de la Ley de Montes de Castilla y León, 3/2009, de 6 de abril quedan declarados como zonas de riesgo medio de incendio.

Según la Orden MAM/851/2010 y FYM/123/2013, el proyecto se encuentra en una zona de riesgo alto de incendios forestales, ya que el municipio de Toro se encuentra contemplados en el anexo de dicha orden.

Para determinar la clase de riesgo en el ámbito de estudio, se ha consultado el Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por Término Municipal, perteneciente al Ministerio de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Mediante su integración en un SIG, se comprueba que tanto que la Planta Solar Fotovoltaica como la línea de evacuación quedan enmarcadas en una zona de riesgo medio.

Municipio	Provincia	Superficie Forestal Incendiada (ha)	Nº Conatos	Nº Incendios	Frecuencia Incendios Forestales
Toro	Zamora	97,65	10	24	34

Tabla 10.4.a. Riesgo global de Incendios forestales para el Término Municipal de Toro. Fuente: MAPA: Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales en el Término Municipal.

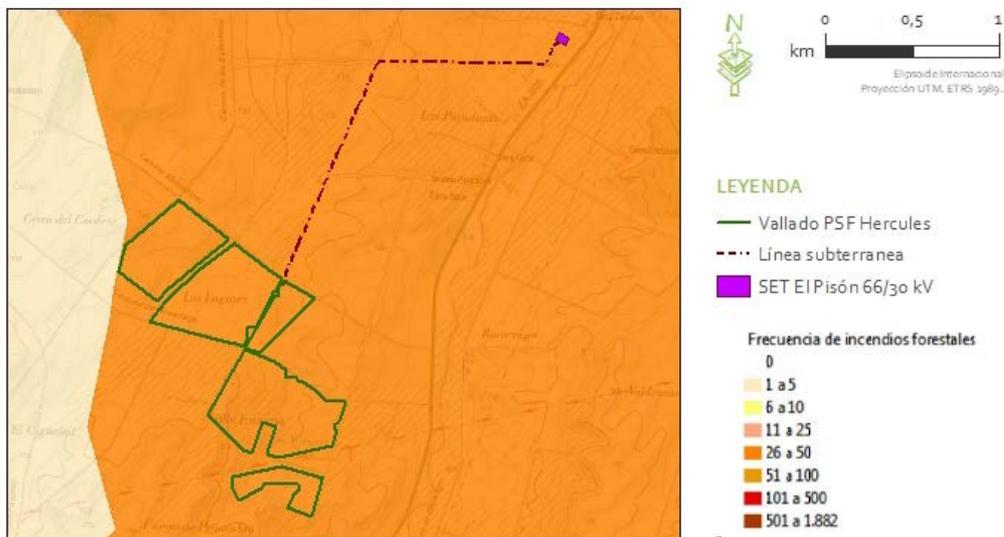


Figura 10.4.a. Riesgo global de Incendios forestales para la zona de estudio. Fuente: MAPA: Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales en el Término Municipal.

Aunque el proyecto se enmarca sobre una zona **de riesgo medio**, la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al mismo no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, **no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente.**

10.5. Riesgo de colapso y de deslizamiento.

Los movimientos de ladera son fenómenos geodinámicos, componentes del geo-sistema natural, que en numerosas regiones contribuyen significativamente en la evolución del relieve y del paisaje. Son por tanto procesos geomorfológicos naturales que ocurren en lugares caracterizados por unas condiciones medioambientales específicas. Son muy importantes en el ciclo de erosión-

sedimentación, tanto en zonas de montaña (cordilleras, volcanes y cerros) como en los medios litoral y marino (deltas y talud continental).

Como son procesos que tienen lugar en la superficie terrestre (lugar de ocupación y desarrollo de las principales actividades humanas, como son los proyectos de esta naturaleza) modificando más o menos bruscamente sus condiciones, están entre los riesgos de origen geológico más extendidos en el mundo. Pueden causar tanto pérdidas económicas como incluso daños a las personas y accidentes graves.

Atendiendo al Mapa de Susceptibilidad ante Deslizamiento de laderas, y al Mapa de Riesgo de Deslizamiento de Ladera, elaborado por el Servicio de Protección Civil de la Junta de Castilla y León, presente en el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL), la zona de proyecto se encuentra fuera de zonas con susceptibilidad o riesgo de Deslizamientos de ladera u otros procesos erosivos importantes tal y como muestra en la figura siguiente.

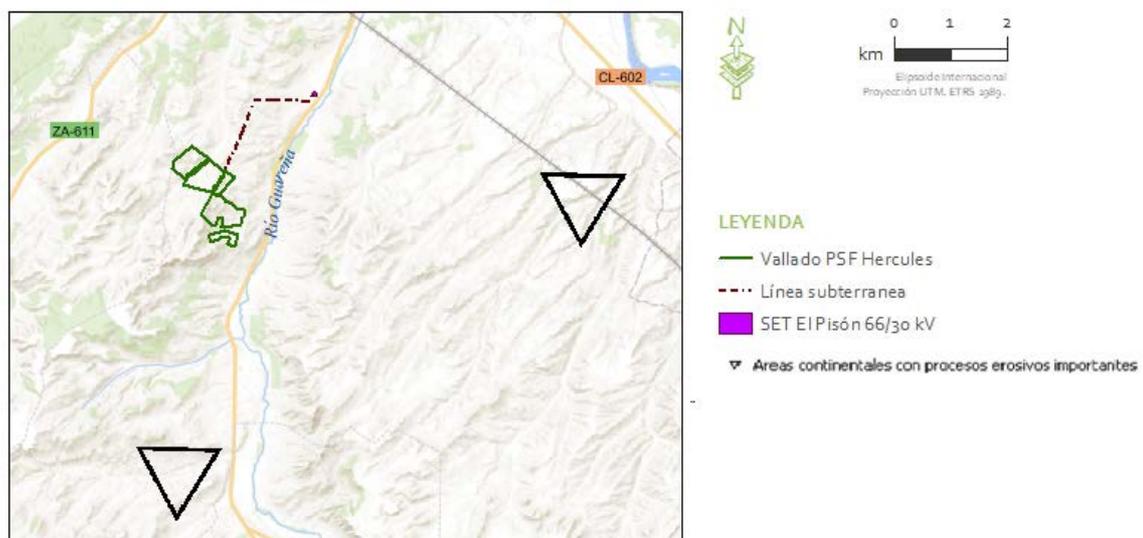


Figura 10.5.a. Susceptibilidad de procesos erosivos. Fuente: Protección Civil JCyL; Mapa de Susceptibilidad ante deslizamiento de tierras y laderas.

Por tanto, se considera que la zona de estudio presenta un **riesgo por colapso y deslizamiento de laderas bajo**, al situarse fuera áreas identificadas con importantes procesos erosivos.

10.6. Riesgo por emisión y transporte de contaminantes o residuos peligrosos

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de un Planta Solar Fotovoltaica no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO₂ y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras).

Durante las obras se producirán residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos. La siguiente tabla recoge una lista con los residuos probablemente generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado.

LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza...
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

Tabla 10.6.a. Listado de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), el titular debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Según la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental, y la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, la Actividad de producción energética a partir de Energía Eólica, no está incluida en el Anejo I de la Ley 16/2002 donde se establecen las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, debido a que la probabilidad contaminación es baja.

Por tanto, **el riesgo de contaminación en la actividad de las instalaciones se considera bajo.**

10.7. Valoración de los Riesgos y Medidas

Una vez analizados los diferentes riesgos presentes en la zona de proyecto y su entorno, se pretende realizar una valoración cualitativa de estos, para, si fuera necesario, tomar las medidas pertinentes, y evitar así los accidentes graves y las catástrofes, los cuales puede definirse como:

- Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, donde se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor: Alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad; y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo: Alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad (Ver tabla siguiente):

Probabilidad		Vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
	Baja	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy grave

Tabla 10.7.a. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- Riesgo Escaso: No se requieren medidas de actuación.
- Riesgo Tolerable: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- Riesgo Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

- **Riesgo Importante:** No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- **Riesgo Muy Grave:** No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación para los factores de riesgo se resumen a continuación:

Factor de Riesgo	Probabilidad	Vulnerabilidad	Riesgo	Medidas de Actuación
Inundación	Baja	Baja	Escaso	No se requieren
Sismicidad	Baja	Baja	Escaso	No se requieren
Incendios forestales	Media	Baja	Tolerable	Se deberán considerar rmedidas preventivas para minimizar el riesgo de incendio
Colapso y Deslizamiento	Baja	Baja	Escaso	No se requieren
Emisión de contaminantes y residuos peligrosos	Baja	Baja	Escaso	No se requieren

Tabla 10.7.b. Valoración de factores de riesgo. Fuente: Elaboración propia.

10.8. Discusión

Respecto a los factores evaluados se ha comprobado que no existen riesgos de importancia para la erosión o los deslizamientos de laderas, emisión de contaminantes y residuos peligrosos, inundaciones y terremotos. Para incendios forestales el riesgo es medio en base a los datos del municipio, no instante dada la actividad y el entorno no se espera que el riesgo sea relevante. Por ello no habrá que adoptar medidas de actuación conducentes a la minimización de estos riesgos más allá de las medidas generales de precaución y seguridad básicas en obras e instalaciones de esta naturaleza.

11. ANEJO III. MATRIZ DE IMPACTOS

LEYENDA	
IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
Compatible	Ligero
Moderado	Mínimo
Severo	Medio
Crítico	Notable

		UI	FASE DE CONTRUCCIÓN							FASE DE FUNCIONAMIENTO				
			Elim. cubierta veg.	Movimientos de tierra	Compactac.	Acopio de materiales	Hincas Cimentaciones	Presencia de personal y maq.	Valor. cualit.		Funcion. del PF	Mantenim. del PF	Valor. cualit.	
									Abs.	Rel.			Abs.	Rel.
Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	23	-24	-28				-23	-75	-1,7	37		37	0,85
	Ruido	21					-23	-23	-0,5	-24		-24	-0,50	
Suelo	Ocupación y compactación	21		-32	-36	-26	-34		-128	-2,7		-29	-29	-0,61
	Contaminación suelo y subsuelo	21					-34	-24	-58	-1,2		-22	-22	-0,46
	Alteración geomorfológica y del relieve	23		-33	-34				-67	-1,5			0	0,00
	Erosión y pérdida de suelo fértil	28	-30	-23	-25	-21		-15	-114	-3,2			0	0,00
Agua	Calidad agua superficial y subterránea	25		-24				-23	-47	-1,2			0	0,00
	Cambio de uso y consumo	87							0	0,0	42		42	3,65
Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal	47	-29		-31		-34		-94	-4,4			0	0,00
	Afección a hábitats de interés comunitario	51	-24						-24	-1,2			0	0,00
Fauna	Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	85	-33						-33	-2,8	-34		-34	-2,89
	Molestias	74						-30	-30	-2,2		-23	-23	-1,70
	Mortalidad	26						-25	-25	-0,7		-32	-32	-0,83
Paisaje	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	97	-26	-24				-21	-71	-6,9	-33		-33	-3,20
Población	Incremento de tráfico	11				-24			-24	-0,3			0	0,00
	Molestias a la población	22						-22	-22	-0,5			0	0,00
Economía	Desarrollo económico	74						39	39	2,9	46		46	3,40
	Productividad del suelo	61		-29					-29	-1,8	-23		-23	-1,40
	Recursos energéticos	68							0	0,0	38		38	2,58
Territorio	Afección a la propiedad	15					-32		-32	-0,5	-34		-34	-0,51
	Afección a recursos cinegéticos	17						-24	-24	-0,4			0	0,00
	Afección a espacios protegidos	19							0	0,0			0	0,00
Patrimonio Cultural	Afección a vías pecuarias y M.U.P.	10							0	0,0			0	0,00
	Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológico	20							0	0,0			0	0,00
Riesgos	Riesgo inundacion	15							0	0,0	-18		-18	-0,27
	Riesgo sísmico	10							0	0,0	-18		-18	-0,18
	Riesgos meteorológicos	11							0	0,0	-23		-23	-0,25
	Riesgo incendio forestal	18							0	0,0	-24		-24	-0,43
	Ab.		-166	-193	-126	-71	-134	-191	-881		-68	-106	-174	
	Rel		-9,3	-7,4	-3,7	-1,4	-3,5	-5,4		-30,7	0,8	-3,6		-2,8

12. ANEJO IV. REPERCUSIONES EN RED NATURA 2000

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y considerando el Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de planes, proyectos o programas desarrollados en el ámbito territorial de Castilla y León, se deberá incluir en el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, 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.

12.1. Decisión de abordar o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

En este epígrafe se analiza la decisión sobre si se aborda en profundidad la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000. Para ello se evalúa la “posibilidad” de afección del proyecto analizando el siguiente cuadro.

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno o alrededores del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno o alrededores del proyecto en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	Si
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Tabla 12.1.1. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000 o del entorno cercano.

Se considera entorno cercano al proyecto, aquellos terrenos que se encuentren a una distancia aproximada de 5 km alrededor de la zona de proyecto. En este caso, se aborda la evaluación de efectos a la Red Natura 2000, al encontrarse la ZEC (ES4170083) “**Riberas del Río Duero y afluentes**”, situado a una distancia de 4 km de la SET El Pisón 66/30 kV, lugar donde evacuará la producción generada en la PSF Hércules Solar.

Por tanto, al reformular las preguntas, se concluye que la respuesta a alguna de estas preguntas ha resultado ser “Sí”, y, por tanto, debe abordarse la evaluación de repercusiones sobre natura 2000, e incluirla dentro de los documentos de evaluación de impacto ambiental (simplificada u ordinaria) del proyecto.

12.2. Consideraciones sobre la actuación evaluada y los antecedentes de la evaluación.

Dado a que las actuaciones del proyecto se sitúan lo suficientemente alejadas de la ZEC "Riberas del Río Duero y afluentes", el objetivo principal de esta evaluación, es la adecuación de unas instalaciones para la correcta producción de energía renovable (Planta Solar Fotovoltaica), sin que implique riesgos sobre el entorno inmediato, así como a las poblaciones de avifauna.

12.3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000.

Esta ZEC cuenta con Plan básico de gestión y conservación y se designó RN2000 por Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica Mediterránea. DOCE: L259, 21 de septiembre de 2006.

La ZEC incluye varios tramos fluviales de la subcuenca del río Duero: siete tramos del río Duero, un tramo del río Revinuesa, un tramo del río Tera, un tramo del río Razón, tres tramos del río Abioncillo de Muriel, un tramo del río Rejas o Madre y uno del Hornija. Se incluyen además cuatro pastizales cercanos al cauce de la provincia de Valladolid, entre ellos el de la Requejada. La ZEC recoge una gran variedad de hábitats fluviales, con predominio de los de meseta. Las numerosas formaciones vegetales se suceden en el desarrollo del río, desde los tramos de abedulares y saucedas de montaña, hasta las alisedas, fresnedas, alamedas, choperas, olmedas y saucedas de meseta de los tramos más bajos. Es notable la riqueza florística de las riberas, pudiéndose encontrar especies de interés como *Helosciadium repens*. Asociadas al medio fluvial encontramos una gran variedad de comunidades faunísticas, entre las cuales se señalan las numerosas especies de peces, los anfibios, los paseriformes ribereños y las ardeidas. Destaca además la presencia de la nutria (*Lutra lutra*) entre los mamíferos, así como del caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) y de la mariposa *Euphydryas aurinia* entre los invertebrados.

12.4. Recopilación de información sobre los objetivos de conservación.

En este epígrafe, se recopila y analizan los elementos clave que han servido como ejes principales sobre los que se basa la conservación la ZEC "Riberas del Río Duero y afluentes".

En esta Zona de Especial Conservación se han identificado los siguientes **Elementos Clave** para la gestión del espacio Natura 2000 ya que éste representa el valor natural por el que fue designado este espacio como una zona sensible y supone el eje principal en el que basar la conservación del lugar. Los **elementos clave** de este espacio son los siguientes:

- **EC1 Especies y hábitats asociados a cursos fluviales**

1044 - *Coenagrion mercuriale*

1092 - *Austropotamobius pallipes*

1220 - *Emys orbicularis*

1221 - *Mauremys leprosa*

1301 - *Galemys pyrenaicus*

1323 - *Myotis bechsteinii*

1330 - *Myotis mystacinus*

1355 - *Lutra lutra*

1614 - *Helosciadium repens* (Jacq.) W.D.J. Koch.

3150 - Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

3220 - Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas

3260 - Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*

3270 - Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*

3280 - Ríos mediterráneos de caudal permanente de *Paspalo-Agrostidion* con cortinas ribereñas de *Salix* y *Populus alba*

5278 - *Myotis escaleraei*

92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

- **EC2 Mosaicos de prados, herbazales, pastos y setos vivos y bosquetes no ribereños de fondo de valle**

1195 - *Discoglossus jeanneae*

6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

6430 - Megaforbios eutróficos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino

6510 - Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

91B0 - Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*

- **EC3 Comunidades piscícolas autóctonas del cauce principal del Duero**

5296 - *Pseudochondrostoma duriense*

5303 - *Cobitis calderoni*

6155 - *Achondrostoma arcasii*

- **EC4 Quirópteros asociados a cuevas de cortados fluviales**

1310 - *Miniopterus schreibersii*

1324 - *Myotis myotis*

12.5. Identificación de impactos previsibles sobre los objetivos de conservación.

Como se ha descrito dada la lejanía de este elemento a la zona de proyecto se descartan afecciones sobre la flora, por lo tanto, la posible afección podría venir por las afecciones provocadas por este tipo de instalaciones sobre la fauna, que se producen durante el funcionamiento de las instalaciones, provocados por la presencia física y operatividad de las instalaciones: Alteración/pérdida de hábitats, efecto barrera, molestias y mortalidad. Aunque en este caso, el efecto sinérgico se ha recogido en la evaluación de impactos del proyecto, trasladado al incremento en la ocupación de terrenos (alteración o pérdida de hábitat), el aumento de presencia física de elementos verticales (barreras) y la probabilidad en la aparición de accidentes (molestias y mortalidad). En relación a los elementos clave por los que se establece la Zona de Especial Conservación estudiada, y dada su naturaleza asociada a ambientes riparios (g2Ao - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*), se estima que las afecciones sufridas por la presencia de la Planta Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación son poco probables dado que el trazado de la línea aérea de evacuación es mayoritariamente subterráneo y habiendo sido analizados ampliamente los impactos de la planta solar sobre los efectivos de fauna presentes.

12.6. Valoración de efectos sobre los valores del espacio Red Natura

En relación a la posible afección a los elementos clave por los que ha sido declarado este espacio, como se ha indicado en el punto anterior, no se espera afección sobre la flora y las especies de fauna que se encuentran asociadas a la ZEC no se espera que sufran afección alguna por las instalaciones, véase que no se han detectado impactos sobre especies de quirópteros, piscícolas o mamíferos asociados a ambientes riparios.

12.7. Síntesis de resultados y conclusiones

Una vez estudiados los valores del espacio Red Natura 2000, y posibles efectos derivados del proyecto, no se han considerado afecciones sobre la Zona de Especial Conservación. Por otro lado, se tienen en cuenta las posibles molestias generadas a la fauna, tanto en fase de ejecución como

en fase de funcionamiento, derivada de las obras, paso y presencia de vehículos y maquinaria y ruidos. Por tanto, se consideran impactos como **compatibles**.

13. ANEJO V. ANEJO FOTOGRÁFICO

13.1. Imágenes del ámbito de actuación



Fotografía 1. Vista general de uno de los caminos rurales cercanos a la zona de estudio.



Fotografía 2. Algunos ejemplares de pino piñonero situados en las inmediaciones.



Fotografía 3. Vista general de las parcelas y cultivos agrícolas.



Fotografía 4. Vista general de las parcelas y ejemplares arbóreos.



Fotografía 5. Cultivos de almendros.



Fotografía 6.- Contacto con avutardas,
próximo a los Llanos de la Peña.



Fotografía 7.- Viñedos al norte de la zona de iplantación.



Foto 5.-. Páramos con cultivos de secano.



Fotos 6.- Campo de lavanda.



Fotos 7.- Terreno de cultivo en seco y ejemplares de encina dispersos.

