

**INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 7,78 MWp/4,99 MW  
“CHULAPO”, E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN, EN  
LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PARACUELLOS DEL  
JARAMA, AJALVIR Y DAGANZO DE ARRIBA  
(MADRID)**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Promotor:**

**UTUSOL DELTA S.L.**

**DICIEMBRE 2025**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	12
1.1. OBJETO.....	12
1.2. BENEFICIARIO.....	12
1.3. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	12
1.4. LEGISLACIÓN APLICABLE AL PROYECTO (EUROPEA, ESTATAL Y DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DONDE SE DESARROLLA EL PROYECTO) .....	13
1.4.1. Ámbito Europeo.....	13
1.4.2. Ámbito Estatal .....	13
1.4.3. Ámbito autonómico.....	16
1.4.4. Otras disposiciones de carácter específico.....	16
1.5. ALCANCE Y METODOLOGÍA.....	17
1.5.1. Justificación del proyecto .....	20
<b>2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....</b>	21
2.1. ALTERNATIVA 0 .....	21
2.1.1. Análisis multicriterio de la alternativa 0 .....	22
2.2. ALTERNATIVA DE EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR Y DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN. VALORACIÓN DE EFECTOS.....	23
2.2.1. Idoneidad de la zona.....	23
2.2.2. Alternativas de emplazamiento.....	24
2.2.3. Descripción de las alternativas de emplazamiento y análisis multicriterio .....	24
2.2.4. Análisis multicriterio comparativo entre alternativas de ubicación .....	36
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	42
3.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....	42
3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	42
3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	43
3.3.1. Datos de diseño del proyecto de Planta Fotovoltaica .....	43
3.3.2. Datos de diseño del proyecto de la línea soterrada de evacuación de la PFV "Chulapo" y su Centro de Seccionamiento .....	56

3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR, SUELO Y TIERRA A OCUPAR, Y OTROS RECURSOS NATURALES.....	59
3.4.1. Materiales a utilizar .....	59
3.4.2. Ocupación de suelo .....	60
3.4.3. Movimientos de tierras .....	60
3.4.4. Consumo de otros recursos naturales.....	61
3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS, Y EMISIONES GENERADOS.....	61
3.5.1. Generación de residuos .....	61
3.5.2. Producción de vertidos a las aguas o al terreno.....	64
3.5.3. Emisiones a la atmósfera.....	65
3.5.4. Huella de Carbono .....	65
3.5.5. Emisiones de ruido y vibraciones .....	67
3.5.6. Generación de campos electromagnéticos .....	67
3.5.7. Emisiones de calor .....	67
3.5.8. Emisiones de contaminación lumínica .....	67
3.5.9. Generación de reflejos. ....	67
3.5.10. Generación de olores. ....	67
3.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	68
4. INVENTARIO AMBIENTAL .....	72
4.1. ATMÓSFERA .....	72
4.1.1. Climatología .....	72
4.2. CALIDAD DEL AIRE.....	77
4.3. NIVELES DE RUIDO .....	78
4.4. CAMBIO CLIMÁTICO.....	80
4.5. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	86
4.5.1. Geología .....	86
4.5.2. Geomorfología.....	89
4.6. EDAFOLOGÍA .....	92
4.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	95

4.7.1. Hidrología .....	95
4.7.2. Hidrogeología .....	100
4.8. VEGETACIÓN .....	105
4.8.1. Vegetación potencial .....	105
4.8.2. Catálogo florístico .....	107
4.8.3. Flora amenazada o singular .....	110
4.8.4. Arbolado de interés .....	110
4.8.5. Unidades de vegetación .....	111
4.8.6. Hábitats de Interés Comunitario .....	115
4.8.6.1. Hábitats según el Atlas de los Hábitats de España .....	115
4.8.6.2. Hábitats de Interés Comunitario según el estudio botánico realizado .....	118
4.9. FAUNA .....	121
4.9.1. Catálogo faunístico .....	121
4.9.2. Especies amenazadas y protegidas .....	128
4.9.3. Biotopos faunísticos .....	139
4.9.4. Valoración de los biotopos .....	144
4.9.5. Zonas de interés faunístico y corredores faunísticos .....	145
4.9.6. Estudio de avifauna .....	146
4.10. PAISAJE .....	146
4.10.1. Introducción .....	146
4.10.2. Tipo de paisaje .....	148
4.10.3. Descripción de las unidades paisajísticas .....	149
4.10.4. Calidad y fragilidad visual .....	153
4.10.5. Cuenca visual .....	158
4.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	162
4.11.1. Población .....	162
4.11.2. Estructura económica .....	163
4.11.3. Patrimonio Cultural y Arqueológico y Vías Pecuarias .....	164
4.11.4. Planeamiento Urbanístico .....	167

4.12. INFRAESTRUCTURAS .....	168
4.12.1. Infraestructuras viarias .....	169
4.12.2. Infraestructuras ferroviarias .....	169
4.12.3. Infraestructuras eléctricas.....	169
4.12.4. Red de sendas .....	169
<b>4.13. ESPACIOS PROTEGIDOS Y OTRAS ÁREAS NATURALES .....</b>	<b>170</b>
4.13.1. Espacios naturales protegidos.....	170
4.13.2. Red Natura 2000 .....	170
4.13.3. Reservas de la Biosfera.....	173
4.13.4. Áreas de Interés para las Aves de SEO (IBA) .....	173
4.13.5. Humedales Ramsar .....	174
4.13.6. Corredores ecológicos.....	174
4.13.7. Otras áreas de interés .....	176
<b>5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>177</b>
5.1. METODOLOGÍA .....	177
5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	179
5.2.1. Acciones identificadas en la fase de construcción.....	179
5.2.2. Acciones identificadas en la fase de explotación .....	180
5.2.3. Acciones identificadas en la fase de desmantelamiento .....	180
5.3. FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS .....	181
5.4. IMPACTOS POTENCIALES POR ALTERNATIVA .....	181
5.4.1. Matrices de identificación de impactos de las tres alternativas analizadas .....	182
5.4.1.1. Identificación de impactos – Alternativa 1.....	182
5.4.1.2. Identificación de impactos – Alternativa 2.....	183
5.4.1.3. Identificación de impactos – Alternativa 3 (seleccionada).....	184
5.4.2. Matrices de importancia de las tres alternativas consideradas .....	184
5.4.3. Matrices de magnitud de las tres alternativas consideradas .....	188
5.4.3.1. Magnitud de impactos – Alternativa 1.....	188
5.4.3.2. Magnitud de impactos – Alternativa 2.....	189

5.4.3.3. Magnitud de impactos – Alternativa 3 (seleccionada) .....	190
5.4.4. Matrices de valoración de impactos de las tres alternativas consideradas .....	191
5.4.4.1. Valoración de impactos – Alternativa 1 .....	191
5.4.4.2. Valoración de impactos – Alternativa 2 .....	192
5.4.4.3. Valoración de impactos – Alternativa 3 (seleccionada) .....	193
5.4.5. Valoracion comparativa de impactos de las tres alternativas consideradas .....	194
5.5. IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	195
5.5.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro .....	195
5.5.2. Impactos sobre factores climáticos .....	196
5.5.3. Impactos sobre la geología y geomorfología .....	196
5.5.4. Impactos sobre la edafología .....	197
5.5.5. Impactos sobre la hidrografía .....	198
5.5.6. Impactos sobre la hidrogeología .....	199
5.5.7. Impactos sobre la vegetación .....	200
5.5.8. Impactos sobre la fauna .....	201
5.5.9. Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos .....	202
5.5.10. Impactos sobre el paisaje .....	203
5.5.11. Impactos sobre las infraestructuras .....	203
5.5.12. Impactos sobre la población (empleo, el desarrollo económico y la calidad de vida) .....	204
5.5.13. Impactos sobre la salud humana .....	204
5.5.14. Impacto sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias .....	205
5.5.15. Impactos sinérgicos .....	205
5.5.16. Impactos sobre los riesgos y catástrofes naturales .....	206
5.6. IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN .....	206
5.6.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro .....	206
5.6.2. Impactos sobre factores climáticos .....	206
5.6.3. Impactos sobre la geología y geomorfología .....	207
5.6.4. Impacto sobre la edafología .....	207
5.6.5. Impactos sobre la hidrografía .....	207

5.6.6. Impactos sobre la hidrogeología .....	207
5.6.7. Impactos sobre la vegetación .....	208
5.6.8. Impactos sobre la fauna .....	208
5.6.9. Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos .....	209
5.6.10. Impactos sobre el paisaje.....	209
5.6.11. Impactos sobre las infraestructuras.....	210
5.6.12. Impactos sobre la población (empleo, el desarrollo económico y la calidad de vida) .....	210
5.6.13. Impactos sobre la salud humana .....	210
5.6.14. Impactos sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias.....	210
5.6.15. Impactos sinérgicos.....	211
5.6.16. Impactos sobre los riesgos y catástrofes naturales.....	211
5.7. IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO .....	211
5.7.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro .....	211
5.7.2. Impactos sobre factores climáticos .....	212
5.7.3. Impactos sobre la geología y geomorfología .....	213
5.7.4. Impactos sobre la edafología.....	213
5.7.5. Impactos sobre la hidrografía.....	214
5.7.6. Impactos sobre la hidrogeología .....	215
5.7.7. Impactos sobre la vegetación .....	216
5.7.8. Impacto sobre la fauna .....	216
5.7.9. Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos .....	217
5.7.10. Impactos sobre el paisaje.....	217
5.7.11. Impactos sobre las infraestructuras.....	217
5.7.12. Impactos sobre la población (empleo, el desarrollo económico y la calidad de vida) .....	218
5.7.13. Impactos sobre la salud humana .....	218
5.7.14. Impacto sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias .....	219
5.7.15. Impactos sinérgicos.....	219
5.7.16. Impactos sobre los riesgos y catástrofes naturales.....	219
6. EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS .....	220

7.	ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000 .....	221
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES	
	223	
8.1.	RIESGOS SÍSMICOS.....	224
8.2.	RIESGO DE INCENDIOS .....	224
8.3.	RIESGO DE INUNDACIÓN .....	227
8.4.	RIESGOS EROSIVOS .....	228
8.5.	RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUA .....	229
8.6.	RIESGOS TECNOLÓGICOS .....	230
8.6.1.	Identificación de riesgos externos .....	230
8.6.2.	Identificación de riesgos de accidentes derivados del proyecto .....	232
8.6.3.	Efectos sobre el medio de la ocurrencia de accidentes derivados del proyecto .....	233
8.6.4.	Cumplimiento de normativa de riesgos industriales .....	234
8.7.	CONCLUSIONES RESPECTO A LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES.....	235
9.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	236
9.1.	ATMÓSFERA : CALIDAD DEL AIRE Y AMBIENTE SONORO .....	236
9.1.1.	Fases de construcción y desmantelamiento.....	236
9.1.2.	Fase de explotación .....	237
9.2.	EDAFOLÓGÍA, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	237
9.2.1.	Fases de construcción y desmantelamiento.....	237
9.2.2.	Fase de explotación .....	239
9.3.	AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS .....	239
9.3.1.	Fases de construcción y desmantelamiento.....	239
9.3.2.	Fase de explotación .....	240
9.4.	FLORA Y VEGETACIÓN .....	240
9.4.1.	Fase de construcción .....	240
9.4.2.	Fase de desmantelamiento .....	245
9.5.	FAUNA.....	245

9.5.1. Fases de construcción y desmantelamiento.....	245
9.5.2. Fase de explotación .....	246
9.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	246
9.6.1. Fases de construcción y desmantelamiento.....	246
9.6.2. Fase de explotación .....	247
9.7. PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS.....	247
9.7.1. Fases de construcción y desmantelamiento.....	247
9.7.2. Fase de explotación .....	247
9.8. PAISAJE.....	248
9.8.1. Fase de construcción .....	248
9.8.2. Fase de desmantelamiento .....	248
9.9. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	248
9.9.1. Fases de construcción y desmantelamiento.....	248
9.9.2. Fase de explotación .....	249
9.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	249
9.10.1. Fases de construcción y desmantelamiento .....	249
9.11. SANIDAD AMBIENTAL .....	250
9.11.1. Fases de construcción .....	250
9.11.2. Fase de explotación.....	250
9.12. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....	251
9.13. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS .....	252
9.14. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS RESIDUALES.....	252
9.14.1. Matriz final de valoración de impactos residuales para la alternativa seleccionada .....	253
10. VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO .....	254
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	255
11.1. CONTROLES A REALIZAR DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	255
11.1.1. Control de la calidad atmosférica y los niveles por ruido .....	255
11.1.2. Control de la zona de ocupación.....	256
11.1.3. Control de la zona de instalaciones auxiliares de obra .....	256

11.1.4.	Control de las medidas para la prevención de incendios .....	257
11.1.5.	Control de la retirada y acopio de tierra vegetal .....	257
11.1.6.	Control del cerramiento perimetral .....	258
11.1.7.	Control de la protección del sistema hidrológico e hidrogeológico .....	258
11.1.8.	Control del cumplimiento del Plan de Gestión de Plagas .....	259
11.1.9.	Control de la gestión de residuos en obra .....	259
11.1.10.	Control de acceso y caminos de obra .....	260
11.1.11.	Control de afecciones a la vegetación .....	261
11.1.12.	Control de afecciones a la fauna .....	261
11.1.13.	Control de la realización de prospecciones faunísticas .....	262
11.1.14.	Control de afecciones al patrimonio arqueológico .....	262
11.1.15.	Control sobre afección a vías pecuarias .....	262
11.1.16.	Control de la correcta plantación perimetral y las siembras, así como de su mantenimiento .....	263
11.2.	CONTROLES A REALIZAR DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN .....	263
11.2.1.	Control de la gestión de residuos en las instalaciones .....	263
11.2.2.	Control de la correcta iluminación de las instalaciones .....	264
11.2.3.	Control del estado de las plantaciones .....	264
11.3.	CONTROLES A REALIZAR DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO .....	265
11.3.1.	Control del desmantelamiento de las instalaciones al final de su vida útil .....	265
11.4.	EMISIÓN DE INFORMES .....	265
11.5.	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PVA .....	265
12.	BIBLIOGRAFÍA .....	267
12.1.	PUBLICACIONES .....	267
12.2.	PÁGINAS WEB .....	268
13.	EQUIPO REDACTOR .....	269

**ANEXOS**

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

ANEXO 2: CARTOGRAFÍA DE LOS PROYECTOS

ANEXO 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO 4: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ANEXO 5: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEXO 6: ESTUDIO BOTÁNICO

ANEXO 7: ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO 8: ESTUDIO DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

ANEXO 9: ESTUDIO DE AVIFAUNA

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETO

Este Estudio de Impacto Ambiental analiza la instalación fotovoltaica "Chulapo" y su línea de evacuación, situada en los términos municipales de Paracuellos del Jarama, Ajalvir y Daganzo de Arriba (Comunidad de Madrid), con una potencia de 4,99 MW nominales y 7,78 MWp de potencia pico, que conectará en la SET Daganzo T1.

El objeto de este proyecto es la construcción y la conexión a la Red de Distribución de I-DE de una instalación de producción energía eléctrica de 4,99 MWn de potencia instalada, con una extensión aproximada de 9,25 hectáreas de superficie y una línea de evacuación soterrada de 20 kV de una longitud aproximada de 7.877 m.

### 1.2. BENEFICIARIO

El promotor de la planta solar fotovoltaica y su instalación de evacuación es UTUSOL DELTA S.L., con domicilio social en Calle Edgar Neville 5, CP 28020 (Madrid) y CIF B-05428396.

### 1.3. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

El proyecto consiste en la planta solar fotovoltaica "Chulapo" de 4,99 MWn y su infraestructura de evacuación.

La legislación básica en materia de medio ambiente, de aplicabilidad en este proyecto, es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y sus modificaciones por la Ley 9/2018 y el Real Decreto 445/2023, que se analizan a continuación.

Si bien el proyecto objeto de estudio, debido a la superficie potencialmente afectada (9,25 Ha) podría incluirse en el procedimiento de Evaluación de impacto ambiental simplificada, es preciso reseñar que un tramo (1.825 m), de la línea de evacuación atraviesa los espacios Red Natura 2000 denominados ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares". Por ello, el proyecto objeto de estudio se incluiría en el punto 10º, del apartado a), dentro del Grupo 9. Otros proyectos, del Anexo I de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

*a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en espacios protegidos de la Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo de Reservas de la Biosfera de la UNESCO:*

*10.º Líneas eléctricas con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesan zonas urbanizadas.*

Por ello, según lo que se establece en el artículo 7 del texto consolidado de la Ley 21/2013

*"1. Serán objeto de 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 tanto y según lo que establece la citada normativa **debe ser sometido a procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, para lo que se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **1.4. LEGISLACIÓN APlicable AL PROYECTO (EUROPEA, ESTATAL Y DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DONDE SE DESARROLLA EL PROYECTO)**

Para la ejecución del proyecto se atenderá a la normativa vigente, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos reglamentos. En el siguiente cuadro se establecen las principales normas a tener en cuenta:

##### **1.4.1. Ámbito Europeo**

###### **a) Residuos**

**Directiva 2008/98/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

###### **b) Aguas**

**Directiva 2000/60/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

###### **c) Atmósfera**

**Directiva 2008/50/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

**Directiva 2000/14/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

**Directiva 2010/75/UE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)

**Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

###### **d) Prevención y Control Integrados de la Contaminación y la Evaluación de Impacto Ambiental**

**Directiva 2014/52/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

**Directiva 2011/92/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

##### **1.4.2. Ámbito Estatal**

###### **a) Residuos**

**Ley 7/2022**, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

**Real Decreto 646/2020**, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

**Real Decreto 553/2020**, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

**Orden PRA/1080/2017**, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

**Orden APM/1007/2017**, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

**Ley 5/2013**, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

**Orden AAA/1783/2013**, de 1 de octubre, por la que se modifica el anexo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

**Real Decreto 717/2010**, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

**Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y corrección de errores.

**b) Suelos**

**Real Decreto 9/2005**, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

**Orden PRA/1080/2017**, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

**c) Aguas**

**Real Decreto 3/2023**, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

**Real Decreto 638/2016**, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

**Real Decreto 1075/2015**, de 27/11/2015, Se modifica el anexo II del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

**Real Decreto 670/2013**, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.

**Ley 15/2012**, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética. Título IV de la Ley 15/2012, Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

**Ley 11/2012**, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

**Real Decreto 1290/2012**, de 7 de septiembre, por la que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

**Real Decreto 1514/2009**, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

**Real Decreto Legislativo 1/2001**, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

**Ley 62/2003**, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social).

**Real Decreto 2116/1998**, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales.

**Real Decreto 1315/1992**, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente 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, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

**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.

**Real Decreto 367/2010**, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

**d) Atmósfera**

**Real Decreto 39/2017**, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

**Real Decreto 678/2014**, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

**Real Decreto 815/2013**, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

**Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

**Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

**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.

**Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre de, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

**Ley 34/2007**, de 11 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la atmósfera.

**Real Decreto 430/2004**, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.

**Real Decreto 524/2006**, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

**Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.

**Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

**Decreto 833/1975**, de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. (Derogado parcialmente).

**e) Prevención y Control Integrados de la Contaminación y la Evaluación de Impacto Ambiental**

**Ley 9/2018**, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, la ley 21/2015, de 20 de julio por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de diciembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión.

**Ley 21/2013**, de 9 de noviembre, de evaluación ambiental.

**Real Decreto 445/2023**, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

**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.

**Ley 17/2009**, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

**1.4.3. Ámbito autonómico**

**a) Residuos**

**Ley 6/2003**, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos (BOCM de 31 de Marzo de 2003).

**Ley 5/2003**, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (BOCM de 31 de Marzo de 2003).

**b) Aguas**

**Ley 3/1992**, de 21 de mayo, por la que se establecen medidas excepcionales para la regulación del abastecimiento de agua en la Comunidad de Madrid (BOCM de 22 de Mayo de 1992).

**Ley 17/1984**, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento del agua en la Comunidad de Madrid (BOCM de 31 de Diciembre de 1984) Corrección de errores: (BOCM de 28 de Marzo de 1985).

**c) Atmósfera**

**Decreto 56/2020**, de 15 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban Instrucciones Técnicas en materia de vigilancia y control y criterios comunes que definen los procedimientos de actuación de los organismos de control autorizados de las emisiones atmosféricas de las actividades incluidas en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (BOCM de 22 de Julio de 2020).

**d) Prevención y Control Integrados de la Contaminación y la Evaluación de Impacto Ambiental**

**Ley 2/2002**, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid (Derogada parcialmente) (BOCM de 1 de julio de 2002)

**Resolución de 8 de junio de 2020**, de la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático, por la que se publica el modelo telemático correspondiente al procedimiento administrativo de "Proyectos sometidos a Declaración Responsable o Comunicación Previa. Solicitud de Evaluación de Impacto Ambiental". (BOCM de 29 de junio de 2020).

**1.4.4. Otras disposiciones de carácter específico**

**Real Decreto 630/2013**, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

**Ley 21/2015**, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

**Real Decreto-Ley 11/2005**, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.

**Real Decreto 435/2004**, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.

**Real Decreto 1015/2013**, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II, V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

**Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

**Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

**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.

**Ley 3/2013**, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

**Ley 3/2001**, de 21 de junio, de Patrimonio de la Comunidad de Madrid

**Ley 9/2001**, de 17 de julio, del Suelo, de la Comunidad de Madrid.

**Ley 2/2018**, de 4 de mayo, de modificación de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, para la regulación de los desarrollos urbanísticos a través de fases o unidades funcionales.

**Ley 9/1995**, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo.

## 1.5. ALCANCE Y METODOLOGÍA

Se ha elaborado el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), de modo que incluya el contenido que establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y sus modificaciones mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que en su Artículo 35 establece lo siguiente:

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

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

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

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

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

*Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de*

interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

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

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

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

f) Programa de vigilancia ambiental.

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

Estos apartados se desarrollan en el Anexo VI anteriormente indicado, donde se detalla el alcance de cada uno de estos apartados, y que se ha tenido en consideración para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se muestran los apartados específicos indicados en la normativa que debe tener un Estudio de Impacto Ambiental, y los apartados del presente documento en los que se recoge dicha información:

*Tabla 1. Correspondencia entre los apartados de la Ley 21/2013 y los apartados del presente EsIA.*

Apartados del Artículo 35 de la Ley 21/2013, y sus modificaciones por la Ley 9/2018	Apartados del presente Estudio de Impacto Ambiental
a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales.	3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.
b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.	2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.
c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.	5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

c) (continuación) Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.	6. REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000  ANEXO 8. ESTUDIO REPERCUSIONES RED NATURA 2000
d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.	9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES
e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.	7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS
<b>f) Programa de vigilancia ambiental.</b>	8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.	ANEXO 4. DOCUMENTO DE SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

De este modo, mediante el desarrollo de cada uno de los anteriores apartados, de acuerdo con lo indicado en el Anexo VI de la citada normativa, se da cumplimiento al contenido establecido para la correcta Evaluación ambiental del proyecto.

Asimismo, a continuación, se resume la metodología utilizada para la elaboración del EIA:

- 1<sup>a</sup> FASE: Análisis previo del ámbito de estudio: Se realiza un análisis con base bibliográfica del ámbito de estudio con el objeto de conocer los principales condicionantes ambientales del territorio.
- 2<sup>a</sup> FASE: Propuesta y valoración de alternativas: Se realiza un análisis de alternativas viables del proyecto, en el que se valoran las distintas posibilidades para su ejecución y se realiza un estudio multicriterio que sirva de comparación entre las alternativas, para poder descartar a priori alguna de ellas.
- 3<sup>a</sup> FASE: Análisis de detalle de la información ambiental: Se lleva a cabo un estudio detallado de los factores ambientales del ámbito de estudio, combinando el trabajo de campo, con la recopilación bibliográfica de detalle, y el procesado de la información.
- 4<sup>a</sup> FASE: Valoración de impactos y selección de alternativas: Se estudian los distintos impactos ambientales que producirá cada una de las alternativas analizadas, y se elaboran las matrices correspondientes para caracterizarlos. Finalmente se comparan los impactos que generará cada alternativa y se selecciona una alternativa definitiva.
- 5<sup>a</sup> FASE: Descripción detallada del proyecto y sus impactos: Se describe y define al detalle el proyecto a ejecutar, determinando todos los elementos principales del mismo, así como aquellos temporales o accesorios necesarios para su ejecución. Se describen asimismo sus impactos en detalle, con el objeto de plantear las necesidades para mitigarlos en fases posteriores.
- 6<sup>a</sup> FASE: Establecimiento de medidas mitigadoras y su vigilancia y control: Tras la valoración de los impactos que ocasionará el proyecto, se proponen aquellas medidas, tanto preventivas como correctoras, que vayan a minimizar los posibles impactos negativos derivados del proyecto.

Posteriormente se elabora un programa de vigilancia y seguimiento ambiental para controlar el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas y controlar la aparición de otras afecciones ambientales no previstas.

- 7<sup>a</sup> FASE: Valoración de impactos residuales y valoración ambiental global: Finalmente se analizan los impactos resultantes tras la aplicación de las Medidas preventivas y correctoras, y se determinan los distintos efectos que tendrá el proyecto sobre el medio, así como la valoración global del mismo. Se termina el Estudio de Impacto Ambiental y se elabora el Documento de Síntesis.

#### 1.5.1. Justificación del proyecto

El proyecto objeto de estudio, consistente en el desarrollo de una planta solar fotovoltaica, se enmarca en el ámbito de las instalaciones de generación de energías renovables, que utilizan fuentes de energía capaces de regenerarse por sí mismas. De este modo, siendo prácticamente inagotables con un correcto uso, permiten generar energía eléctrica sin consumir recursos naturales, y por tanto de forma ambientalmente más sostenible.

Por una parte, este tipo de proyectos da respuesta a una necesidad energética de la sociedad, reduciendo la dependencia exterior de combustibles fósiles para su abastecimiento y diversificando las fuentes primarias de energía.

Por otra parte, implican la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera, frente a otras alternativas de generación energética. Asimismo, presentan una baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

De este modo, se trata de proyectos coincidentes con la planificación energética del Estado, que, por ejemplo, especifica lo siguiente en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de la Economía Sostenible: "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica".

Por ello, los proyectos de energías renovables son fundamentales en la planificación energética de los diferentes países y regiones de la Unión Europea, y específicamente de España, que buscan 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.

Estos objetivos se cumplen de forma óptima mediante el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas, que permiten evitar la generación de emisiones de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas, a la par que generan energía eléctrica en ubicaciones distribuidas por el territorio nacional.

Es preciso reseñar, que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 promovido para cumplir los objetivos de producción de energía bruta a partir de fuentes de energía renovables, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. Los objetivos de dicho plan para el próximo decenio son los siguientes:

- Incrementar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.
- Incrementar la potencia instalada de energía solar fotovoltaica hasta alcanzar los 36.882 MW y la energía eólica hasta los 50.258 MW en 2030.

Por todo lo anterior **se considera justificada la necesidad del proyecto de planta solar fotovoltaica objeto del presente estudio, que permitirá conseguir los objetivos en materia de producción energética, y de sostenibilidad climática y medioambiental.**

## 2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Tal y como especifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, es preciso realizar un análisis de alternativas técnicamente viables y una justificación de la solución adoptada dentro del estudio de impacto ambiental. De este modo, en su Anexo VI especifica en uno de los apartados del contenido obligatorio del EsIA:

*"2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.*

*a) Un examen multicriterio, estudiado por el promotor, de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero, o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas; y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales, que tendrá en cuenta diversos criterios, como el económico y el funcional, y entre los que se incluirá una comparación de los efectos medioambientales. La selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.*

*b) Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa examinada.*

*c) Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo con la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos."*

A continuación, se procede a realizar este análisis para seleccionar la mejor alternativa, y dar cumplimiento al citado apartado.

### 2.1. ALTERNATIVA 0

En primer lugar, se va a valorar la situación bajo la alternativa 0, frente a la situación en caso de ejecución del proyecto. Sirva esto, de análisis comparativo de la situación ambiental actual, con la actuación derivada del proyecto objeto de la evaluación, para cada alternativa examinada.

La alternativa 0 o "de no actuación" supondría la no construcción de la planta solar, ni sus infraestructuras de evacuación. Y tendría dos consecuencias fundamentales:

- Sobre la generación de energía eléctrica.
- Sobre el territorio donde se valora su implantación.