14. ANEJO VI. DOCUMENTO SÍNTESIS

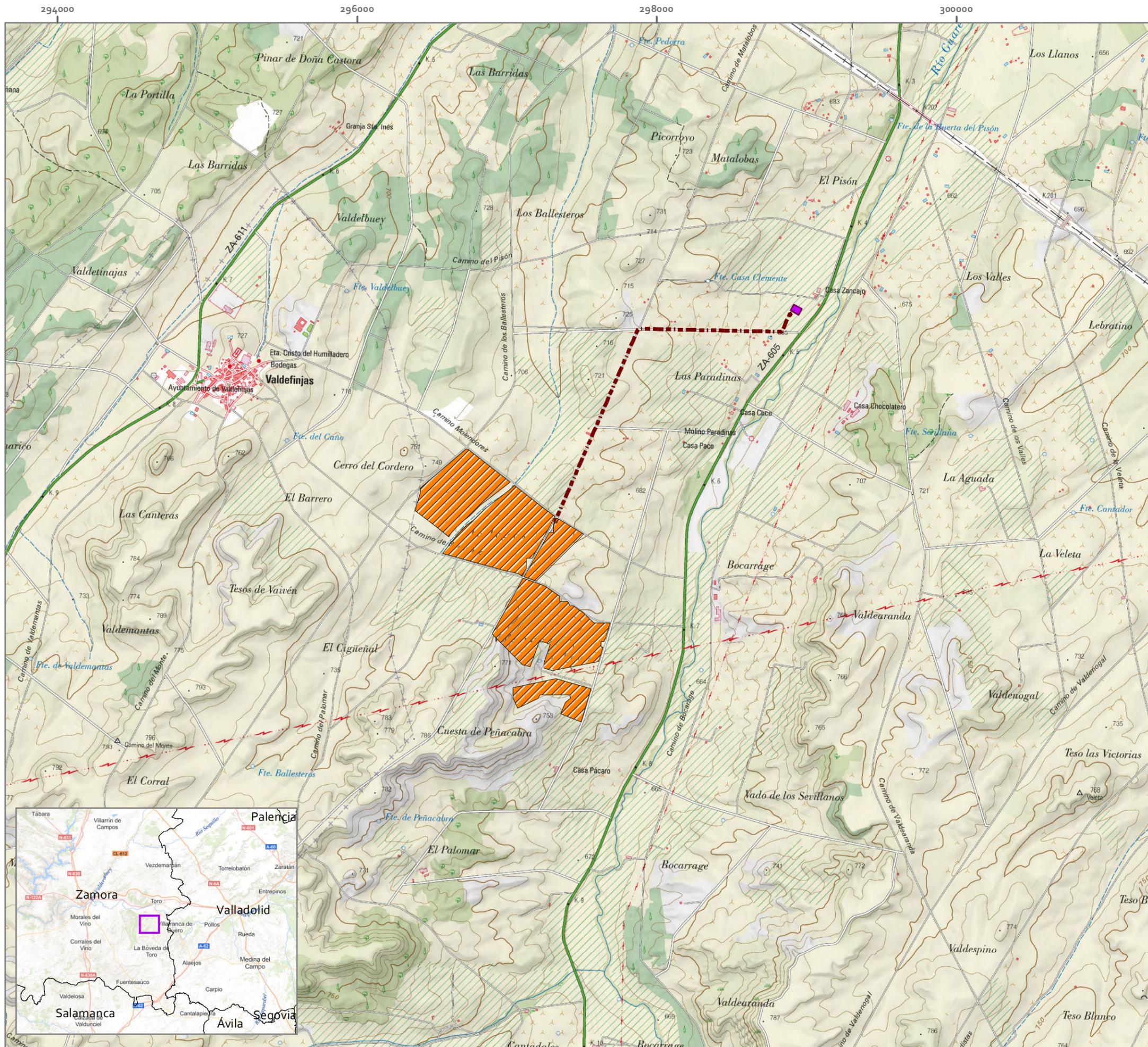
Adjunto en documento independiente.

15. ANEJO VII. CARTOGRAFIA

- 15.1. Plano 01. Situación y acceso. E25.000**
- 15.2. Plano 02.1 Catastral sobre Ortofoto. E10.000**
- 15.3. Plano 03. Evaluación Multicriterio. E50.000**
- 15.4. Plano 04. Figuras Protegidas. E50.000**
- 15.5. Plano 05. Índices Combinados y Áreas de Alto Valor Natural. E75.000**
- 15.6. Plano 06.01. Paisaje. Cuenca Visual. E50.000**
- 15.7. Plano 06.02. Paisaje. Grado de visibilidad. E50.000**
- 15.8. Plano 07.01. Sinergias. Paisaje. Escenario 1. E75.000**
- 15.9. Plano 07.02. Sinergias. Paisaje. Escenario 2. E75.000**
- 15.10. Plano 07.03. Sinergias. Paisaje. Escenario 3. E75.000**
- 15.11. Plano 08. Geológico. E50.000**
- 15.12. Plano 09. Suelos y rangos de altura. E25.000**
- 15.13. Plano 10. Hidrología. E50.000**
- 15.14. Plano 11. Vegetación y usos de suelo. Hábitats E20.000**
- 15.15. Plano 12.01. Diseño de inventario, recorridos en vehículo y puntos de escucha nocturnas. E 1:50.000.**
- 15.16. Plano 12.02. Diseño de inventario transectos para paseriformes y puntos de escucha de sisón. E 1:50.000.**
- 15.17. Plano 12.03. Diseño de inventario, transectos para mamíferos y letrinas de conejo. Herpetos y anfibios. E 1:50.000.**
- 15.18. Plano 12.04. Observaciones de aves rapaces. E 1:60.000.**
- 15.19. Plano 12.05. Contactos Busardo ratonero y densidades kernel. E 1:75.000.**
- 15.20. Plano 12.06. Contactos Milano negro y densidades kernel. E 1:75.000.**

- 15.21. Plano 12.07. Contactos Cernícalo vulgar y densidades kernel. E 1:75.000.
- 15.22. Plano 12.08. Contactos Aguilucho lagunero Occidental y densidades kernel. E 1:75.000.
- 15.23. Plano 12.09. Contactos Águila calzada y densidades kernel. E 1:75.000.
- 15.24. Plano 12.10. Contactos Milano real y densidades kernel. E 1:75.000.
- 15.25. Plano 12.11. Contactos con aves esteparias. E 1:50.000.
- 15.26. Plano 12.12. Contactos con aves acuáticas. E 1:50.000.
- 15.27. Plano 12.13. Contactos de Cigüeña blanca y densidad kernel E 1:75.000.
- 15.28. Plano 12.14. Contactos con aves nocturnas E 1:50.000.
- 15.29. Plano 12.15. Contactos con mamíferos. E 1:50.000.
- 15.30. Plano 12.16. Contactos con reptiles y anfibios. E 1:50.000.

Se adjuntan en documento independiente en formato .shp algunas capas de interés.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

-  PSF Hercules Solar
-  Línea subterránea
-  SET El Pisón 66/30 kV

PLANO 01. SITUACIÓN Y ACCESO

1:25.000



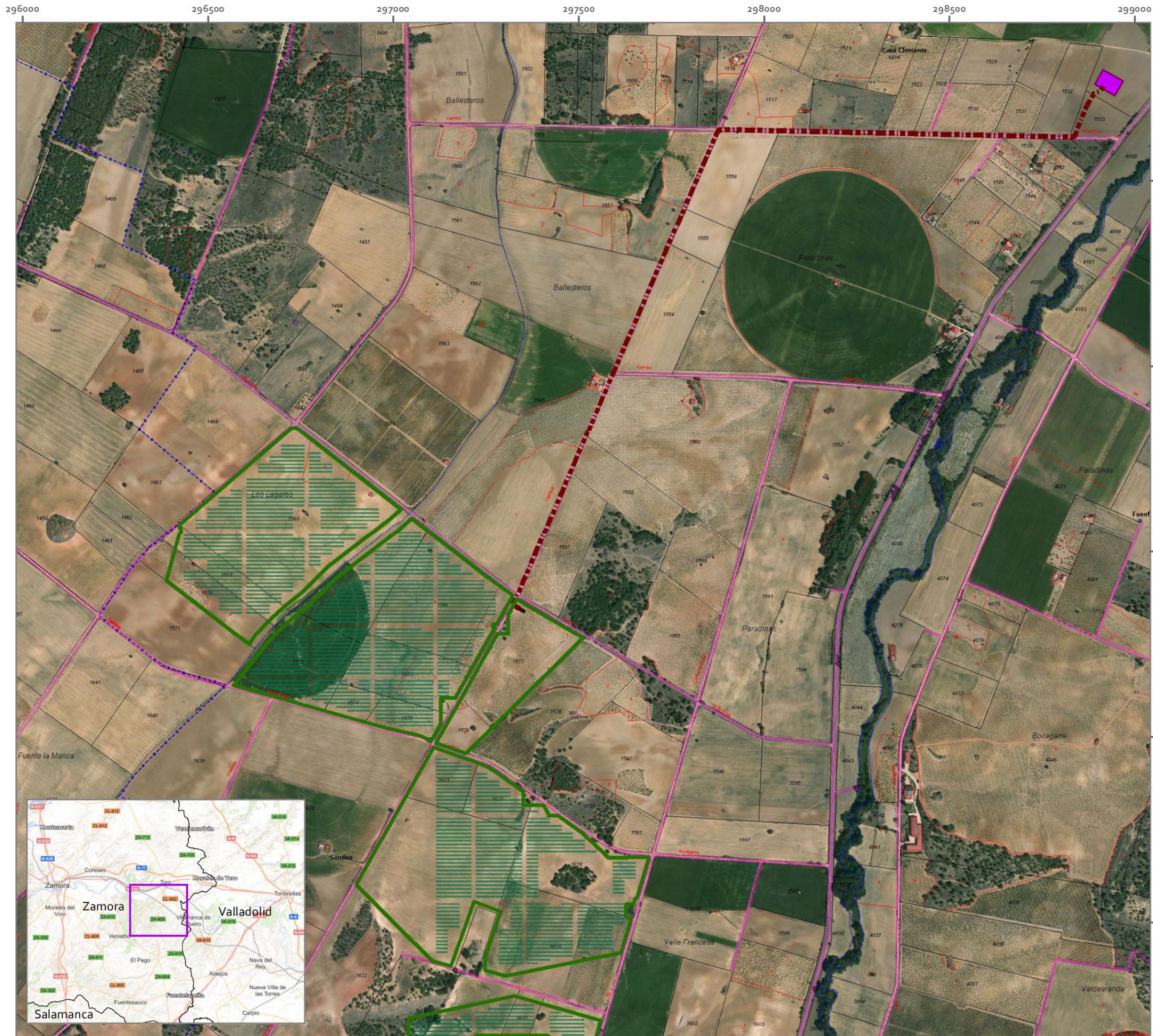
Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

Planta FV110 S.L.

 Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes

 **ideas**
 medioambientales



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

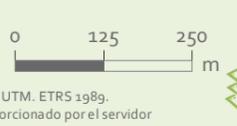
TM. TORO | ZAMORA

Legenda

-  Vallado PSF Hercules
-  Línea subterránea
-  SET El Pisón 66/30 kV
-  Centro_seccionamiento
-  Modulos PSF Hércules

PLANO 02.01.CATASTRAL Y
 ORTOFOTO

1:10.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

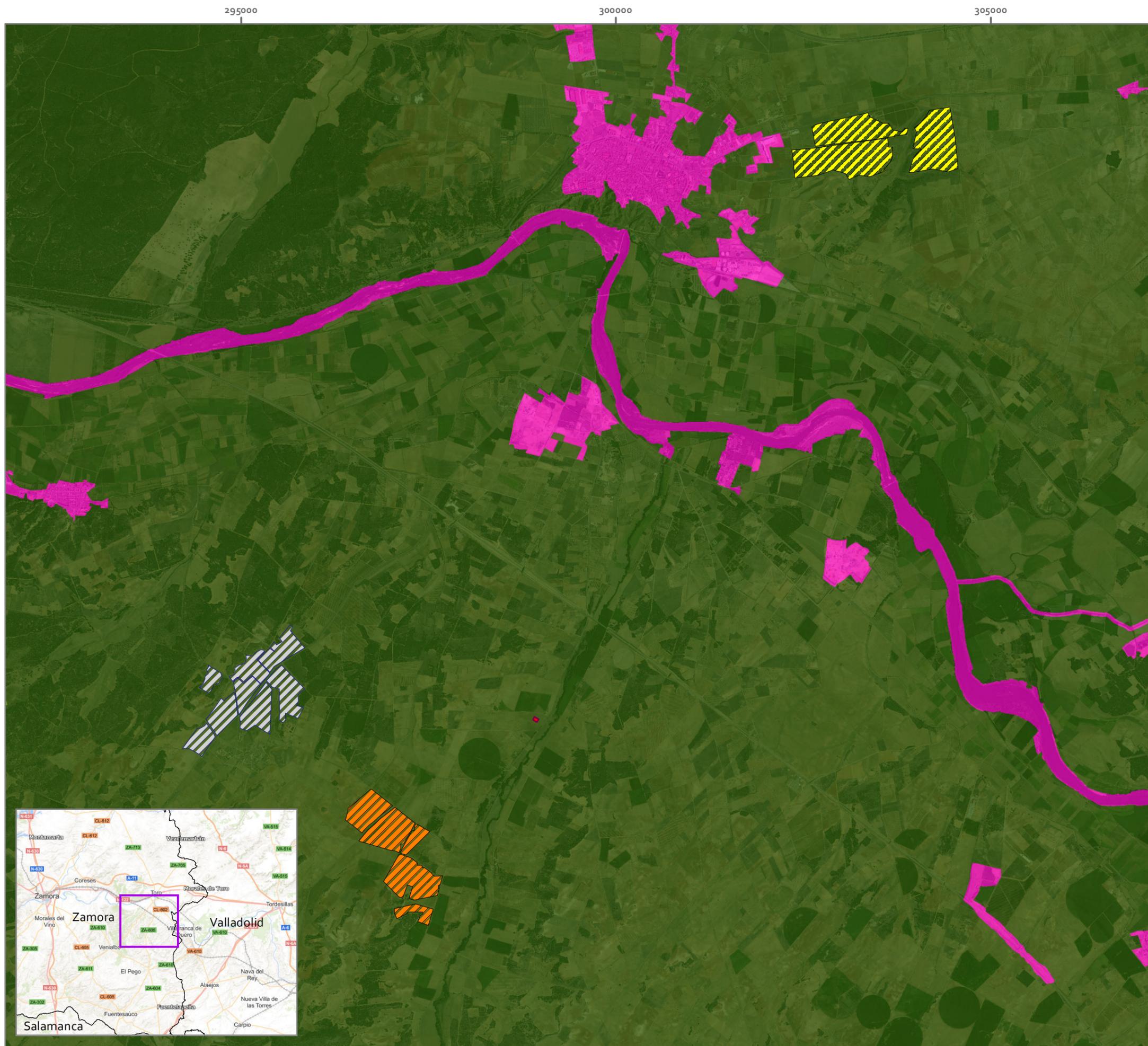
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



 Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes

 **ideas**
 medioambientales



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

-  Alternativa 1
 -  Alternativa 2
 -  Alternativa 3
 -  SET El Pisón 66/30 kV
- Capacidad de Acogida**
-  Muy Alta
 -  Alta
 -  Media
 -  Zonas Excluidas

**PLANO 03. EVALUACIÓN
 MULTICRITERIO**

1:50.000 

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.



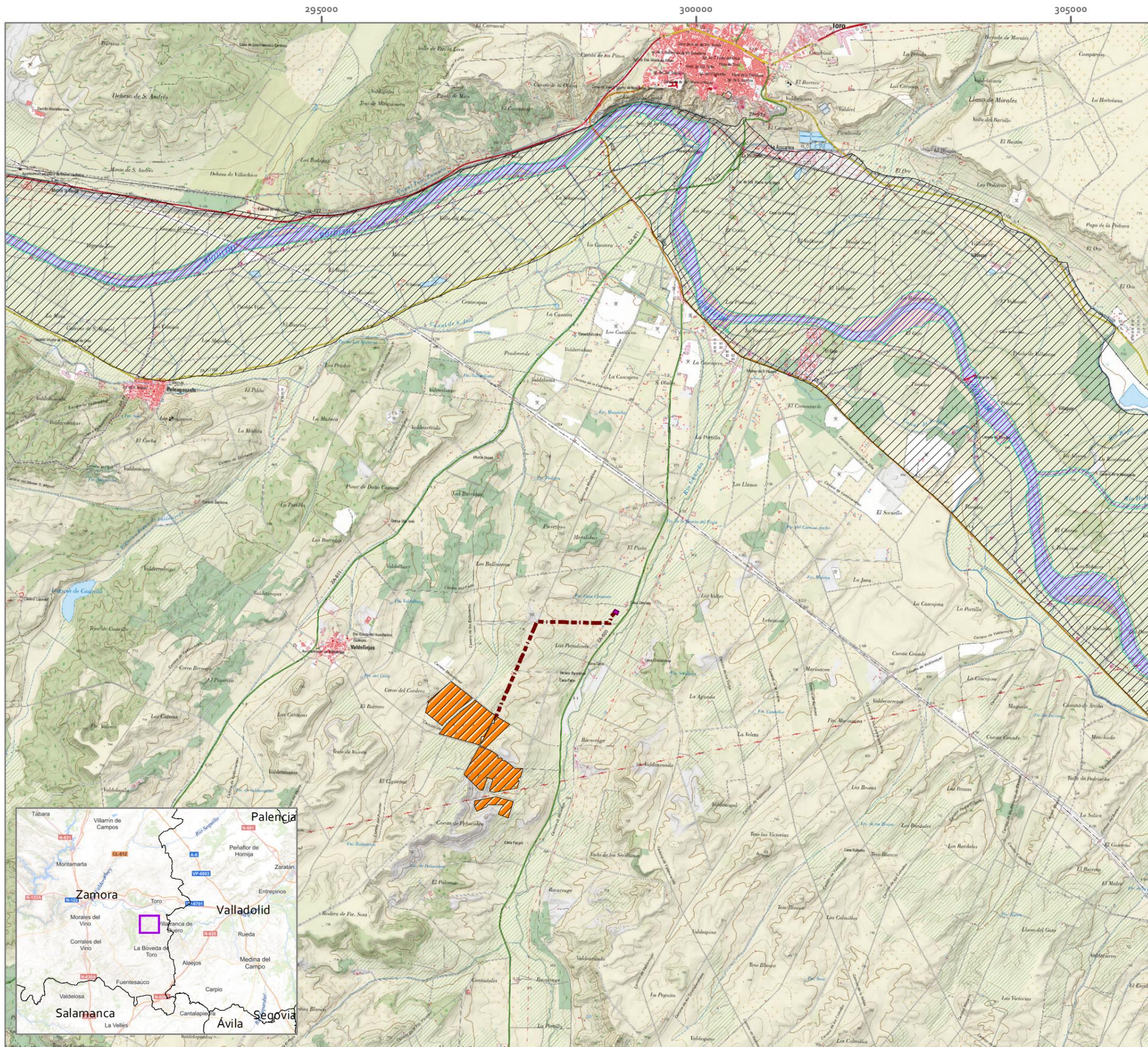
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



 Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

-  PSF Hercules Solar
-  Línea subterránea
-  SET El Pisón 66/30 kV
-  ZEC ES4170083 Riberas del Río Duero y afluentes
-  IBA nº 59 Castruño - Zamora