#### Efectos sobre la generación de energía eléctrica.

La construcción de instalaciones que obtengan energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables resulta imprescindible para disminuir la dependencia actual de combustibles fósiles, puesto que además de ser un recurso finito, su explotación resulta perjudicial para el medio ambiente debido a las altas emisiones de gases efecto invernadero que generan.

Por ello, la no realización del proyecto de generación de electricidad a partir de recursos renovables implicaría que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose mediante recursos convencionales, con combustibles fósiles principalmente.

Esto tiene **implicaciones directas sobre el cambio climático**, por la generación de gases de efecto invernadero, para la producción de energía eléctrica. O en el caso de la energía nuclear, de producción de residuos nucleares, con los riesgos que conllevan.

Asimismo, se dejaría de producir energía en el territorio nacional, con los efectos negativos de esta situación, tanto a nivel estratégico, como de desarrollo de la economía.

Finalmente, la alternativa cero no cumpliría con las directrices del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, elaborado para dar cumplimiento a las Directivas Europeas y con los objetivos del mismo, que serían más difícilmente realizables con la alternativa cero.

De este modo, la alternativa cero tendría repercusiones directas y negativas sobre estos aspectos, **tanto en la situación actual, como considerando su evolución probable**.

#### Efectos sobre el territorio donde se valora su implantación

Además, la implantación de este tipo de infraestructuras supone una oportunidad de desarrollo económico de la zona, tanto para el empleo, como para los propietarios de terrenos y los municipios, por lo que su no construcción supondría perjuicios a la comarca en la que se pretende desarrollar.

Asimismo, se trata de una zona próxima a localidades con una alta demanda energética, por lo que la construcción en estos municipios de unas instalaciones que les provean de energía permite aproximar los centros de generación de energía a los centros de consumo de la misma, reduciendo las infraestructuras de transporte necesarias, y reduciendo su dependencia energética exterior.

En contraprestación, los terrenos donde se proyectan las instalaciones mantendrían su estatus natural, no siendo sustituidos por la planta solar fotovoltaica, ni por sus infraestructuras de evacuación. Esto tendría ventajas para los distintos elementos del medio (suelos, flora, fauna, hidrología, paisaje, etc.), si bien considerando que se trata de una zona eminentemente agrícola, así como la presión antrópica existente en el ámbito de estudio, se trata de efectos de escasa relevancia ambiental.

También es necesario tener en cuenta que la zona de ubicación de la planta solar es una zona en creciente desarrollo, por lo que, si se analiza la **evolución probable de la misma, se obtienen las siguientes conclusiones**:

- En lo que respecta a la evolución ambiental del entorno sin la ejecución del proyecto, aunque a corto plazo no se prevén modificaciones, debido a la dinámica de crecimiento y urbanización de la zona, a largo plazo cabría la posibilidad de reclasificación del suelo y desarrollo de áreas residenciales en la zona. No obstante, a corto plazo se mantendría la zona como en la actualidad, aunque cada vez con mayor presión antrópica.
- Si bien es posible la aparición de algunas infraestructuras lineales que fragmentaran algo más el territorio, lo esperable es el mantenimiento de la actividad agrícola o ganadera en la mayor parte de las parcelas sobre las que se plantean las instalaciones.
- El crecimiento sostenido de población en la zona no hace prever que se vaya a incrementar la presión antrópica en los próximos años.

Por ello, se puede concluir que este análisis de la situación actual de la alternativa 0 puede corresponderse con la evolución probable del área propuesta.

#### 2.1.1. Análisis multicriterio de la alternativa 0

Dado que esta alternativa supone la no realización del proyecto, no pueden considerarse criterios técnicos, pasando a analizarse los criterios ambientales, económicos y sociales, que como se ha analizado anteriormente, son equivalentes para la situación actual y la evolución probable de la zona. Se marcan con + o con - en función de si el efecto es positivo o negativo. Para simplificar el análisis se ha obviado asignar pesos específicos, para generar un análisis lo más conservador posible.

Tabla 2. Análisis multicriterio de la Alternativa 0.

TIPO DE CRITERIO	EFFECTO	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN
AMBIENTAL, ECONÓMICO Y SOCIAL	Emisiones de GEI	-	+
AMBIENTAL	Alteración de hábitats y biotopos,	+	-
AMBIENTAL	Cumplimiento del PNIEC	-	+
AMBIENTAL	Eliminación de suelo	+	-
AMBIENTAL	Efectos paisajísticos	+	-
AMBIENTAL	Utilización de recursos renovables	-	+
ECONÓMICO	Suministro energético propio del país	-	+
ECONÓMICO Y SOCIAL	Desarrollo económico de la zona	-	+
ECONÓMICO Y SOCIAL	Desarrollo económico del país	-	+
AMBIENTAL	Producción de residuos en fase de explotación, por energía generada.	-	+
ECONÓMICO Y AMBIENTAL	Transporte de la energía	-	+
TOTAL		3	7

Por todo lo anterior, se puede concluir que se estiman efectos negativos mayores para la alternativa cero, respecto a la alternativa de ejecución del proyecto, por lo que la alternativa de no realización del proyecto (alternativa 0) queda descartada.

## 2.2. ALTERNATIVA DE EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR Y DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN. VALORACIÓN DE EFECTOS

### 2.2.1. Idoneidad de la zona

En primer lugar, cabe reseñar la idoneidad de la zona de implantación seleccionada para desarrollar la instalación fotovoltaica como la proyectada, que se plantea a causa de los siguientes factores:

- Características de insolación óptimas.
- Terrenos con pendientes y características adecuadas.
- Subestación eléctrica con conexión disponible.
- Área próxima a núcleos urbanos y a zonas de elevado consumo energético.
- Zona con escasa vegetación.
- Ausencia de espacios naturales protegidos y otras áreas naturales de interés, en la mayor parte del ámbito de estudio.

Aunque la primera opción ha sido seleccionar áreas más próximas al Centro de Seccionamiento, la presencia de espacios protegidos y Red Natura 2000, la orografía del entorno de la misma, la vegetación y la existencia de núcleos de población, han condicionado la ubicación de los proyectos, que ha sido preciso ir alejando progresivamente del punto de conexión, hasta encontrar un área óptima para ello.

Posteriormente, tras determinar la idoneidad del ámbito territorial general, es preciso seleccionar la ubicación específica, de entre las distintas alternativas viables.

## 2.2.2. Alternativas de emplazamiento

Los criterios de selección del emplazamiento para estudio de alternativas han sido criterios técnico-energéticos y medioambientales.

1. **Superficie total de la planta** solar fotovoltaica. Se considera toda la superficie dentro del vallado. Criterio Técnico.
2. **Longitud total de la línea eléctrica** de evacuación desde la planta solar hasta el Centro de Seccionamiento con el punto de conexión con la línea L-20 "EL OLIVO". Criterio Técnico.
3. **Distancia a núcleos urbanos e infraestructuras.** Desde el punto más próximo de la planta solar y de la línea eléctrica. Cuanta menor distancia, mayor efecto visual. Criterio Ambiental.
4. **Afección a Lugares de Interés Geológico (LIG).** Desde el punto más próximo de cada planta solar y a cada línea eléctrica. Cuanta menor distancia, mayor potencial efecto negativo sobre el LIG. Criterio Ambiental.
5. **Afección a vegetación natural.** Se identifica la unidad de vegetación que se verá afectada por todas las instalaciones. Criterio Ambiental.
6. **Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC).** Se identifican los recintos HIC que se verán afectados por todas las instalaciones. Criterio Ambiental.
7. **Distancia a cauces.** Desde el punto más próximo de cada planta solar y a cada línea eléctrica. Cuanta menor distancia, mayor potencial efecto negativo sobre la hidrología. Criterio Ambiental.
8. **Distancia a Espacios Naturales.** Desde el punto más próximo de cualquiera de las instalaciones. Cuanta menor distancia, mayor potencial efecto negativo sobre estos espacios. Criterio Ambiental.
9. **Distancia a Espacios de la Red Natura 2000.** Desde el punto más próximo de cualquiera de las instalaciones. Cuanta menor distancia, mayor potencial efecto negativo sobre los espacios Red Natura 2000. Criterio Ambiental.
10. **Afecciones a Corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid.** Se especifica si se afecta a estos corredores. Se cuantifica la superficie/longitud afectada. Criterio Ambiental.
11. **Afecciones a patrimonio cultural y vías pecuarias.** Se marca si se afecta a las vías pecuarias y a los BIC. Se cuantifica el número de afecciones. Criterio Ambiental.
12. **Índice de Sensibilidad ambiental:** Se verifica si cualquiera de las instalaciones fotovoltaicas se localiza dentro de las zonas óptimas designadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Criterio Ambiental.

Del resultado del estudio de todos estos condicionantes técnicos se selecciona una ubicación que cumple con todos estos requisitos.

## 2.2.3. Descripción de las alternativas de emplazamiento y análisis multicriterio

Durante la fase de diseño del proyecto se han valorado distintas posibilidades para la ubicación de la planta solar como para el trazado de su línea de evacuación, la mayoría de las cuales se han descartado o bien por la cercanía a los núcleos de población, la presencia de espacios protegidos, vegetación singular, vías pecuarias, o bien por presencia de cauces, así como por aspectos técnicos. Es preciso reseñar que se ha analizado pormenorizadamente el territorio, con el objeto de buscar la mejor opción para la planta fotovoltaica, y su línea de evacuación, intentando que esta última tenga el trazado de menor longitud posible.

Finalmente, se han seleccionado tres alternativas al emplazamiento de las instalaciones, las cuales se estudian a continuación.

En las siguientes figuras se muestran de manera gráfica las alternativas propuestas en la zona de estudio:

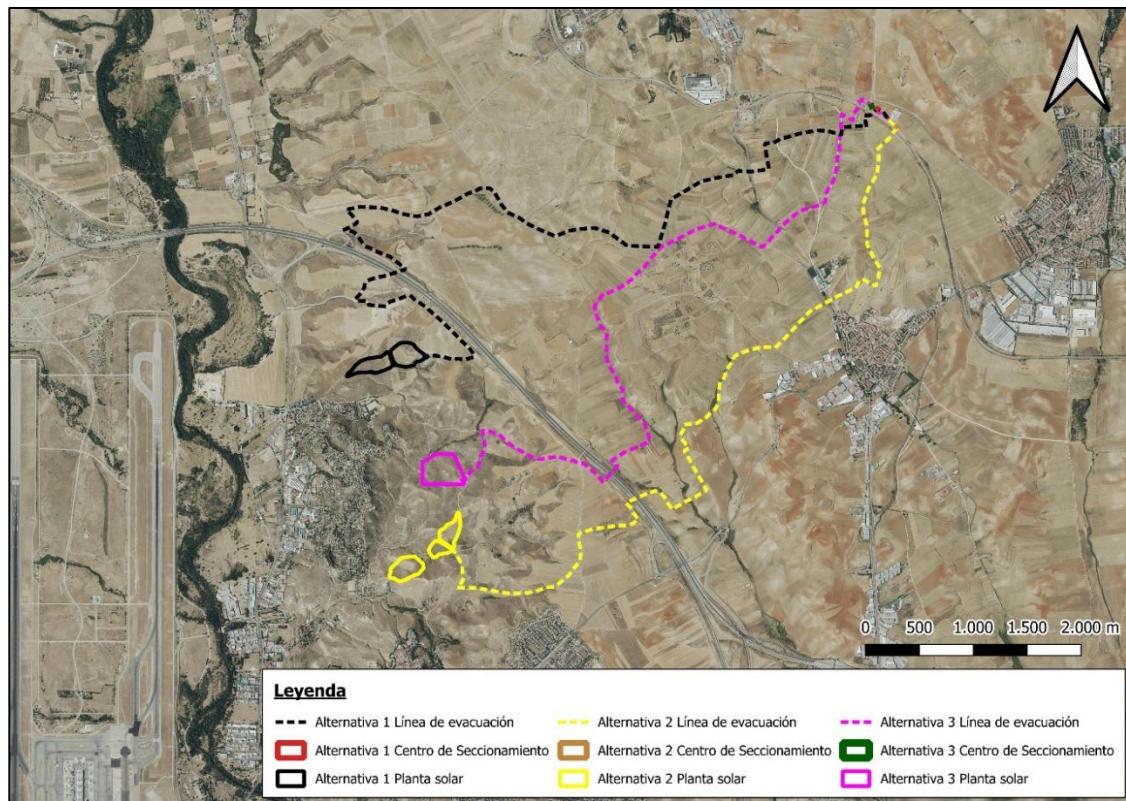


Figura 1. Ubicación de las diferentes alternativas estudiadas. Elaboración propia.

Asimismo, cabe destacar que todas las alternativas de ubicación de la planta solar se han localizado en áreas con baja sensibilidad ambiental, según el mapa de zonificación ambiental para energía fotovoltaica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

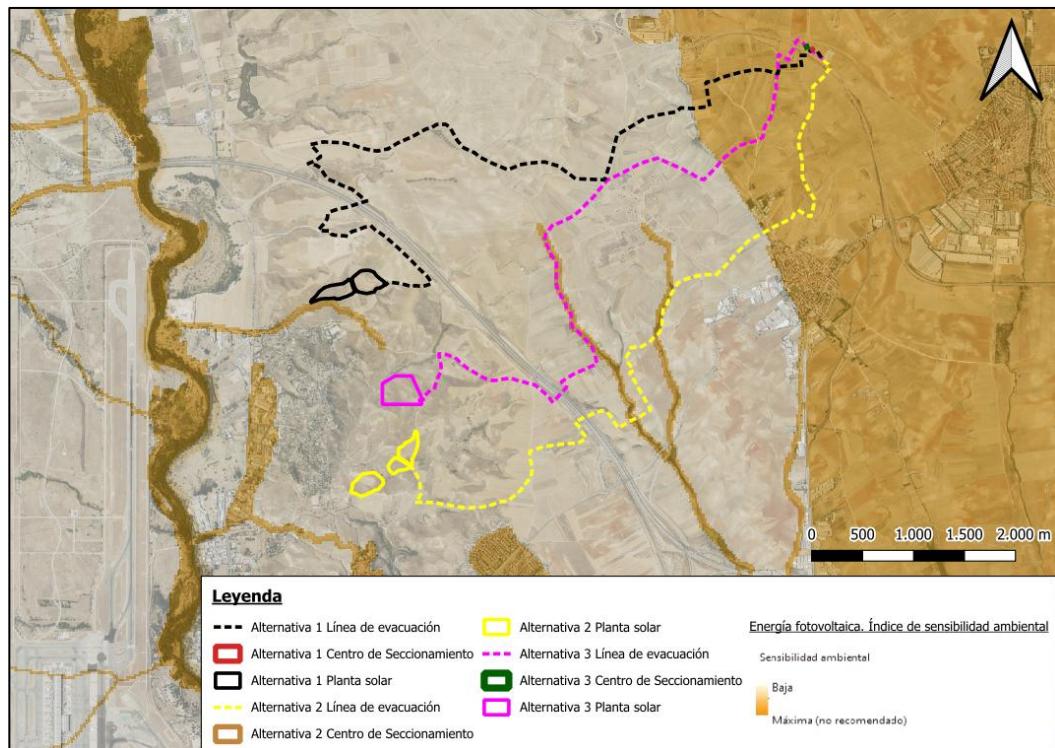


Figura 2. Ubicación de las alternativas y el mapa de sensibilidad ambiental para proyectos fotovoltaicos, del MITERD. Fuente: Elaboración propia, con datos del MITERD.

### **Alternativa 1 de emplazamiento**

#### **Planta solar**

La Alternativa 1 de emplazamiento de la PFV que se plantea, está conformada por dos recintos con una superficie total de 9,68 Ha, localizada sobre herbazal-matorral y cultivos herbáceos. El recinto 1 de la planta se sitúa a una distancia de unos 255 m al norte de viviendas a las afueras de la urbanización Valtibáñez. Las coordenadas del centroide de las parcelas de la planta solar son las siguientes:

*Tabla 3. Posición central la Alternativa 1 de PFV.*

ETRS89, UTM 30N		
Alternativa 1	X (m)	Y (m)
<b>Centro recinto 1</b>	454.605	4.487.028
<b>Centro recinto 2</b>	454.932	4.487.126

La alternativa 1 se localiza en el término municipal de Paracuellos del Jarama (provincia de Madrid). El arroyo de Valtibáñez discurre al sur de las dos parcelas a unos 10-40 m de distancia de los mismos. Por su parte, la Vía Pecuaria “Colada del Arroyo de Bartibáñez” discurre al sur del recinto 1, a unos 20 m de distancia en su zona más cercana.

Prácticamente la totalidad de la alternativa (a excepción de la zona norte del recinto 2) se ubica sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137302).

El recinto 1 se localiza a 1.180 m al este de la ZEC ES3110001 “Cuenca de los ríos Jarama y Henares” y el recinto 2 se localiza a 3.850 m al oeste de la ZEPA ES0000139 “Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares”. Por otra parte, la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 “Talamanca – Camarma”.

Por su parte, a 775 m al oeste del recinto 1 se localiza el corredor ecológico principal “Corredor del Jarama” en el tramo “Barajas”.

Por último, la totalidad del recinto 2 y la zona este del recinto 1 se localizan sobre el LIG TM014 “Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”.

#### **Línea de evacuación**

La línea de evacuación planteada como alternativa 1 consiste en una línea soterrada de 9.706 m de longitud total. Su trazado se localiza mayoritariamente sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos), aunque al inicio de su trazado se ubica sobre herbazal-matorral. Por su parte, el Centro de Seccionamiento se ubica sobre agrosistemas mixtos. Asimismo, la alternativa realiza un cruzamiento con la carretera de circunvalación M-50, en 100 m de su longitud, que se corresponde con una zona antrópica.

El inicio del tramo soterrado se ubica a 605 m al noreste del colegio Finca Alti en la urbanización Valtibáñez, a 700 m al noreste de las afueras de unas viviendas de la urbanización Valtibáñez y el final del tramo soterrado se ubica a 1.400 m al noroeste de las afueras de Daganzo de Arriba.

El tramo soterrado realiza tres cruces con cauces, que se corresponden con el Barranco de la Viña y con el Arroyo de la Fuente de la Teja en el inicio de su trazado y con el Arroyo de la Huelga en el final de su trazado.

Asimismo, el tramo soterrado no realiza ningún cruzamiento con vías pecuarias. Por su parte, unos 740 m y 220 m del tramo en el inicio del trazado soterrado se localizan sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137302).

Unos 1.710 m del final del trazado soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 “Cuenca de los ríos Jarama y Henares” y dentro de la ZEPA ES0000139 “Estepas Cerealistas de

los ríos Jarama y Henares". Por otra parte, la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma".

Por su parte, el trazado de la línea de evacuación se ubica en dos tramos (uno de 685 m en la mitad del trazado y otro de 720 m en el final del trazado) dentro del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona".

Por último, 875 m en el inicio del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama".

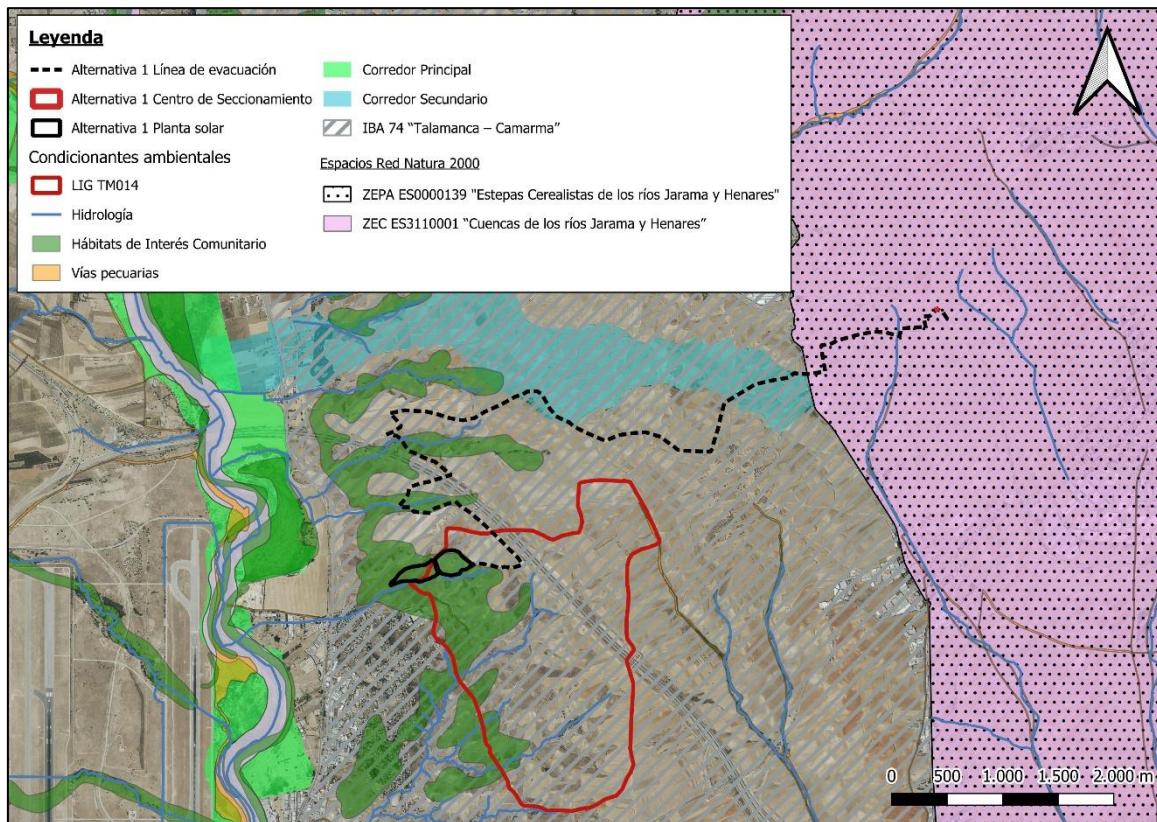


Figura 3. Condicionantes ambientales de la Alternativa 1. Elaboración propia.

Tabla 4. Análisis multicriterio de la Alternativa 1.

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 1
TÉCNICO/AMBIENTAL	Superficie de los recintos de la PFV	9,68 Ha
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud total de la línea eléctrica de evacuación	9.706 m
AMBIENTAL	Distancia a núcleos urbanos e infraestructuras	<p><u>PFV</u>: El recinto 1 de la planta se sitúa a una distancia de unos 255 m al norte de viviendas a las afueras de la urbanización Valtibáñez</p> <p><u>LSMT</u>: El inicio del tramo soterrado se ubica a 605 m al noreste del colegio Finca Alti en la urbanización Valtibáñez, a 700 m al noreste de las afueras de unas viviendas de la urbanización Valtibáñez</p>

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 1
AMBIENTAL	Afección a Lugares de Interés Geológico (LIG)	<p><u>PFV</u>: La totalidad del recinto 2 y la zona este del recinto 1 se localizan sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"</p> <p><u>LSMT</u>: Unos 875 m en el inicio del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"</p>
AMBIENTAL	Afección a vegetación natural	<p><u>PFV</u>: Sobre herbazal-matorral y cultivos herbáceos</p> <p><u>LSMT</u>: Su trazado se localiza mayoritariamente sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos), aunque al inicio de su trazado se ubica sobre herbazal-matorral</p>
AMBIENTAL	Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	<p><u>PFV</u>: Prácticamente la totalidad de la alternativa (a excepción de la zona norte del recinto 2) se ubica sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137302)</p> <p><u>LSMT</u>: Unos 740 m y 220 m del tramo en el inicio del trazado soterrado se localizan sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137302)</p>
AMBIENTAL	Distancia a cauces	<p><u>PFV</u>: El arroyo de Valtibáñez discurre al sur de las dos parcelas a unos 10-40 m de distancia de los mismos</p> <p><u>LSMT</u>: Tres cruces con cauces, se corresponden con el Barranco de la Viña y con el Arroyo de la Fuente de la Teja en el inicio de su trazado y con el Arroyo de la Huelga en el final de su trazado.</p>
AMBIENTAL	Distancia a Espacios de la Red Natura 2000	<p><u>PFV</u>: El recinto 1 se localiza a 1.180 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y el recinto 2 se localiza a 3.850 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p> <p><u>LSMT</u>: Unos 1.710 m del final del trazado soterrado se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p>
AMBIENTAL	Distancia a Espacios Naturales	<p><u>PFV</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: el más próximo es el Parque Regional "Cuenca Alta del Manzanares" que se localiza a 8,6 km al noroeste del recinto 1</li> <li>IBAs: La totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul> <p><u>LSMT</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: a 6,9 km al sureste del Parque Regional "Cuenca Alta del Manzanares"</li> <li>IBAs: la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul>
AMBIENTAL	Afecciones a corredores ecológicos	<p><u>PFV</u>: A 775 m al oeste del recinto 1 se localiza el corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas"</p> <p><u>LSMT</u>: Sobre dos tramos (uno de 685 m en la mitad del trazado y otro de 720 m en el final del trazado) dentro del corredor ecológico</p>

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 1
		secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona"
AMBIENTAL	Afecciones a patrimonio cultural y vías pecuarias	<u>PFV</u> : La Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de Bartibáñez" discurre al sur del recinto 1, a unos 20 m de distancia en su zona más cercana <u>LSMT</u> : El tramo soterrado no realiza ningún cruzamiento con vías pecuarias
AMBIENTAL	Situación con respecto al Índice de Sensibilidad Ambiental	<u>PFV</u> : Sensibilidad baja/muy baja

### Alternativa 2 de emplazamiento

#### Planta solar

La Alternativa 2 de emplazamiento de la PFV que se plantea, está conformada por tres recintos con una superficie total de 10,18 Ha, localizada sobre herbazal-matorral y cultivos herbáceos. El recinto 1 de la planta se sitúa a una distancia de unos 180 m al este de la urbanización Altos del Jarama y a 450 m al norte de una urbanización a las afueras de Paracuellos del Jarama. Las coordenadas del centroide de las parcelas de la planta solar son las siguientes:

*Tabla 5. Posición central la Alternativa 2 de PFV.*

	ETRS89, UTM 30N	
Alternativa 2	X (m)	Y (m)
Centro recinto 1	454.922	4.485.133
Centro recinto 2	455.229	4.485.323
Centro recinto 3	455.350	4.485.494

La alternativa 2 se localiza en el término municipal de Paracuellos del Jarama (provincia de Madrid). El Barranco de las Viñas se ubica al norte del recinto 1 y al sur de los recintos 2 y 3, a unos 8-20 m de distancia. Por su parte, la Vía Pecuaria "Colada del Abrevadero del Arroyo de San Miguel" se localiza a 455 m al sur del recinto 1.

La totalidad del recinto 1, la zona norte del recinto 2 y prácticamente la totalidad del recinto 3 se ubican sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137903).

El recinto 1 se localiza a 1.530 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y el recinto 3 se localiza a 3.820 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares". Asimismo, los tres recintos se ubican en su totalidad sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma".

Por su parte, a 1.110 m al oeste del recinto 1 se localiza el corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas".

Por último, una zona del norte del recinto 2 y prácticamente la totalidad del recinto 3 se localizan sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama".

#### Línea de evacuación

La línea de evacuación planteada como alternativa 2 consiste en una línea soterrada de 8.489 m de longitud total, cuyo trazado se localiza prácticamente en su totalidad sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos). El Centro de Seccionamiento también se ubica sobre agrosistemas mixtos. Asimismo, la alternativa realiza un cruzamiento con la carretera de circunvalación M-50, en un tramo de 100 m de

longitud, y las afueras del núcleo urbano de Ajalvir, en un tramo de 70 m de longitud, que se corresponde con zonas antrópicas.

La mitad del tramo soterrado se localiza a 115 m al norte de las afueras de Ajalvir, y el inicio del tramo soterrado se ubica a 265 m al norte de las afueras de Paracuellos de Jarama y a 800 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez.

El tramo soterrado realiza cuatro cruces con cauces, que se corresponden con el Barranco de las Viñas en el inicio de su trazado, con el Arroyo de las Culebras y con el Barranco de la Coja en su tramo medio, y con el Arroyo de la Huelga en su tramo final.

Además, el tramo soterrado realiza tres cruzamientos con las vías pecuarias “Colada del Arroyo de la Culebras” y “Colada de la Coja” (discurre 485 m colindante a la misma) en su tramo medio, y con “Colada del Arroyo Juncal y Abrevadero” en su tramo final.