PLANO nº4. FIGURAS
 PROTEGIDAS

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

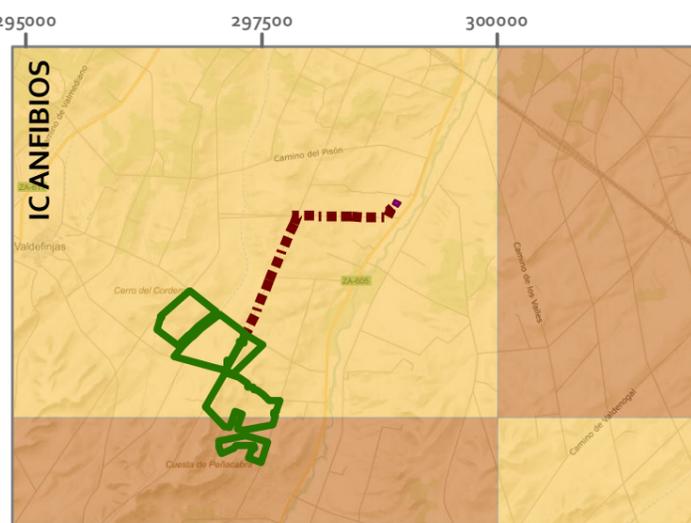
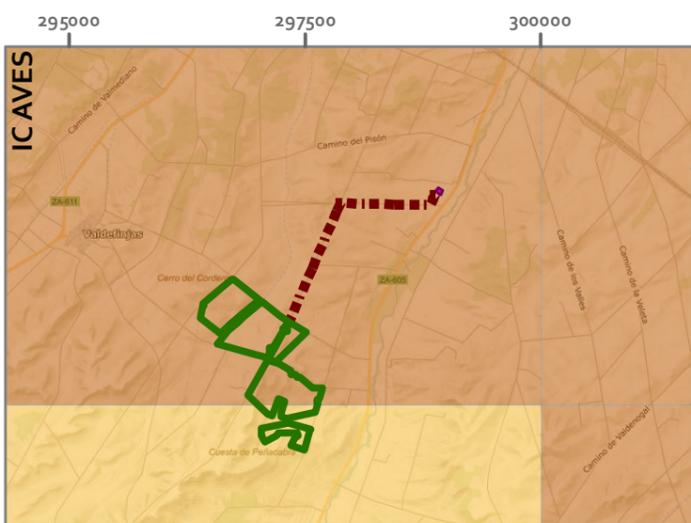
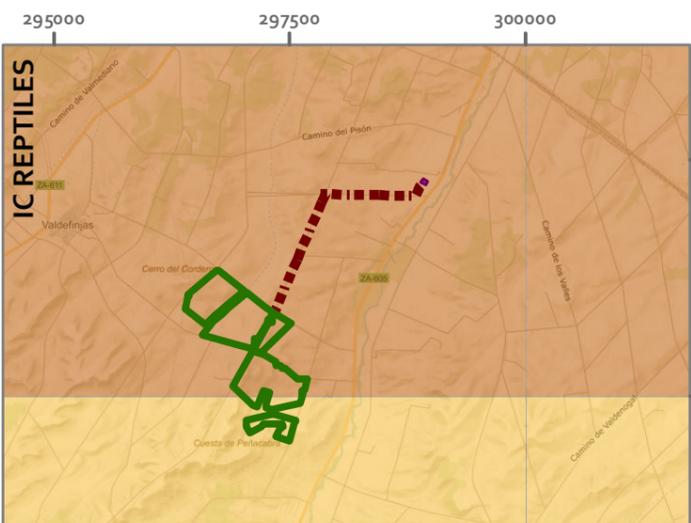
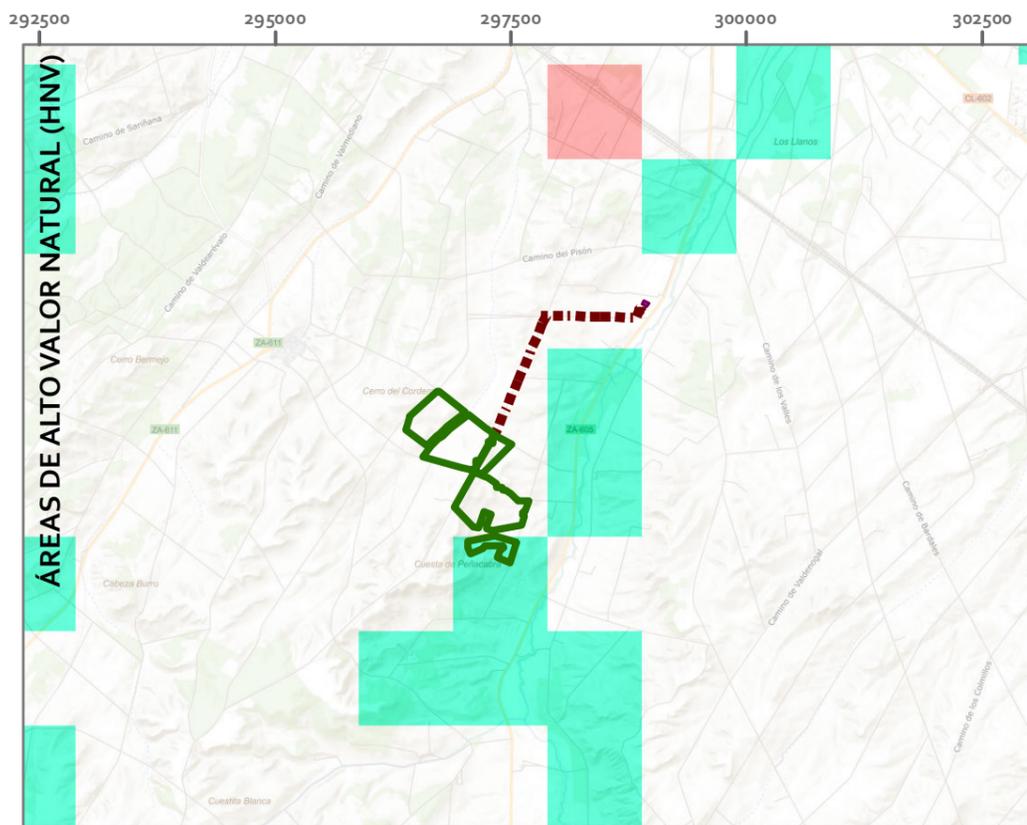
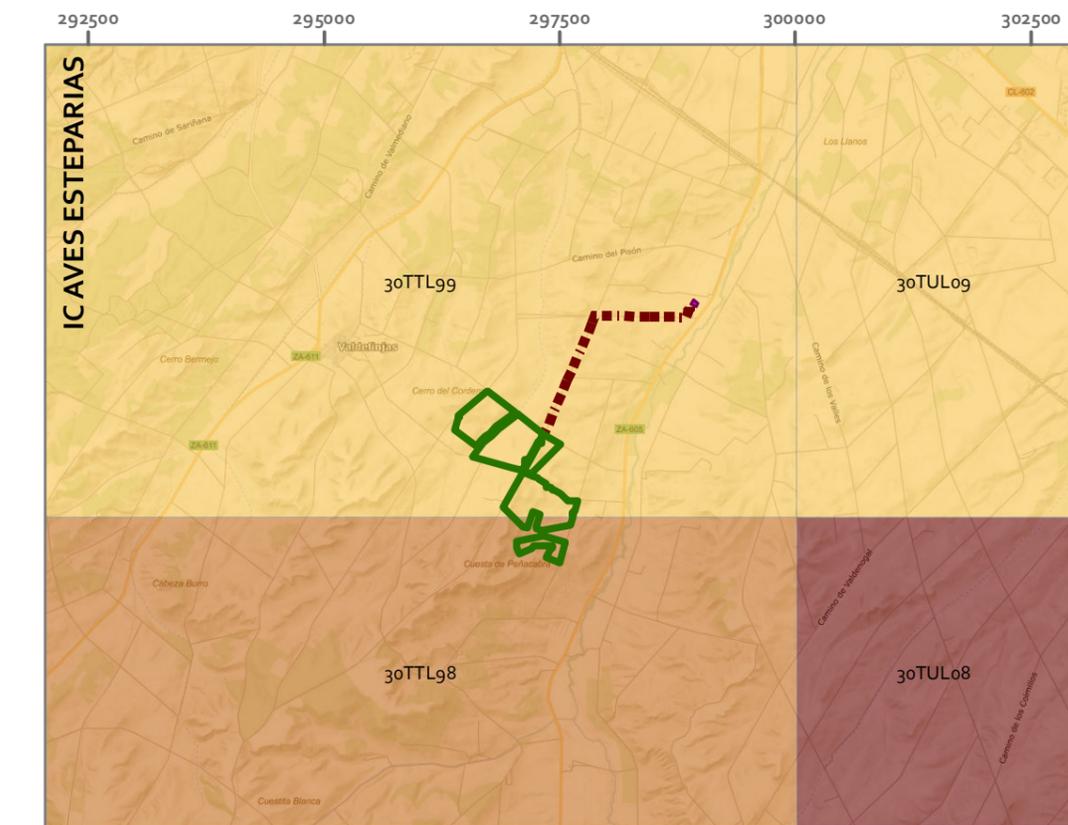
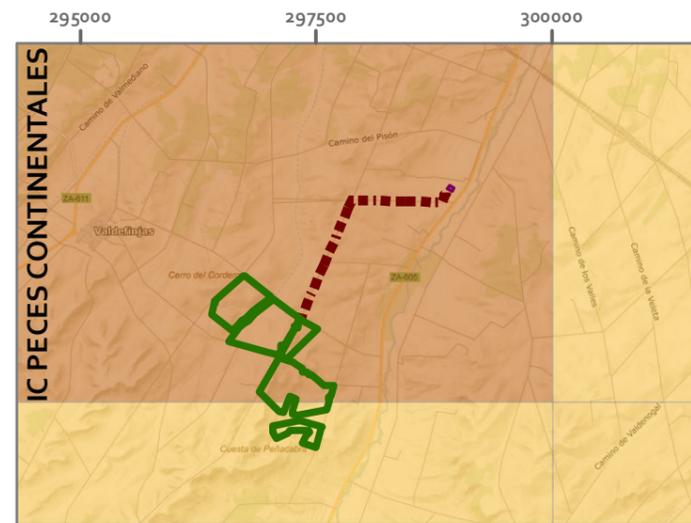
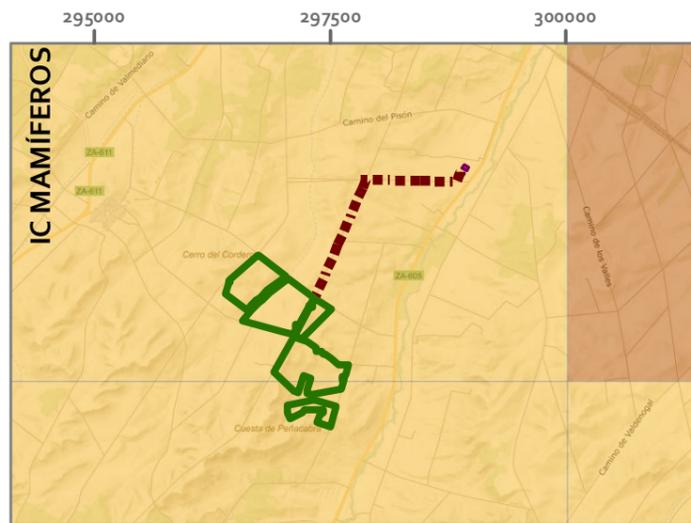
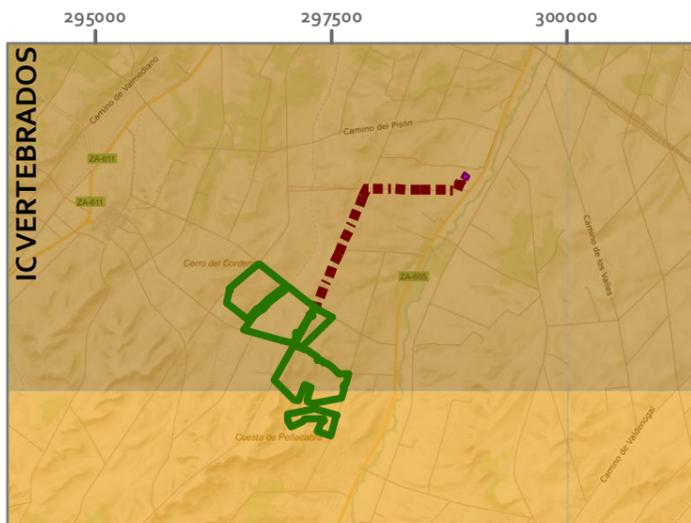
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES SOLAR 30 MW"
E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Vallado PSF Hercules
- Línea subterránea
- SET El Pisón 66/30 kV

Áreas de Alto Valor Natural HNV

Valor

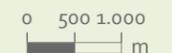
- Agrícola
- Agrícola y Forestal
- Forestal
- Nulo

Categorías IC:

- Bajo
- Medio
- Alto
- Máximo

PLANO 05. ÍNDICES COMBINADOS
Y ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL

1:75.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

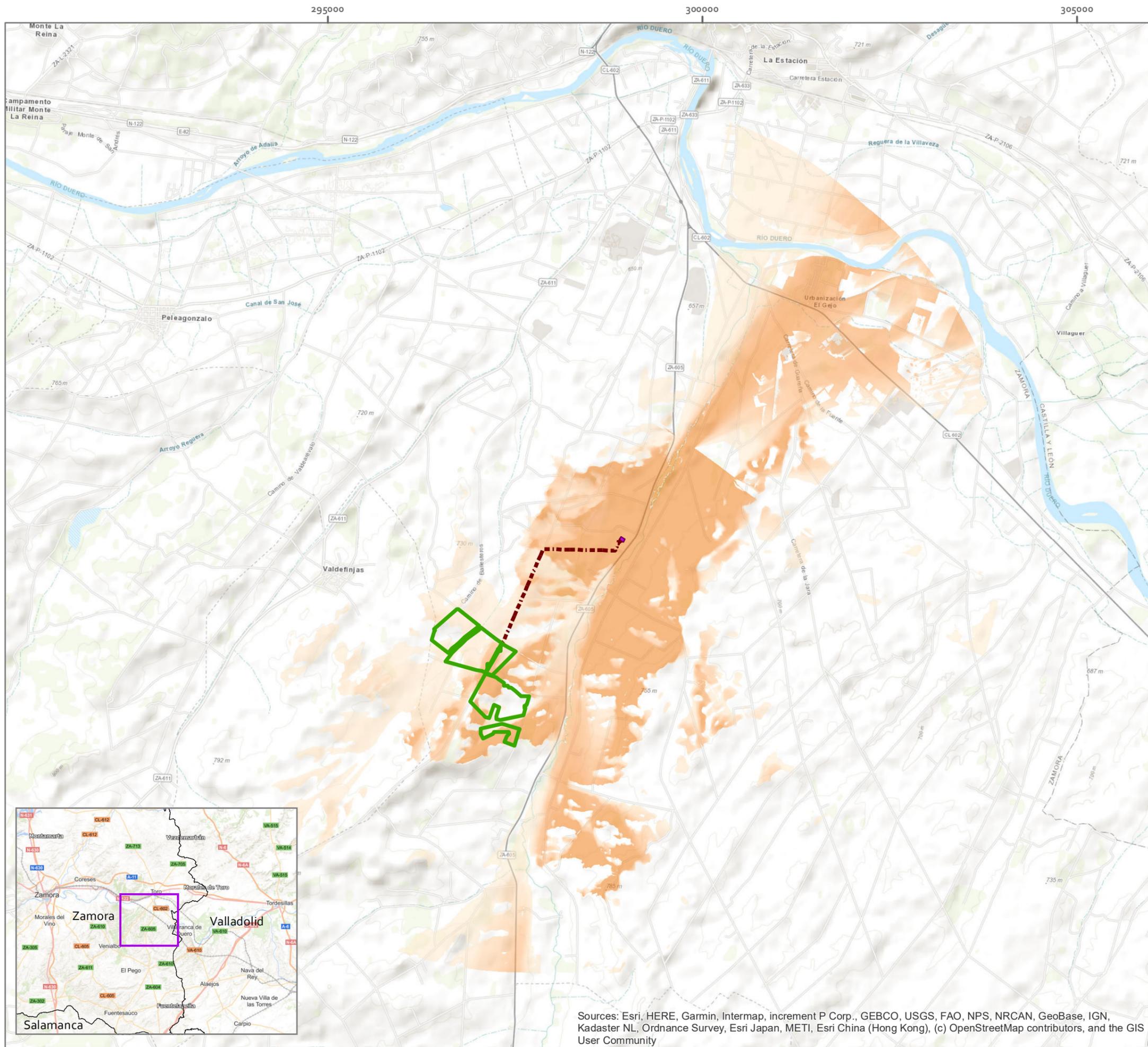
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.

Antonio David Moreno Ordoñez
Ingeniero de Montes

ideas
medioambientales

San Sebastián 19 - 02005 Albarete t 957610710 ideas@ideasmedioambientales.com ideasmedioambientales.com



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- Vallado PSF Hercules
- Línea subterránea
- SET El Pisón 66/30 kV
- Cuenca visual
 - Visibilidad alta
 - Visibilidad baja

PLANO 06.01 CUENCA VISUAL

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

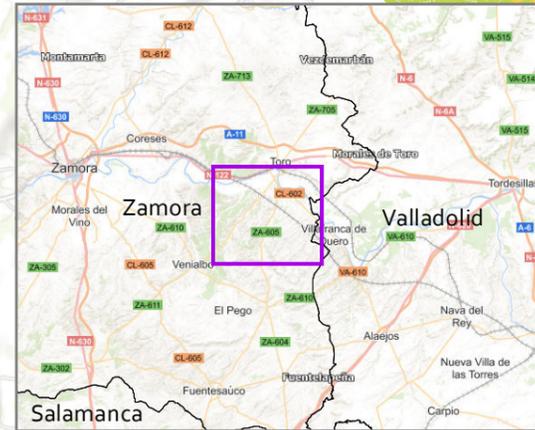
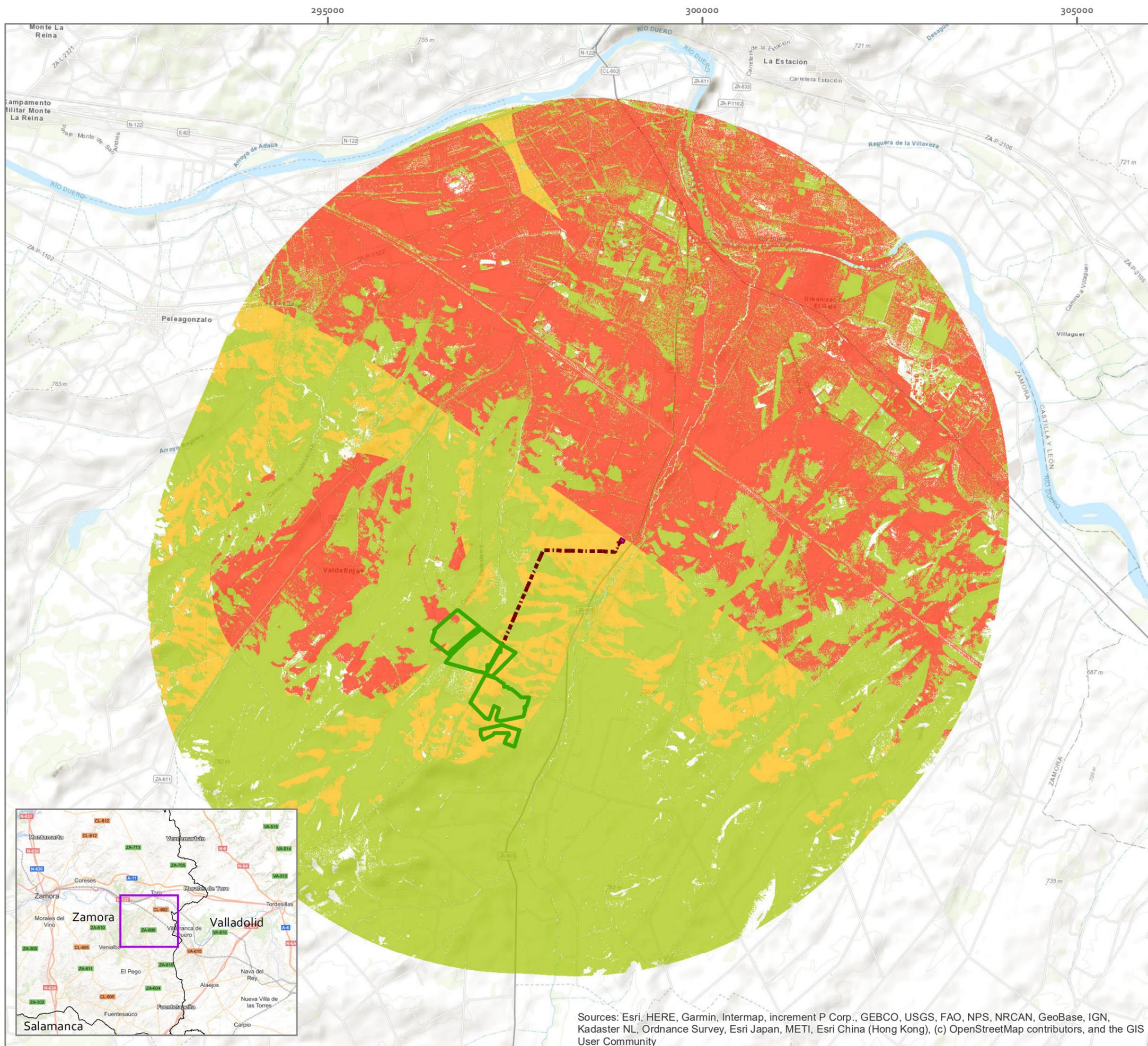
Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Vallado PSF Hercules
 - Línea subterránea
 - SET El Pisón 66/30 kV
- Grado de visibilidad
- Zonas de visibilidad nula
 - Zonas de visibilidad baja
 - Zonas de visibilidad media
 - Zonas de visibilidad alta

PLANO 06.02 GRADO DE VISIBILIDAD

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

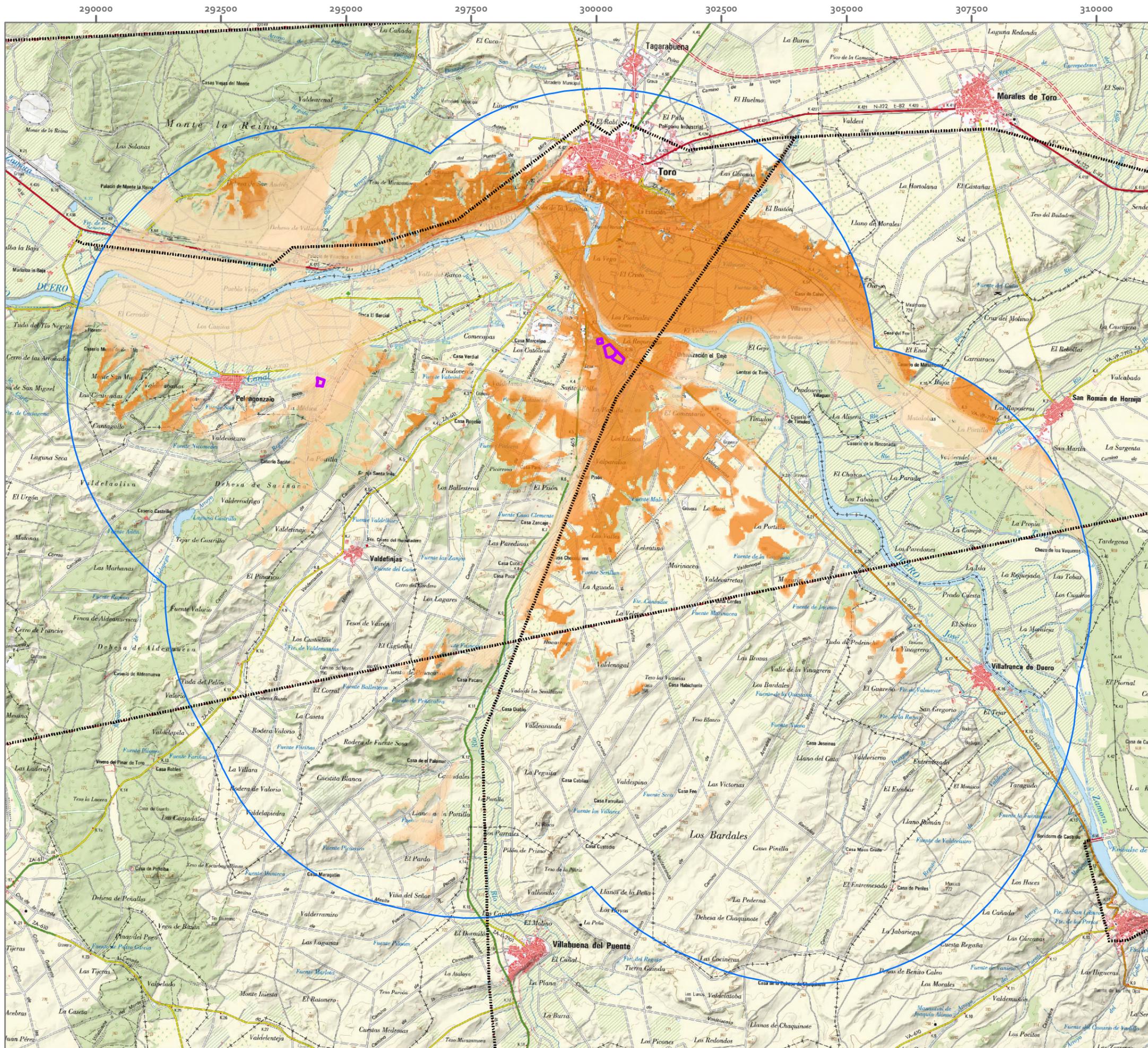
PROMOTOR
Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



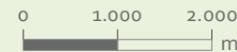
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

-  PSF Existentes
-  Ámbito de estudio
-  Cuenca visual. Escenario 1
-  Visibilidad alta
-  Visibilidad baja

**PLANO 07.01. SINERGIAS PAISAJE
 ESCENARIO 1**

1:75.000  m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.