Asimismo, en la mitad del trazado la línea realiza dos cruzamientos con dos recintos de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137831 y 137634).

Unos 2.220 m del final del soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 “Cuenca de los ríos Jarama y Henares” y dentro de la ZEPA ES0000139 “Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares”. Por otra parte, la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 “Talamanca – Camarma”.

Por su parte, el trazado soterrado de la línea de evacuación se ubica a unos 955 m al oeste del corredor ecológico secundario “Corredor del Henares” en el tramo “Secundario de La Gimona”.

Por último, 1.390 m (cuatro tramos de 240 m, 730 m, 200 m y 220 m) en el inicio del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014 “Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”.

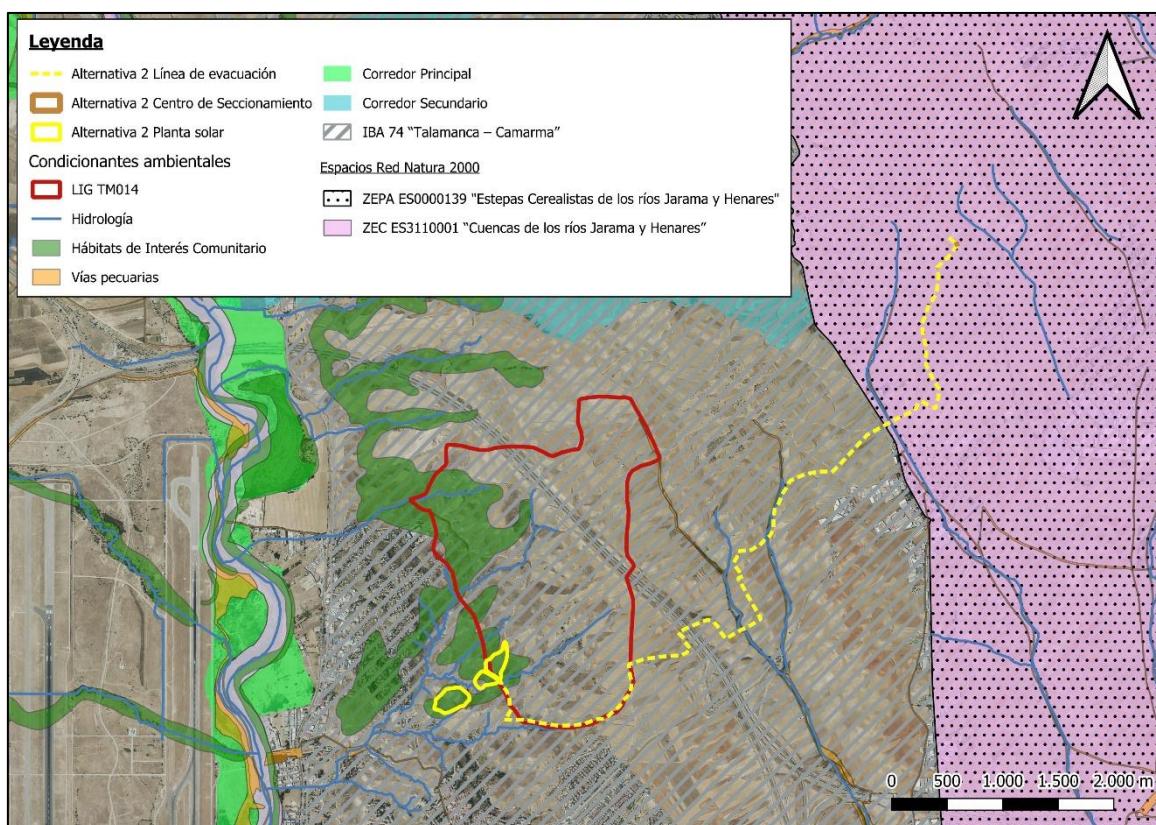


Figura 4. Condicionantes ambientales de la Alternativa 2. Elaboración propia.

Tabla 6. Análisis multicriterio de la Alternativa 2.

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 2
TÉCNICO/AMBIENTAL	Superficie de los recintos de la PFV	10,18 Ha
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud total de la línea eléctrica de evacuación	8.489 m
AMBIENTAL	Distancia a núcleos urbanos e infraestructuras	<u>PFV</u> : El recinto 1 de la planta se sitúa a una distancia de unos 180 m al este de la urbanización Altos del Jarama y a 450 m al norte de una urbanización a las afueras de Paracuellos del Jarama <u>LSMT</u> : La mitad del tramo soterrado se localiza a 115 m al norte de las afueras de Ajalvir, y el inicio del tramo soterrado se ubica a 265 m al norte de las afueras de Paracuellos de Jarama y a 800 m al este de las afueras de la urbanización Valtibañez
AMBIENTAL	Afección a Lugares de Interés Geológico (LIG)	<u>PFV</u> : Una zona del norte del recinto 2 y prácticamente la totalidad del recinto 3 se localizan sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" <u>LSMT</u> : 1.390 m (cuatro tramos de 240 m, 730 m, 200 m y 220 m) en el inicio del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"
AMBIENTAL	Afección a vegetación natural	<u>PFV</u> : Herbazal-matorral y cultivos herbáceos <u>LSMT</u> : Prácticamente en su totalidad sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos)
AMBIENTAL	Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	<u>PFV</u> : La totalidad del recinto 1, la zona norte del recinto 2 y prácticamente la totalidad del recinto 3 se ubican sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137903) <u>LSMT</u> : En la mitad del trazado la línea realiza dos cruzamientos con dos recintos de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137831 y 137634)
AMBIENTAL	Distancia a cauces	<u>PFV</u> : El Barranco de las Viñas se ubica al norte del recinto 1 y al sur de los recintos 2 y 3, a unos 8-20 m de distancia <u>LSMT</u> : Cuatro cruces con cauces, que se corresponden con el Barranco de las Viñas en el inicio de su trazado, con el Arroyo de las Culebras y con el Barranco de la Coja en su tramo medio, y con el Arroyo de la Huelga en su tramo final

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 2
AMBIENTAL	Distancia a Espacios de la Red Natura 2000	<p><u>PFV</u>: El recinto 1 se localiza a 1.530 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y el recinto 3 se localiza a 3.820 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares".</p> <p><u>LSMT</u>: Unos 2.200 m del final del soterrado se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p>
AMBIENTAL	Distancia a Espacios Naturales	<p><u>PFV</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENP: el más próximo es el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" que se localiza a 7,8 km al sur del recinto 1</li> <li>IBAs: La totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul> <p><u>LSMT</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: a 7,4 km al norte del Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama"</li> <li>IBAs: la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul>
AMBIENTAL	Afecciones a corredores ecológicos	<p><u>PFV</u>: A 1.110 m al oeste del recinto 1 se localiza el corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas"</p> <p><u>LSMT</u>: A 955 m al oeste del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona"</p>
AMBIENTAL	Afecciones a patrimonio cultural y vías pecuarias	<p><u>PFV</u>: La Vía Pecuaria "Colada del Abrevadero del Arroyo de San Miguel" se localiza a 455 m al sur del recinto 1</p> <p><u>LSMT</u>: Tres cruzamientos con vías pecuarias: "Colada del Arroyo de la Culebras" y "Colada de la Coja" (además discurre 485 m colindante a la misma) en su tramo medio, y "Colada del Arroyo Juncal y Abrevadero" en su tramo final</p>
AMBIENTAL	Situación con respecto al Índice de Sensibilidad Ambiental	<p><u>PFV</u>: Sensibilidad baja/muy baja</p>

### Alternativa 3 de emplazamiento

#### Planta solar

La Alternativa 3 de emplazamiento de la PFV que se plantea, está conformada por un recinto con una superficie total de 9,25 Ha, localizadas sobre herbazal-matorral. El recinto de la planta se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama y a unos 1.375 m al norte de una

urbanización a las afueras de Paracuellos del Jarama. Las coordenadas del centroide de las parcelas de la planta solar son las siguientes:

Tabla 7. Posición central la Alternativa 3 de PFV.

	ETRS89, UTM 30N	
Alternativa 3	X (m)	Y (m)
<b>Centro recinto</b>	455.259	4.486.046

La alternativa 3 se localiza en el término municipal de Paracuellos del Jarama (provincia de Madrid). El Arroyo de Quebrantarrejas se ubica a unos 4-20 m al norte de la planta solar y a 34 m del Arroyo Quebrantareyes en su zona más próxima. Por su parte, la Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de Bartibáñez" se localiza a 315 m al norte de la planta solar.

El centro del recinto de la alternativa se ubica sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137903). Asimismo, otro recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137302) se localiza a 20 m al oeste de la planta solar.

El recinto de la planta solar se localiza a 1.600 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y se localiza a 3.780 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares". Por otra parte, la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma".

Por su parte, el corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas" se localiza a 1.570 m al oeste del recinto.

Por último, prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) se localiza sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama".

#### Línea de evacuación

La línea de evacuación planteada como alternativa 3 consiste en una línea soterrada de 7.877 m de longitud total, cuyo trazado se localiza sobre herbazal-matorral al inicio en un tramo de 665 m y el resto del trazado se ubica sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos). El Centro de Seccionamiento también se ubica sobre agrosistemas mixtos. La alternativa realiza un cruzamiento con la carretera de circunvalación M-50, en un tramo de 105 m de longitud, que se corresponde con una zona antrópica.

El inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez, la mitad del tramo soterrado se localiza a 910 m al norte de las afueras de Ajalvir, y a 1.460 m al noroeste de las afueras de Daganzo de Arriba se localiza el final del trazado.

El tramo soterrado realiza un cruce con cauces, que se corresponde con el Arroyo de la Huelga en su tramo final (además discurre durante 825 m colindante a este cauce). Por su parte, el tramo soterrado realiza un cruce con la vía pecuaria "Colada del Arroyo de la Culebras" en la mitad del tramo, y discurre durante 1.290 m colindante a la misma.

Asimismo, el trazado soterrado no se localiza sobre recintos de Hábitat de Interés Comunitario, aunque en su mitad del trazado se localiza a 16 m al oeste de un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137826) y en el final del trazado se localiza a 14 m al oeste de un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB\_LAY: 137634).

Unos 1.825 m del final del trazado soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de

los ríos Jarama y Henares". Por otra parte, la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma".

Por su parte, el trazado soterrado de la línea de evacuación se ubica colindante durante unos 110 m del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona".

Por último, 1.545 m en el inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama".

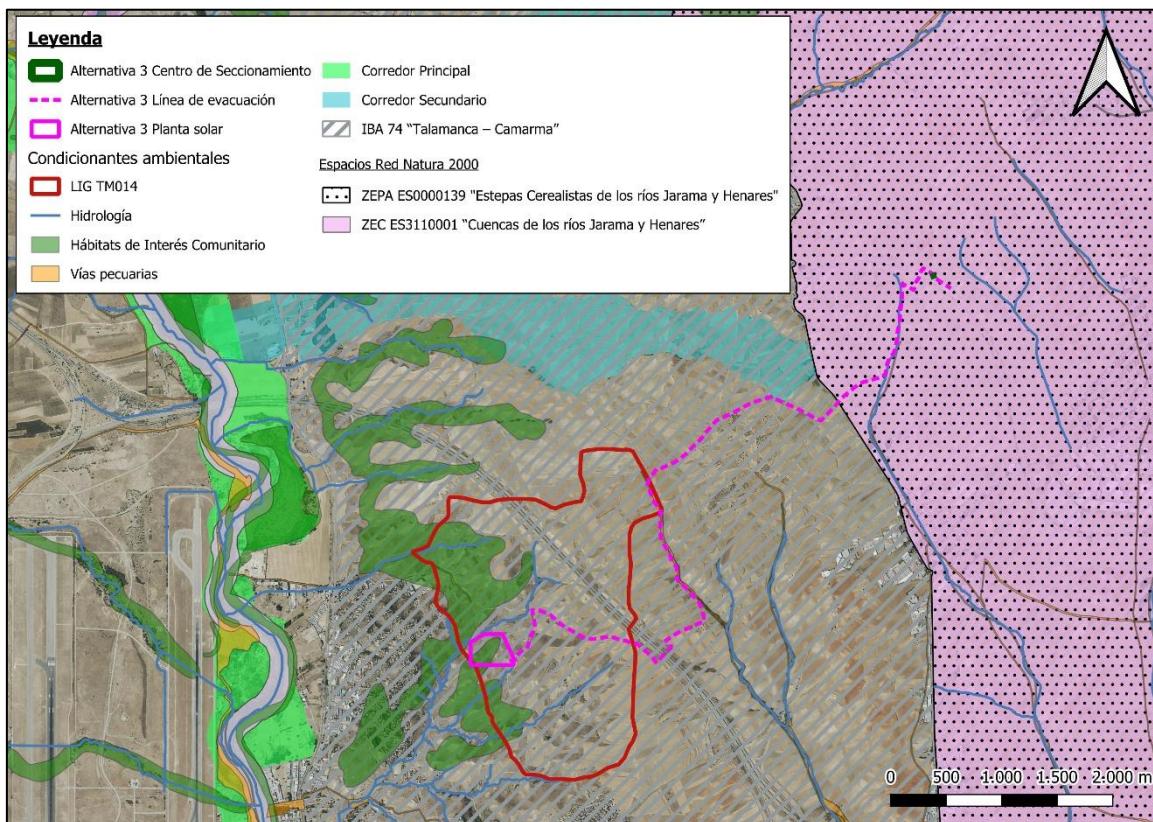


Figura 5. Condicionantes ambientales de la Alternativa 3. Elaboración propia.

Tabla 8. Análisis multicriterio de la Alternativa 3.

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 3
TÉCNICO/AMBIENTAL	Superficie del recinto de la PFV	9,25 Ha
TÉCNICO/AMBIENTAL	Longitud total de la línea eléctrica de evacuación	7.877 m
AMBIENTAL	Distancia a núcleos urbanos e infraestructuras	<p><u>PFV</u>: El recinto de la planta se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama y a unos 1.375 m al norte de una urbanización a las afueras de Paracuellos del Jarama</p> <p><u>LSMT</u>: El inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez, la mitad del tramo soterrado se localiza a 910 m al norte de las afueras de Ajalvir, y a 1.460 m al noroeste de</p>

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 3
		las afueras de Daganzo de Arriba se localiza el final del trazado
AMBIENTAL	Afección a Lugares de Interés Geológico (LIG)	<u>PFV</u> : Prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) se localiza sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" <u>LSMT</u> : Unos 1.545 m del inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"
AMBIENTAL	Afección a vegetación natural	<u>PFV</u> : Herbazal-matorral <u>LSMT</u> : Sobre herbazal-matorral al inicio en un tramo de 665 m y el resto del trazado se ubica sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos)
AMBIENTAL	Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	<u>PFV</u> : El centro del recinto de la alternativa se ubica sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137903). Otro recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137302) se localiza a 20 m al oeste de la planta solar <u>LSMT</u> : No se localiza sobre recintos de Hábitat de Interés Comunitario
AMBIENTAL	Distancia a cauces	<u>PFV</u> : El Arroyo de Quebrantarrejas se ubica a unos 4-20 m al norte del de la planta solar y a 34 m del Arroyo Quebrantareyes en su zona más próxima <u>LSMT</u> : Un cruce con el Arroyo de la Huelga en su tramo final
AMBIENTAL	Distancia a Espacios de la Red Natura 2000	<u>PFV</u> : El recinto de la planta solar se localiza a 1.600 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y se localiza a 3.780 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares" <u>LSMT</u> : Unos 1.825 m del final del trazado soterrado se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"
AMBIENTAL	Distancia a Espacios Naturales	<u>PFV</u> : <ul style="list-style-type: none"><li>ENP: el más próximo es el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" que se localiza a 8,7 km al sur</li><li>IBAs: La totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li></ul>

TIPOLOGÍA	CRITERIO	ALTERNATIVA 3
		<u>LSMT</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: a 8,4 km al norte del Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama"</li> <li>IBAs: la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul>
AMBIENTAL	Afecciones a corredores ecológicos	<u>PFV</u> : El corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas" se localiza a 1.570 m al oeste del recinto <u>LSMT</u> : Se ubica colindante durante unos 110 m del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona"
AMBIENTAL	Afecciones a patrimonio cultural y vías pecuarias	<u>PFV</u> : La Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de Bartibáñez" se localiza a 315 m al norte de la planta solar <u>LSMT</u> : Un cruce con la vía pecuaria "Colada del Arroyo de la Culebras" en su tramo medio
AMBIENTAL	Situación con respecto al Índice de Sensibilidad Ambiental	<u>PFV</u> : Sensibilidad baja/muy baja

#### 2.2.4. Análisis multicriterio comparativo entre alternativas de ubicación

En la tabla que se adjunta a continuación se indica cuantitativamente el valor de cada uno de los indicadores empleados en el estudio de alternativas. Se asignan distintos valores a cada criterio, en función de su respuesta ambiental ante el mismo. El valor -1 se asigna si es la mejor en este sentido de las 3 alternativas, el valor -2 se asigna en caso de ser la segunda con peor comportamiento ante el factor, y el valor -3 se asigna en caso de ser la alternativa con peor respuesta ante el factor. En caso de que estuvieran igualadas dos o tres alternativas frente a uno de los criterios, se les asigna el mismo valor.

Tabla 9. Resumen de los resultados del análisis multicriterio de las alternativas.

CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL
Superficie de los recintos	9,68 Ha	- 2	10,18 Ha	- 3	9,25 Ha	- 1
Longitud del trazado de la línea de evacuación	9.706 m	- 3	8.489 m	- 2	7.877 m	- 1
Distancia a núcleos urbanos e infraestructuras	<p><u>PFV</u>: El recinto 1 de la planta se sitúa a una distancia de unos 255 m al norte de viviendas a las afueras de la urbanización Valtibáñez</p> <p><u>LSMT</u>: El inicio del tramo soterrado se ubica a 605 m al noreste del colegio Finca Alti en la urbanización Valtibáñez, a 700 m al noreste de las afueras de unas viviendas de la urbanización Valtibáñez</p>	- 2	<p><u>PFV</u>: El recinto 1 de la planta se sitúa a una distancia de unos 180 m al este de la urbanización Altos del Jarama y a 450 m al norte de una urbanización a las afueras de Paracuellos del Jarama</p> <p><u>LSMT</u>: La mitad del tramo soterrado se localiza a 115 m al norte de las afueras de Ajalvir, y el inicio del tramo soterrado se ubica a 265 m al norte de las afueras de Paracuellos de Jarama y a 800 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez</p>	- 3	<p><u>PFV</u>: El recinto de la planta se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama y a unos 1.375 m al norte de una urbanización a las afueras de Paracuellos del Jarama</p> <p><u>LSMT</u>: El inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez, la mitad del tramo soterrado se localiza a 910 m al norte de las afueras de Ajalvir, y a 1.460 m al noroeste de las afueras de Daganzo de Arriba se localiza el final del trazado</p>	- 1
Afección a Lugares de Interés Geológico (LIG)	<p><u>PFV</u>: La totalidad del recinto 2 y la zona este del recinto 1 se localizan sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"</p> <p><u>LSMT</u>: Unos 875 m en el inicio del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos</p>	- 1	<p><u>PFV</u>: Una zona del norte del recinto 2 y prácticamente la totalidad del recinto 3 se localizan sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"</p> <p><u>LSMT</u>: 1.390 m (cuatro tramos de 240 m, 730 m, 200 m y 220 m) en el inicio del tramo soterrado de la línea de evacuación se ubican sobre el LIG TM014</p>	- 2	<p><u>PFV</u>: Prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) se localiza sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama"</p> <p><u>LSMT</u>: Unos 1.545 m del inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado se ubican sobre el LIG TM014 "Yacimientos paleontológicos</p>	- 3

CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL
	paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”		“Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”		y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”	
Afección a vegetación natural	<u>PFV</u> : Sobre herbazal-matorral y cultivos herbáceos <u>LSMT</u> : Su trazado se localiza mayoritariamente sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos), aunque al inicio de su trazado se ubica sobre herbazal-matorral	- 2	<u>PFV</u> : Herbazal-matorral y cultivos herbáceos <u>LSMT</u> : Prácticamente en su totalidad sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos)	- 3	<u>PFV</u> : Herbazal-matorral <u>LSMT</u> : Sobre herbazal-matorral al inicio en un tramo de 665 m y el resto del trazado se ubica sobre agrosistemas mixtos (cultivos herbáceos y cultivos leñosos)	- 1
Afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	<u>PFV</u> : Prácticamente la totalidad de la alternativa (a excepción de la zona norte del recinto 2) se ubica sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137302) <u>LSMT</u> : Unos 740 m y 220 m del tramo en el inicio del trazado soterrado se localizan sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137302)	- 3	<u>PFV</u> : La totalidad del recinto 1, la zona norte del recinto 2 y prácticamente la totalidad del recinto 3 se ubican sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137903) <u>LSMT</u> : En la mitad del trazado la línea realiza dos cruzamientos con dos recintos de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137831 y 137634)	- 2	<u>PFV</u> : El centro del recinto de la alternativa se ubica sobre un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137903). Otro recinto de Hábitat de Interés Comunitario (HAB_LAY: 137302) se localiza a 20 m al oeste de la planta solar <u>LSMT</u> : No se localiza sobre recintos de Hábitat de Interés Comunitario	- 1
Distancia a cauces	<u>PFV</u> : El arroyo de Valtibáñez discurre al sur de las dos parcelas a unos 10-40 m de distancia de los mismos <u>LSMT</u> : Tres cruces con cauces, se corresponden con el Barranco de la Viña y con el Arroyo de la Fuente de la Teja en el	- 2	<u>PFV</u> : El Barranco de las Viñas se ubica al norte del recinto 1 y al sur de los recintos 2 y 3, a unos 8-20 m de distancia <u>LSMT</u> : Cuatro cruces con cauces, que se corresponden con el Barranco de las Viñas en el inicio de su trazado, con el Arroyo de las Culebras y con el Barranco de la Coja	- 3	<u>PFV</u> : El Arroyo de Quebrantarrejas se ubica a unos 4-20 m al norte del de la planta solar y a 34 m del Arroyo Quebrantareyes en su zona más próxima <u>LSMT</u> : Un cruce con el Arroyo de la Huelga en su tramo final	- 1

CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL
	inicio de su trazado y con el Arroyo de la Huelga en el final de su trazado.		en su tramo medio, y con el Arroyo de la Huelga en su tramo final			
Distancia a Espacios de la Red Natura 2000	<p><u>PFV:</u> El recinto 1 se localiza a 1.180 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y el recinto 2 se localiza a 3.850 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p> <p><u>LSMT:</u> Unos 1.710 m del final del trazado soterrado se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p>	- 3	<p><u>PFV:</u> El recinto 1 se localiza a 1.530 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y el recinto 3 se localiza a 3.820 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares".</p> <p><u>LSMT:</u> Unos 2.200 m del final del trazado soterrado se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p>	- 2	<p><u>PFV:</u> El recinto de la planta solar se localiza a 1.600 m al este de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y se localiza a 3.780 m al oeste de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p> <p><u>LSMT:</u> Unos 1.825 m del final del trazado soterrado se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares"</p>	- 1
Distancia a Espacios Naturales	<p><u>PFV:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: el más próximo es el Parque Regional "Cuenca Alta del Manzanares" que se localiza a 8,6 km al noroeste del recinto 1</li> <li>IBAs: La totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul> <p><u>LSMT:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: a 6,9 km al sureste del Parque Regional "Cuenca Alta del Manzanares"</li> </ul>	- 3	<p><u>PFV:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENP: el más próximo es el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" que se localiza a 7,8 km al sur del recinto 1</li> <li>IBAs: La totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul> <p><u>LSMT:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: a 7,4 km al norte del Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama"</li> </ul>	- 2	<p><u>PFV:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENP: el más próximo es el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" que se localiza a 8,7 km al sur</li> <li>IBAs: La totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul> <p><u>LSMT:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ENPs: a 8,4 km al norte del Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama"</li> </ul>	- 1

CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL	PARÁMETROS	VAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>IBAs: la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>IBAs: la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>IBAs: la totalidad de la alternativa se localiza sobre el IBA 74 "Talamanca – Camarma"</li> </ul>	
Afecciones a corredores ecológicos	<p><u>PFV</u>: A 775 m al oeste del recinto 1 se localiza el corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas"</p> <p><u>LSMT</u>: Sobre dos tramos (uno de 685 m en la mitad del trazado y otro de 720 m en el final del trazado) dentro del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona"</p>	-3	<p><u>PFV</u>: A 1.110 m al oeste del recinto 1 se localiza el corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas"</p> <p><u>LSMT</u>: A 955 m al oeste del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona"</p>	-1	<p><u>PFV</u>: El corredor ecológico principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas" se localiza a 1.570 m al oeste del recinto</p> <p><u>LSMT</u>: Se ubica colindante durante unos 110 m del corredor ecológico secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona"</p>	-2
Afecciones a patrimonio cultural y vías pecuarias	<p><u>PFV</u>: La Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de Bartibáñez" discurre al sur del recintos 1, a unos 20 m de distancia en su zona más cercana</p> <p><u>LSMT</u>: El tramo soterrado no realiza ningún cruzamiento con vías pecuarias</p>	-1	<p><u>PFV</u>: La Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de San Miguel" se localiza a 455 m al sur del recinto 1</p> <p><u>LSMT</u>: Tres cruzamientos con vías pecuarias: "Colada del Arroyo de la Culebras" y "Colada de la Coja" (además discurre 485 m colindante a la misma) en su tramo medio, y "Colada del Arroyo Juncal y Abrevadero" en su tramo final</p>	-3	<p><u>PFV</u>: La Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de Bartibáñez" se localiza a 315 m al norte de la planta solar</p> <p><u>LSMT</u>: Un cruzamiento con la vía pecuaria "Colada del Arroyo de la Culebras" en su tramo medio</p>	-2
Situación con respecto al Índice de Sensibilidad Ambiental	<u>PFV</u> : Sensibilidad baja/muy baja	- 1	<u>PFV</u> : Sensibilidad baja/muy baja	- 1	<u>PFV</u> : Sensibilidad baja/muy baja	- 1
<b>TOTAL</b>	-	<b>- 26</b>	-	<b>- 27</b>	-	<b>- 16</b>

Tras realizar el análisis multicriterio se puede concluir lo siguiente sobre las alternativas de emplazamiento:

- **La alternativa 2 se descarta** tras el análisis multicriterio, ya que es la que tiene peor puntuación final de las 3 alternativas. Es la que peor resultados obtiene con relación a la distancia con los núcleos urbanos, es la que ocupa mayor superficie de planta solar y la que afecta a más superficie de vegetación natural y la que realiza más cruces sobre cauces y mayor número de cruces sobre vías pecuarias con el trazado de la línea de evacuación. Por su parte es la que se localiza más alejada de corredores ecológicos.
- **La alternativa 1 se descarta** tras la valoración, ya que es la segunda en puntuación final de las 3 alternativas. Es la que posee una mayor longitud de la línea de evacuación, y en segunda posición en cuanto a superficie de la planta solar, la que mayor afección produce a Hábitats de Interés Comunitario y la única que su trazado de línea se ubica sobre corredores ecológicos. Además, es la que se localiza más próxima a vías pecuarias respecto a la planta solar pero la línea de evacuación no realiza ningún cruce con éstas, y es la segunda en obtener peores resultados en relación con la distancia a núcleos y urbanos y cauces y la que afecta a mayor superficie de Hábitats de Interés Comunitario por el trazado de la línea de evacuación.
- **La alternativa 3 queda seleccionada** tras el análisis multicriterio, puesto que presenta mejores comportamientos respecto a los distintos factores, es la alternativa que se localiza más alejada de núcleos urbanos y es la que ocupa menor superficie. Por otra parte, el caso de la línea de evacuación no afecta a Hábitats de Interés Comunitario, solo realiza un cruce con cauces naturales y con vías pecuarias. Por todo ello, es la mejor alternativa.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

La instalación de producción energía eléctrica "Chulapo" dispondrá de una potencia instalada de 4,99 MW<sub>n</sub>, y se localizará en los términos municipales de Paracuellos del Jarama, Ajalvir y Daganzo de Arriba, en la Comunidad de Madrid.

#### 3.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La planta solar fotovoltaica ocupará 9,25 hectáreas de superficie y se ubicará en terrenos correspondientes al municipio de Paracuellos del Jarama.

La ubicación geográfica del centro de la planta solar, obtenida en base al sistema Universal Transverse Mercator (UTM) referidas al Datum ETRS 89, es la siguiente:

*Tabla 10. Ubicación UTM central de la planta solar fotovoltaica "Chulapo".*

Zona	30T
X	455.259
Y	4.486.046

La instalación fotovoltaica se emplazará en la parcela rural de referencia catastral 28104A016000480000UD.

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

La línea de evacuación soterrada tiene una longitud de 7.877 m, y su recorrido va desde el Centro de Seccionamiento de la PFV "Chulapo" en la planta fotovoltaica hasta el nuevo Centro de Seccionamiento "Chulapo" con el punto de conexión con la línea L-20 "EL OLIVO".

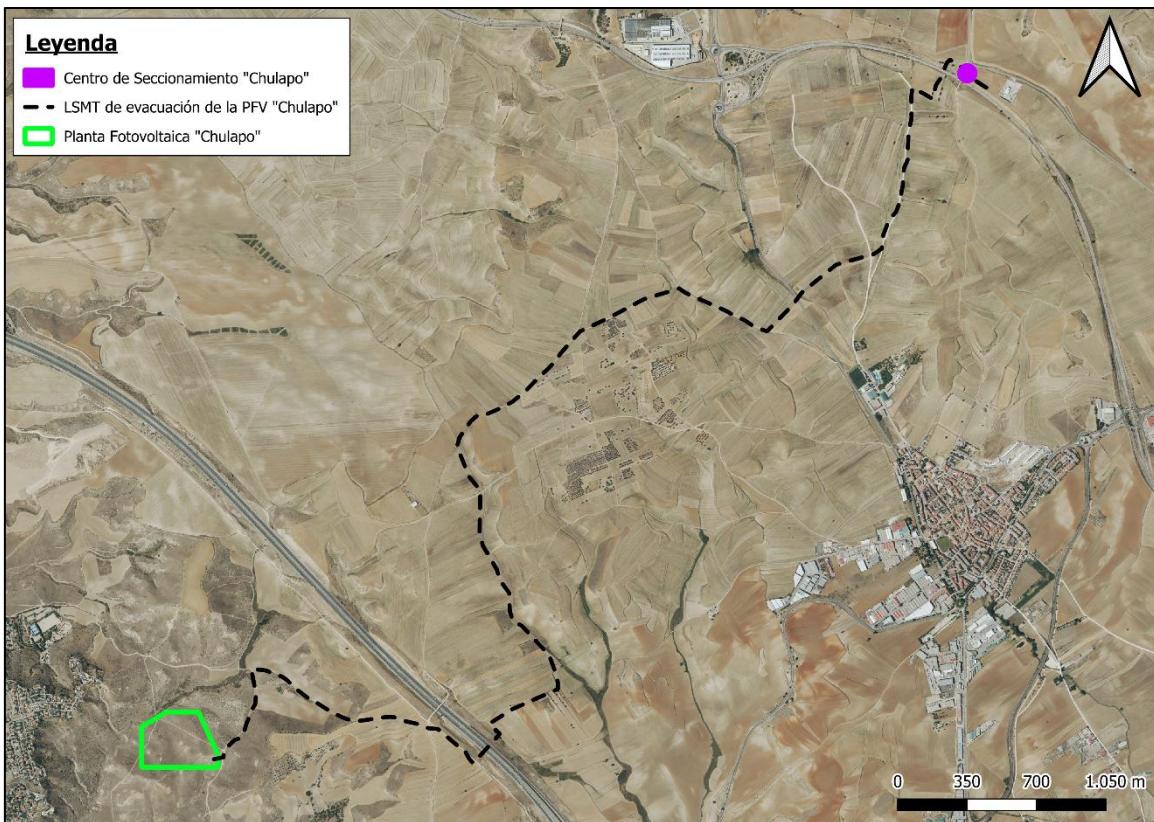


Figura 6. Ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica "Chulapo" y sus infraestructuras de evacuación. Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto.

### 3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 3.3.1. Datos de diseño del proyecto de Planta Fotovoltaica

La instalación consiste en una planta solar fotovoltaica de generación que, mediante el efecto fotoeléctrico, el cual se produce en el módulo fotovoltaico al incidir la radiación solar sobre él, se produce una corriente continua. Los módulos fotovoltaicos, que están colocados sobre una estructura, están eléctricamente conectados en serie entre sí (conocidos como strings), y posteriormente estas series (o strings) se pueden conectar en paralelo en las cajas de combinación (también conocidas como cajas de strings o string combiner box, por sus siglas en inglés SCB).

Desde las cajas de combinación se llevan los circuitos de BT de CC hasta la entrega de CC al inversor, en el que a través de electrónica de potencia se convierte la CC en CA.

El sistema de almacenamiento constará de 6 cargadores de 1 MVA conectados a un contenedor de 3,4 MWh de almacenamiento cada uno, con una capacidad total de 4,99 MW de demanda, 4,99 MW de generación (compartida con la de la fotovoltaica) y 20 MWh de capacidad, lo que da un máximo de 4 horas de autonomía. El sistema se acopla en el lado de corriente continua de los inversores (dos cargadores por inversor).

La salida en CA del inversor está eléctricamente conectada con el transformador elevador del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de MT de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta la subestación de la planta (en el caso de líneas de AT) o punto de conexión con la red de distribución de MT.

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

La planta posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del presente documento.

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

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

A continuación, se describen las principales características de diseño del proyecto:

#### a) Generador fotovoltaico (Módulo fotovoltaico)

El módulo fotovoltaico seleccionado es el modelo monofacial Risen - RSM132-8-730BHDG. Tiene una potencia máxima de 730Wp. El número total de unidades utilizadas es igual a 10.660.

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

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

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

Al tratarse de un proyecto hibrido con almacenamiento por baterías conectadas en el lado de continua se ha optado por un sobredimensionamiento del 50% sobre la potencia nominal para optimizar el funcionamiento y aprovechamiento del recurso solar.

En este proyecto se utilizarán un total de 10.660 módulos con una potencia pico total de 7,78 MWp.

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

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

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

Los strings tendrán 26 módulos fotovoltaicos conectados en serie que se corresponden con cada seguidor 2Vx13.

### b) Estructura de soporte de módulos

Los módulos solares fotovoltaicos se montarán en seguidores solares de un eje orientados Norte-Sur, integrados en estructuras metálicas que combinan piezas de acero galvanizado y aluminio, formando una estructura fijada al suelo.

Los seguidores de un eje están diseñados para minimizar el ángulo de incidencia entre los rayos solares y el plano del panel fotovoltaico. El sistema de seguimiento consiste en un dispositivo electrónico capaz de seguir el sol durante el día.

Para alojar los 10.660 módulos se precisan un total de 330 seguidores solares de un eje horizontal 2Vx13.

El sistema modular de filas autónomas permite mayor eficiencia, así como la máxima adaptabilidad al terreno. No tienen biela central, lo que posibilita la libre circulación a través del recorrido completo de las filas de seguidores solares y un mejor aprovechamiento del suelo disponible.

A su vez estos seguidores tienen la posibilidad de realizar la cimentación sin hormigón.

El tipo de cimentación elegido para este proyecto es la hincada directa en suelo de los perfiles para minimizar el impacto de dicha cimentación sobre el mismo.

En la siguiente imagen se representan las dimensiones del seguidor a un eje empleado en el proyecto, con un altura máxima de 4,43 m.

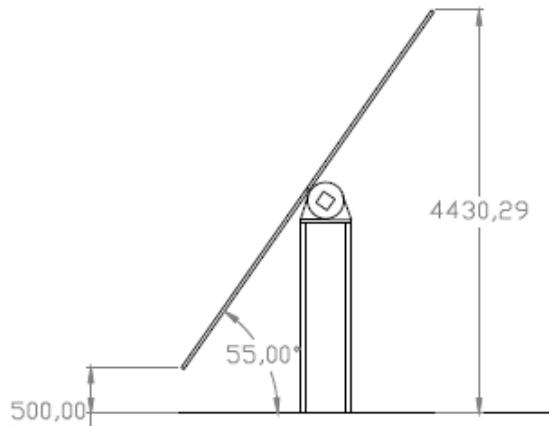


Figura 7. Altura máxima del seguidor. Fuente: Memoria del proyecto.

### c) Inversor de string

El inversor convierte la corriente continua producida por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna. Está compuesto por los siguientes elementos:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El MPPT variará la tensión del campo DC para maximizar la producción en función de las condiciones de operación.
- Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, comportamiento contra huecos de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.

Se utilizarán en la instalación fotovoltaica un total de 2 inversores.

#### d) Centro de transformación

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

Un centro de transformación contiene el transformador de potencia, las celdas de MT y el transformador de Servicios Auxiliares (SSAA). En este caso se opta por una solución en skid del fabricante del inversor que integra los transformadores y sus protecciones con el inversor y el cargador de baterías.

El centro de transformación cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas (la cual establece las especificaciones técnicas que debe cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas).

La estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la apertura necesaria de maniobra y protección en 20kV, así como un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión. Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

El centro de transformación dispondrá de una celda de línea, celda de medida de tensión en barras, celda de protección y celda de medida de interconexión.

Se ha optado por una solución "plug and Play" del fabricante del inversor, se instalarán 2 MV Skid Compact de 2500 kVA y una relación de transformación de 0,69/20kV. Esta solución presenta la ventaja de integrar en un mismo bloque el inversor, los cargadores de las baterías y las protecciones de baja y media tensión.



Figura 8. Ejemplo de un MV Skid Compact en el Centro de Transformación. Fuente: Proyecto.

El centro de transformación "CT" será una solución integrada en skid constituido por las siguientes celdas prefabricadas bajo envolvente metálica de 20 kV: celda de línea y protección.

Las actuaciones más importantes que realizar son las siguientes:

- Realización de la puesta a tierra del Centro.
- Ciementación del Skid.
- Instalación y conexionados del skid.

El sistema de medida será de 4 hilos, con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad. UTUSOL DELTA S.L. instalará los equipos de medida de energía en la parte de 20 kV de su transformador, debiendo adaptarse a lo estipulado en el REAL DECRETO 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, sus Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes y con cuantas normas se establezcan y regulen los aspectos de la medida.

Los transformadores de medida serán del tipo inductivo, se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles (para su verificación o eventual sustitución) en celda independiente y precintable.

Los transformadores dispondrán de cubierta cubre-bornes secundarios precintable. Sus arrollamientos secundarios deberán estar conectados a tierra individualmente y, a su vez, a una toma de tierra general que puede ser la de herrajes de las celdas o instalación general de toma de tierra. Si la acometida de la red de distribución se conecta en los transformadores de medida de tensión e intensidad en los puntos marcados con P1, la tierra en los secundarios respectivos se dará en los puntos marcados S2.

Los secundarios de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.

Los cables de interconexión entre los transformadores y la regleta de verificación a instalar en el armario de medida estarán constituidos por conductores unipolares con aislamiento de 0,6/1 kV y una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión la caída de tensión sea inferior al uno por mil y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA.

Los cables de interconexión entre los transformadores de medida y el contador-registrador (armario de medida) serán ignífugos, apantallados y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible fácilmente identificables del resto de conducciones. Los de intensidad estarán timbrados en los extremos con collarines R y RR para la fase R, S y SS para la fase S y T y TT para la fase T. Para las tensiones, se timbrarán con collarines R, S, T y N. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

#### e) Sistema de almacenamiento

El proyecto fotovoltaico Chulapo se ha proyectado con un sistema de almacenamiento para proporcionar la energía en aquellas horas de mayor demanda que no coinciden con la generación fotovoltaica, así como de sistema estabilizador que absorba picos de tensión y de estabilidad al sistema en caso de incidencia masiva.

El equipo de almacenamiento constará de:

- 6 conversores DC/DC con potencia unitaria de 1000 kVA. Cada inversor constará de dos conversores garantizando la disponibilidad del total de capacidad de acceso tanto en demanda como en generación.
- 6 módulos de almacenamiento con capacidad unitaria de 3,4 MWh, siendo la capacidad total del proyecto de 20 MWh. Estos se conectarán en el lado de corriente continua para optimizar el uso del recurso solar y una mejor gestión de la demanda.

**f) Centro de Seccionamiento de la PFV**

El centro de seccionamiento permitirá de evacuación de la planta fotovoltaica. Consta de las instalaciones que a continuación se describen.

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 20 kV serán subterráneas. El sistema de 20 kV estará compuesto por cuatro celdas (entrada, salida, de protección de la planta fotovoltaica y de protección del transformador auxiliar) de montaje interior.

Todas las posiciones de 20 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

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

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

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo con la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase - 5°C según IEC 62271-1, o interruptor de vacío con aislamiento de aire revestido de metal, hasta una altitud de 2000m sobre el nivel del mar sin mantenimiento.

Su construcción es en cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IED 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

Consta de 3 divisores capacitivos de 24 kV y con bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm<sup>2</sup> y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito. Además de alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO-7253.

**g) Cableado solar en corriente continua**

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

Los cables de corriente continua (CC) entre módulos e inversores de string han sido diseñados con una caída de voltaje media máxima de 1,5% en las condiciones estándares (STC) de 25°C, 1000 W/m<sup>2</sup> e índice de densidad del aire de 1.5 (IAM).

En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables deben ser 0,6/1 kV (U<sub>0</sub> = 1,8 kV) conductor de cobre de un solo núcleo, flexible, no propagación de llama y libre de halógenos, resistente a la absorción de agua, rayos ultravioletas, agentes químicos, grasas y aceites, la abrasión y los impactos. Además, los cables de CC se deben fabricar como cable flexible de Clase 5 con protección solar UV especial (H1Z2Z2-K). Estos cables irán fijados a la estructura del seguidor y bajo tubo en zanja a los inversores de string.

Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1500 Vcc). La sección del cableado será de 6 mm<sup>2</sup> Cu.

**h) Cableado en corriente alterna de baja tensión**

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar la salida en AC del inversor con el transformador, así como para la alimentación de los Servicios Auxiliares de la planta.

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

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

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

En el cálculo de la sección de cableado se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2-8-02, y publicado en el B.O.E. del 18-9-02 y el Real Decreto 1053/2014 y a la norma UNE-HD 60.364-5-52.

La distribución se realizará en AC a tensiones de 800 V, 50 Hz.

#### i) Cableado en corriente alterna de media tensión

La red de media tensión (MT) en corriente alterna (CA) es de 20 kV y conecta el centro de transformación con las celdas del centro de seccionamiento y se realizará con cableado de aluminio teniendo en cuenta los criterios de caída de tensión (0,5%), de intensidad máxima admisible y de cortocircuito; considerándose los requerimientos del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

El cable de media tensión será de un solo núcleo de 12/20 kV de aluminio, con capa semiconductora extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. La sección del cableado será elegida de manera que se cumplan los criterios de caída de tensión máxima, de intensidad máxima admisible y de cortocircuito. Los cables de MT serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco.

#### j) Protecciones

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

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

- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán protegidos mediante fusibles dimensionados acorde a la normativa vigente.
- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles para evitar corrientes inversas (en el caso de que los inversores no dispongan de protección por fusible en la entrada).
- Los conductores de CA estarán protegidos mediante fusibles o interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.

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

#### **k) Servicios auxiliares**

Se dispondrá de un sistema de SS.AA. para alimentar los equipos de la planta: centros de transformación, equipos de control, seguridad, comunicaciones, estación meteorológica, etc.

Estará dimensionada para cubrir todas las necesidades. Para ello se definirá un sistema de SS.AA. de potencia adecuada a las necesidades. Este sistema constará de:

- Transformador.
- Cuadro de auxiliares en cada CTI.
- Cable de auxiliares hasta las estaciones meteorológicas y equipos de seguridad.

La potencia estimada a contratar para los servicios auxiliares es de 15 kW.

#### **I) Canalizaciones eléctricas**

Las canalizaciones eléctricas se realizarán con los cables directamente enterrados o bajo tubo en zanja. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal. A continuación, se colocarán los circuitos de conducción eléctrica, rellenando los distintos niveles de las zanjas con arena de río, material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.

La red de cables de la planta solar fotovoltaica estará compuesta por tendidos de potencia de baja y media tensión, red de tierras y comunicaciones, se realizará mediante conducciones en zanjas de diferente tamaño en función de los circuitos que discurren por su interior.

A continuación, se describen constructivamente los tipos de zanjas existentes:

Las zanjas de media tensión se realizarán de la siguiente manera:

- La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,5 m en calzada.
- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja. Sobre este se extiende una capa de arena de río de espesor mínimo de 5 cm.
- Sobre esta capa se colocarán los circuitos correspondientes de media tensión que se vayan a instalar los cuales se cubrirán con una capa de arena limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para la cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.
- Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

- Posteriormente se tienden las líneas correspondientes a comunicaciones y CCTV, siendo cubiertos por 10 cm de la misma arena de río. Se mantendrá una distancia mínima entre estos cables y el cable de media tensión de 20 cm (Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica).
- La zanja contará con una protección mecánica sobre todo su recorrido que deberá soportar un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables. Así mismo, se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.
- Finalmente, se rellena la zanja con la misma tierra procedente de las excavaciones para compactar, con un espesor de 20 cm, donde se instalará la cinta de señalización sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos, manteniendo una distancia mínima a los cables de 25 cm.
- Despues se termina de completar la zanja con la misma tierra compactada. En la compactación del terreno se debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el Proctor modificado.
- En cruzamientos con viales, los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Las zanjas de baja tensión se realizarán de la siguiente manera:

- La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,5 m en calzada.
- El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.
- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja. Sobre este se extiende una capa de arena de río de espesor mínimo de 5 cm sobre la que se colocará el cable.
- Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja.
- Encima de esta capa se instalan los cables de strings que irán ambos bajo tubo, manteniendo una distancia mínima de los cables de baja tensión directamente enterrados de 0,10 m.
- A continuación, se coloca la protección mecánica, placas protectoras de plástico, colocadas transversalmente. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m. Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.
- La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario.
- Se finaliza de llenar la zanja con tierra compactada procedente de las excavaciones.
- Los cables de baja tensión en caso de instalarse paralelamente a otros de baja tensión, se mantendrá entre ellos una distancia mínima de 0,10 m.

- En caso de cruzamiento con los viales, los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

En las zanjas que cruzan el vial o transcurren por zonas de tránsito de vehículos, los cables irán en tubos protectores recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m.

#### Excavación en zanjas

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, así como la limpieza del fondo.
- Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

Las excavaciones deberán ser ejecutadas ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en los planos del proyecto.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas se establecerán señales de peligro, especialmente por la noche.

#### **m) Instalación de puesta a tierra**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### n) Diseño del sistema de monitorización

El sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5 kWp.
- Temperatura de los módulos en integración arquitectónica y, siempre que sea posible, en potencias mayores de 5 kW.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

### **o) Seguridad y vigilancia**

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

El sistema CCTV tiene la siguiente funcionalidad:

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

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

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

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

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

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

### **p) Estación meteorológica**

La planta fotovoltaica contará con una estación meteorológica.

La estación meteorológica, como mínimo, ha de tener las siguientes características y elementos:

- Mástil de, al menos, 3 metros de altura.
- Piranómetro horizontal e inclinado (inclinación del generador). Al tratarse de un seguidor, se instalará dicho sensor en una estructura coplanar y solidaria al propio generador.
- Anemómetro.
- Sensor de temperatura ambiente.
- Sensor de temperatura de célula.
- Sensor de presión.

**q) Relación y descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica**

A continuación, se resumen las características principales de la instalación fotovoltaica:

*Tabla 11. Características principales de la planta fotovoltaica "Chulapo".*

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CHULAPO"**

<b>Capacidad de acceso solicitada y otorgada (MW)</b>		4,99
<b>Nivel de tensión (kV)</b>		20
<b>Potencia estimada Servicios Auxiliares (kW)</b>		15
<b>ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN</b>	DE	Energía anual estimada a inyectar (MWh)
		Producción específica (kWh/kWp)
<b>MÓDULO FOTOVOLTAICO</b>		Potencia panel (Wp)
		Número total de paneles
		Potencia pico total (MWp)
		Nº módulos por string
<b>ESTRUCTURA SOPORTE</b>	DE	Estructura
		Tipo de estructura
<b>ALMACENAMIENTO</b>		Potencia solicitada (demanda/generación)
		Capacidad de almacenamiento
<b>INVERSORES</b>		Potencia nominal Inversor (kVA)
		Nº inversores
		Potencia nominal total (MW)
<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>		Potencia unitaria (MVA)
		Relación transformación (kV)
		Nº centros de transformación
		Potencia total instalada de transformadores (MVA)

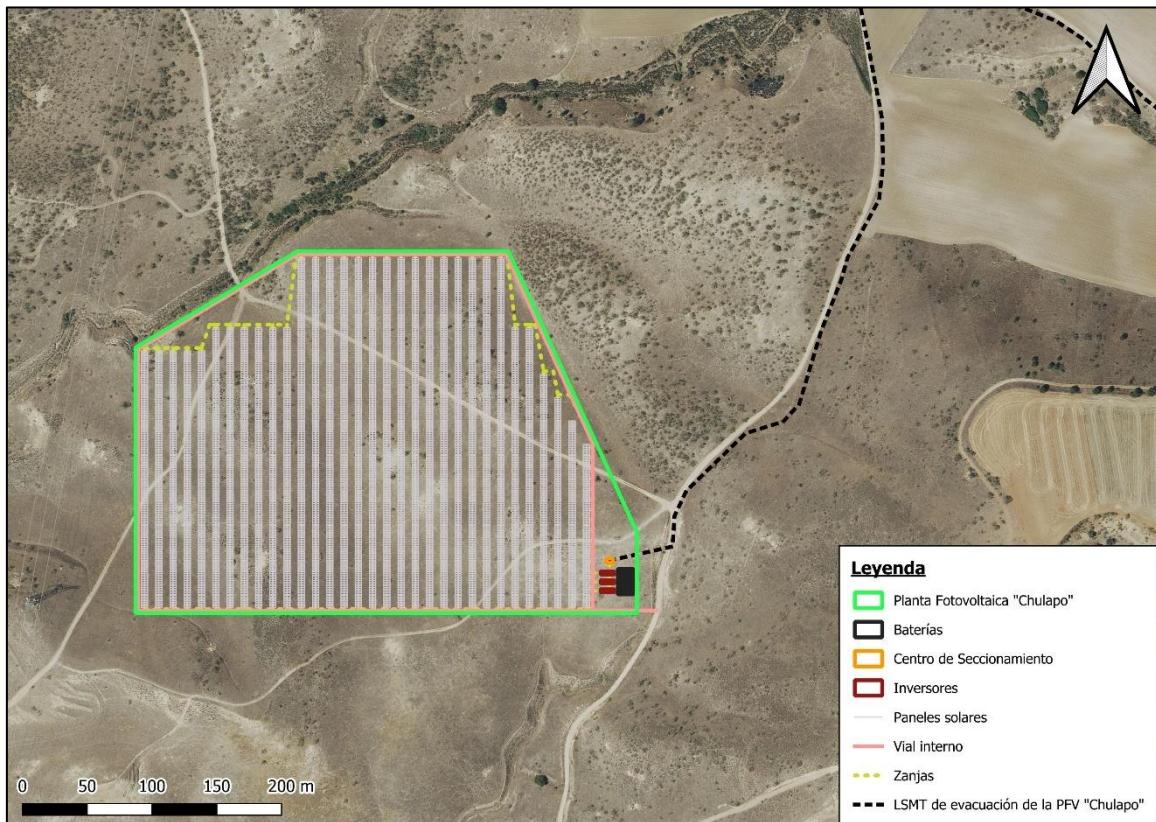


Figura 9. Instalaciones de la planta solar fotovoltaica "Chulapo". Fuente: Elaboración propia con datos del Proyecto.

### 3.3.2. Datos de diseño del proyecto de la línea soterrada de evacuación de la PFV "Chulapo" y su Centro de Seccionamiento

#### Características generales

La instalación a ejecutar consiste en una Línea de Alta Tensión (LAT) de 20 kV, diseñada para la alimentación del nuevo Centro de Seccionamiento "Chulapo" ubicado en la parcela 227 del polígono 001 del término municipal Daganzo de Arriba de la Comunidad Autónoma de Madrid, con referencia catastral 28053a00100227. La LAT se compone de dos tramos subterráneos en zanja directamente enterrada, cada uno con características constructivas diferenciadas en función de la intensidad a transportar y de las condiciones de explotación del tramo.

El primer tramo, comprendido entre el Centro de Seccionamiento de PSFV "Chulapo" y el nuevo Centro de Seccionamiento "Chulapo", está constituido por tres cables unipolares HEPRZ1 12/20 kV 1x150 mm<sup>2</sup> Al. Esta sección es suficiente para la corriente prevista en este tramo inicial, cumpliendo los criterios térmicos en régimen permanente, cortocircuito y caída de tensión.

El segundo tramo, que enlaza el nuevo Centro de Seccionamiento "Chulapo" con la instalación L-20 "EL OLIVO", se ejecutará con tres cables unipolares HEPRZ1 12/20 kV 1x400 mm<sup>2</sup> Al. El incremento de sección se justifica debido a que este tramo funciona en configuración de doble circuito, lo cual requiere una sección superior para garantizar la capacidad de transporte necesaria, mantener la coordinación eléctrica del sistema y cumplir los criterios térmicos y de caída de tensión exigidos para líneas de doble circuito enterradas. Asimismo, esta sección asegura la adecuada evacuación de la potencia prevista y la correcta explotación del tramo aguas abajo del Centro de Seccionamiento.

Ambos tramos forman parte de la misma LAT y se diseñan conforme a la normativa aplicable (REBT, RD 223/2008, UNE 21123, UNE 20460, entre otras), asegurando la continuidad del servicio, la selectividad y la correcta coordinación con el CS que integra la instalación.

La línea de interconexión entre la planta y el Centro de transformación existente será de una longitud aproximada de 7.877 m. Esta línea eléctrica de evacuación tiene las siguientes características generales:

*Tabla 12. Características del tramo de la línea eléctrica de evacuación PFV "Chulapo".*

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE LA PFV "CHULAPO"**

<b>Nombre</b>	Línea de evacuación Parque Fotovoltaico "Chulapo"
<b>Longitud de la línea</b>	7.877 m
<b>Tipología</b>	Soterrada
<b>Sistema</b>	Corriente alterna trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Potencia de evacuación</b>	4,99 MW
<b>Tensión nominal</b>	20 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	24 kV
<b>Categoría</b>	3
<b>Intensidad nominal de evacuación</b>	147 A
<b>Factor de potencia</b>	0,98

**Descripción del trazado**

La Línea Eléctrica de Alta Tensión a 20 kV proyectada tiene por finalidad evacuar la energía generada en el Parque Solar Fotovoltaico "Chulapo", disponiendo de una capacidad de evacuación de 4,99 MW. El trazado se ha diseñado íntegramente en zanja subterránea, garantizando su correcta integración en el entorno y la compatibilidad con las infraestructuras existentes.

El recorrido se inicia en el Centro de Seccionamiento del PSFV "Chulapo", donde comienza el primer tramo subterráneo. Este tramo discurre a lo largo de 7.842 m hasta llegar al nuevo Centro de Seccionamiento "Chulapo", atravesando los términos municipales de Paracuellos de Jarama, Ajalvir y Daganzo de Arriba. El trazado se ha dispuesto siguiendo caminos existentes, servidumbres técnicas y franjas libres de afecciones, minimizando interferencias con infraestructuras, edificaciones y elementos ambientales.

El segundo tramo, también subterráneo, se inicia en el nuevo Centro de Seccionamiento "Chulapo" y se extiende durante 35 m en zanja, finalizando en el punto de conexión con la línea L-20 "EL OLIVO". Este tramo constituye la transición entre la instalación de seccionamiento y la red existente, configurándose en doble circuito para garantizar la capacidad y seguridad de operación requeridas.

El conjunto del trazado se ha definido atendiendo a criterios técnicos, constructivos y ambientales, optimizando la longitud, evitando zonas de sensibilidad ambiental y asegurando la compatibilidad con infraestructuras de terceros.

#### Características de la línea

La línea eléctrica de 20 kV se instalará mediante zanja directa, enterrando los cables a una profundidad aproximada de 1,20 m y con un ancho variable entre 0,40 y 0,60 m según las necesidades del tramo. Los cables se dispondrán en formación triangular por circuito, de acuerdo con los criterios térmicos establecidos en la norma UNE 21123 y respetando los radios mínimos de curvatura exigidos por el fabricante.