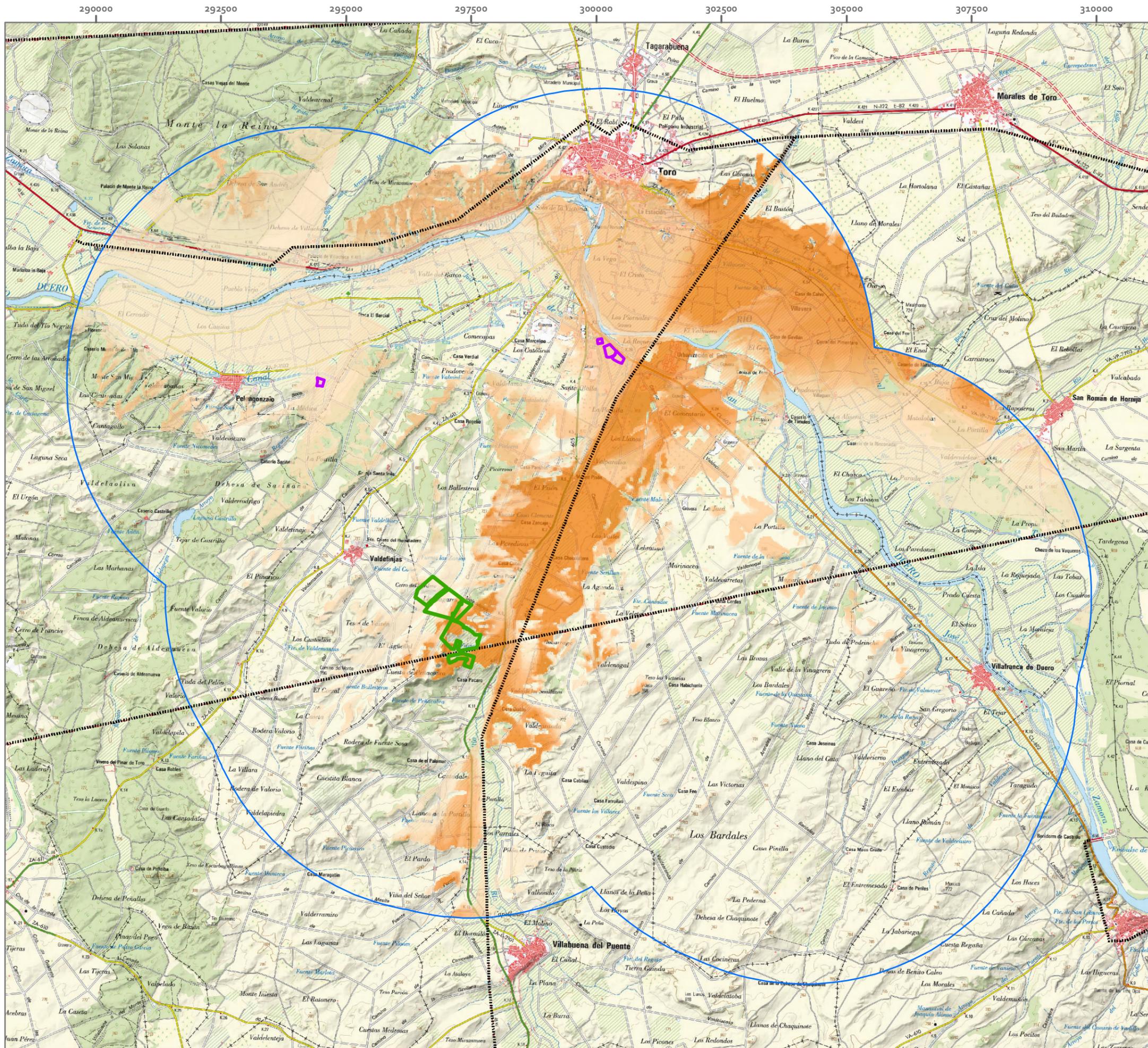
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





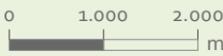
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

-  Vallado PSF Hercules
-  PSF Existentes
-  Ámbito de estudio
- Cuenca visual. Escenario 2
-  Visibilidad alta
-  Visibilidad baja

PLANO 07.02. SINERGIAS PAISAJE
 ESCENARIO 2

1:75.000  m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.



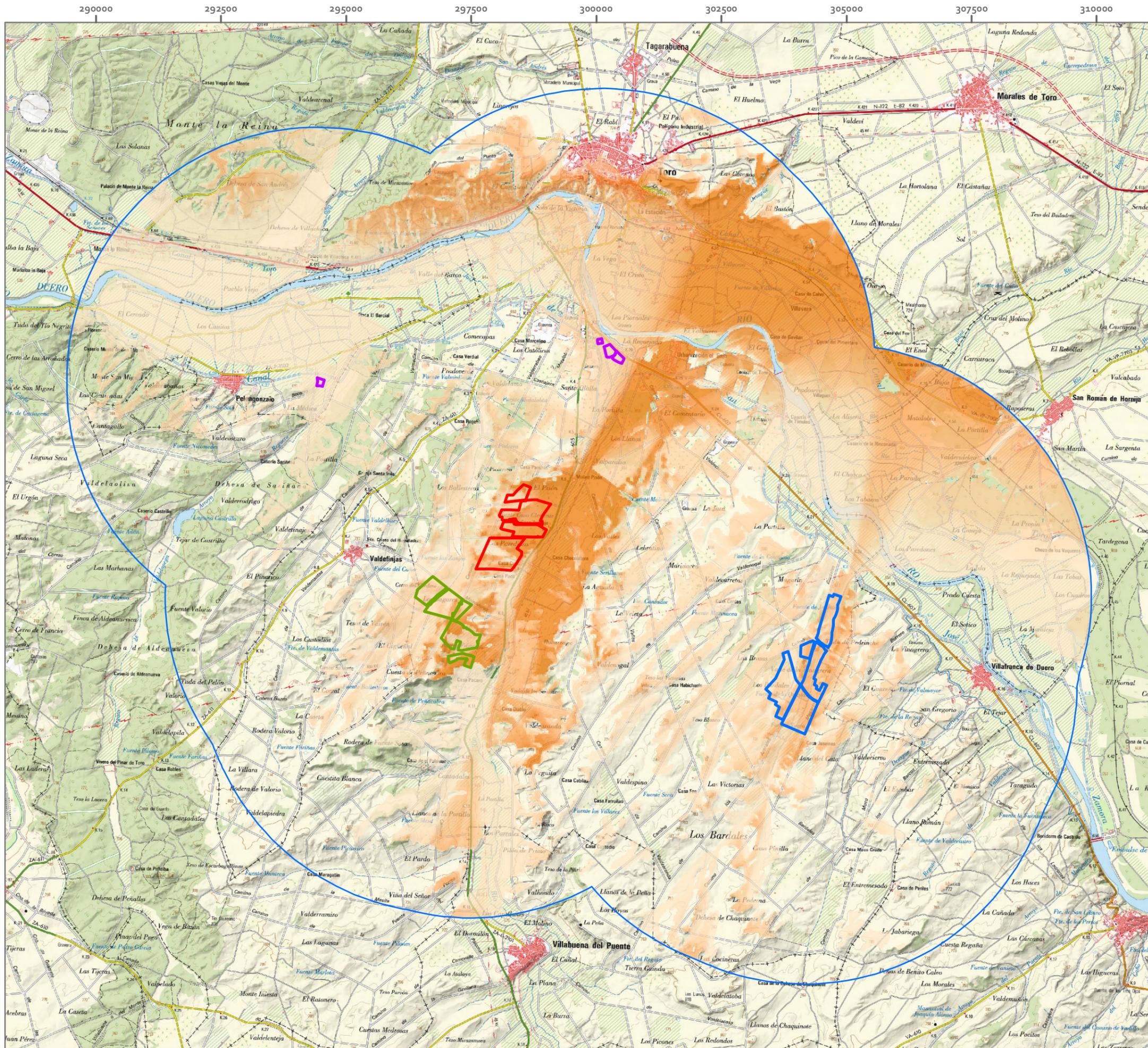
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



 Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes

 **ideas**
 medioambientales



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- PSF Delphinus Solar 50 MW
- PSF Hercules Solar
- PSF Draco Solar
- PSF Existentes
- Ámbito de estudio
- Cuenca visual. Escenario 3
- Visibilidad alta
- Visibilidad baja

**PLANO 07.03. SINERGIAS PAISAJE
 ESCENARIO 3**

1:75.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.



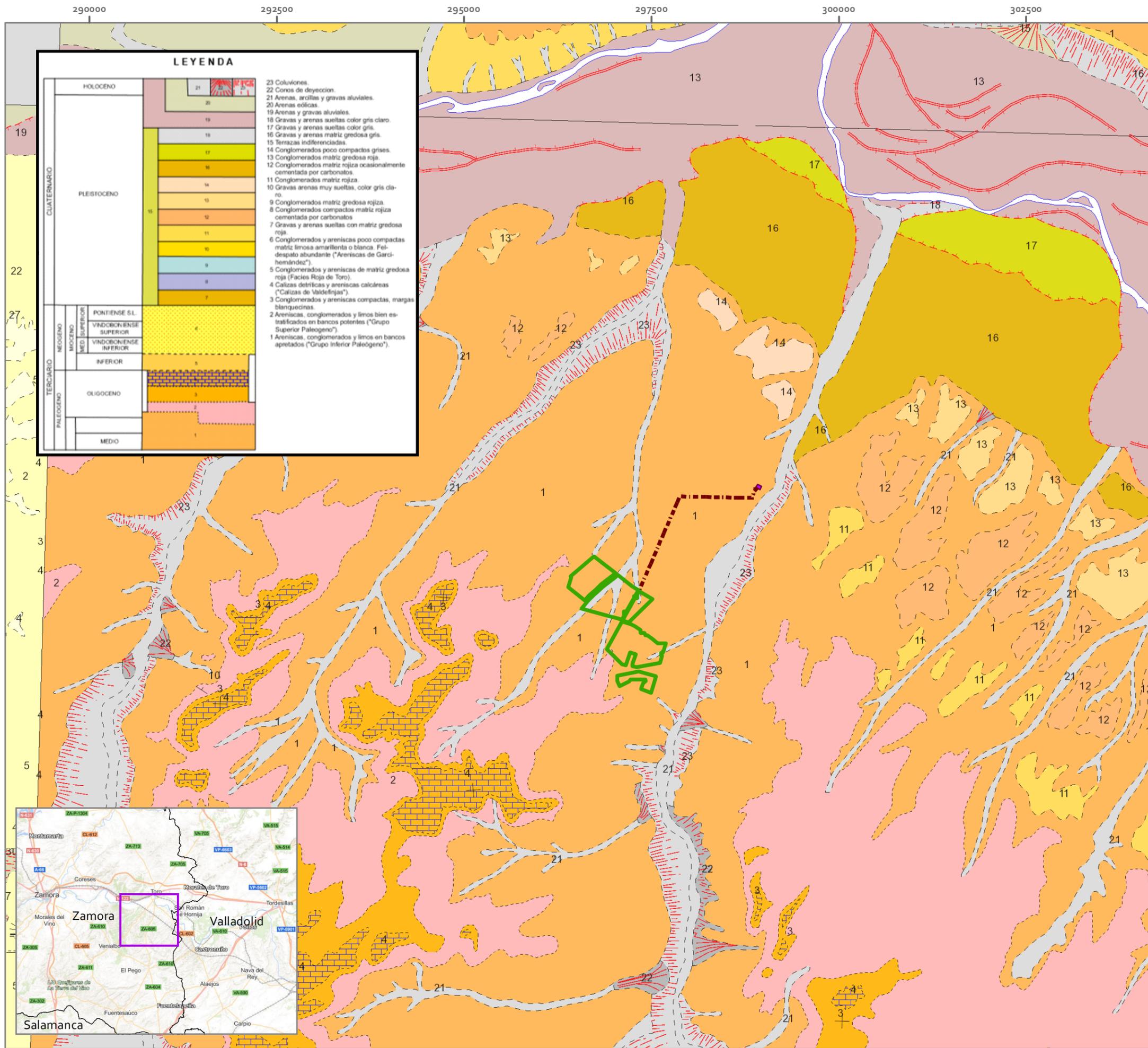
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO	23 Coluviones
		22 Conos de deyección
		21 Arenas, arcillas y gravas aluviales
		20 Arenas eólicas
		19 Arenas y gravas aluviales
		18 Gravas y arenas sueltas color gris claro
		17 Gravas y arenas sueltas color gris
		16 Gravas y arenas matriz gredosa gris
		15 Terrazas indiferenciadas
		14 Conglomerados poco compactos grises
PLEISTOCENO		13 Conglomerados matriz gredosa roja
		12 Conglomerados matriz roja ocasionalmente cementada por carbonatos
		11 Conglomerados matriz roja
		10 Gravas arenas muy sueltas, color gris claro
		9 Conglomerados matriz gredosa roja
		8 Conglomerados compactos matriz roja cementada por carbonatos
		7 Gravas y arenas sueltas con matriz gredosa roja
		6 Conglomerados y areniscas poco compactas matriz limosa amarillenta o blanca. Feidespato abundante ("Areniscas de Garcíahernández")
		5 Conglomerados y areniscas de matriz gredosa roja (Facies Roja de Toro)
		4 Calizas detríticas y areniscas calcáreas ("Calizas de Valdehijas")
NEOGENO	PONTIENSE S.L.	3 Conglomerados y areniscas compactas, margas blanquecinas
	VINDOBONENSE SUPERIOR	2 Areniscas, conglomerados y limos bien estratificados en bancos potentes ("Grupo Superior Paleogeno")
	VINDOBONENSE INFERIOR	1 Areniscas, conglomerados y limos en bancos apretados ("Grupo Inferior Paleogeno")
	OLIGOCENO	
PALEOGENO		
	MEDIO	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Vallado PSF Hercules
- Línea subterránea
- SET El Pisón 66/30 kV

PLANO 08. GEOLOGÍA

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

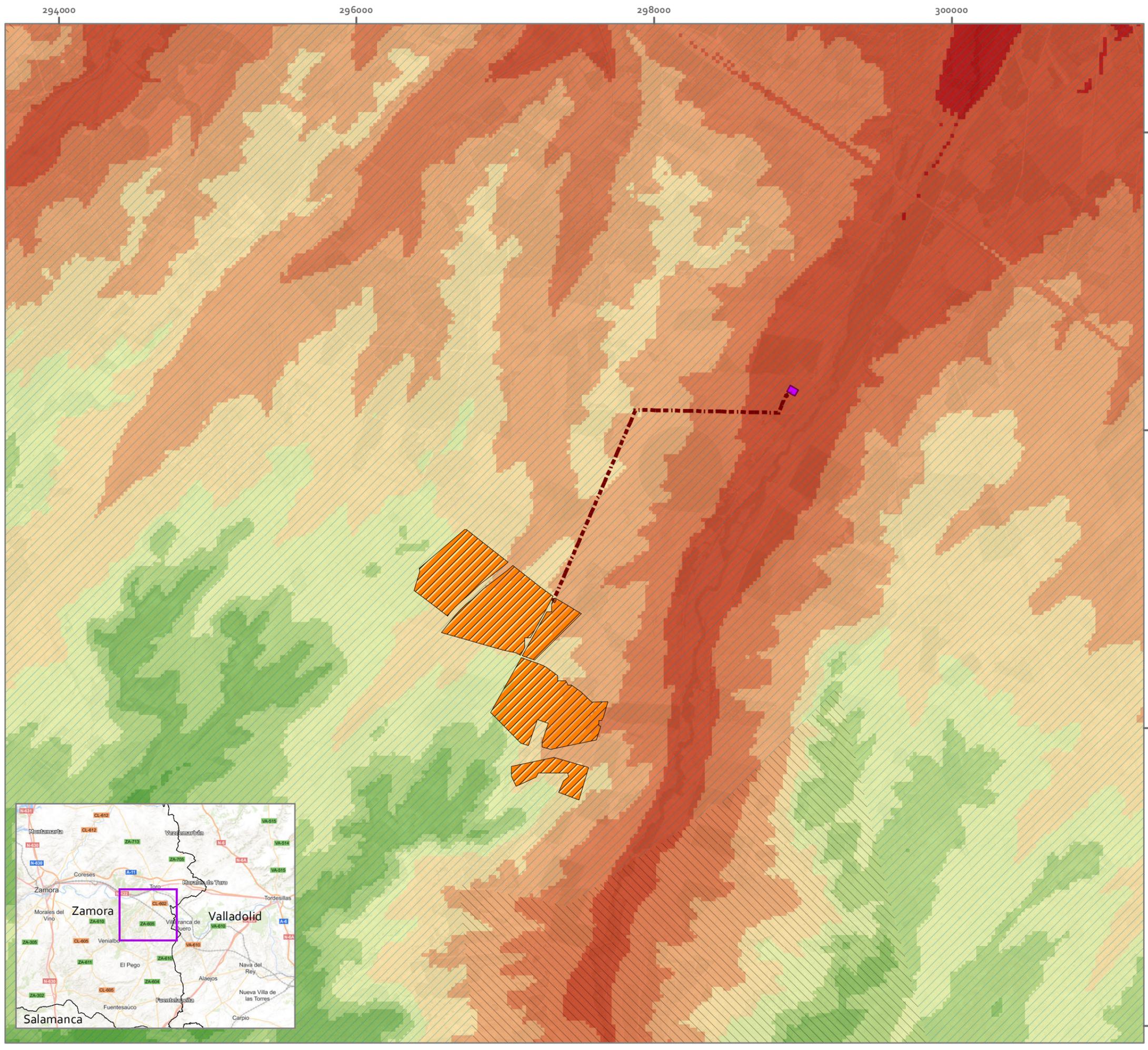
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

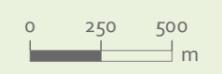
- PSF Hercules Solar
- Línea subterránea
- SET El Pisón 66/30 kV
- Suelo del Orden Entisol
- Suelo del Orden Inceptisol

Rangos de alturas (m.s.n.m.)

- 632 - 650
- 650,1 - 670
- 670,1 - 690
- 690,1 - 710
- 710,1 - 730
- 730,1 - 750
- 750,1 - 770
- 770,1 - 790
- 790,1 - 810

PLANO og. SUELOS Y RANGOS DE ALTURAS

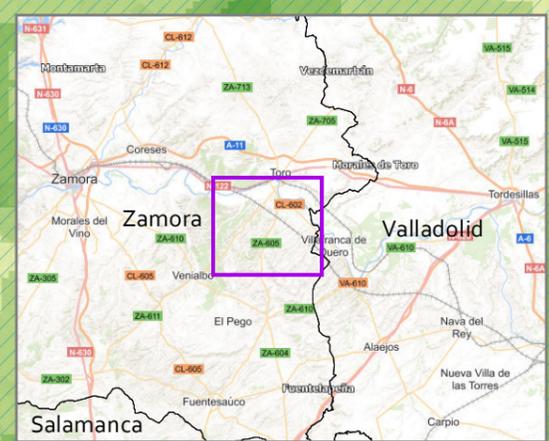
1:25.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

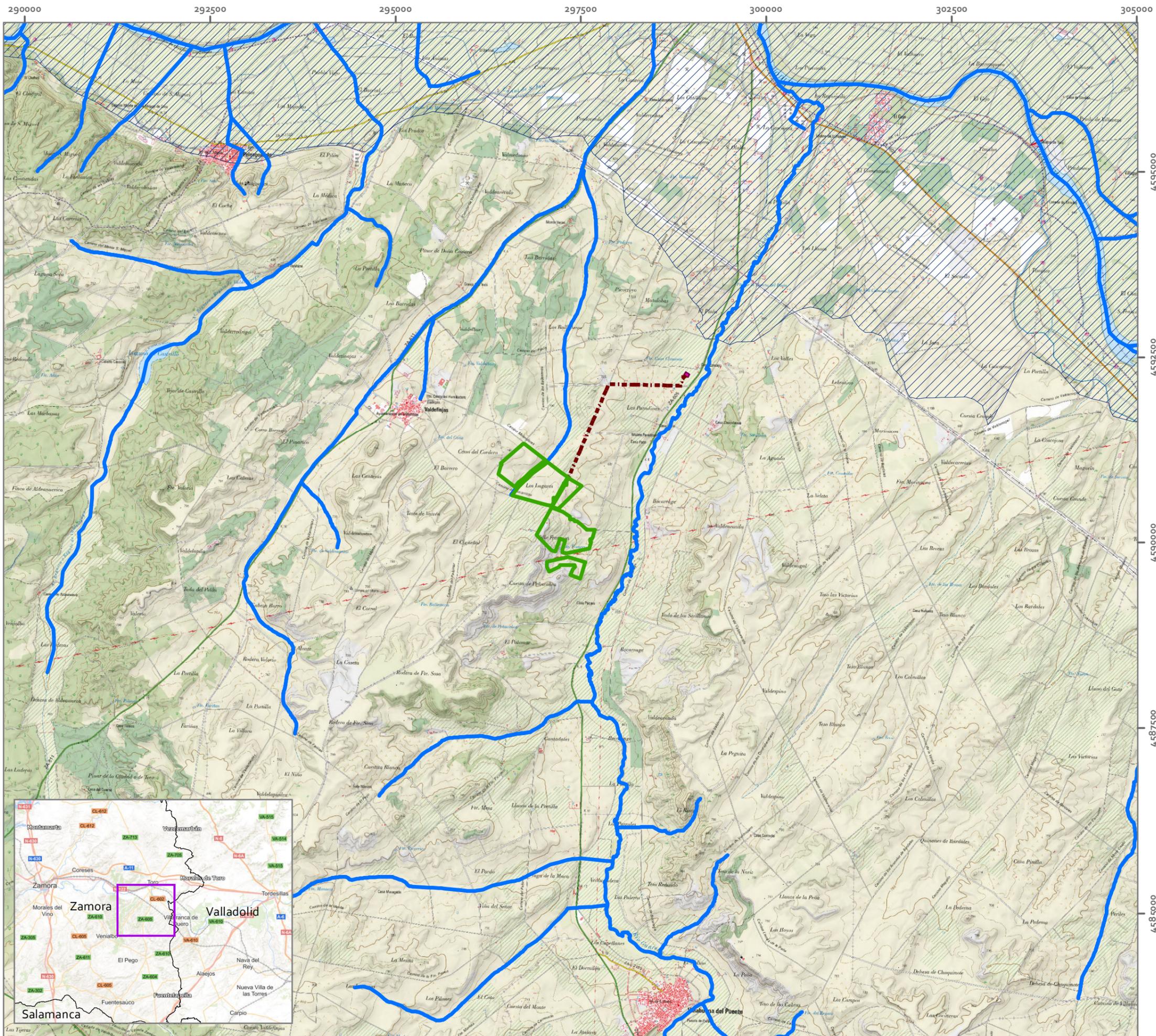
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

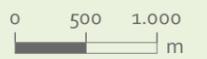
TM. TORO | ZAMORA

Legenda

-  Vallado PSF Hercules
-  Línea subterránea
-  SET El Pisón 66/30 kV
-  Red hidrográfica Duero
-  MAS Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora

PLANO 08. GEOLOGÍA

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

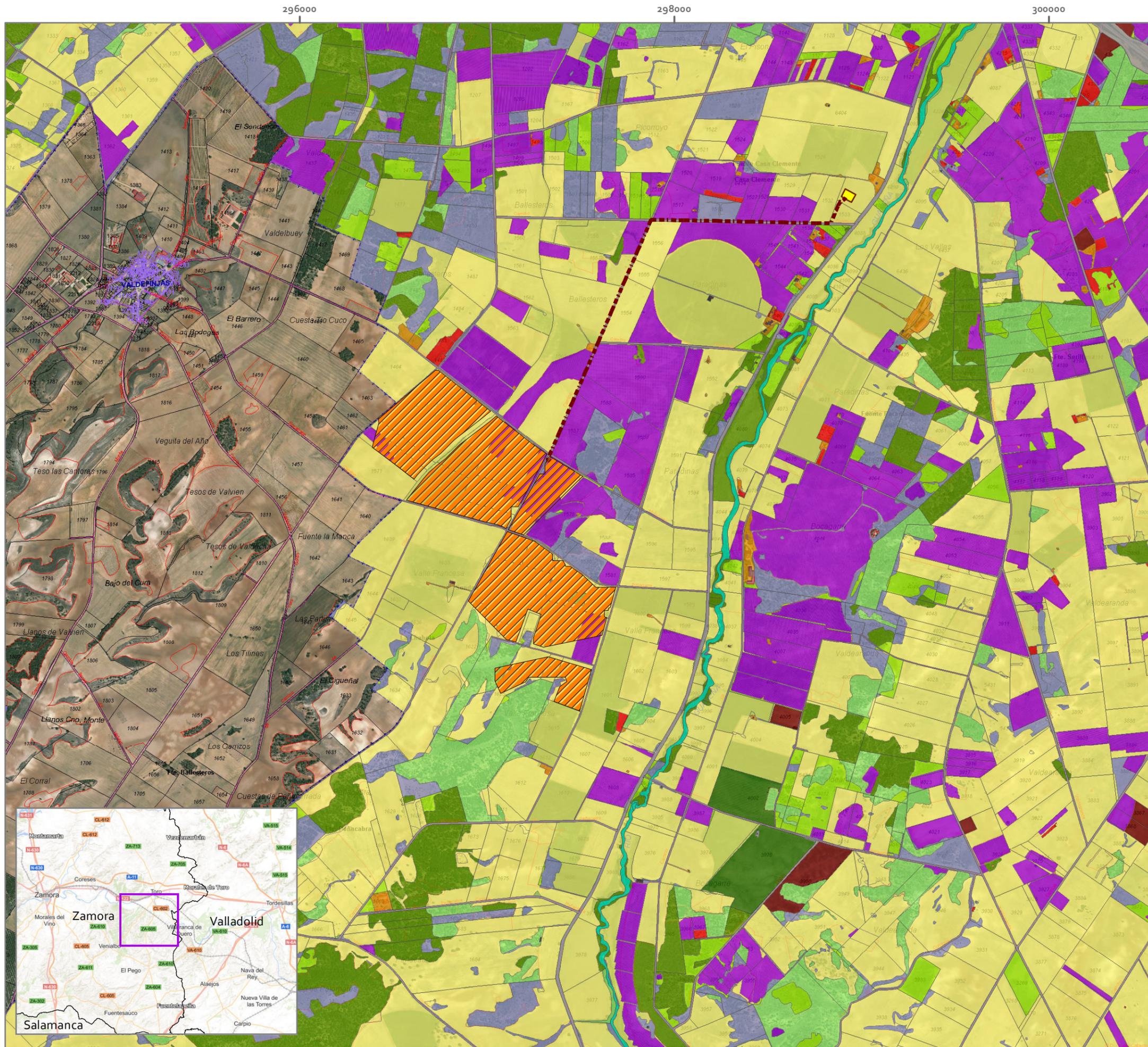
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES SOLAR 30 MW"
 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| PSF Hercules Solar | Improductivos |
| Línea subterránea | Olivar |
| SET El Píson 66/30 kV | Pasto con arbolado |
| Corrientes y supf. agua | Pasto arbustivo |
| Viales | Pastizal |
| Edificaciones | Tierras arables |
| Forestal | Viñedo |
| Frutos secos | Zona urbana |
| Frutales | |

PLANO 11. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

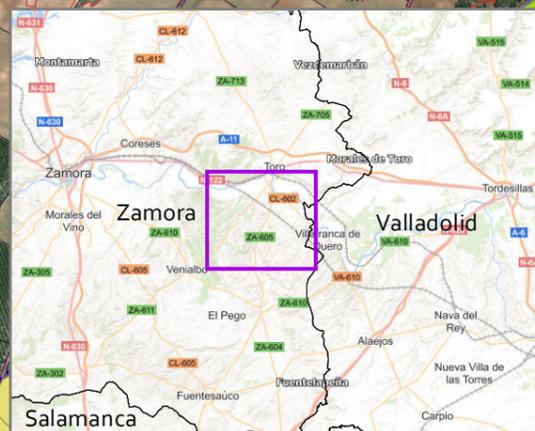
1:20.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

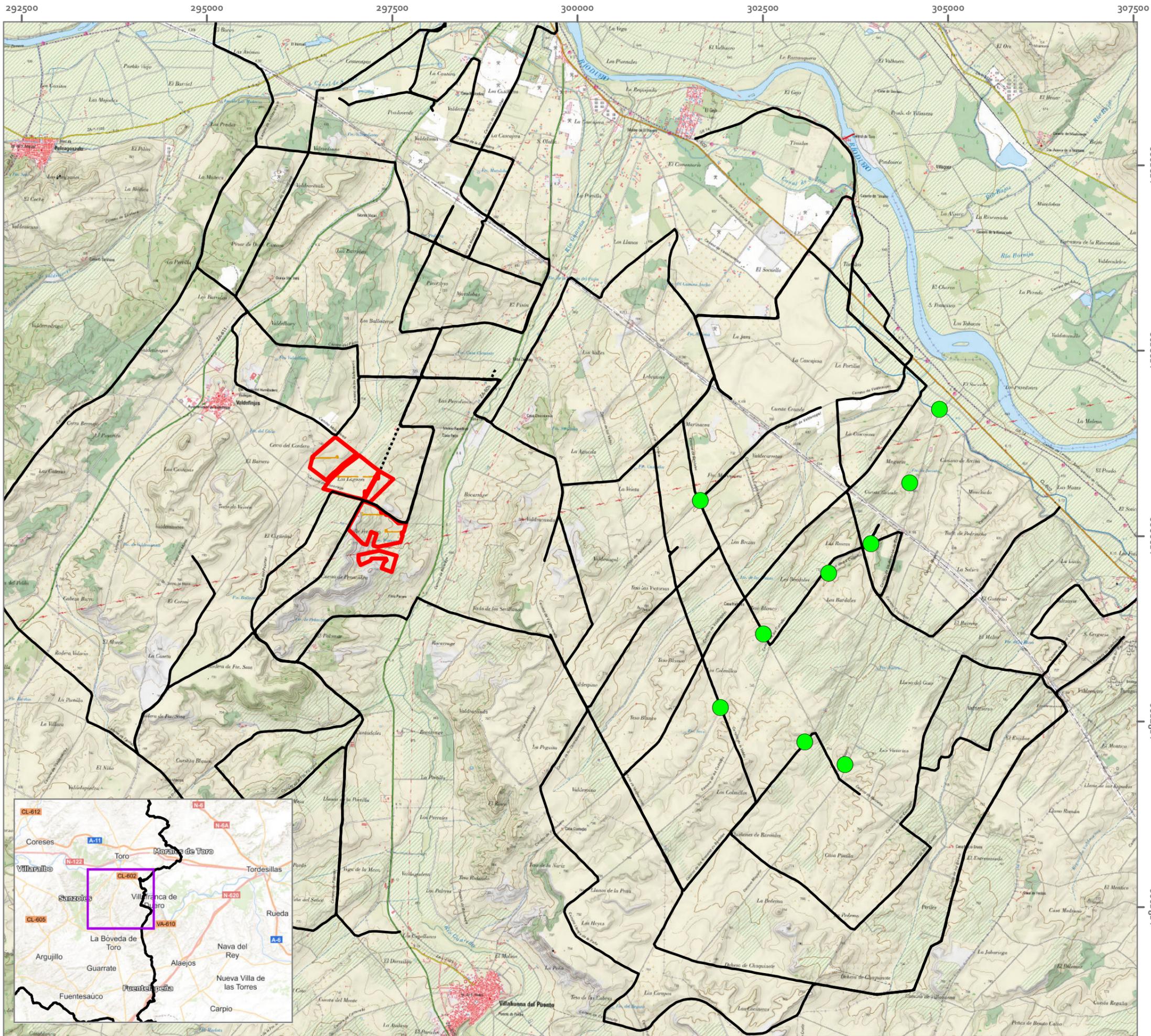
Planta FV110 S.L.



Antonio David Moreno Ordoñez
 Ingeniero de Montes

ideas
 medioambientales

San Sebastián 19 - 02005 Albarete t 957610710 ideas@ideasmedioambientales.com ideasmedioambientales.com



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

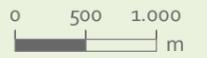
TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- Puntos escucha nocturnas
- Recorridos de vehículo
- Vallado
- Línea subterránea
- Viales

**PLANO 12..01. DISEÑO DE
INVENTARIO, RECORRIDOS
EN VEHÍCULO y PUNTOS DE ESCUCHA
NOCTURNAS**

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

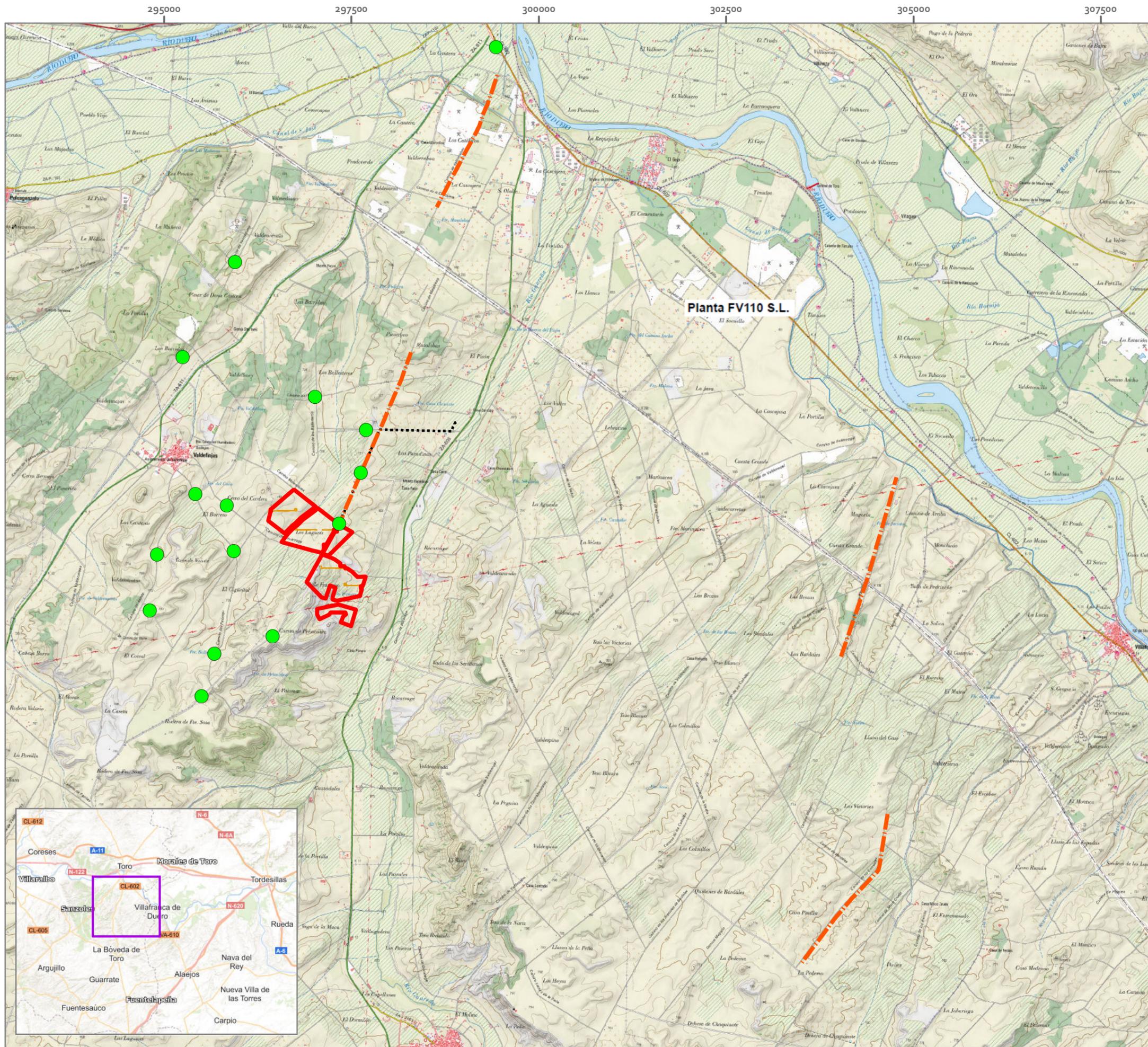
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

-  Puntos escucha Sisón
-  Recorridos paseriformes
-  Vallado
-  Línea subterránea
-  Viales

**PLANO 12.02.. DISEÑO DE
INVENTARIO TRANSECTOS
PARA PASERIFORMES Y
PUNTOS DE ESCUCHA DE SISÓN**

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

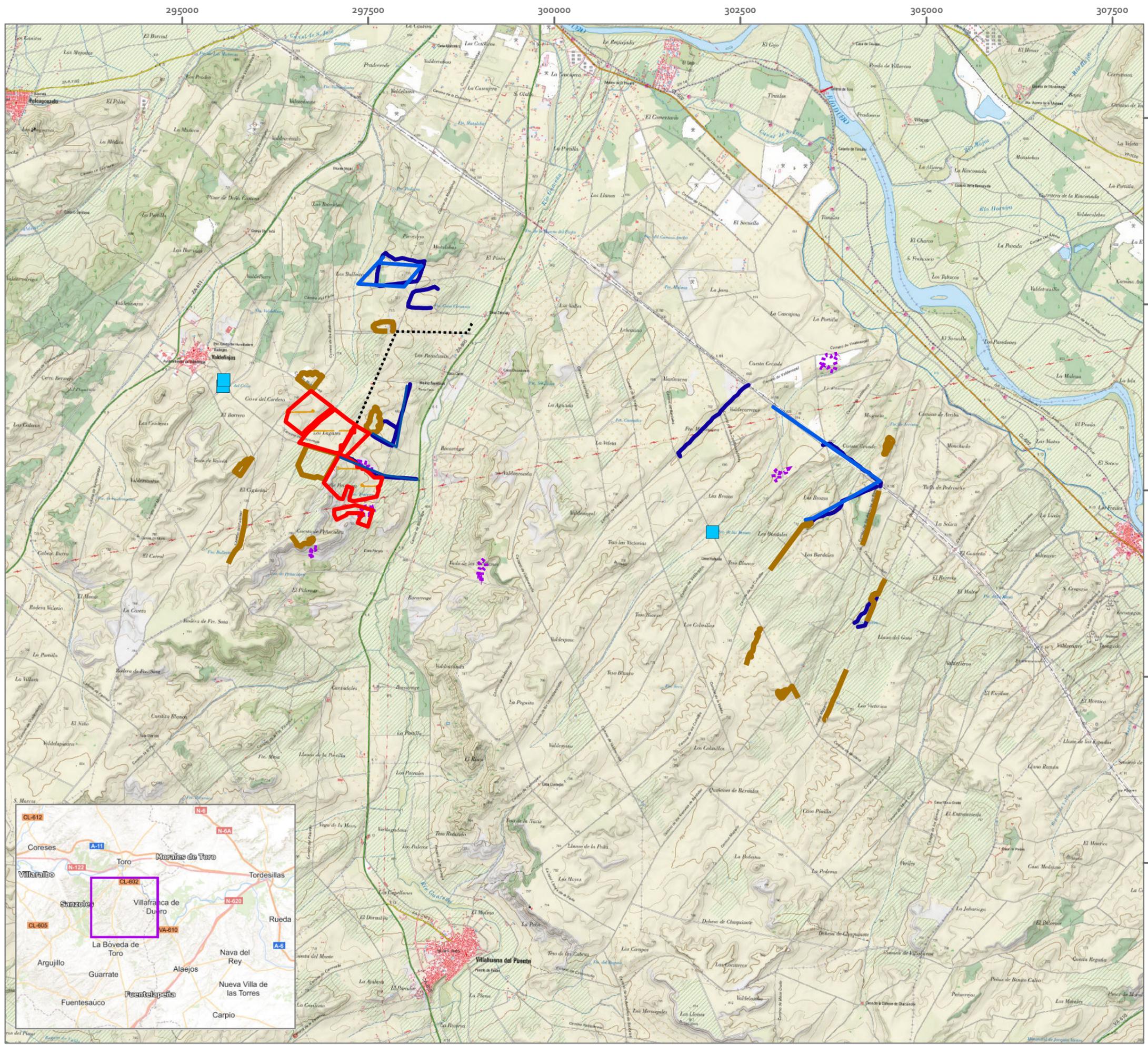


PROMOTOR
Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- Vallado
- - - Línea subterránea
- Viales
- Puntos de agua para anfibios
- - - Recorridos para reptiles
- Transectos para letrinas
- Transectos mesomamíferos

**PLANO 12.03. DISEÑO DE INVENTARIO
TRANSECTOS PARA MAMÍFEROS Y
LETRINAS DE CONEJO. REPTILES Y
ANFIBIOS**

1:50.000  m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.