El trazado subterráneo se apoya preferentemente sobre caminos existentes, lindes y servidumbres de paso con el fin de minimizar afecciones ambientales y constructivas, siguiendo en todo momento la traza definida en los planos del proyecto. Cuando el trazado deba salvar carreteras, caminos, acequias, conducciones de gas, redes de agua o cualquier infraestructura enterrada, la ejecución se realizará mediante perforación horizontal dirigida o hinca de tubos protectores de PE o PVC, garantizando la continuidad del servicio afectado y manteniendo las distancias mínimas establecidas en la ITC-LAT 06.

En los tramos donde existan cruces con servicios enterrados, la línea se dispondrá por encima o por debajo según establezca la normativa sectorial correspondiente, implantando protecciones mecánicas cuando sea necesario. Asimismo, en los accesos al Centro de Seccionamiento del PSFV "Chulapo" y al Centro de Seccionamiento "Chulapo", los cables entrarán en el interior de las celdas mediante canalizaciones específicas y dispondrán de las holguras necesarias para maniobra, terminación y correcta formación del radio de curvatura.

El conjunto del trazado cumple con las limitaciones ambientales, topográficas y constructivas de la zona, y garantiza que la instalación puede ser ejecutada, operada y mantenida con seguridad durante toda su vida útil.

#### Características de los conductores

En la construcción de la línea subterránea se emplearán cables aislados unipolares de aluminio designación AL HEPRZ1 1x150/16 mm<sup>2</sup> 12/20 kV y AL HEPRZ1 1x400/16 mm<sup>2</sup> 12/20 kV, de las siguientes características:

- a. Conductor: Cuerda compacta de hilos de aluminio, Clase 2. Sección: 150 y 400 mm<sup>2</sup>.
- b. Capa semiconductora interna.
- c. Aislamiento: Etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- d. Capa semiconductora externa.
- e. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre de sección total 16 mm<sup>2</sup>.
- f. Cubierta exterior: Poliolefina DMZ1 Vemex, de color rojo.

Se trata de un cable de aluminio unipolar aislado con Etileno propileno de alto módulo (HEPR), apantallado con hilos de cobre en hélice con cinta de cobre de 16 mm<sup>2</sup>, no armado y con cubierta exterior de color rojo.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

#### Características de la zanja

La excavación de la zanja se ejecutará en terreno natural mediante medios mecánicos, con una profundidad aproximada de 1,20 m y un ancho comprendido entre 0,40 y 0,60 m, en función de la disposición de los

cables y de las condiciones del terreno. La geometría de la zanja permitirá garantizar los radios mínimos de curvatura del cable y la separación necesaria entre fases según los criterios térmicos de la norma UNE 21123.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena fina, limpia y exenta de elementos orgánicos o piedras, que servirá de lecho de apoyo para el cable. Tras la colocación de los cables, se dispondrá una segunda capa de 20–30 cm de arena de similares características, adecuadamente compactada, hasta cubrir completamente los cables. A continuación, se instalarán las placas de protección mecánica, fabricadas en hormigón o material polimérico homologado, cuya función es proteger el tendido frente a excavaciones accidentales.

Sobre las placas se colocará una capa de relleno seleccionado procedente de la excavación, libre de piedras, raíces o materiales que puedan dañar los cables. Esta capa se compactará en tongadas de espesor adecuado hasta alcanzar aproximadamente 20 cm por debajo de la cota final del terreno. Sobre ella se instalará la cinta de señalización color amarillo, conforme a la Norma UNE 50520:2009, indicando la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

Finalmente, se completará el relleno de la zanja con el material excavado previamente seleccionado, compactado hasta restituir la geometría original del terreno. En zonas sensibles o con condicionantes ambientales, la cota final será tratada con tierra vegetal para recuperar el estado previo.

En los puntos singulares, como cruces con carreteras, caminos, acequias, conducciones de agua o gas, o en zonas donde no sea posible ejecutar la zanja abierta, se empleará perforación horizontal dirigida o hinca de tubos protectores de PE o PVC. En estos tramos, los cables se instalarán en el interior de los tubos, manteniendo la continuidad de las pantallas y preservando las distancias de seguridad exigidas en la ITCLAT 06.

La ejecución de las compactaciones se realizará siguiendo las indicaciones del Director de Obra y cumpliendo los coeficientes de compactación exigidos para mantener la estabilidad del terreno y asegurar la protección térmica del tendido.

### **3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR, SUELO Y TIERRA A OCUPAR, Y OTROS RECURSOS NATURALES**

La obra civil del proyecto tiene por objeto facilitar las condiciones necesarias para la realización de las plantas solares y las infraestructuras de evacuación, así como dotar de las instalaciones para su funcionamiento.

#### **3.4.1. Materiales a utilizar**

Durante las obras de construcción de las instalaciones fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación se van a utilizar principalmente los siguientes materiales:

##### **PSFV Chulapo e infraestructuras de evacuación:**

- Acero
- Cemento para hormigonar
- Áridos y gravas
- Ladrillos, tejas y cerámicos
- Cables eléctricos
- Tuberías

A continuación, se recoge la estimación de materiales a utilizar para el desarrollo de la PSFV:

Tabla 13. Estimación de cantidades de los principales materiales a utilizar durante las obras de la PSFV Chulapo y sus infraestructuras de evacuación.

Tipo de residuo	Origen principal	Cantidad estimada	Unidad
Hormigón	Hormigón utilizado en las cimentaciones de postes del vallado y centros de transformación	~80,77	t
Acero	Recortes de perfilería, flejes y herrajes metálicos	~311,2	t

### 3.4.2. Ocupación de suelo

La implantación de las instalaciones fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación va a suponer una ocupación de cierta superficie de suelo, durante toda la vida útil del proyecto.

Si bien en el presente estudio de impacto ambiental, se consideran como terrenos a utilizar todos los que quedan en el interior del vallado proyectado, en realidad no se utilizará de forma efectiva toda la superficie, quedando áreas desocupadas, que servirán como zonas de instalaciones auxiliares, o que quedarán como áreas libres de paneles, aunque formen parte de las instalaciones. No obstante, se cuantifica de este modo, para asegurar que se contempla la posibilidad más desfavorable en la valoración de los impactos.

De este modo, los suelos a ocupar por las instalaciones proyectadas son los siguientes:

Tabla 14. Ocupación del suelo de las instalaciones.

Superficie ocupada (Ha)	
Planta fotovoltaica Chulapo	9,25
Línea soterrada de evacuación	0,47
Centro de Seccionamiento	0,004
<b>TOTAL SUPERFICIE OCUPADA</b>	<b>9,724</b>

### 3.4.3. Movimientos de tierras

Se realizarán movimientos de tierras para la construcción de las instalaciones, si bien solamente en aquellas áreas que sea necesario, puesto que la metodología constructiva no requiere de grandes movimientos de tierras, ni nivelaciones. En las zonas en las que se supere la pendiente máxima aceptada no será necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supere la pendiente máxima, con lo que se equilibrará el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

Tabla 15. Movimientos de tierras de las instalaciones proyectadas.

Concepto	Criterio adoptado	Volumen estimado
Zanja de evacuación MT	$1 \text{ m}^3/\text{ml} \times 7.019 \text{ m}$	$\approx 7.019 \text{ m}^3$

Cimentación 3 MV Skid Ingeteam	12 × 4 × 0,30 m c/u (3 uds)	≈ 43,2 m <sup>3</sup>
Dados de cimentación de vallado	Cubo 0,40 × 0,40 × 0,40 m cada 3 m de vallado	≈ 37,57 m <sup>3</sup>
Camino perimetral	1.700 m × 3 m × 0,30 m	≈ 1.530 m <sup>3</sup>

### 3.4.4. Consumo de otros recursos naturales

Durante la fase de obras se consumirán gasoil y energía eléctrica para el funcionamiento de las instalaciones auxiliares, y para los trabajos de la maquinaria principalmente. Durante la fase de funcionamiento no se consumirá energía eléctrica adicional, aprovechándose parte de la generada por la propia planta.

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación, ya que esta se llevará mediante camiones aljibe a depósitos.

No obstante, durante la fase de explotación, para el mantenimiento de los paneles solares se utilizará agua limpia desmineralizada. Se abastecerá con camiones cisterna y depósitos de agua repartidos por las plantas solares. Durante la limpieza de paneles, no será necesaria red de recogida de aguas industriales ya que se utilizará agua tratada (desmineralizada), de tal forma, que el agua residual, no sea susceptible de contaminar el suelo.

A continuación, se muestra el cálculo realizado para el consumo de agua:

- Superficie típica por módulo 730 Wp: 2,6 m<sup>2</sup> (módulo bifacial large-format).
- Nº de módulos: 10.660 uds.
- 1 lavado/año, consumo de 0,3 L/m<sup>2</sup>.

$$\text{Superficie total} \approx 10.660 \times 2,6 \approx 27.716 \text{ m}^2.$$

$$\text{Agua/año} = 27.716 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ L/m}^2 \approx 8.315 \text{ L/año} \approx 8,5 \text{ m}^3/\text{año}.$$

La cantidad de agua estimada, que se consumirá al año, para el mantenimiento de los paneles de la PFV Chulapo, será de 8,5 m<sup>3</sup>/año.

## 3.5. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS, Y EMISIONES GENERADOS

### 3.5.1. Generación de residuos

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

- a) Residuos vegetales procedentes de desbroce/acondicionamiento
  - o 02 01 07: Residuos de Silvicultura.
- b) Tierras limpias y materiales pétreos.

- 17.05.04 Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.
- c) RCD de naturaleza pétrea:
  - 17 01 01 Hormigón.
  - 17 01 02 Ladrillos.
  - 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
  - 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.
- d) RCD de naturaleza no pétrea:
  - 17 02 01 Madera.
  - 17 02 03 Plástico.
  - 17 04 02 Aluminio.
  - 17 04 05 Hierro y acero.
  - 17 04 07 Metales mezclados.
  - 17 04 11 Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- e) Residuos Peligrosos:
  - 15 01 10\* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
  - 15 01 11\* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto).
  - 15 02 02\* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
  - 16 02 14 Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13.
  - 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto 16 06 03).
- f) Otros Residuos No Peligrosos:
  - 20 01 01 Papel y cartón.
  - 20 01 39 Plásticos.
  - 20 03 01 Mezclas de residuos municipales.

A continuación, se recogen las cantidades estimadas de residuos generados por la construcción de las instalaciones:

*Tabla 16. Estimación de cantidades de los principales residuos generados durante las obras de la PSFV Chulapo y sus infraestructuras de evacuación.*

Tipo de residuo	Origen principal	Cantidad estimada	Unidad	Observaciones

<b>Cartón</b>	Cajas y embalajes de módulos, inversores, equipos y CT	~16	t	Residuo no peligroso, reciclabl; parte puede reutilizarse como embalaje
<b>Plástico</b>	Film estirable, bolsas, protecciones de transporte	~5	t	Plásticos de embalaje (PE/PP), aptos para valorización material
<b>Madera</b>	Pallets de módulos, calces y elementos de embalaje	~5	t	Pallets reutilizables; la cifra refleja residuo final tras reutilizaciones
<b>Acero</b>	Recortes de perfilería, flejes y herrajes metálicos	~3,03	t	Chatarra férrea valorizable mediante gestor autorizado

Por otra parte, los principales residuos que se prevén generar durante la fase de funcionamiento son los siguientes:

- RSU asimilables a urbanos (envases, papel, restos de mantenimiento): < 0,5 t/año.
- Residuos peligrosos (aceites, trapos impregnados, envases de productos químicos): normalmente < 1 t/año gestionados por gestor autorizado.

En general, los residuos producidos se someterán a lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, así como al Real Decreto 105/2008.

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

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.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, 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.

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.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

Los residuos generados durante la construcción caracterizados como inertes se gestionarán con la priorización de la gestión: prevención, reutilización, reciclado, valorización y vertido.

En distintas zonas de las plantas solares, así como en las instalaciones auxiliares de la línea de evacuación, se habilitarán puntos limpios que contendrán al menos los siguientes contenedores o áreas de almacenamiento:

- Contenedores de papel/vidrio/embalajes
- Contenedores de RSU
- Restos de madera
- Contenedores de ferralla
- Almacenamiento de residuos peligrosos

Asimismo, en las áreas en las que se requiera se instalarán zonas de limpieza de canaletas de hormigoneras, y restos de hormigón.

En el Plan de Gestión de residuos de cada proyecto, se detallará la ubicación de todas estas áreas.

### 3.5.2. Producción de vertidos a las aguas o al terreno

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación. Se utilizará el punto de abastecimiento más cercano a ambas plantas solares, o en caso necesario se realizará el abastecimiento mediante camiones cisterna y depósitos de agua distribuidos por las plantas solares.

Además, durante la fase de obras se instalarán baños químicos por lo que no se generarán vertidos de aguas fecales en ningún caso.

Se podrán producir vertidos accidentales durante las obras, principalmente por dos causas:

- Vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos o fluidos hidráulicos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos.
- Vertidos accidentales de cementos, durante la fabricación del mismo o su instalación.

Durante la fase de explotación, cabe reseñar que la producción de energía mediante una planta fotovoltaica, a diferencia de la mayoría de las tecnologías de producción de electricidad, no requiere el uso de agua. Así, por una parte, se contribuye al ahorro de este recurso y por otra no se produce ningún tipo de vertido líquido durante la fase de explotación. En este caso no es necesario la creación de una red de recogida de aguas industriales, ya que, durante la limpieza de paneles, no será necesario red de recogida de aguas industriales ya que se utilizará agua tratada (desmineralizada), de tal forma, que el agua residual, no afecte al medio ambiente. Además, al utilizarse una cantidad de agua mínima necesaria, el posible excedente que cae de los paneles será absorbido por el propio terreno y secado en zonas o épocas con altas temperaturas. La estimación de agua empleada para el mantenimiento de los paneles solares es de 8,5

m<sup>3</sup>/año. No es necesario el uso de detergentes para la limpieza de los paneles. En principio la limpieza se realizará con agua tratada (desmineralizada).

Solamente se podrán producir los siguientes vertidos en fase de explotación:

- Vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos. Muy improbables dada la frecuencia y magnitud del mantenimiento requerido.
- Vertidos de agua durante el lavado de los paneles (8,5 m<sup>3</sup>/año).

### 3.5.3. Emisiones a la atmósfera

Cabe reseñar que la implantación de las instalaciones de producción de energía fotovoltaica va a proporcionar una fuente de energía eléctrica, que va a contribuir a la sustitución de la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica. De este modo, la propia ejecución del proyecto va a producir una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, por el mero hecho de su implantación y funcionamiento. Durante la fase de funcionamiento no se producirán emisiones a la atmósfera.

No obstante, durante la fase de construcción las principales emisiones a la atmósfera esperables serán:

- Emisión de gases CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, producidos por los motores de la maquinaria de obras y los vehículos presentes. De escasa magnitud, en cualquier caso.
- Generación de polvo y partículas, durante la ejecución de las obras asociadas principalmente a todas las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

### 3.5.4. Huella de Carbono

Se ha llevado a cabo un estudio de Estimación de Huella de carbono para las instalaciones proyectadas, que se muestra a continuación:

#### Marco normativo de referencia

- Ámbito estatal:
  - Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
  - 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, y su normativa de desarrollo.
  - Factores de emisión oficiales para la huella de carbono de organizaciones publicados anualmente por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC – MITECO).
  - Documento reconocido del RITE “Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España”, que establece, entre otros, el factor de emisión de la “electricidad convencional peninsular”.
- Ámbito Comunidad de Madrid:
  - Estrategia regional de calidad del aire y cambio climático y normativa autonómica en materia de evaluación ambiental.
  - “Herramienta de huella de carbono para planeamiento municipal” de la Comunidad de Madrid, que remite a la metodología del Inventario Nacional de GEI y a los factores oficiales del MITECO/OECC.

En ausencia de un factor específico distinto para la Comunidad de Madrid, se adopta el factor estatal de electricidad peninsular publicado por MITECO/OECC, lo que es coherente con las guías estatales y autonómicas para el cálculo de emisiones.

### **Factores de emisión adoptados**

Concepto	Magnitud	Fuente normativa
Factor de emisión de la electricidad convencional peninsular	0,331 kg CO <sub>2</sub> /kWh electricidad final	Documento reconocido RITE – “Factores de emisión de CO <sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria” (MITECO)
Metodología de cálculo	Inventario Nacional de GEI (IPCC 2006)	Inventario Nacional de Emisiones de GEI (MITECO/OECC)
Factor operativo de la planta FV en explotación	0 kg CO <sub>2</sub> /kWh (emisiones directas de operación)	Se considera únicamente operación; las emisiones de ciclo de vida se tratan en ACV específico.

### **Generación energética**

***De acuerdo a la simulación de PVsyst La planta generará 11.523 MWh/año***

Este valor se toma como energía neta entregada al sistema eléctrico, compatible con la metodología de cálculo de emisiones atribuibles al consumo eléctrico en el punto de consumo.

### **Cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por la planta FV**

Se considera que cada kWh renovable generado y vertido a la red desplaza un kWh del mix eléctrico convencional peninsular.

### **Datos de partida**

Símbolo	Descripción	Valor
E	Energía FV anual inyectada a red (P50)	14.656.000 kWh/año
FE_mix	Factor de emisión del mix eléctrico convencional peninsular	0,331 kg CO <sub>2</sub> /kWh

### **Fórmula utilizada**

Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas anualmente se calculan como:

$$\text{Emisiones evitadas (kg CO}_2\text{/año)} = E \text{ (kWh/año)} \times \text{FE\_mix (kg CO}_2\text{/kWh)}$$

### **Desarrollo de cálculo**

$$E = 14.656.000 \text{ kWh/año}$$

$$\text{FE\_mix} = 0,331 \text{ kg CO}_2\text{/kWh}$$

- ✓ ⇒ Emisiones evitadas (kg CO<sub>2</sub>/año) = 14.656.000 kWh/año × 0,331 kg CO<sub>2</sub>/kWh = 4.851.136 kg CO<sub>2</sub>/año
- ✓ ⇒ Emisiones evitadas (t CO<sub>2</sub>/año) = 4.851,2 t CO<sub>2</sub>/año

**Por tanto, la puesta en servicio de la planta fotovoltaica PSFV CHULAPO 4,99 MW supone una reducción neta de emisiones de aproximadamente 4.852 t CO<sub>2</sub>/año respecto a un escenario de generación equivalente con el mix eléctrico convencional peninsular.**

### 3.5.5. Emisiones de ruido y vibraciones

Durante la fase de construcción, se producirán emisiones de ruido, por los motores de la maquinaria y los vehículos de la obra principalmente. De forma puntual, algunos de los trabajos como el hincado de los perfiles, pueden generar mayores niveles de ruido. No obstante, teniendo en cuenta la distancia a áreas habitadas, no se superarán los valores establecidos por la normativa vigente. En este sentido es preciso tener en cuenta, además, la existencia de un nivel basal de ruido en la zona.

Durante la fase de explotación, los únicos elementos ruidosos serán los transformadores (75 dB aprox), de las estaciones de potencia, el centro de seccionamiento y las subestaciones eléctricas. Estos elementos se sitúan en el interior de cajas con cerramientos verticales y horizontales que dan lugar a la amortiguación y aislamiento del ruido. Estos cerramientos pueden ser de hormigón o de acero, siendo la emisión de ruido al exterior mínima, siempre por debajo de los valores límite marcados por la legislación.

### 3.5.6. Generación de campos electromagnéticos

Durante la fase de funcionamiento, en la línea de evacuación se generarán campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente. No obstante, dado que esta discurre íntegramente soterrada, estos campos electromagnéticos no afectarán en ningún caso a la superficie.

### 3.5.7. Emisiones de calor

Dado que se trata de instalaciones de producción de energía solar fotovoltaica, no producirán emisiones de calor fuera de los límites de las plantas, en ningún caso.

### 3.5.8. Emisiones de contaminación lumínica

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán en horario diurno.

Por otra parte, no se prevén emisiones de contaminación lumínica durante el funcionamiento de las plantas solares, y tampoco en la línea eléctrica de evacuación, dado que esta será soterrada.

Considerando las características de contaminación lumínica de la zona, no se incrementarán en ningún caso.

### 3.5.9. Generación de reflejos.

No se producirán reflejos por la presencia de los paneles solares, puesto que se trata de paneles solares fotovoltaicos **no reflectantes**.

### 3.5.10. Generación de olores.

No se generarán olores ni en la fase de construcción, ni en la de funcionamiento, puesto que este tipo de actividad no produce olores.

### 3.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

#### 3.6.1. Descripción general del proceso constructivo

El proceso constructivo de las instalaciones proyectadas consistirá inicialmente, tras el replanteo de la obra, en la actuación de las instalaciones provisionales (que durante el periodo de construcción son necesarias instalaciones de carácter provisional y que al finalizar la obra se retirarán) que se corresponden con: Oficinas de obra, servicios higiénicos temporales, zonas de acopio y almacenamiento y suministro de energía.

Posteriormente se llevará a cabo la preparación del terreno, que consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material que no deba estar presente para la correcta ejecución del proyecto. La ejecución de esta operación incluye la retirada de los materiales de desbroce y su correcto tratamiento, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Seguidamente se llevará a cabo la adecuación del camino de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Una vez estabilizado el suelo, éste se compactará en condiciones de humedad óptima empleando un rodillo liso vibratorio hasta lograr el CBR de diseño, según corresponda. El compactado se realizará partiendo por los bordes y siguiendo hacia el centro de la calzada, traslapando las franjas un mínimo de 30 cm.

Posteriormente, se realizarán los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de cimentaciones, canalizaciones y la correcta instalación de las estructuras fotovoltaicas dentro de tolerancias.

Se llevará a cabo el vallado, que será un vallado cinegético con una altura 2 m.

Posteriormente se colocarán las cimentaciones y las canalizaciones eléctricas, seguidamente se instalarán las estructuras sobre la que se colocarán los módulos fotovoltaicos. Además, se realizará el montaje eléctrico con las siguientes actividades: instalación eléctrica de Baja Tensión (BT), instalación eléctrica de Media Tensión (MT) e instalación de Subestación eléctrica MT/AT.

Finalmente, se retirarán las instalaciones de obra y se llevarán los residuos presentes a gestor autorizado.

#### 3.6.2. Descripción de las acciones de la obra civil

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

La obra civil comprende las siguientes fases:

##### a) Replanteo

Para el diseño e ingeniería de este proyecto, se ha de partir de un levantamiento topográfico de precisión realizado por una empresa especializada y certificada de topografía, en el que están representados todos los elementos existentes en el terreno a tener en consideración para la realización de los trabajos.

Es necesario, antes de empezar la construcción, el replanteo de todos los elementos que comprenden la instalación y chequearlos con los datos del plano topográfico de partida para comprobar posibles discrepancias.

El replanteo topográfico del terreno será aprobado por el contratista principal antes del inicio de los trabajos y servirá de base topográfica para la cuantificación de éstos; dichas aprobaciones se sucederán en los inicios y finales de las fases de desbroce, excavación y rellenos.

#### **b) Instalaciones provisionales**

Durante el periodo de construcción son necesarias instalaciones de carácter provisional y que al finalizar la obra se retirarán. Éstas incluyen:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos, casetas prefabricadas o similar, tanto para los contratistas como para la propiedad. El número y dimensiones definitivas serán de acuerdo con las necesidades de la obra y serán definidos en la fase de ingeniería de detalle constructiva.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dispondrán zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra. Se utilizarán 2.700m<sup>2</sup> de superficie para la zona de almacenaje.
- Suministro de energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales mediante un generador de 7kVA Bauhaus o similar. El generador diésel será insonorizado para cumplir con la normativa urbanística de emisión de ruidos.

#### **c) Instalaciones permanentes**

Las instalaciones permanentes son aquellas que se mantendrán durante la vida útil de la planta fotovoltaica como son el edificio de control (situado en el interior del centro de transformación).

El edificio de control constará básicamente de una sala de celdas de MT, que incluya transformador de SSAA y contador.

#### **d) Preparación el terreno**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material que no deba estar presente para la correcta ejecución del Proyecto. Estos trabajos serán los mínimos posibles.

La ejecución de esta operación incluye la retirada de los materiales de desbroce y su correcto tratamiento, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **e) Viales de acceso e internos**

Esta fase contempla la adecuación del camino de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

La disposición del vial de acceso está condicionada por los caminos existentes, mientras que la disposición de los viales interiores en la planta solar fotovoltaica se ha realizado considerando la disposición de los inversores fotovoltaicos y las estructuras solares asociados, así como la topografía del terreno.

#### f) Movimientos de tierras

Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de cimentaciones, canalizaciones y la correcta instalación de las estructuras fotovoltaicas dentro de tolerancias.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación de áreas donde hay implantación de estructuras cuando la pendiente natural del terreno es superior al 10%.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.
- Zanja para la conexión del parque situado en todas las parcelas.

El movimiento de tierras será diseñado para que sea el mínimo necesario para la instalación de todas las estructuras de la planta, de tal manera que minimice el impacto en el entorno y mantenga al máximo posible las condiciones iniciales del terreno, así como que permita la correcta evacuación de las aguas de escorrentía y evite zonas de acumulación de agua.

Se prevén movimientos de tierra en la obra civil de la planta fotovoltaica. Se prevé hacer las actuaciones necesarias para facilitar la evacuación correcta de agua.

No se realizarán movimientos de tierra ni modificaciones en la orografía actual, por lo que únicamente se prevén drenajes en el camino de acceso.

#### g) Control de erosión

El efecto de la erosión puede ser muy perjudicial en las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas, pudiendo descalzar los perfiles hincados y poner en riesgo las propias estructuras, así como puede dañar seriamente la estabilización de los taludes generados por el movimiento de tierras.

Como se ha comentado anteriormente, al no realizar movimientos de tierra ni modificar la orografía actual, y al ser un terreno horizontal, la erosión del terreno que pueda darse es prácticamente nula.

#### h) Vallado perimetral

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura 2 m. 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 construidos 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 cm. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 cm.

- 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.

La longitud total del vallado cinegético será de 1.200 m.

### 3.6.3. Forma de explotación

Durante la fase de funcionamiento la instalación no requiere de actuación alguna, pues ésta genera electricidad a partir de la luz solar que recibe, único recurso natural que necesita disponer y que, en principio, es inagotable. Si bien se realizará monitoreo, mantenimiento preventivo general y correctivo de las instalaciones.

La inspección minuciosa de las plantas de energía solar es esencial para poder operar estos sistemas con eficiencia óptima. Actuando de forma coordinada, el monitoreo y el mantenimiento serán las claves para el óptimo funcionamiento de la planta.

- Monitoreo

El seguimiento en tiempo real que se hará del funcionamiento de la planta a través de un acceso telemático donde se analizará el comportamiento de todos los equipos instalados así como la detección de posibles fallas o desviaciones respecto a la producción óptima teórica en ese momento, la generación de reportes diarios, semanales, mensuales y anuales de la generación de energía y su comparación con las medias históricas, el cálculo de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub>, el mantenimiento de una bitácora de fallos o problemas, etc.

- Mantenimiento Preventivo General

Consistirá en la revisión física periódica del sistema y labores de limpieza de los equipos y el terreno. El mantenimiento preventivo de la planta constará de las siguientes acciones:

- Limpieza de paneles.
- Control mecánico de la vegetación.
- Control de arquetas y tubos.
- Limpieza de casetas.
- Revisión de extintores.
- Revisión de vallado.
- Mantenimiento general de instalaciones.
- Control del Sistema de Seguridad.
- Control de Producción.
- Revisión sistema de monitorización.
- Mantenimiento correctivo.

## 4. INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1. ATMÓSFERA

#### 4.1.1. Climatología

Para el estudio de las características climatológicas se han utilizado los datos obtenidos por el Instituto Meteorológico Nacional en una de las estaciones meteorológicas más próximas a las instalaciones.

La estación termopluiométrica más próxima es "Torrejón de Ardoz "B. aérea"" (Cod.: 3175), situada a 611 m de altitud y a unos 7,8 km al sureste de la zona donde se implantará la planta solar y a aproximadamente 12,47 km de la línea de evacuación.

Existe otra estación también próxima al proyecto, denominada "Madrid Barajas" situada a unos 8,5 km al sur la cual no ha sido seleccionada por estar a mayor distancia.

A continuación, se apuntan los parámetros básicos de la estación:

Tabla 17. Estación Termopluiométrica "Torrejón de Ardoz "B. aérea"".

Datos Generales Estación Termopluiométrica "Torrejón de Ardoz "B. aérea"

Nombre	Altitud	Latitud	Longitud	Orientación	Año de inicio de Precipitación	Año de inicio de temperatura	Año de fin de precipitación y temperatura
"Torrejón de Ardoz "B. aérea"	611	40º 29'	03º 27'	W	1962	1961	2003

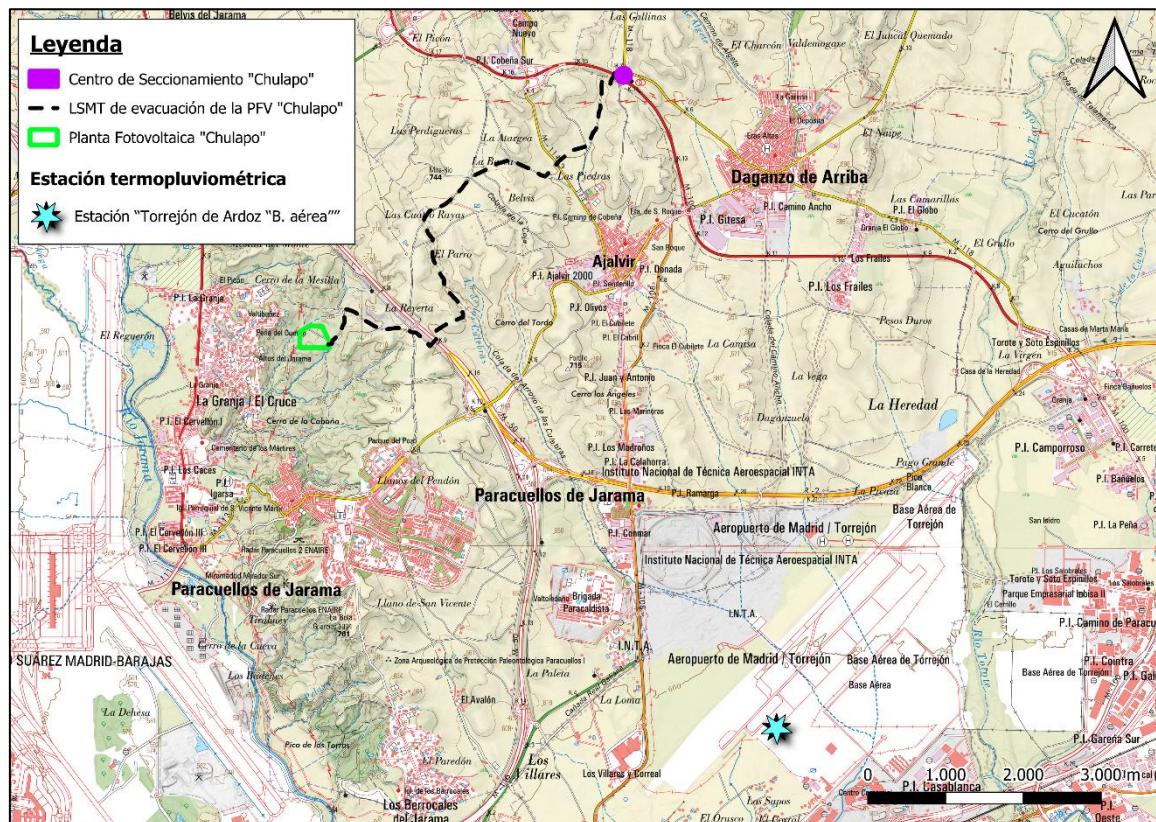


Figura 10. Situación de las parcelas objeto de estudio con respecto a la estación termopluiométrica "Torrejón de Ardoz B. aérea". Fuente: Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios del MITERD.

A continuación, se muestran las tablas resumen de los datos climáticos obtenidos en la estación "Torrejón de Ardoz B. aérea":

Tabla 18. Datos Generales Estación Termopluviométrica "Torrejón de Ardoz B. aérea".

**Datos Generales Estación Termopluviométrica "Torrejón de Ardoz B. aérea"**

Periodo	T <sup>a</sup> media mensual (°C)	T <sup>a</sup> media de las máximas absolutas (°C)	T <sup>a</sup> media de las mínimas absolutas (°C)	Pluviometría media mensual (mm)	Precipitaciones máximas en 24 h (mm)
Enero	5,60	15,90	-4,30	40,10	11,60
Febrero	7,10	18,20	-4,10	39,20	13,80
Marzo	9,60	22,50	-2,10	30,10	12,00
Abril	11,70	25,00	0,10	44,00	15,10
Mayo	15,80	30,00	2,80	39,90	14,00
Junio	20,80	35,30	6,90	21,80	9,60
Julio	24,40	37,60	11,20	12,30	7,50
Agosto	24,10	37,20	11,60	10,20	6,30
Septiembre	20,30	33,30	7,20	27,80	13,60
Octubre	14,70	27,40	2,40	43,30	14,00
Noviembre	9,00	20,40	-2,20	56,50	20,70
Diciembre	5,90	16,30	-4,80	42,50	12,2

### Termometría

En la zona de estudio, la temperatura media anual es de 14,10 °C. La temperatura media anual de las máximas absolutas es de 38,3 °C. Los meses más cálidos son julio y agosto, con una media de 37,6 y 37,2 °C respectivamente. La temperatura media anual de las mínimas absolutas es de -6,6 °C.

Las temperaturas medias mensuales son las siguientes (°C):

Tabla 19. Temperatura media mensual (°C).

**Temperatura media mensual (°C)**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T <sup>a</sup> media	5,60	7,10	9,60	11,70	15,80	20,80	24,40	24,10	20,30	14,70	9,00	5,90

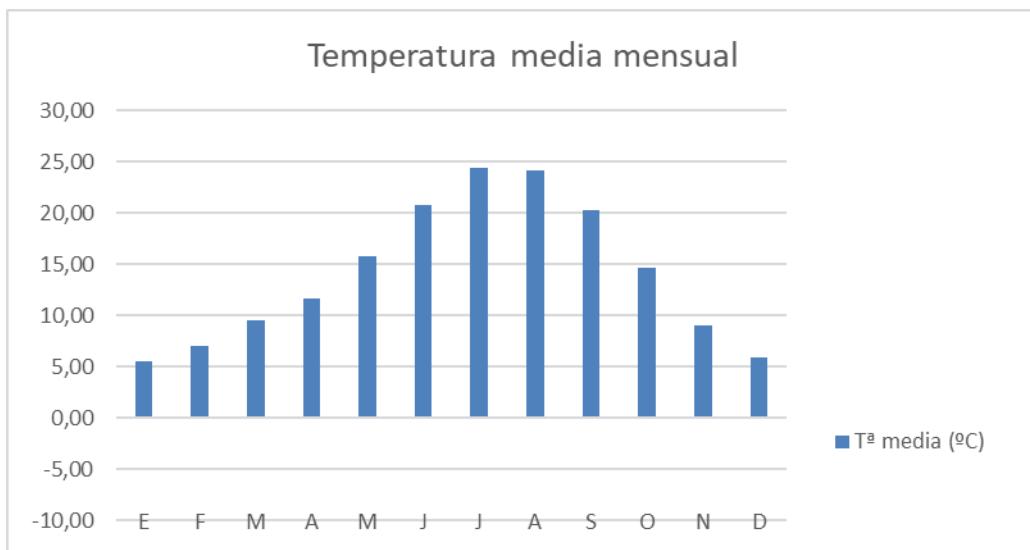


Figura 11. Temperaturas medias mensuales. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

Desde el punto de vista térmico, la zona se caracteriza por una duración media del periodo de heladas y el periodo árido, presentando el primero una duración de heladas de 6 meses y un periodo seco o árido de 4 meses.

La oscilación térmica anual, que es la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (julio) y la temperatura media del mes más frío (enero), es de 18,8 °C. Se trata de una oscilación térmica fuerte, correspondiente a un tipo de clima continental.

#### Pluviometría

La precipitación anual de la zona es de 407,70 mm. Los meses de mayores precipitaciones son abril (44,00 mm) y noviembre (56,50 mm). Las menores precipitaciones se registran en los meses de julio (12,30 mm) y agosto (10,20 mm).

Las precipitaciones medias mensuales son las siguientes (mm):

Tabla 20. Precipitaciones medias mensuales (mm).

**Precipitaciones medias mensuales (mm)**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación	40,10	39,20	30,10	44,00	39,90	21,80	12,30	10,20	27,80	43,30	56,50	42,50

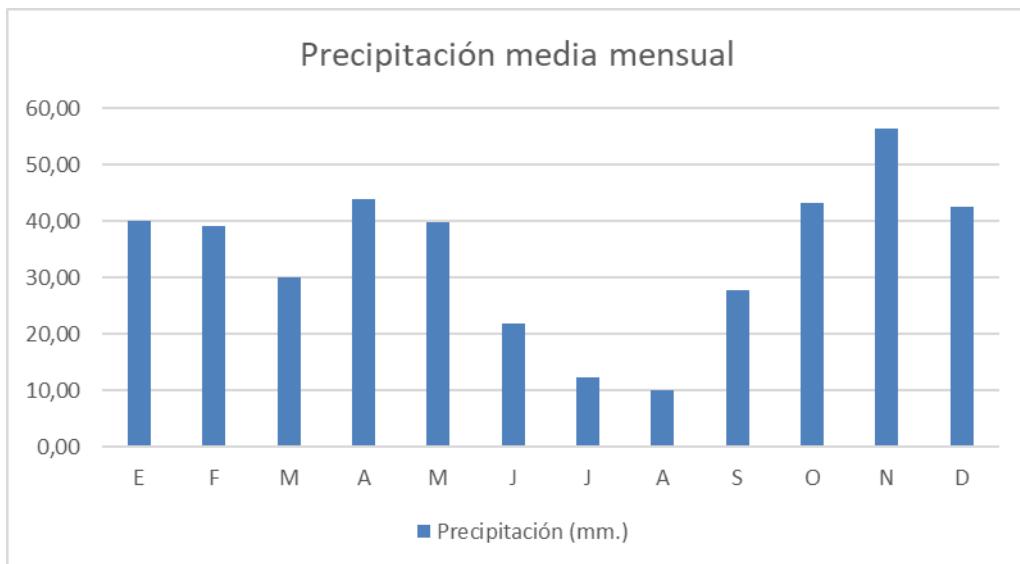


Figura 12. Precipitaciones medias mensuales. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

La distribución de las precipitaciones se concentra principalmente en otoño y primavera en menor medida en invierno, siendo el verano la estación más seca. El período seco o árido es de 4 meses.

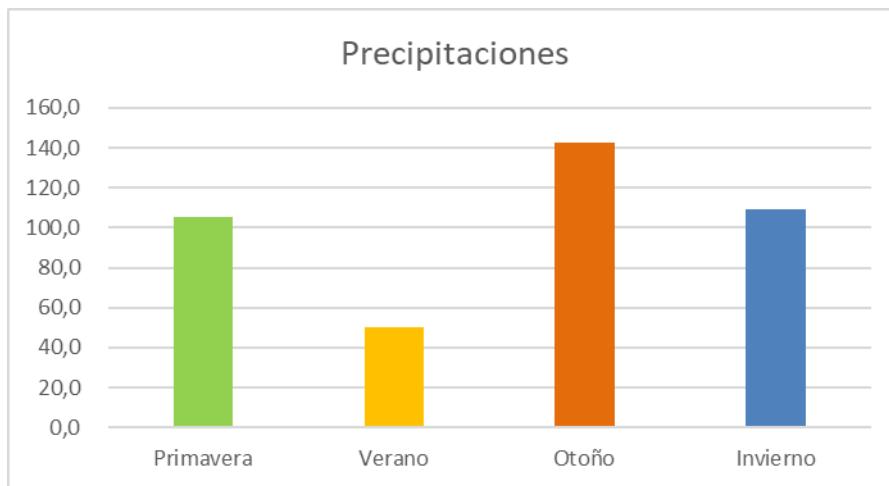


Figura 13. Precipitaciones estacionales medias. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

#### Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial (ETP) se ha calculado por el método de Thornthwaite, que considera los valores mensuales de temperatura y precipitación. Se observa una alta evapotranspiración potencial durante el verano, con un máximo en julio.

Tabla 21. ETP medias mensuales (Thornthwaite).

ETP (Thornthwaite)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación	11,3	15,9	30,8	44,5	77,4	117,4	150,9	138,8	94,3	54	22,6	11,9

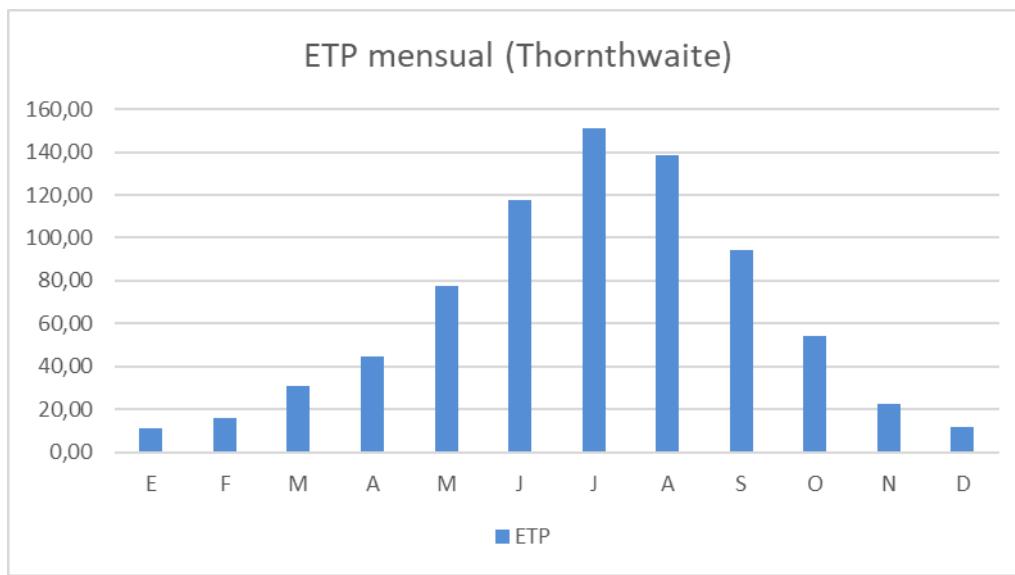


Figura 14. Evapotranspiración potencial. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

#### Diagramas climáticos

A continuación, se representan gráficamente los factores climáticos de la zona de estudio mediante los diagramas climáticos ombrotérmico y de balance hídrico:

- **Diagrama ombrotérmico:** en él se representan las temperaturas en el eje de abscisas de la izquierda, y

las precipitaciones en el eje de la derecha (a doble escala que la temperatura). Este gráfico permite identificar el tipo de clima de la zona de estudio como mediterráneo muy continentalizado, al observarse sus temperaturas extremas, cálidas en verano y frías en invierno y un período de sequía durante los meses de verano.

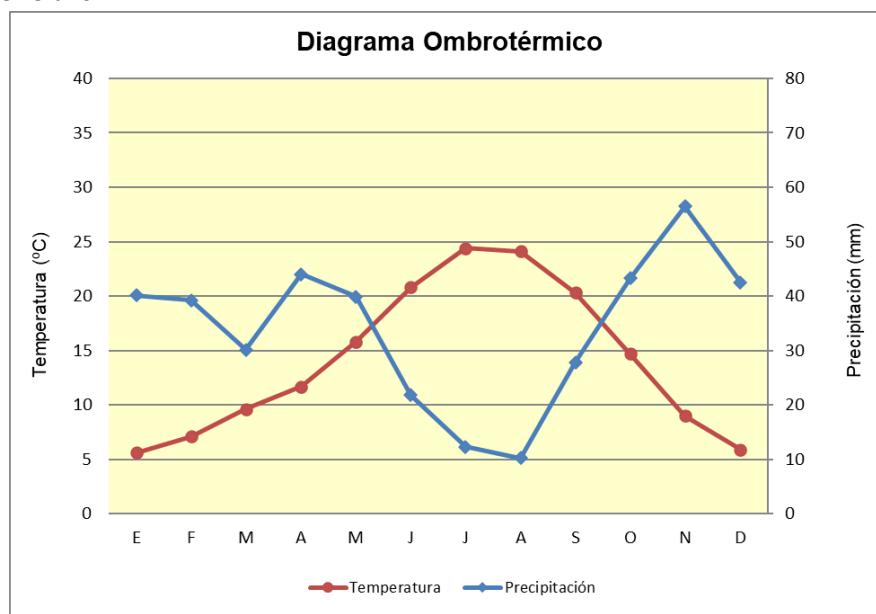


Figura 15. Diagrama ombrotérmico. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

- **Diagrama de balance hídrico:** representa la precipitación anual y la ETP. Cuando la curva de precipitación queda por encima de la de ETP, se produce un superávit hídrico, y, en el caso contrario, un déficit hídrico. En la zona de estudio se observa un acusado déficit hídrico durante los meses de abril a octubre, especialmente en junio, julio y agosto.

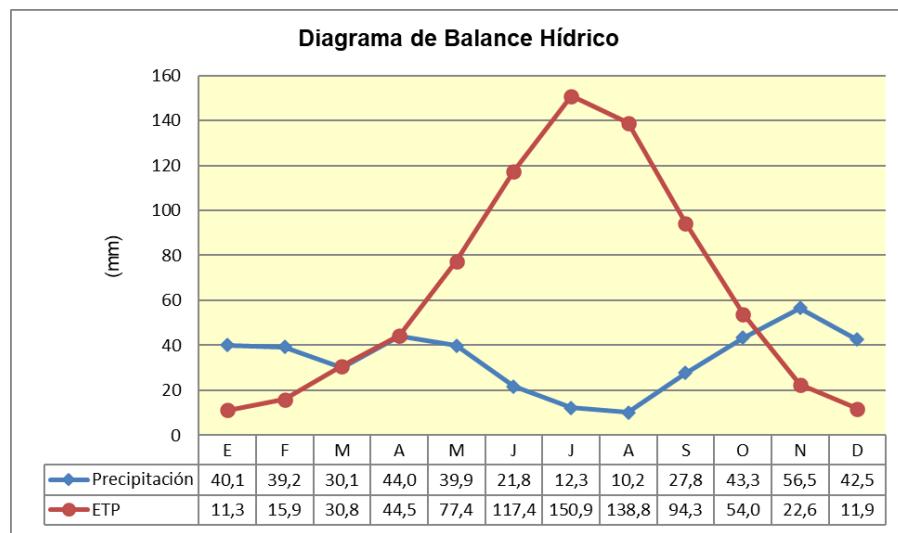


Figura 16. Diagrama de balance hídrico. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Elaboración propia.

## 4.2. CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

La contaminación atmosférica viene definida por dos parámetros fundamentales: las fuentes emisoras (estacionarias y móviles) y las condiciones climatológicas y orográficas del territorio, que afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes, determinando los valores de inmisión.

### Focos emisores de la zona de estudio

Los focos de contaminantes pueden ser de tres tipos:

- Focos fijos o estacionarios: Corresponden a las instalaciones industriales (procesos industriales, instalaciones fijas de combustión) y domésticas (calefacción y agua caliente).
- Focos móviles: Corresponden fundamentalmente a los vehículos a motor.
- Focos compuestos: Corresponden a las zonas industriales y a las áreas urbanas.

En este caso concreto, una de las principales fuentes o focos emisores de contaminación en la zona de estudio serán los vehículos a motor, que circulen por las distintas vías de comunicación presentes en el área analizada, especialmente por las carreteras R-2, M-50, M-100 o la carretera de Cobeña entre otras carreteras existentes en la zona, con un importante volumen de tráfico diario.

Los vehículos automóviles originan dos tipos de emisiones de partículas: sólidas y gaseosas.

- Partículas sólidas provenientes de la combustión, o provenientes del resto del vehículo.
- Emisiones gaseosas. Las más importantes son:
  - Monóxido de carbono (CO).
  - Óxidos de nitrógeno (NOx).
  - Hidrocarburos in quemados (HC).

Otros focos emisores de contaminantes a la atmósfera son las calefacciones domésticas, las cuales son una de las principales fuentes de contaminación de las grandes ciudades, pudiendo contribuir en un 20 o un 30% a las emisiones totales a la atmósfera en áreas urbanas.

Los focos contaminantes de este tipo se sitúan en las poblaciones próximas al área de estudio; como son Ajalvir, Daganzo de Arriba o Paracuellos del Jarama, entre otros. Por otra parte, en los últimos años se está tendiendo al abandono de sistemas de calefacción contaminantes por otros considerados más limpios, como el gas natural.

Por último, en lo que respecta a otros tipos de focos emisores de contaminantes, cabe citar la producida por las actividades industriales, presentes también en el ámbito de estudio.

#### *a) Valores de inmisión registrados*

En lo referente a los valores de inmisión, son dos los factores principales que influyen en la dispersión de los contaminantes emitidos, el clima y el relieve. La comarca estudiada no presenta, en ningún caso, relieves escarpados que puedan contribuir a la concentración de la contaminación en una determinada zona.

La estación fija de medición de calidad del aire, de la Comunidad de Madrid, más próxima, es la de "Barajas-Pueblo", situada a unos 6,6 km al suroeste de la zona de implantación de la planta solar y a 6,8 km de la zona más próxima del trazado de la línea soterrada de evacuación.

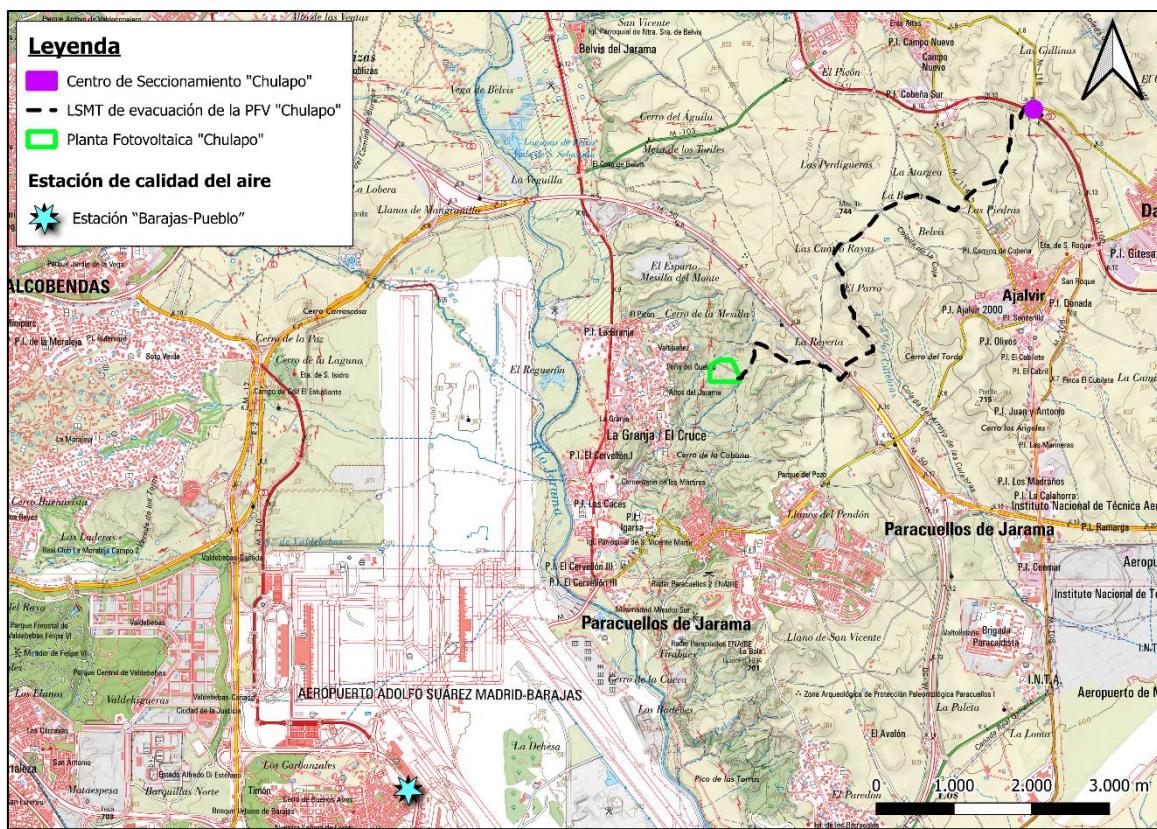


Figura 17. Ubicación de la estación de la Red de Calidad del Aire más próxima a las instalaciones proyectadas.

Fuente: Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid.

Los datos obtenidos de la información que ofrece la Comunidad de Madrid sobre la calidad del aire en dicha estación son los siguientes:

Tabla 22. Valores de calidad del aire para distintos parámetros

DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO <sub>2</sub> )												
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	40	34	25	23	19	19	23	23	25	27	36	44
OZONO (O <sub>3</sub> )												
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	22	36	50	62	73	75	82	83	64	42	25	20

Los valores recogidos en la tabla anterior indican una calidad del aire aceptable, aunque no buena, puesto que se trata de valores elevados, como por otra parte era de esperar en la zona, debido a su urbanización e industrialización.

#### 4.3. NIVELES DE RUIDO

El ruido es un factor importante de alteración del medio, dando lugar a la denominada contaminación acústica. Aunque existen fuentes emisoras de ruido naturales, son las ligadas a actividades humanas las que dan lugar a una mayor elevación de los niveles sonoros y, con ello, a unas mayores perturbaciones.

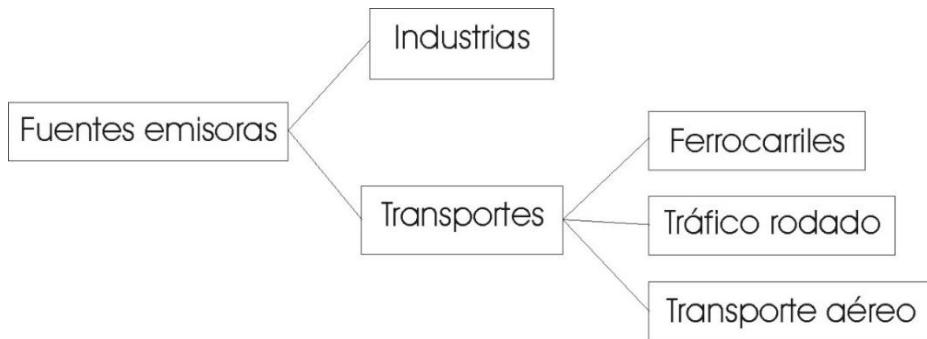
Los elementos con mayor incidencia ambiental por contaminación acústica se asocian al transporte por carretera, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo, a la industria, a obras de construcción y civiles, a actividades

recreativas y equipos de exterior. Todas estas actividades pueden producir niveles de ruido elevados que pueden provocar efectos nocivos en la salud de las personas.

En los siguientes apartados se analizan las principales fuentes emisoras de ruido y los niveles sonoros generados por estas.

#### Fuentes emisoras en la zona de estudio

Las fuentes emisoras de ruidos pueden ser de diversos tipos:



En la comarca de estudio, la principal fuente emisora de ruido es el tráfico rodado en las autovías que se encuentran cercanas al trazado de la línea de evacuación y el tráfico aéreo del aeropuerto. En menor medida, el tráfico que circula por diferentes calles y carreteras secundarias que atraviesan el ámbito analizado también se consideran fuentes emisoras de ruido, a aquellos focos que se pueden ubicar en las localidades cercanas a la zona de estudio.

#### Niveles sonoros existentes

Para el análisis de los niveles sonoros existentes, se ha utilizado el Mapa Estratégico de Ruido de la Autovía M-50, que por su extensión solapa con el ámbito de estudio. Estos mapas utilizan el indicador Lden. Lden es un indicador del nivel de ruido global durante el día, la tarde y la noche, que muestra el nivel conjunto de molestia por ruido, expresado en dB.

La Autovía M-50 interseca en su p.k. 9+000 con el trazado de la línea soterrada de evacuación en el primer tramo a la salida de la planta solar.

Los niveles sonoros de esta autovía son considerablemente altos, extendiéndose unos 700 m a cada lado de la autovía. En este caso, los niveles sonoros varían desde los 55-59 dB entre los 600-700 m a cada lado de la autovía y van incrementándose a medida que se acerca a la misma, subiendo a los 60-84 dB a unos 100 m a cada lado y a más de los 75 dB a menos de 50 m de ésta.