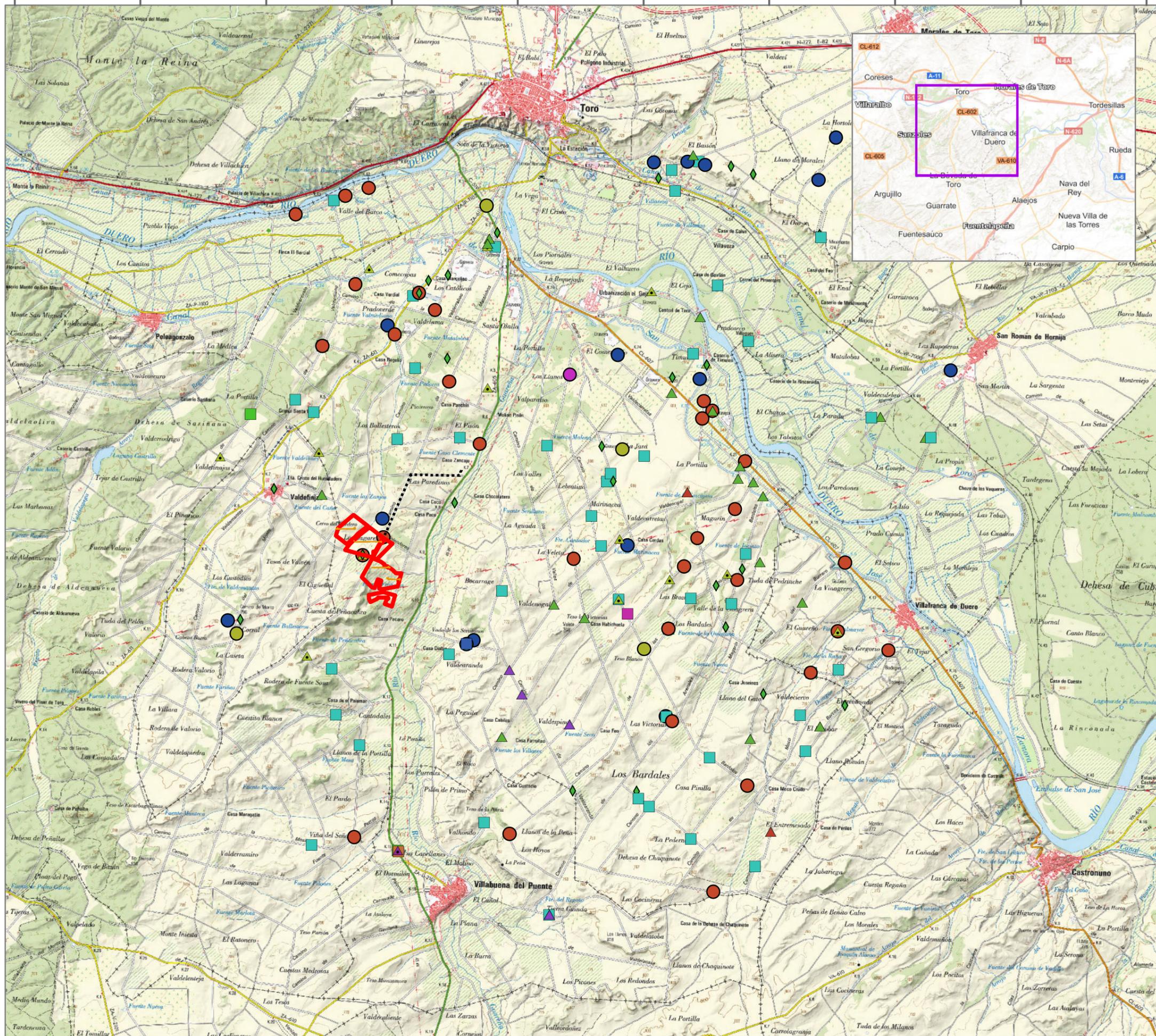
PROMOTOR
Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales



290000 292500 295000 297500 300000 302500 305000 307500 310000 312500



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"

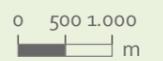
TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Búho campestre
- Cernícalo Primilla
- Cernícalo Vulgar
- Rapaces**
- Aguilucho cenizo
- Aguilucho lagunero occ.
- Aguilucho sin identificar
- Azor común
- Buitre leonado
- Buitre negro
- Busardo ratonero
- Culebrera Europea
- Gavilán Común
- Milano Negro
- Milano Real
- Mochuelo Europeo
- Águila calzada
- Águila real

PLANO 12.04. OBSERVACIONES
DE AVES RAPACES

1:75.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

PROMOTOR

Planta FV110 S.L.

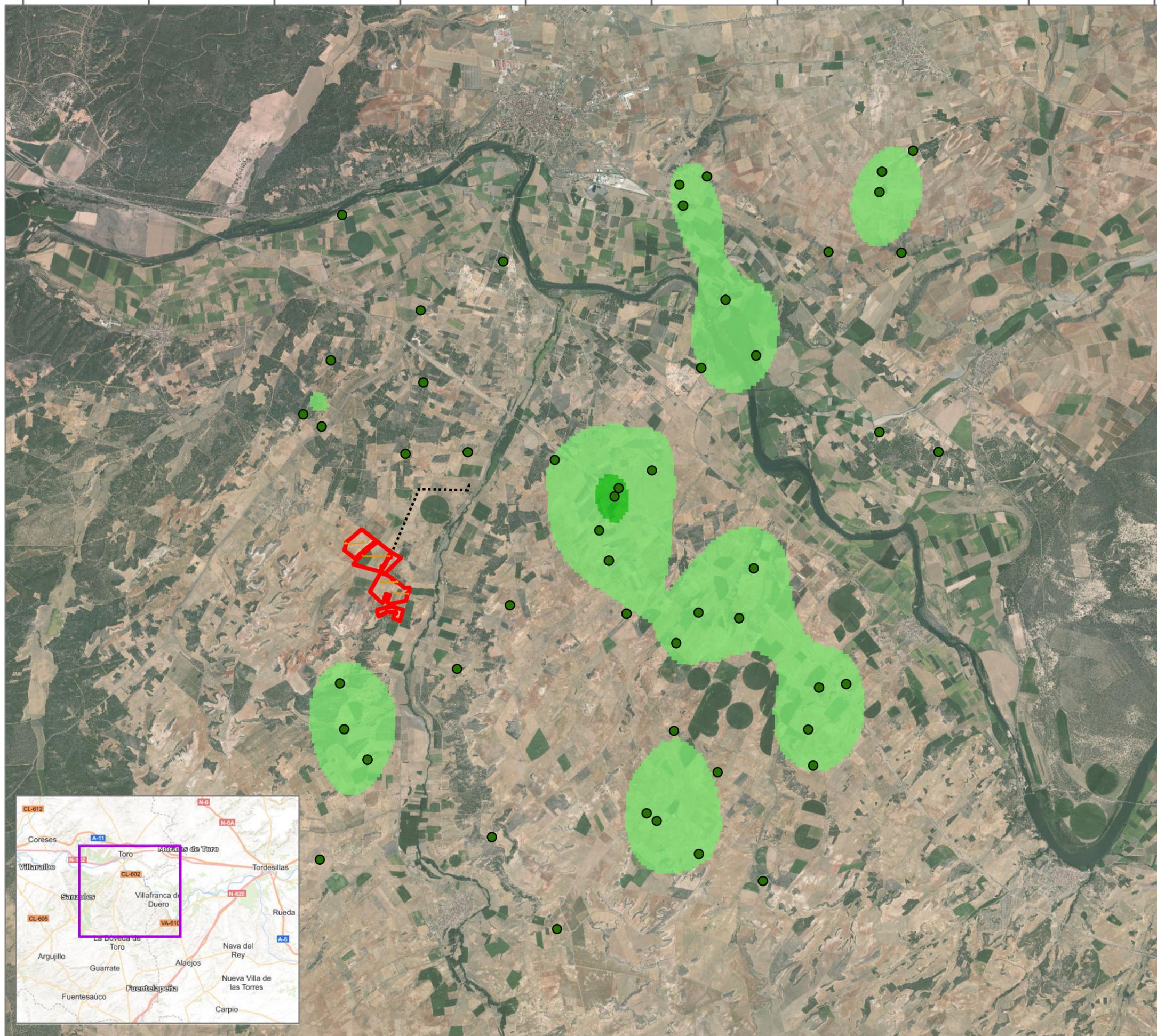


Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales



290000 292500 295000 297500 300000 302500 305000 307500 310000 312500

4600000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR
 FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- Viales
 - Vallado
 - Línea subterránea
 - Busardo ratonero
- Busardo ratonero kernel

MPA

- 0-50%
- 50-95%
- >95%

PLANO 12.05. CONTACTOS BUSARDO
 RATONERO Y DENSIDADES KERNEL

1:75.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

Planta FV110 S.L.

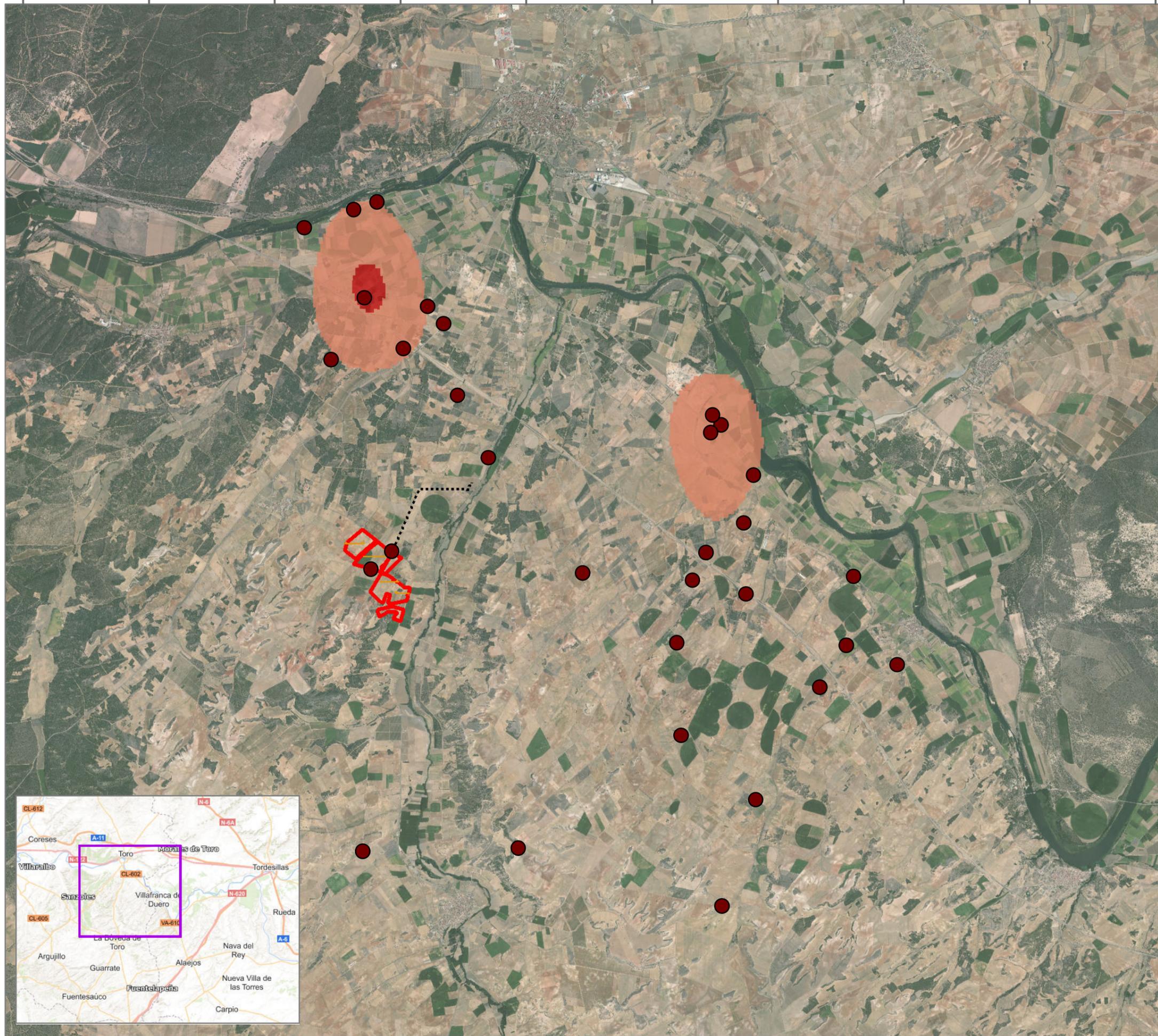


Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales



290000 292500 295000 297500 300000 302500 305000 307500 310000 312500

4600000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR
 FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

● Milano negro

Milano negro kernel

MPA

□ 0-50%

□ 50-95%

□ >95%

— Viales

— Vallado

⋯ Línea subterránea

PLANO 12.06. CONTACTOS MILANO NEGRO Y DENSIDADES KERNEL

1:75.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

Planta FV110 S.L.

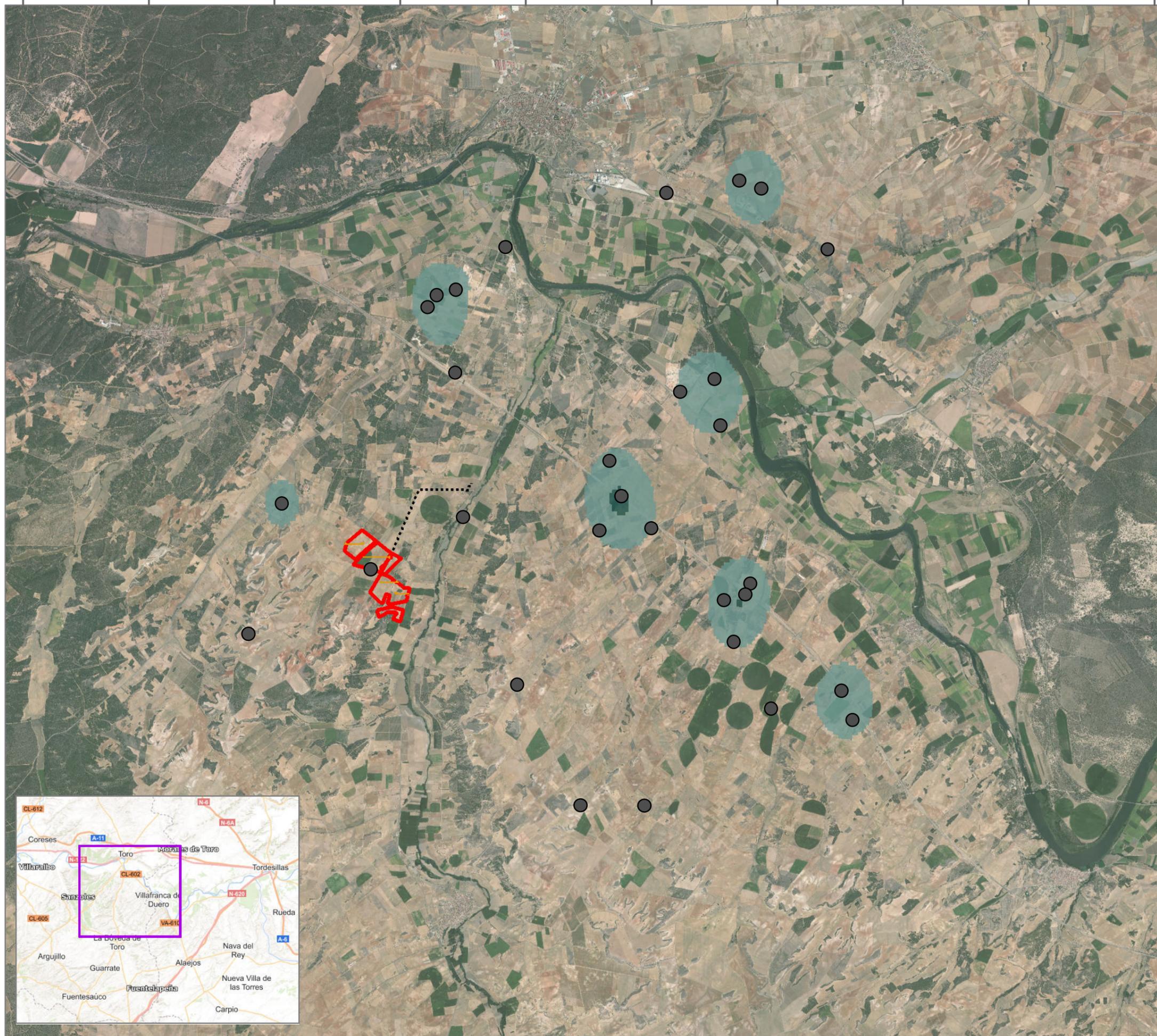


Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales



290000 292500 295000 297500 300000 302500 305000 307500 310000 312500

4600000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR
 FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- Cernícalo vulgar
- Cernícalo vulgar kernel
- MPA
 - 0-50%
 - 50-95%
 - >95%
- Viales
- Vallado
- ⋯ Línea subterránea

PLANO 12.07. CONTACTOS DE
 CERNÍCALOVULGAR Y
 DENSIDADES KERNEL

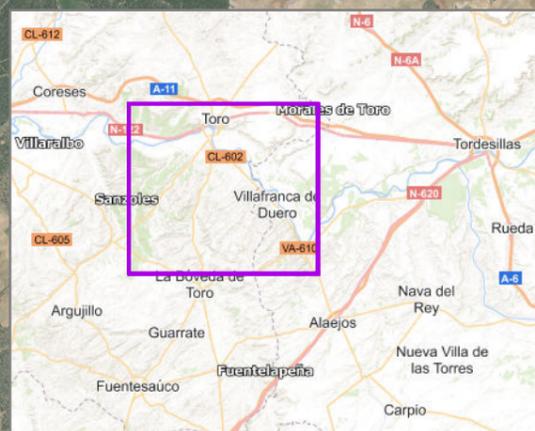
1:75.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



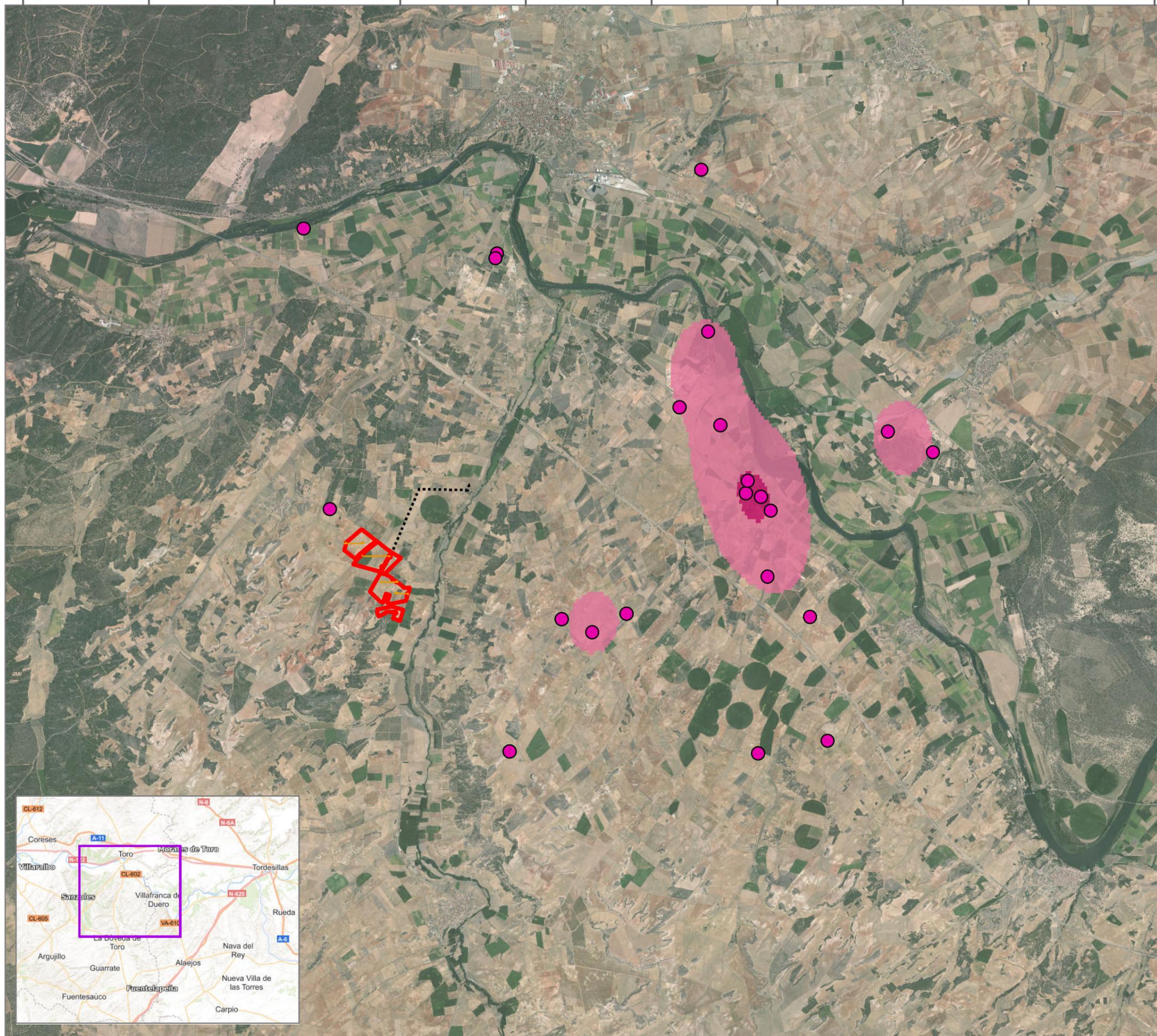
Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales

ideas
 medioambientales

San Sebastián, 19 - 02005 Albacete t 967830710 e ideas@ideasmedioambientales.com ideasmedioambientales.com