Por otro lado, se ha consultado también el Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, que, aunque presenta unos valores sonoros importantes en la región, los niveles equivalentes de ruido generados por el mismo son inferiores a los 55 dB en las áreas del proyecto, quedando estos valores a aproximadamente 1,6 km al oeste de las instalaciones.

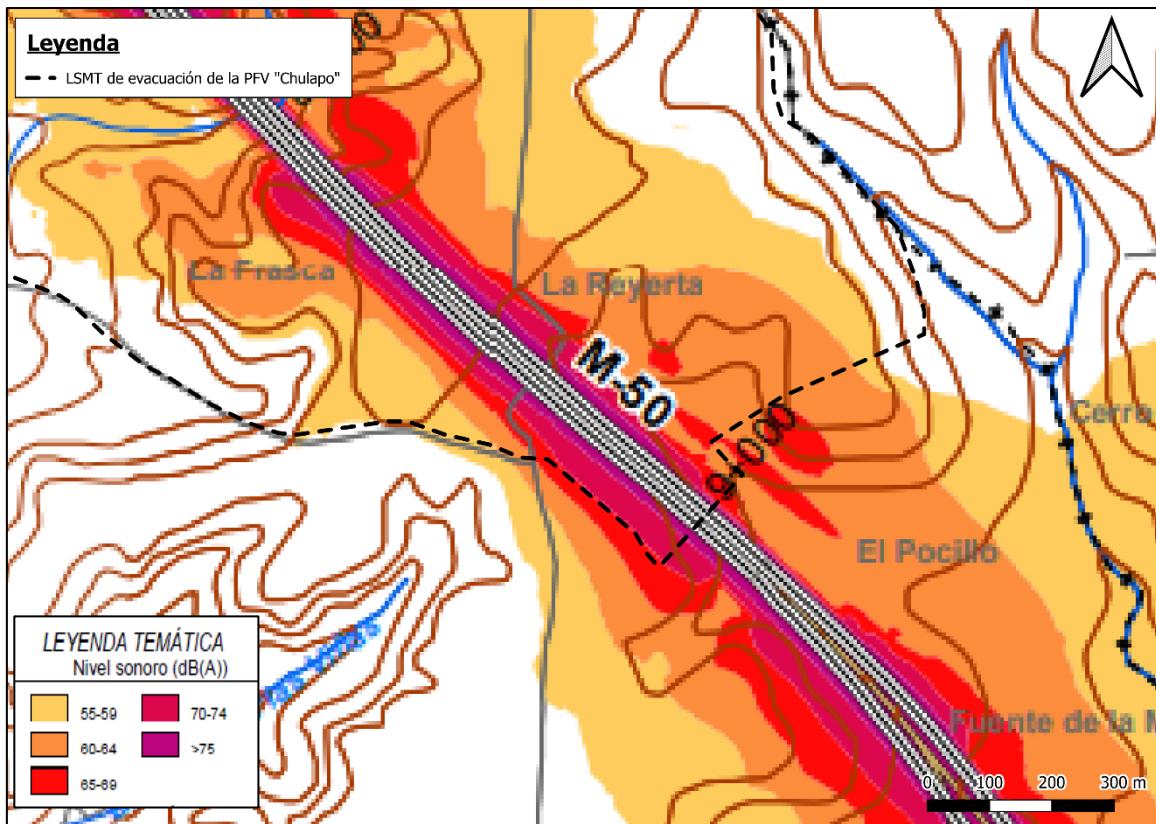


Figura 18. Niveles de ruido en el área del trazado de la línea soterrada de evacuación proyectada. Fuente: Mapa estratégico de ruido de la Autovía M-50. Elaboración propia

#### 4.4. CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el “Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el Intergovernmental Panel on Climate Change, en su Quinto Informe publicado con el título “Cambio Climático 2014” concluye que:

- La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son las más altas de la historia.
- La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.
- Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global. España, como país integrante de la Unión Europea, ratificó el Protocolo de Kioto, en virtud del cual se definieron unos compromisos concretos de reducción de las emisiones de GEI. Derivado de éste, se marcó como límite objetivo de emisiones a la atmósfera en España la cifra de 115 MT equivalentes de CO<sub>2</sub>.

Como se observa en la siguiente gráfica desde el año 2007 las emisiones de GEI de la Comunidad de Madrid descienden año tras año hasta el año 2024, principalmente como consecuencia de la reducción de las

emisiones del sector transporte y del sector industrial. En los dos últimos años, 2015 y 2016, se ha producido un aumento de las emisiones, que se refleja en todos los sectores, menos en 2016 en agricultura. La emisión total de gases efecto invernadero de la Comunidad de Madrid en el año 2016 fue de 20,9 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, lo que representa un aumento del 4,8% respecto a las emisiones del año 2015 y un incremento del 53,9% respecto a las emisiones del año base.

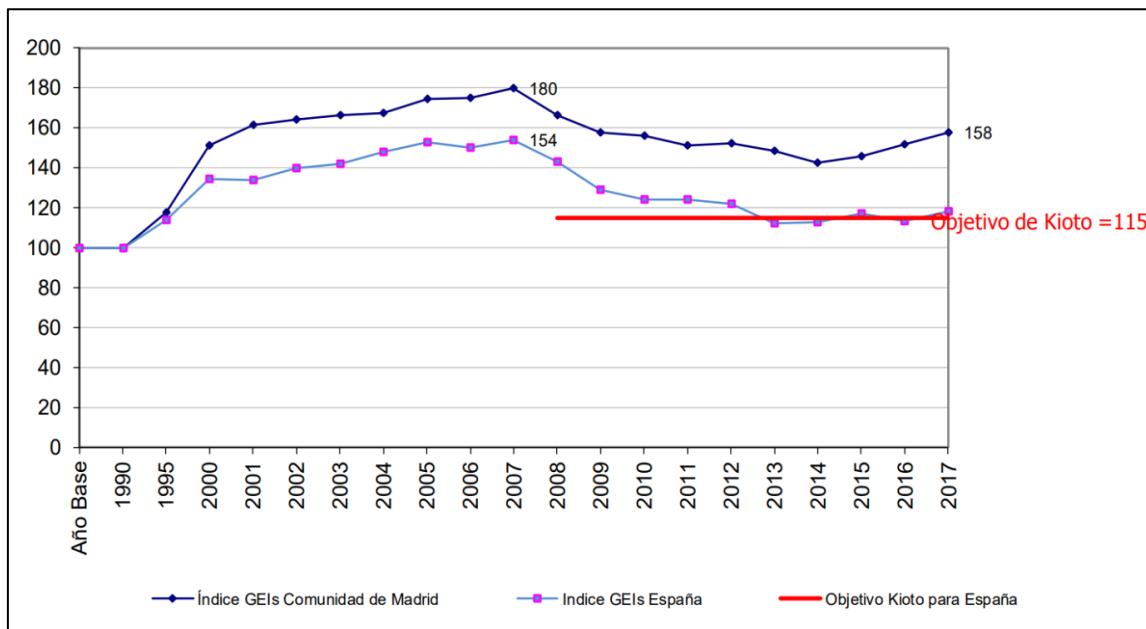


Figura 19. Índice de evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad de Madrid, y en España (año base 1990=100). Fuente: Comunidad de Madrid.

En el ámbito del sector eléctrico, las grandes instalaciones energéticas emisoras de GEI, están sometidas al comercio de derechos de emisión de GEI es una de las medidas clave de la Unión Europea para reducir las emisiones industriales de GEI, que se encuentra regulado en España por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (y sus posteriores modificaciones por la Ley 13/2010 y el RD 1722/2012).

En el caso de la Comunidad de Madrid (CM) la proporción de energía eléctrica producida en el territorio de la CM respecto al consumo final de energía eléctrica ha variado en el tiempo, pasando de un 5,2% en 2000 a un 5,7 % en 2016, con notables fluctuaciones a lo largo de los años. Los estándares de cuantificación de emisiones establecidos por Naciones Unidas y otros organismos internacionales determinan que los inventarios de emisiones deben incluir las emisiones producidas en el ámbito territorial de la entidad declarante, es decir, en este caso en el territorio de la Comunidad de Madrid.

No obstante, al contabilizarse de esta manera, se impide establecer escenarios comparables que permitan cuantificar los esfuerzos para la limitación de las emisiones entre territorios que tienen un elevado grado de aprovisionamiento y aquellos que importan energía y bienes con elevadas emisiones asociadas. Por este motivo, en situaciones como la descrita, se considera una buena práctica contabilizar todas las emisiones asociadas a la importación de energía eléctrica a lo largo del tiempo. De este modo, se realiza un análisis de las emisiones asociadas al consumo eléctrico en los distintos sectores de actividad de la Comunidad de Madrid que no es satisfecho por la generación registrada en el territorio de la propia Comunidad de Madrid.

En la imagen siguiente se muestran las emisiones indirectas estimadas, resultantes del consumo de energía eléctrica importada en la Comunidad de Madrid para los distintos sectores.

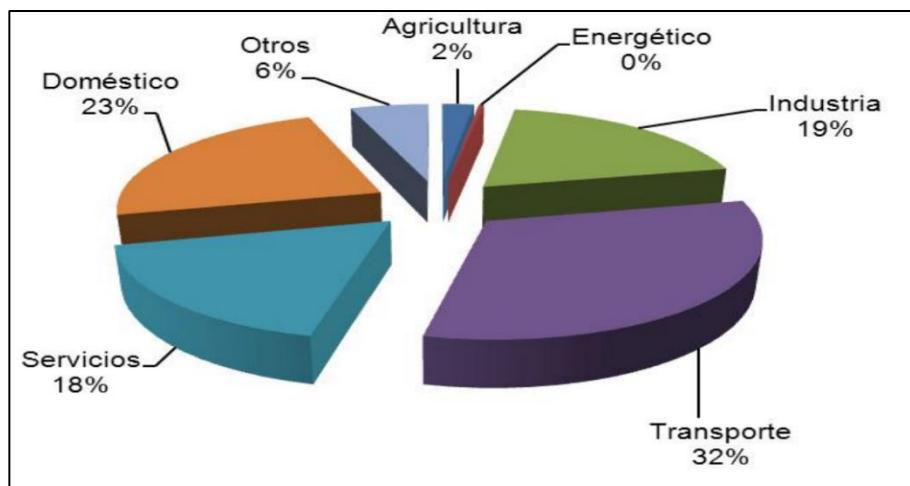


Figura 20. Distribución sectorial de las emisiones indirectas de GEI de la Comunidad de Madrid en el año 2016.

Tal y como muestra la siguiente gráfica, en el año 2016, los sectores que mayor contribución tuvieron a las emisiones directas de gases de efecto invernadero (sin contabilizar las emisiones indirectas) fueron, por este orden, Transporte (45%), Industria (21%) y Doméstico (17%).

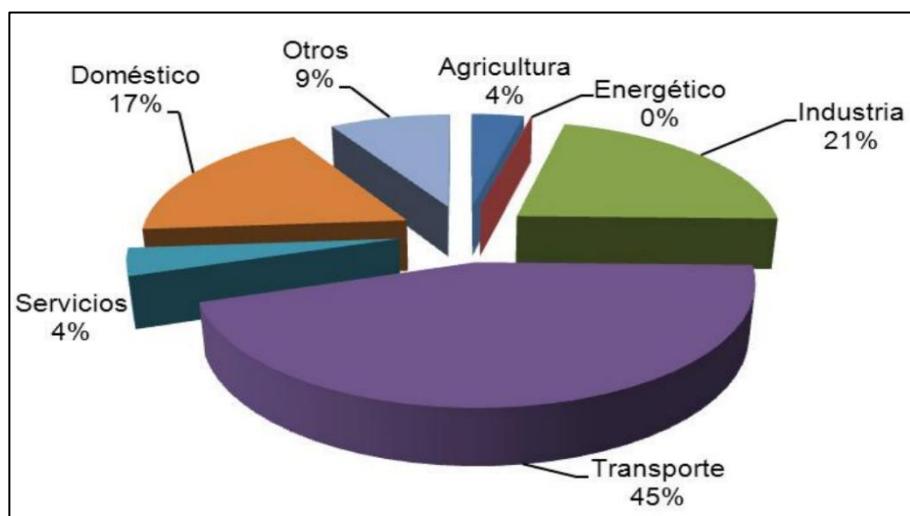


Figura 21. Distribución sectorial de las emisiones directas de GEI de la Comunidad de Madrid en el año 2016.

Al imputar a los distintos sectores las emisiones derivadas del consumo de energía eléctrica importada, se observa que las emisiones del sector doméstico y el sector servicios cobran un mayor protagonismo. Los sectores con mayor contribución en base a este planteamiento son Transporte (33%), Doméstico (22%) e Industria (19%).

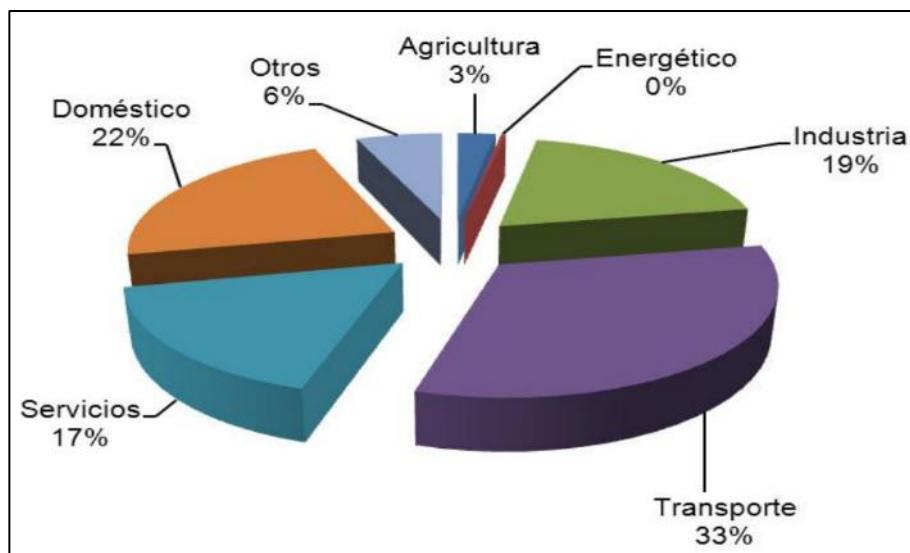


Figura 22. Distribución sectorial de las emisiones totales (directas + indirectas) de GEI de la Comunidad de Madrid en el año 2016.

Por otro lado, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m<sup>2</sup>.

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

	FR	Tendencia del FR	[CO <sub>2</sub> ] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m <sup>2</sup>	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m <sup>2</sup>	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m <sup>2</sup>	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m <sup>2</sup>	creciente	936 ppm

Figura 23. Escenarios climáticos. Fuente. AEMET.

Según la información contenida en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la provincia de Madrid reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima:

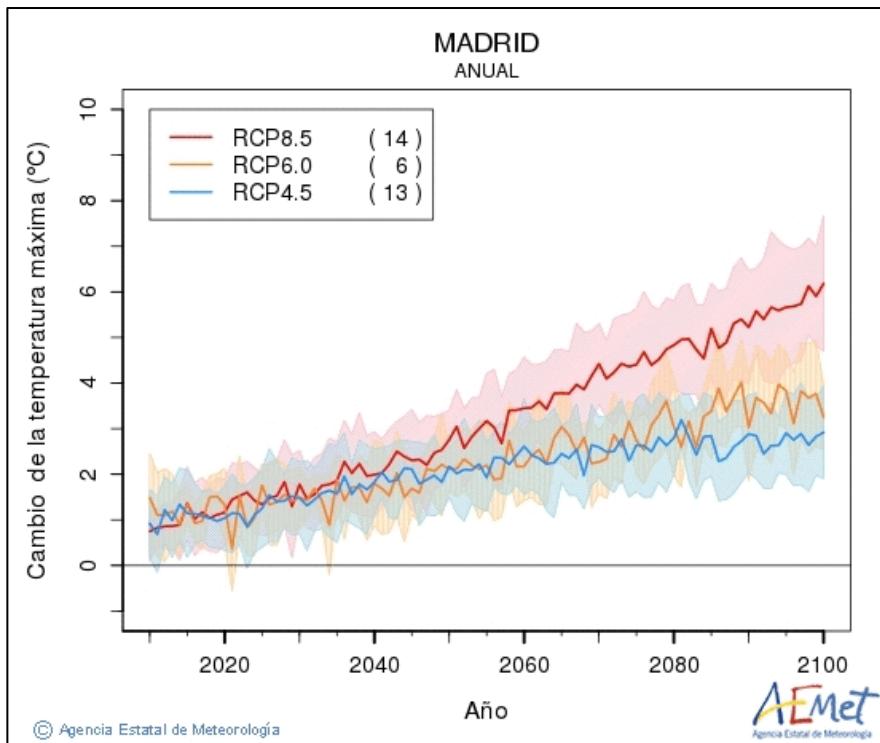


Figura 24. Cambios en las temperaturas máximas en la provincia de Madrid. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Tal y como se observa en la gráfica anterior, cualquiera de los escenarios prevé la subida notable de las temperaturas máximas, provocando un calentamiento global con numerosos efectos perjudiciales descritos. En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

Se muestran a continuación los escenarios de cambio climático (temperatura máxima y precipitaciones) previstos para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 para los municipios de Daganzo de Arriba, Paracuellos del Jarama y Ajalvir.

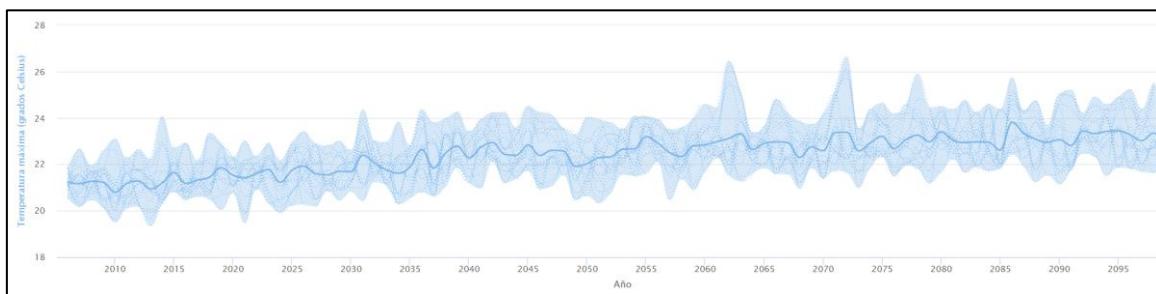


Figura 25. Escenario climático RCP 4,5 para la variable temperatura máxima en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

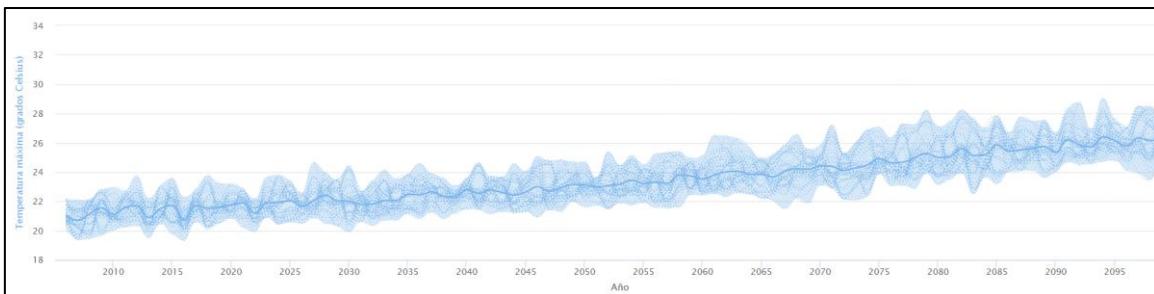


Figura 26. Escenario climático RCP 8,5 para la variable temperatura máxima en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

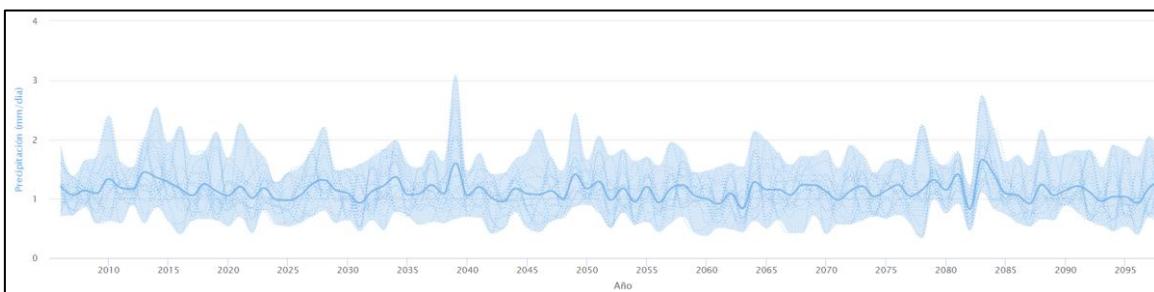


Figura 27. Escenario climático RCP 4,5 para la variable precipitación en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

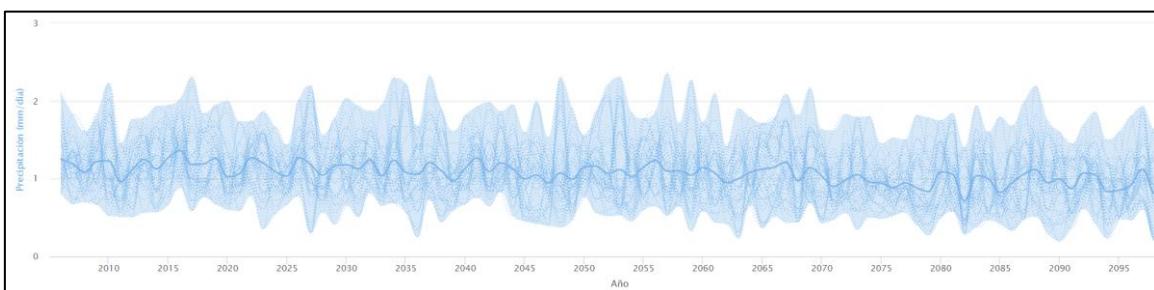


Figura 28. Escenario climático RCP 8,5 para la variable precipitación en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

Tabla 23. Tabla resumen de los escenarios climáticos.

Municipios	Variable	Escenario	Año 2010	Año 2100
Daganzo de Arriba, Paracuellos del Jarama y Ajalvir	Precipitación (mm/día)	4,5	1,34	1,07
		8,5	1,23	0,66
	Temperatura (ºC)	4,5	20,79	23,19
		8,5	21,12	26,70

La promoción de proyectos energéticos renovables como el proyecto objeto de estudio, es una de las estrategias a adoptar para mitigar el cambio climático.

El proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

## 4.5. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### 4.5.1. Geología

La geología define el modelado del relieve, la tipología de la red de drenaje superficial y subterráneo, los procesos erosivos, y condiciona la vegetación que se asienta sobre un determinado terreno. Además, existen áreas que por sus características especiales se constituyen como singularidades ambientales, desde la perspectiva geológica.

El área de estudio se localiza en las Hojas 534 (19-21) "Colmenar Viejo" y 535 (20-21) "Algete" del Mapa Geológico de España 1:50.000.

La región objeto de estudio se enmarca en la Meseta Sur, dentro del ámbito geomorfológico de las campiñas y páramos que articulan la transición entre el corredor del Henares-Jarama y las plataformas de la Alcarria. El relieve es predominantemente tabular y de pendientes suaves, con cotas en torno a los 600–900 m.s.n.m., configurado por una potente serie de depósitos neógenos de origen continental (arcillas, margas y limos de tonalidades ocres y rojizas) en los que se intercalan niveles carbonatados y yesíferos más resistentes que generan cuestas, cantiles y pequeños cerros testigo. La red hidrográfica, de carácter tributario y con cursos de escasa entidad, ha modelado terrazas fluviales y vaguadas, donde se localizan rellenos cuaternarios más recientes, con suelos de mayor desarrollo. En contraste, los sectores de páramo presentan edafología pobre, con horizontes calcáreos someros y elevada susceptibilidad a la erosión, manifestada en cárcavas y badlands incipientes en laderas agrícolas. La dinámica superficial está condicionada por la litología deleznable y la escasa cobertura vegetal natural, lo que favorece procesos de erosión hídrica y la acumulación coluvial en fondos de valle. La cobertura actual corresponde principalmente a usos agropecuarios (cereal de secano y barbecho), con matorral mediterráneo ralo en zonas marginales y vegetación riparia restringida a cauces estacionales.

#### a) *Litología y cubierta geológica*

Desde el punto de vista litológico, la zona presenta una sucesión característica de materiales terciarios (Mioceno) y cuaternarios, que configuran una morfología suavemente ondulada, con cerros testigo y amplias vaguadas fluviales.

Los materiales terciarios están formados principalmente por calizas micríticas, calizas con algas y ostrácodos, calizas negras y rojizas, margas, arcillas margosas y niveles de areniscas y conglomerados. Estas formaciones pertenecen a las denominadas Facies Intermedias del Mioceno Medio y Superior, típicas de la zona norte y nordeste de la Cuenca de Madrid, donde se intercalan depósitos carbonatados de origen lacustre con niveles detríticos de procedencia aluvial y fluvial.

En los sectores más elevados y hacia el este predominan las calizas y margocalizas, a menudo con estructuras masivas y tonalidades claras, que forman los relieves más resistentes a la erosión (como los cerros de Paracuellos del Jarama). Estas rocas son producto de la sedimentación en antiguos ambientes lacustres someros, con fuerte actividad biogénica y evaporítica.

Por su parte, en las zonas intermedias y de transición hacia los valles fluviales, se desarrollan niveles margosos y arcillosos, frecuentemente con intercalaciones arenosas y conglomeráticas, que representan depósitos de llanuras aluviales y abanicos fluviales.

Los materiales cuaternarios recubren parcialmente los depósitos terciarios, especialmente en las zonas bajas y en torno a los cauces de los ríos Jarama y Torote. Estos depósitos recientes están formados por gravas, arenas y limos de origen fluvial y coluvial, asociados a terrazas, vegas y fondos de valle. En algunos puntos aparecen también depósitos eólicos y coluviales derivados de la erosión de los relieves cercanos.

En conjunto, la litología de la zona se caracteriza por una alternancia de materiales carbonatados, margosos y detríticos, de baja a media competencia, que condicionan la morfología del terreno, el comportamiento hidrogeológico y la estabilidad de los taludes naturales y artificiales.

Tal como se puede observar a continuación, en la zona se han observado las siguientes unidades geológicas:

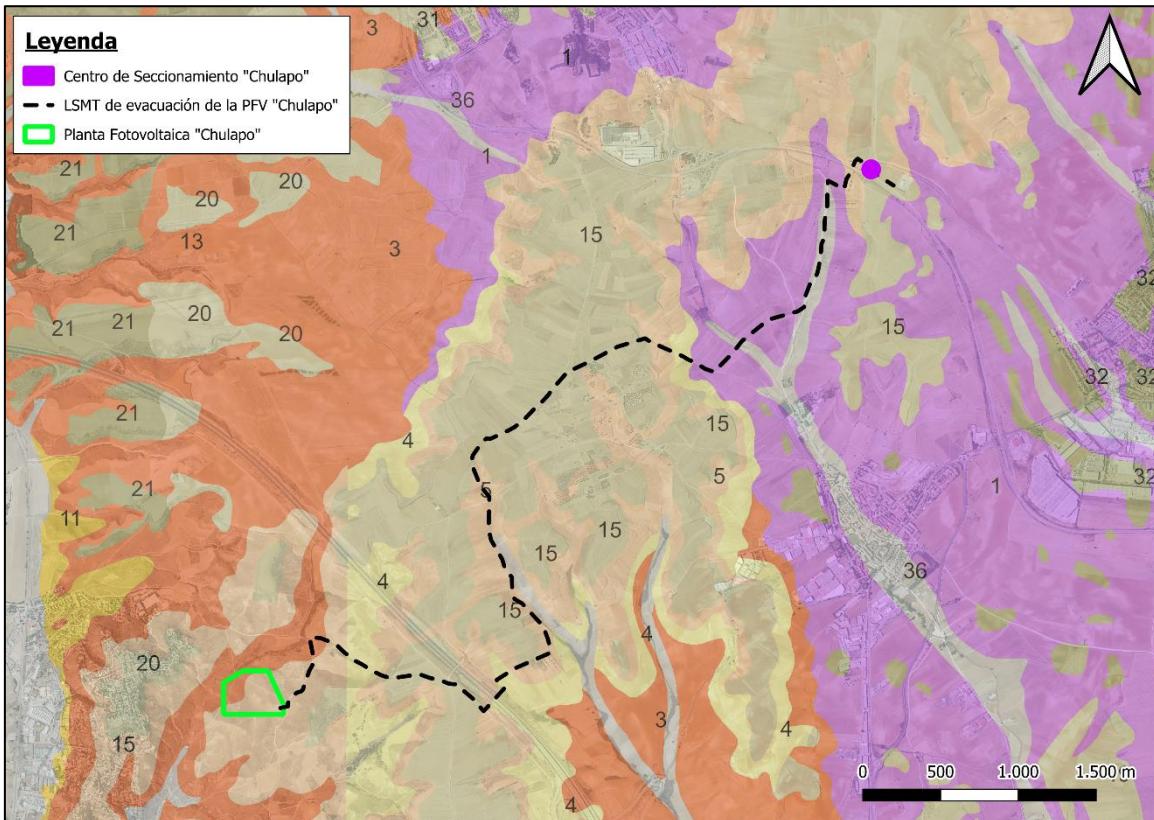


Figura 29. Geología del ámbito de estudio. Fuente: IGME. Elaboración Propia.