290000 292500 295000 297500 300000 302500 305000 307500 310000 312500

4600000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR
 FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Aguilucho lagunero occidental
- Aguilucho lagunero occidental kernel
- MPA
 - 0-50%
 - 50-95%
 - >95%

PLANO 12.08. CONTACTOS DE
 AGUILUCHO LAGUNERO
 OCCIDENTAL Y DENSIDADES
 KERNEL

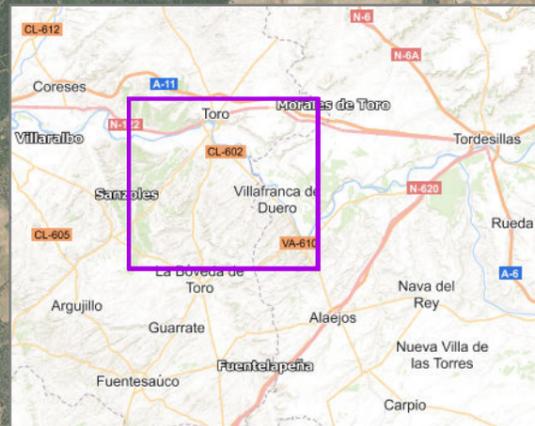
1:75.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

PROMOTOR

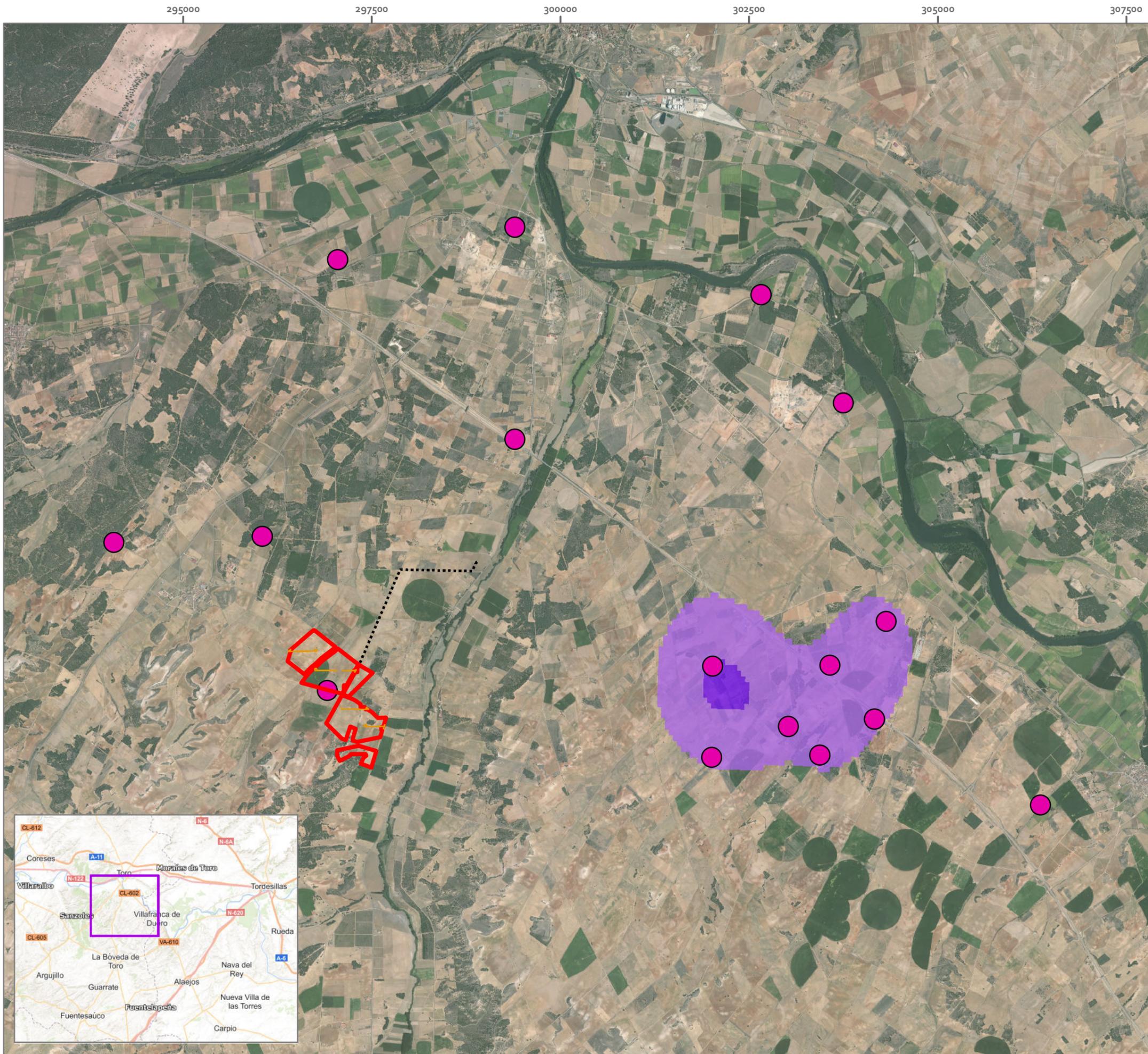
Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales

ideas
 medioambientales

San Sebastián, 19 - 02005 Albacete t 967610710 e ideas@ideasmedioambientales.com ideasmedioambientales.com



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR
 FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Águila calzada

Águila calzada kernel

MPA

- 0-50%
- 50-95%
- >95%

PLANO 12.09 CONTACTOS DE
 ÁGUILA CALZADA Y DENSIDADES
 KERNEL

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

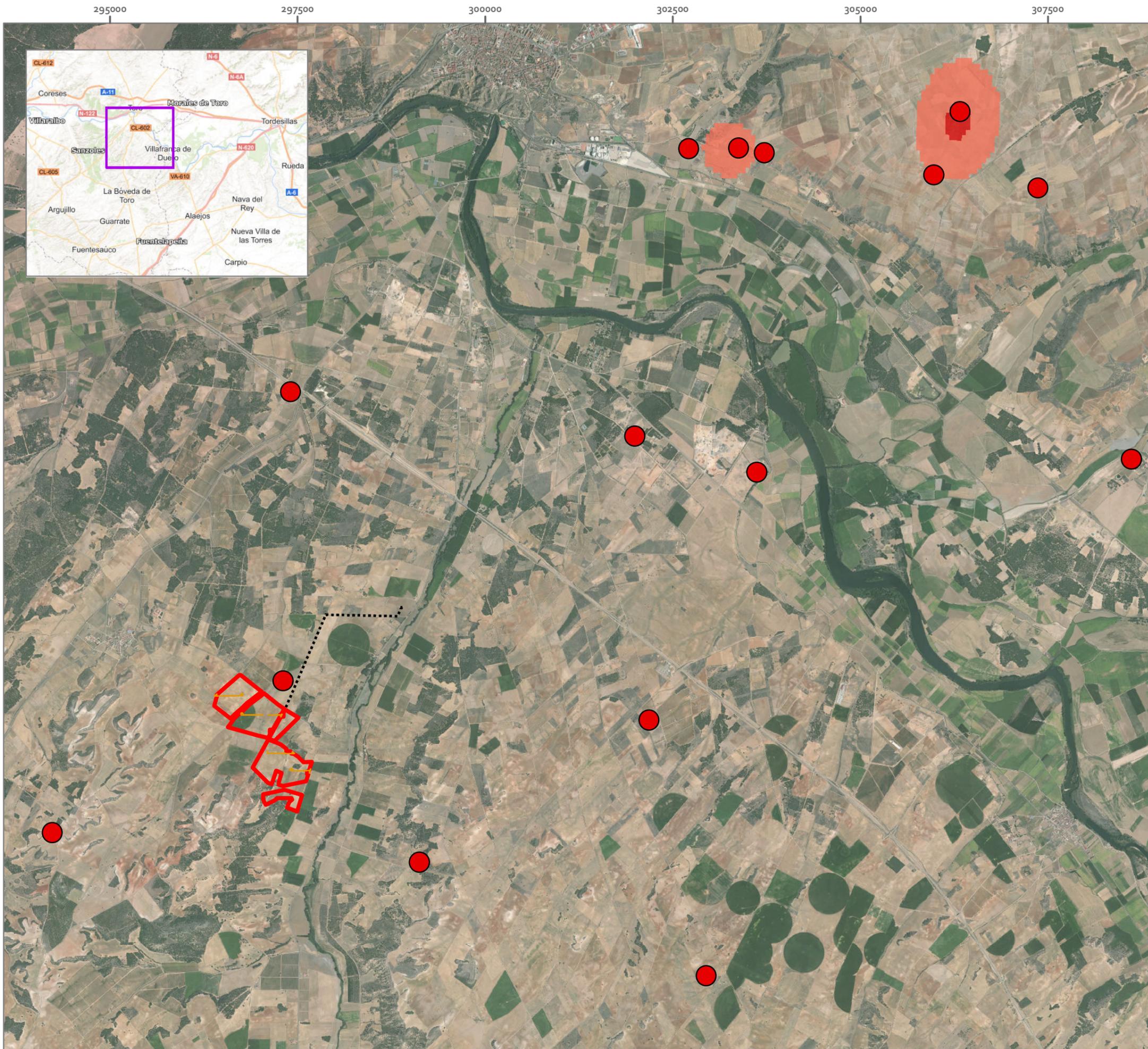
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales





4600000

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Milano real

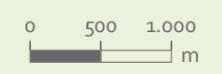
Milano real kernel

MPA

- 0-50%
- 50-95%
- >95%

**PLANO 12.10 CONTACTOS DE
MILANO REAL Y DENSIDADES
KERNEL**

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

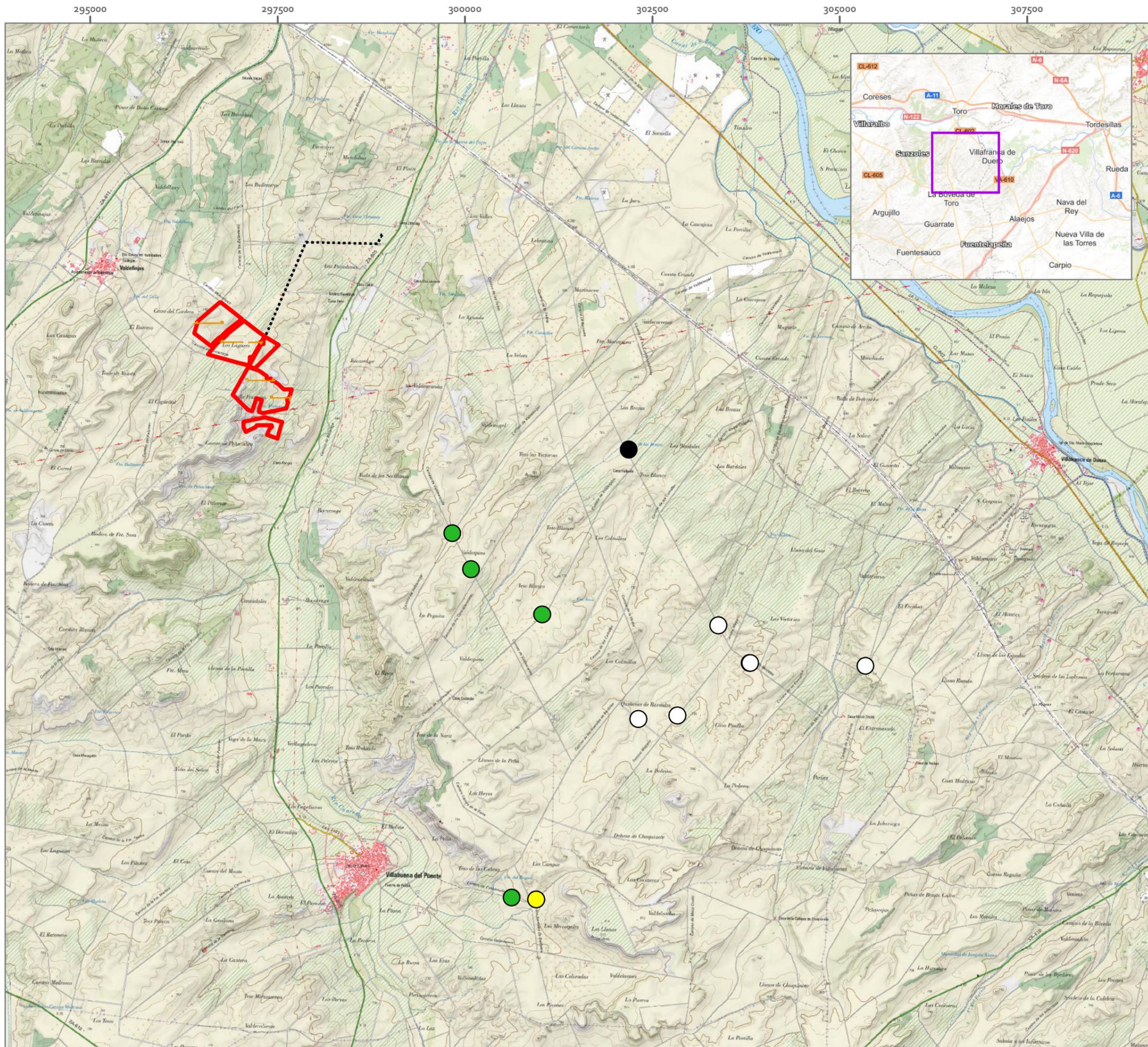
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Esteparias
- Especie
- Aguilucho cenizo
- Avutarda común
- Búho campestre
- Cernícalo primilla

PLANO 12.11. CONTACTOS CON
AVES ESTEPARIAS

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

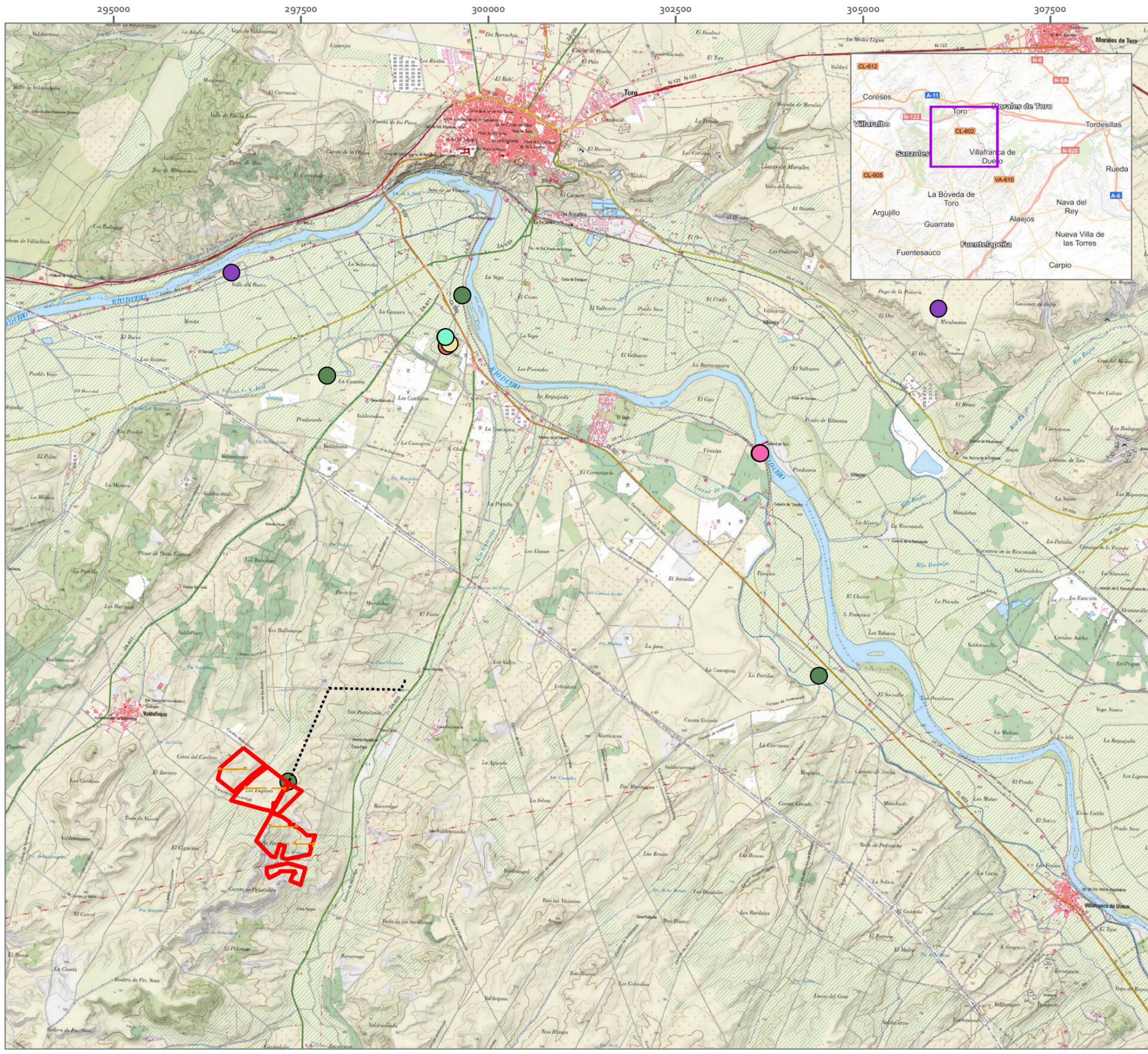
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales

ideas
medioambientales



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Acuáticas**
- Especies**
- Ánade azulón
- Garza Real
- Cuchara Común
- Gallineta Común
- Garcilla Bueyera
- Martinete Común
- Cormorán Grande
- Somormujo Lavanco
- Zampullín Común

**PLANO 12.12. CONTACTOS CON
AVES ACUÁTICAS**

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

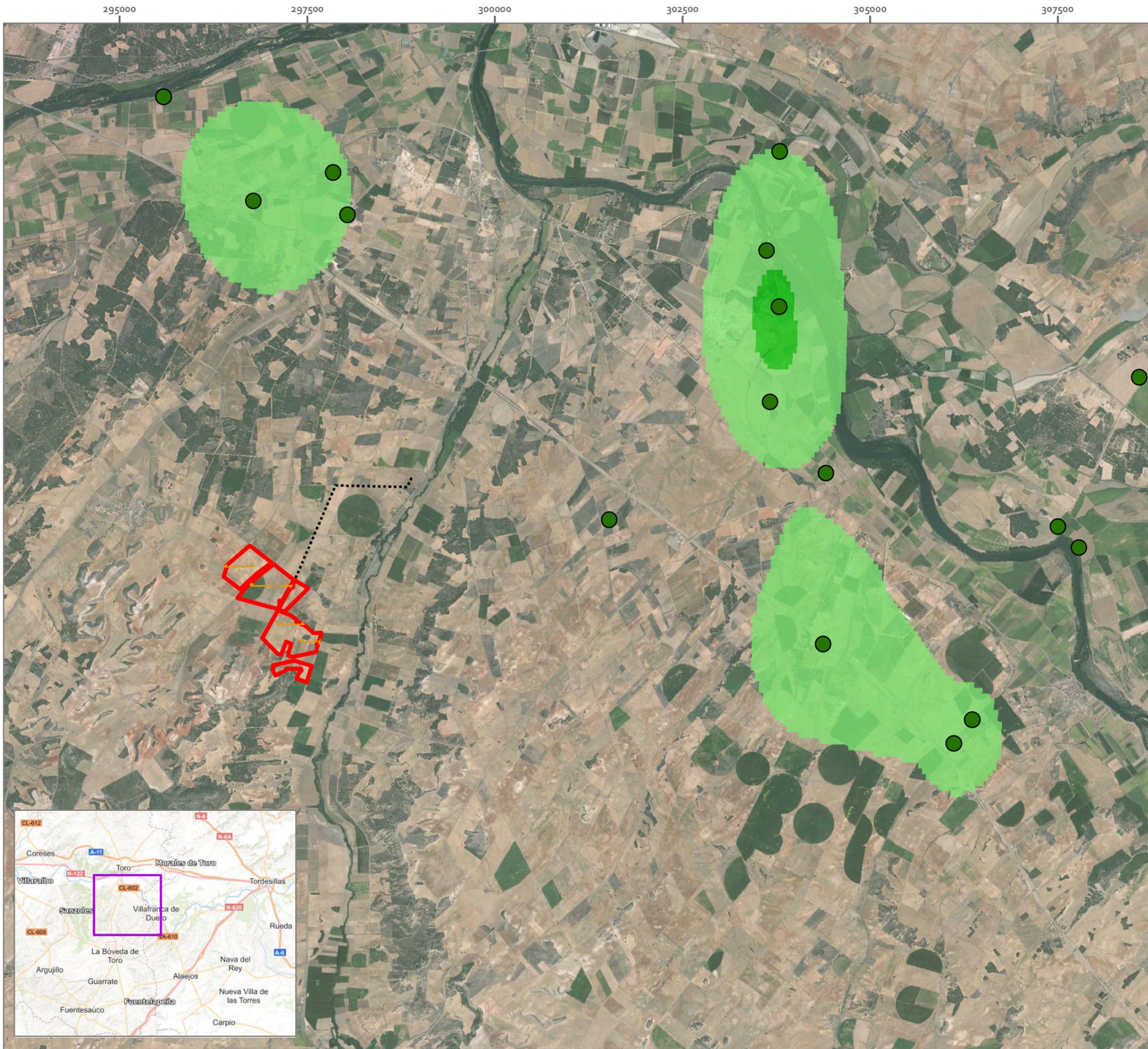
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR
 FOTOVOLTAICA
 "HÉRCULES"

TM. TORO | ZAMORA

Legenda

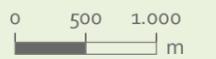
- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Cigüeña blanca
- Cigüeña blanca kernel

MPA

- 0-50%
- 50-95%
- >95%

PLANO 12.13. CONTACTOS DE
 CIGÜEÑA BLANCA Y
 DENSIDADES KERNEL

1:50.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
 WMS del IGN.

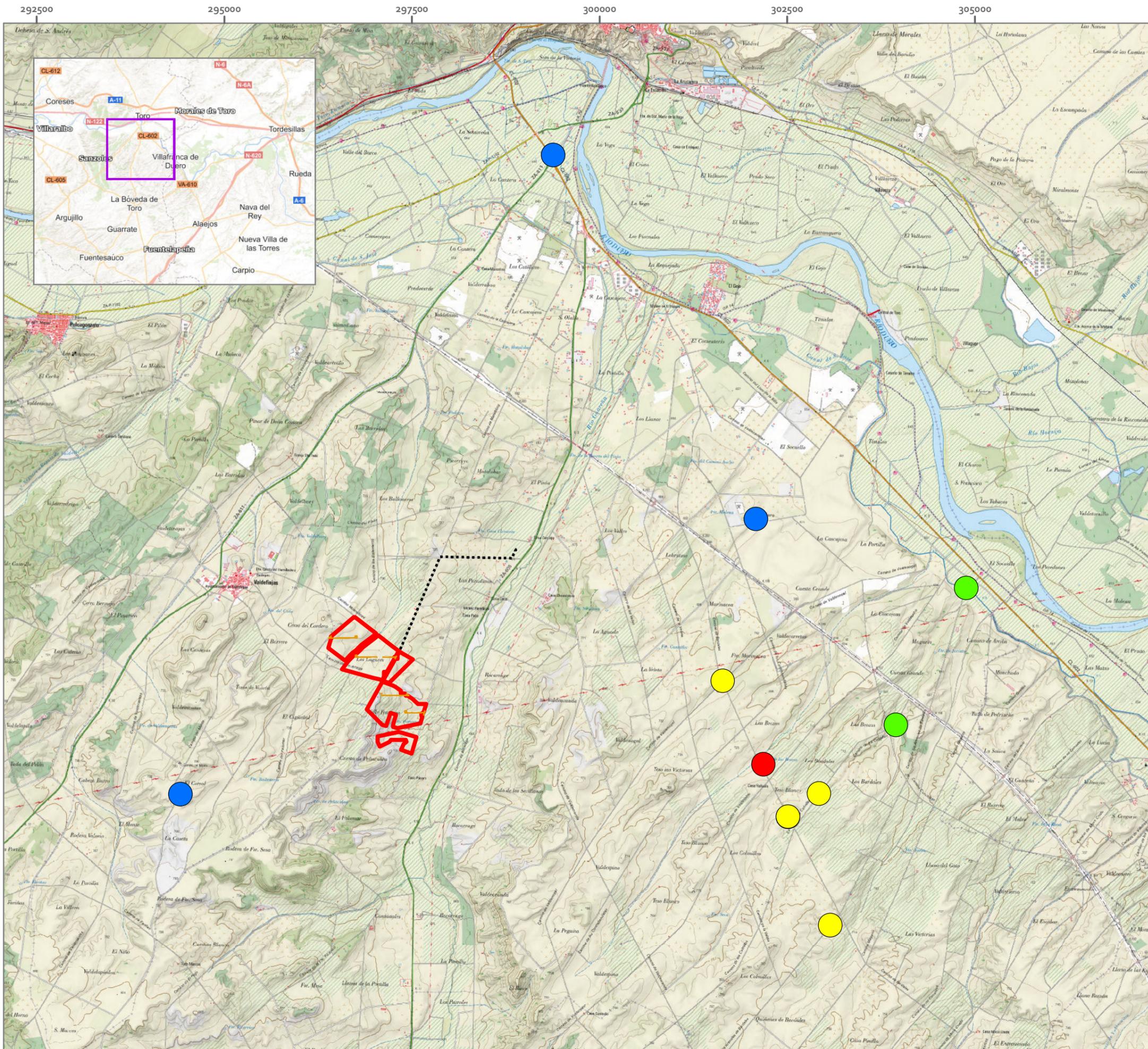
PROMOTOR

Planta FV110 S.L.



 Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales

 **ideas**
 medioambientales



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Búho campestre
- Chotacabras Cuellirrojo
- Chotacabras Europeo
- Mochuelo Europeo

**PLANO 12.14. CONTACTOS CON
AVES NOCTURNAS**

1:50.000

0 500 1.000 m

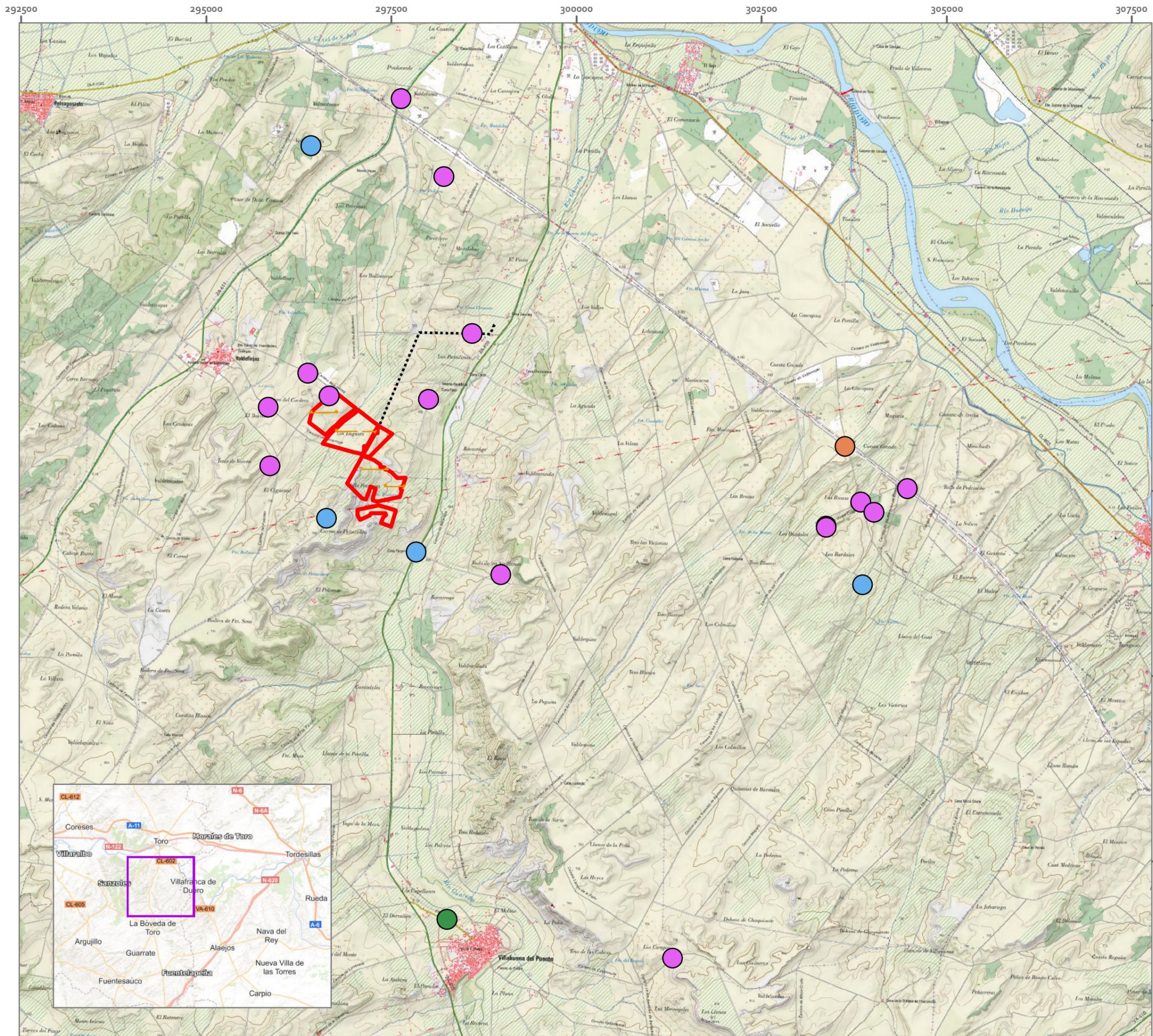
Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

PROMOTOR
Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Mamíferos
- Erizo europeo
- Liebre ibérica
- Turón
- Zorro
- Viales
- Vallado
- ⋯ Línea subterránea

**PLANO 12.15. CONTACTOS CON
MAMIFEROS**

1:50.000

0 500 1.000 m

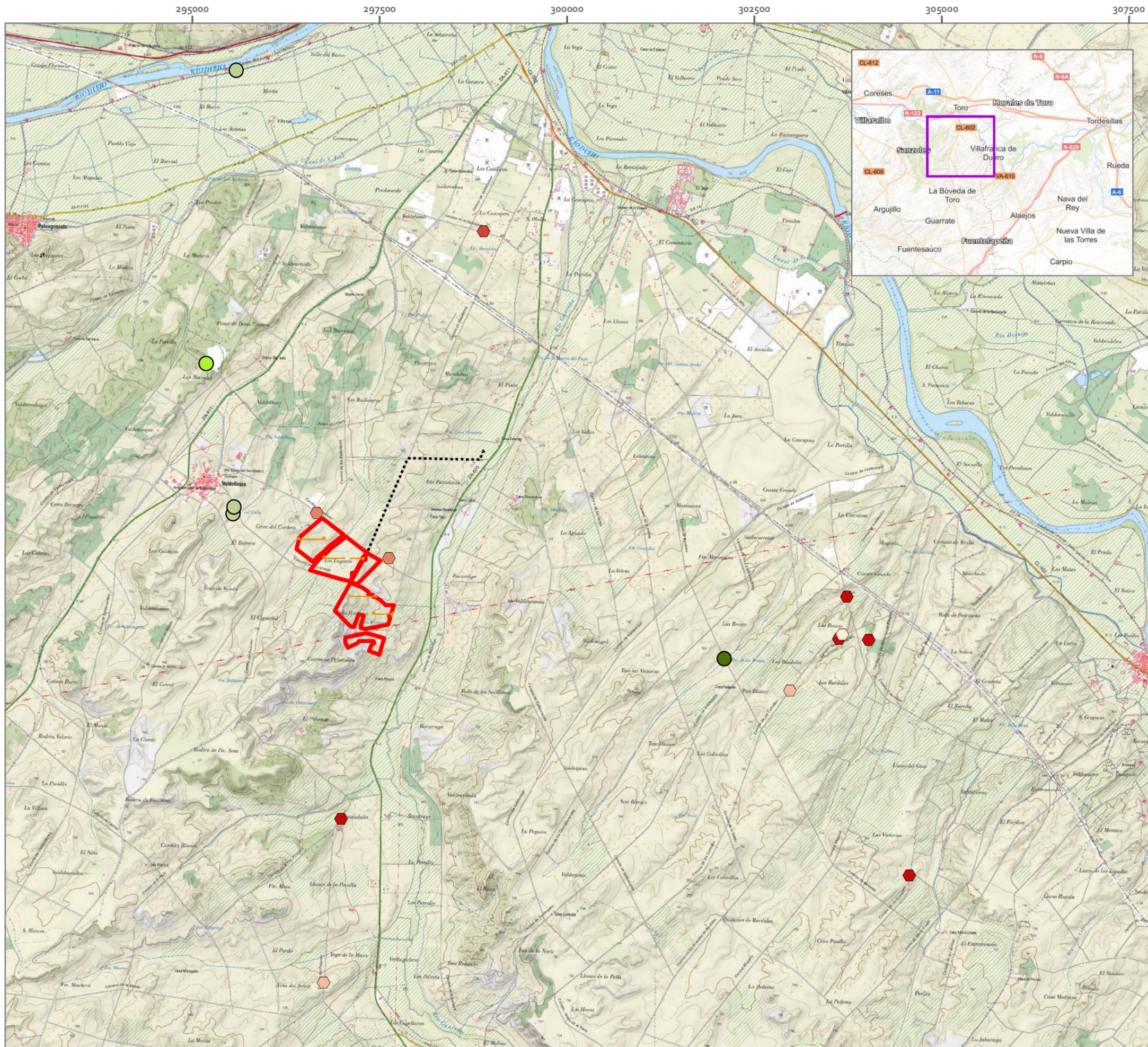
Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor
WMS del IGN.

PROMOTOR
Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
Licenciado en Ciencias Ambientales





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA
"HÉRCULES"**

TM. TORO | ZAMORA

Leyenda

- Viales
- Vallado
- Línea subterránea
- Rana común
- Sapo corredor
- Sapo partero común
- Culebra bastarda
- Culebra de escalera
- Lagartija colilarga
- Lagartija colirroja
- Lagarto ocelado

PLANO 12.16. CONTACTOS CON ANFIBIOS Y REPTILES

1:50.000

 Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
 MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

PROMOTOR
Planta FV110 S.L.



Javier Hedo de Santiago
 Licenciado en Ciencias Ambientales



16. ANEJO VIII. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

16.1. Solicitud de Prospección Arqueológica presentada ante del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección Provincial de Cultura en Zamora

Adjunto en documento independiente.



SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS

Datos del solicitante

DNI / NIF / NIE B02338630	Denominación / Nombre y apellidos IDEAS MEDIOAMBIENTALES SOCIEDAD LIMITADA				
Tipo de vía Calle	Nombre de la vía San Sebastián	Núm. 19	Escalera	Piso	Letra
País España	Provincia / Región Albacete	Localidad / Ciudad ALBACETE			C.P. 02005
Teléfono fijo 967610710	Teléfono móvil 687714500	Fax	Correo electrónico virginia@ideasmedioambientales.com		

Datos del representante

DNI / NIE 44384423N	Primer apellido GARCIA	Segundo apellido ZAMORA	Nombre OSCAR		
En calidad de Administrador único-representante					
Tipo de vía Calle	Nombre de la vía San Sebastián	Núm. 19	Escalera	Piso	Letra
País España	Provincia / Región Albacete	Localidad / Ciudad ALBACETE			C.P. 02005
Teléfono fijo 967610710	Teléfono móvil 619957387	Fax	Correo electrónico ideas@ideasmedioambientales.com		

Notificaciones

A) Si el solicitante es una persona jurídica, las notificaciones se practicarán exclusivamente por medios electrónicos e irán destinadas a (1):
DNI / NIE: 44384423N
Nombre: OSCAR Apellido 1: GARCIA Apellido 2: ZAMORA
Correo electrónico (2): ideas@ideasmedioambientales.com

B) Si el solicitante es una persona física, deberá optar por uno de estos medios de notificación:

Papel a la siguiente dirección:

Domicilio del solicitante

Domicilio del representante

Buzón electrónico al siguiente destinatario (1):
DNI / NIE:
Nombre: Apellido 1: Apellido 2:
Correo electrónico (2):

(1) La persona indicada debe disponer de un buzón electrónico en la sede electrónica de la Junta de Castilla y León. En caso de no disponer de dicho buzón deberá crearlo en el siguiente enlace: <https://www.ae.jcyl.es/nofb>. Y una vez creado, desde el propio buzón, debe suscribirse al procedimiento denominado "AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS".
El solicitante deberá contar con el consentimiento del destinatario de las notificaciones, en su caso.

(2) El correo electrónico es solo para recibir avisos asociados al buzón electrónico, pero ese correo no es el buzón electrónico, es decir, en ese correo no se van a recibir las notificaciones electrónicas. El buzón electrónico no es un correo electrónico, es una aplicación web donde las personas físicas tienen que crearse su propio espacio (buzón) para la recepción de notificaciones electrónicas enviadas por la Junta de Castilla y León, para lo cual deben disponer de un certificado electrónico como por ejemplo el DNI electrónico o cualquier otro. Y será en esta aplicación de buzón electrónico donde se recibirán las notificaciones electrónicas, necesitando un certificado electrónico para acceder a ella.

Si la persona indicada como destinataria **no dispusiera de buzón electrónico**, SI [X] / NO [] se autoriza a la Consejería de Cultura y Turismo a la creación del buzón electrónico de la persona señalada y, una vez creado, a la suscripción al procedimiento referido, contando a tal efecto con el consentimiento del destinatario, que deberá disponer de DNI electrónico o certificado electrónico..

SOLICITUD

El solicitante **SOLICITA** la autorización para la realización de una actividad arqueológica.

Código IAPA: n.º 1657





Datos de la actividad arqueológica

Título del proyecto

Proyecto de Autorización de Trabajos Arqueológicos
Estudio de Valoración Histórico-Cultural PSF Hércules

Breve descripción de la actividad arqueológica

Proyecto Técnico de Trabajos Arqueológicos relacionado con el Estudio de Valoración Histórico Cultural del proyecto ¿Planta Solar Fotovoltaica ¿Hércules Solar 30 MW¿ que se ubicará en diversas parcelas del polígono 1 del término municipal de Toro, en la provincia de Zamora. afectando su evacuación, conjunta con la planta fotovoltaica DELPHINUS SOLAR, a diversas parcelas del Polígono 1 del mencionado término

Tipo de actividad

- Derivadas de un proyecto de investigación Urgencia Preventiva

Rellenar solamente en el caso de que el tipo de actividad sea Preventiva.

- Derivadas de Evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio o redacción de instrumentos de planteamiento urbanístico.
- En aplicación de instrumentos de planeamiento urbanístico existentes a la entrada en vigor de la Ley 12/2002.
- Vinculadas a obras de consolidación, restauración o de musealización y puesta en valor que se realicen en Bienes de Interés Cultural, en bienes incluidos en el Inventario de Bienes del Patrimonio Cultural de Castilla y León o en lugares inscritos en el Registro de Lugares Arqueológicos.
- Promovidas o Dirigidas por la Consejería de Cultura y Turismo.
- Otras diferentes de las anteriores.
- Otras diferentes de las anteriores.

Localización (indicar solo si son 5 municipios o menos)

Provincia	Municipio
Zamora	Toro

DECLARACIÓN

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD

- Que tengo plena capacidad de obrar y actúo en representación del solicitante.
(Cumplimentar únicamente en el supuesto de que el solicitante actúe por medio de representante)
- Que los datos que contiene esta solicitud se ajustan a la realidad.

Código IAPA: n.º 1657





Junta de Castilla y León

Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Patrimonio Cultural

Documentación que se adjunta (Marque con una X lo que corresponda)

Proyecto de la actividad arqueológica *

Documento electrónico: 1ASU4LSK52U1W

Otros documentos

* Documento obligatorio.

En a 16 de Junio de 2020.

Fdo.: OSCAR GARCIA ZAMORA.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal se informa que los datos de carácter personal contenidos en el impreso serán incluidos en un fichero para su tratamiento por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo, como titular responsable del mismo, con la finalidad de gestionar el Patrimonio Cultural de Castilla y León. Asimismo, se informa que puede ejercer los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural en los modelos aprobados por Orden PAT/175/2003, de 20 de febrero.

Para cualquier consulta relacionada con la materia del procedimiento o para sugerencias de mejora de este impreso, puede dirigirse al teléfono de información administrativa **012**.

TITULAR DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA DE ZAMORA
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN EN ZAMORA

Código IAPA: n.º. 1657