Según el Mapa Geológico Continuo de España, el proyecto se sitúa sobre las siguientes unidades geológicas:

- 1: Arcosas blancas y fangos arcósicos.
- 4: Arcosas de las facies Madrid.
- 5: Arcosas gruesas y limos anaranjados.
- 13: niveles de carbonatos, margas y arcillas pardas.
- 15 (hoja 534 (19-21) "Colmenar Viejo"): Arenas arcósicas con cantos, alternando con limos y arcillas ocres.
- 15 (hoja 535 (20-21) "Algete"): gravas y cantos poligénicos con arenas, arcillas arenosas, pseudomicelios, nódulos de carbón.
- 36: Gravas y cantos poligénicos, arenas y arenas limo-arcillosas (fondos de valle y lecho de canales).

Como se puede observar en la figura, la zona noroeste de la planta solar se sitúa sobre la unidad 13, mientras que el resto de la misma se sitúa sobre la unidad 15 (hoja 534 (19-21) "Colmenar Viejo"). Por otro lado, la línea de evacuación soterrada se encuentra inicialmente sobre dicha unidad anteriormente mencionada y posteriormente va pasando por todas las unidades anteriormente mencionadas a excepción de la unidad 13. Por último, el Centro de Seccionamiento se sitúa sobre la unidad geomorfológica 15 (hoja 535 (20-21) "Algete").

### Lugares de Interés Geológico (LIG)

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica.

Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia *Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.

Según el *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico* del *Catálogo de Información Geocientífica* llevado a cabo por el *Instituto Geológico Minero Español*, la zona de estudio se encuentra dentro de un lugar de interés geológico, prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) así como el primer tramo de la línea de evacuación (1.545 m en el inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado) el cual recibe el nombre de "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" (Declarado Bien de Interés Cultural (BIC) por la Comunidad de Madrid como Zona de Protección Paleontológica el 3 de abril de 1989), descrito a continuación:

- TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama": Es un área en el que se observan distintos materiales neógenos sedimentarios y sus relaciones laterales. Son depósitos muy especiales pues se formaron en ambientes muy alcalinos. Entre los rasgos más llamativos está la presencia de dolomita casi primaria (casi un modelo único). Por otra parte, es un área clásica desde los trabajos de Royo Gómez y destaca su riqueza en yacimientos paleontológicos de vertebrados. Por su importante riqueza paleontológica la Comunidad de Madrid declaró las dos zonas con mayor concentración de yacimientos paleontológicos como Bien de Interés Cultural (BIC) con la denominación Zona de Protección Paleontológica Paracuellos I (en la que Paracuellos 3 es el yacimiento de referencia) y Zona de Protección Paleontológica Paracuellos II (en la que Paracuellos 5 es el yacimiento de referencia). Además, este lugar es uno de los cortes más representativos del Neógeno de la Cuenca de Madrid. En él se encuentran representadas varias de las unidades secuenciales del relleno de esa cuenca. Dado el amplio desarrollo urbano del entorno de Madrid, que impide las observaciones geológicas, resulta de gran importancia la existencia de una sección del Mioceno de tránsito de las facies fluviales a los episodios lacustres (facies de orla lacustre) que sea observable y esté legalmente protegida.

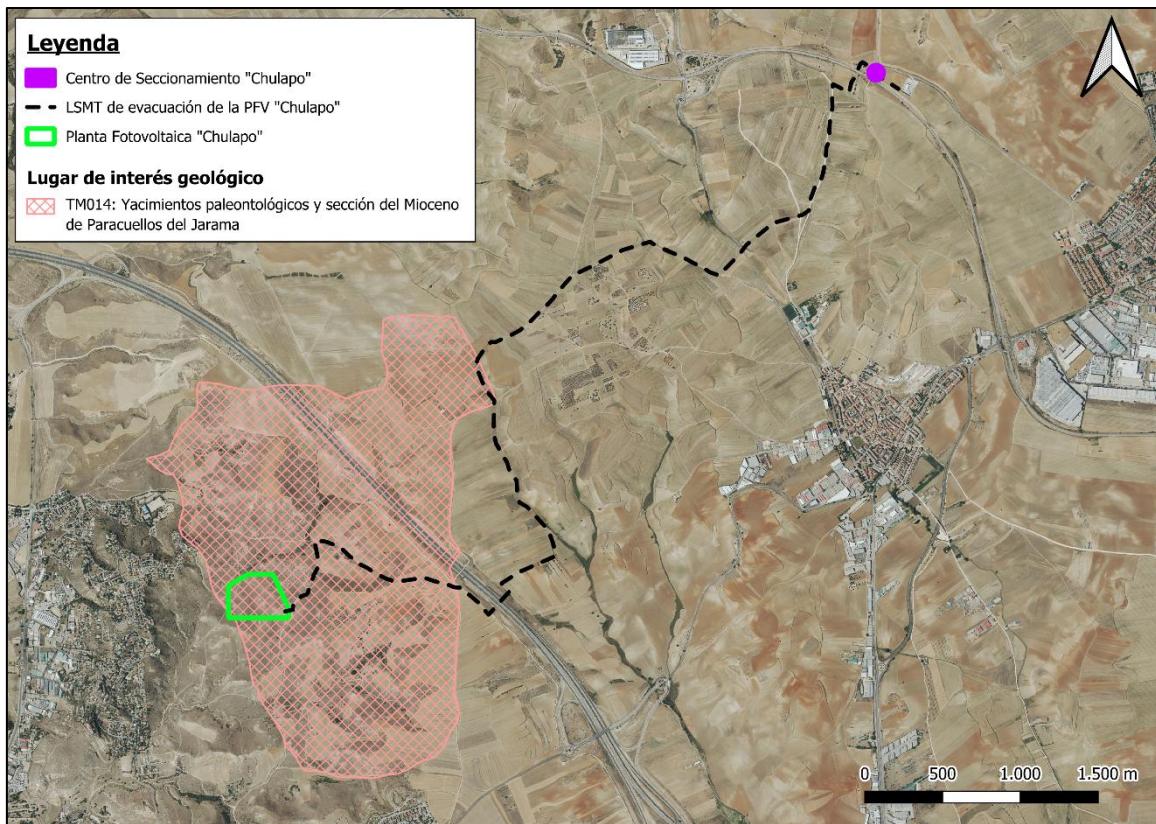


Figura 30. Ubicación de proyecto y del LIG TM014 “Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama”. Fuente: IGME. Elaboración Propia.

Por otro lado, a unos 5,3 km al oeste de la planta solar, se localiza el LIG “Yacimiento paleontológico del Mioceno Barajas 17” (Código TM011) y a 3,8 km al noroeste de la línea soterrada de evacuación se encuentra el LIG “Curso medio del río Jarama” (Código TM002).

#### 4.5.2. Geomorfología

##### a) Unidades geomorfológicas

La región objeto de estudio se enmarca en la Meseta Sur, dentro del ámbito geomorfológico de las campiñas y páramos que articulan la transición entre el corredor del Henares–Jarama y las plataformas de la Alcarria. El relieve es predominantemente tabular y de pendientes suaves, con cotas en torno a los 600–900 m s.n.m., configurado por una potente serie de depósitos neógenos de origen continental (arcillas, margas y limos de tonalidades ocres y rojizas) en los que se intercalan niveles carbonatados y yesíferos más resistentes que generan cuestas, cantiles y pequeños cerros testigo. La red hidrográfica, de carácter tributario y con cursos de escasa entidad, ha modelado terrazas fluviales y vaguadas, donde se localizan rellenos cuaternarios más recientes, con suelos de mayor desarrollo. En contraste, los sectores de páramo presentan edafología pobre, con horizontes calcáreos someros y elevada susceptibilidad a la erosión, manifestada en cárcavas y badlands incipientes en laderas agrícolas. La dinámica superficial está condicionada por la litología deleznable y la escasa cobertura vegetal natural, lo que favorece procesos de erosión hídrica y la acumulación coluvial en fondos de valle. La cobertura actual corresponde principalmente a usos agropecuarios (cereal de secano y barbecho), con matorral mediterráneo ralo en zonas marginales y vegetación riparia restringida a cauces estacionales.

En ella se han distinguido varios elementos geomorfológicos que le dan forma al relieve, de los cuales, analizando la información aportada por el IGME, solo se dispone de la información relativa a la planta solar y a los primeros 802 m de la línea soterrada de evacuación, las cuales se ubican en una región que se

constituye por terrazas del cuaternario, a una altura que varía entre los 500-600 m y con pendientes entre el 3% y 15%. La zona de la planta se sitúa en un fondo de valle, limítrofe por su lado norte con una red de incisión. El resto de información de la que no se dispone, no se considera relevante, puesto que los movimientos de tierras más importantes se producirán en la planta solar.

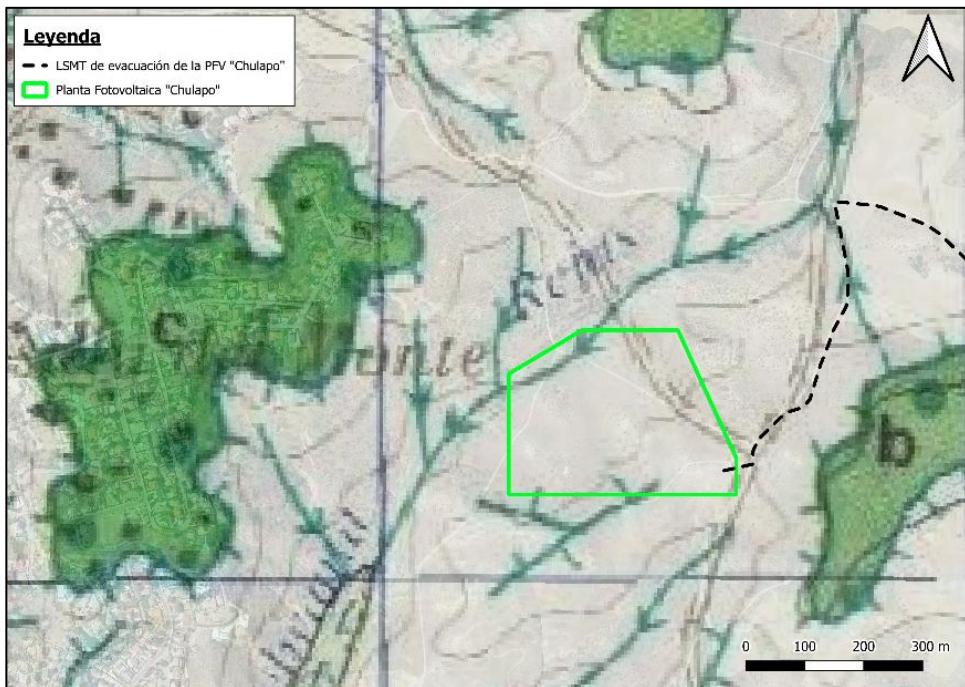


Figura 31. Geomorfología en la zona de la planta solar e inicio del trazado de la línea de evacuación. Fuente: IGME. Elaboración propia.

#### b) Altitudes

El área de emplazamiento del proyecto se caracteriza por ser una zona generalmente llana, pero con ciertas irregularidades en el relieve ocasionales, marcadas por la presencia de cuestas, laderas y cerros. La altitud oscila entre los 656 y 740 metros.

La zona donde se encuentra la planta solar es la zona más baja del proyecto, presentando unas altitudes que varían entre los 656 y los 677 m.s.n.m. En esta zona se pueden observar ondulaciones del terreno más o menos acusadas, donde los puntos más bajos se asocian al paso de los pequeños cauces que trascurren por la zona.

Si se avanza por la línea soterrada de evacuación, ésta transcurre por zonas más o menos llanas, cercanas a los 677 m.s.n.m. hasta alcanzar la altura en la que esta cruza la autovía R-2 donde la altitud desciende a los 688-724 m.s.n.m. para volver posteriormente a una altitud de unos 737 m.s.n.m.

El resto del recorrido de la línea soterrada se mantiene entre los 732 y los 697 m.s.n.m. hasta alcanzar el Centro de Seccionamiento, el cual se encuentra a una altitud de 740 m.s.n.m. aproximadamente.

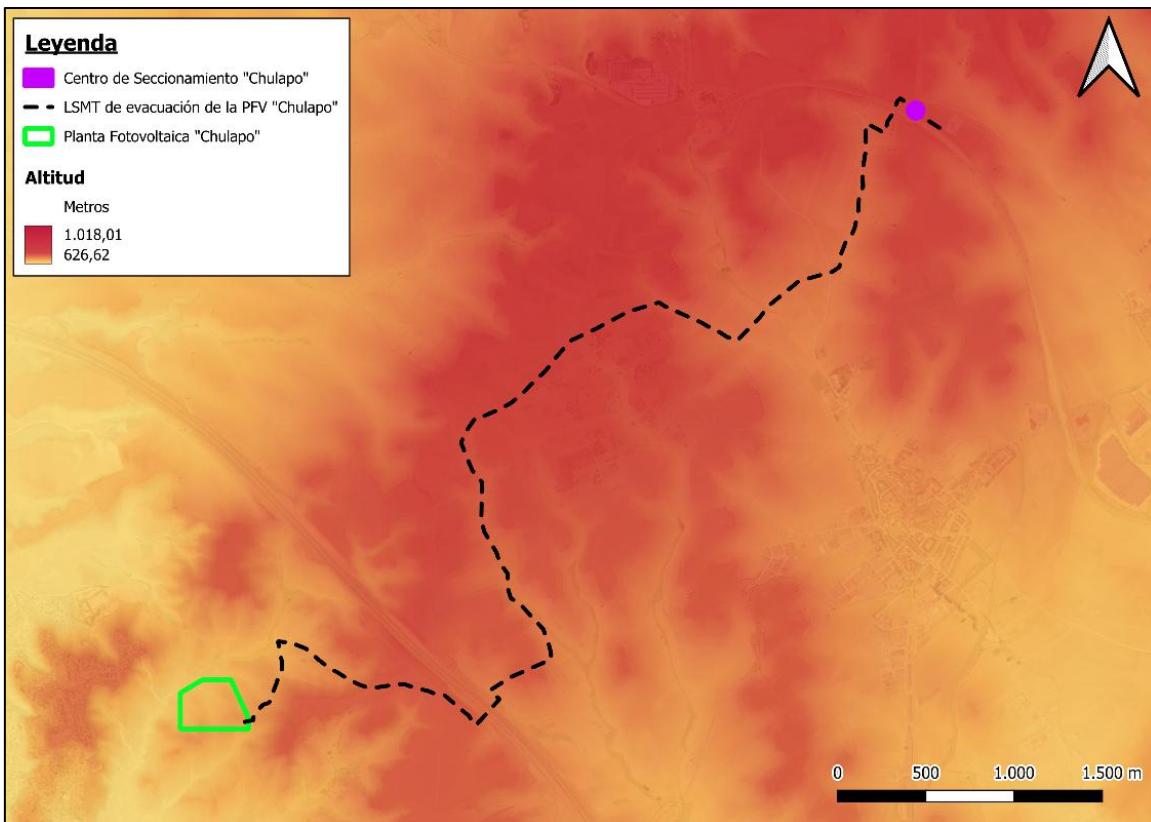


Figura 32. Mapa altitudinal del área de estudio. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).

### c) Pendientes

En la zona analizada podemos observar dos situaciones claras en relación a las pendientes del terreno:

Por un lado, la zona donde se encuentra la planta y el primer tramo de la línea soterrada va a presentar áreas que van desde “ligeramente inclinado” (cuya pendiente no supera los 0,6º) a zonas categorizadas como “Moderadamente escarpado” (cuya pendiente oscila entre los 16,7º-31º) siendo la región más inclinada de todo el ámbito analizado.

Por otro lado, el resto del recorrido de la línea soterrada y la zona donde se emplaza el Centro de Seccionamiento va a presentar pendientes mucho más suaves y casi inexistentes, puesto que es una zona mucho más plana que la anteriormente mencionada, con pendientes que oscilan entre los 0,6º y los 5,7º y que en raras ocasiones llegan a alcanzar los 16,7º.

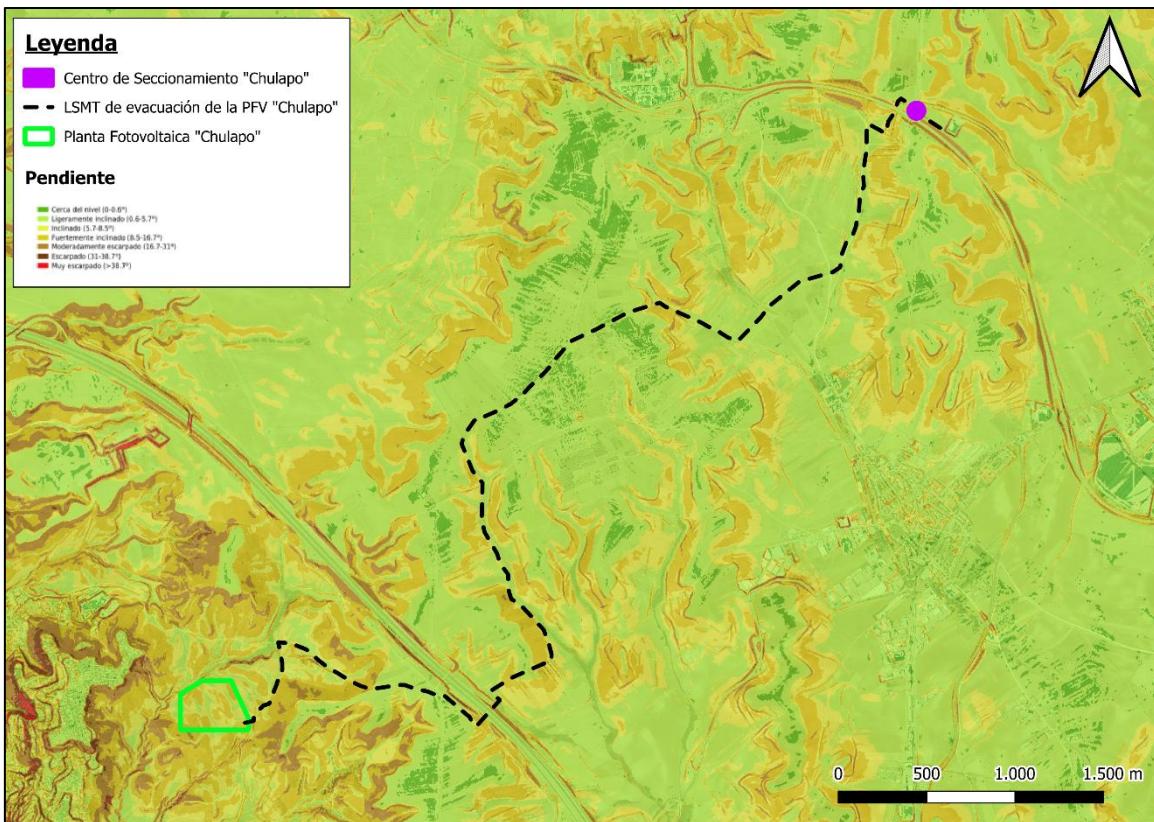


Figura 33. Pendiente en grados. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).

#### 4.6. EDAFOLOGÍA

##### a) Tipos de suelos

Los suelos son un factor muy importante en el medio físico, tanto por su función de asentamiento de la flora y las actividades humanas, como por su función de interfaz de relación entre diferentes componentes del medio (atmósfera, hidrosfera y biosfera). El tipo de suelo y sus características no sólo afectan al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar sobre el mismo, sino a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona. Un factor de relevancia en los suelos es su fragilidad a corto y medio plazo, ya que los procesos de formación de suelo toman un tiempo ajeno a la escala humana, así que han de considerarse como un componente del medio a valorar, potenciar y conservar.

La caracterización de los suelos de la zona se ha realizado siguiendo la clasificación de la FAO, basada en sus características intrínsecas, agrupando los suelos según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos. En la descripción de suelos se ha consultado, asimismo, el mapa a escala 1:400.000 y clasificación FAO elaborado por el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (INARSA-CSIC). Todo este análisis tiene, como último fin, detectar cuáles son los suelos más evolucionados o más singulares que pudieran suponer algún condicionante para la infraestructura que se plantea.

En el ámbito de estudio se observan las siguientes tipologías de suelos:

A continuación, se describe el suelo presente en el área de estudio:

- Regosoles: sobre esta unidad se sitúan la totalidad de la planta solar y los primeros 668 m aproximadamente de la línea soterrada de evacuación.
- Luvisoles: sobre esta unidad se disponen el resto de la línea soterrada de evacuación y el Centro de Seccionamiento.

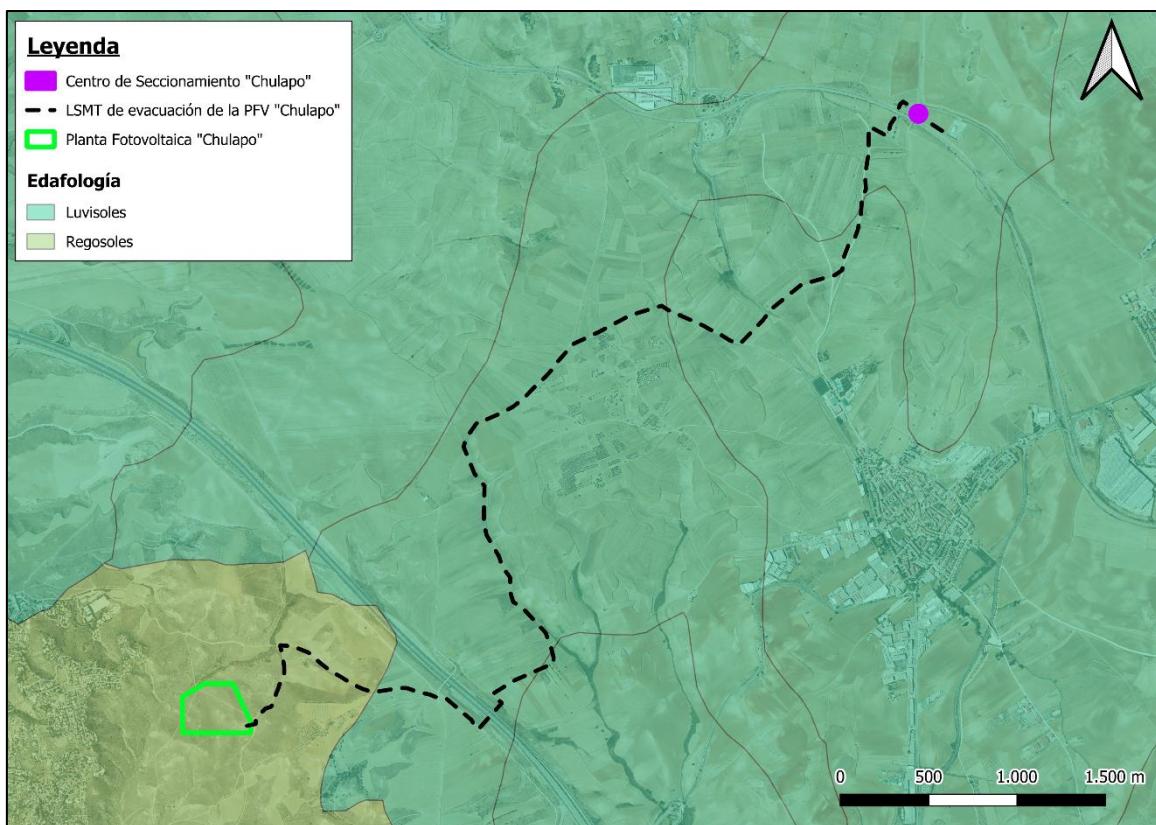


Figura 34. *Tipos de suelo según la Soil Taxonomy de la USDA. Fuente: Mapa de suelos de España. Elaboración propia.*

A continuación, se describen los suelos sobre los que sitúan las actuaciones proyectadas:

Luvisoles:

Los Luvisoles son suelos de evolución intermedia a avanzada caracterizados por la presencia de un horizonte subsuperficial de acumulación de arcilla, denominado horizonte árgico (Bt), que se forma por un claro enriquecimiento en arcilla resultado de procesos combinados de argilización (acumulación *in situ*) y argiluviaión o iluviaión (lavado y arrastre de arcilla desde horizontes superiores). Esta dinámica origina una marcada diferenciación entre un horizonte superficial más claro y pobre en arcilla y un horizonte subsuperficial más oscuro y arcilloso. Se desarrollan sobre materiales finos de origen sedimentario como margas, limos, arcillas o depósitos aluviales antiguos, en condiciones de drenaje moderado a bueno y bajo climas templados con cierta estacionalidad hídrica, típicos de los ambientes mediterráneos continentales. Son suelos generalmente profundos, con buena capacidad de retención de agua y fertilidad moderada a alta, aptos para usos agrícolas intensivos, aunque pueden presentar problemas de compactación o encharcamiento cuando la arcilla es muy plástica. Geomorfológicamente, suelen encontrarse en superficies estables como campiñas, terrazas medias y bajas o llanuras ligeramente onduladas, siendo frecuentes en la zona centro de la Península Ibérica, especialmente en áreas de transición entre páramos y valles fluviales, donde sustentan tanto cultivos de secano como de regadío.

Regosoles:

Los Regosoles son suelos poco evolucionados que se desarrollan sobre materiales no consolidados o débilmente consolidados, careciendo de horizontes diagnósticos bien definidos y presentando perfiles simples de tipo AC, con un horizonte superficial ócrico y un desarrollo efectivo generalmente inferior a 25-30 cm antes de alcanzar el material parental. Su escasa evolución se debe a su reciente formación sobre depósitos recientes (no necesariamente aluviales) o a su localización en zonas afectadas por fuertes

procesos erosivos, que provocan un continuo rejuvenecimiento del suelo e impiden la estabilización y diferenciación de horizontes. El horizonte A es débilmente estructurado, con textura variable según el sustrato (desde arenosa hasta franco-arcillosa), bajo contenido en materia orgánica y limitada capacidad de retención de agua. Son suelos jóvenes y muy dependientes del material parental: en zonas calcáreas suelen ser pedregosos y con abundante carbonato, mientras que en depósitos aluviales recientes tienden a ser más sueltos y finos. Su fertilidad natural es baja, y su uso agrícola está limitado por la poca profundidad, la pedregosidad y la alta susceptibilidad a la erosión. Geomorfológicamente, se encuentran en laderas inestables, coluviones, terrazas altas y depósitos recientes, así como en áreas donde la erosión o la remoción de suelos más desarrollados impide la maduración edáfica. En ambientes mediterráneos, son comunes en páramos y cuestas margosas, donde la dinámica erosiva y la prolongada sequedad dificultan la formación de horizontes estables.

#### b) Erosibilidad

La erosión del suelo, en sus diversas manifestaciones, puede considerarse como uno de los principales factores e indicadores de la degradación de los ecosistemas en el territorio nacional, con importantes implicaciones de índole ambiental, social y económica. La erosión constituye, además, uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional.

Según el *Inventario Nacional de Erosión del Suelo*, la zona de estudio presenta tasas de erosión laminar en diversas zonas del recorrido de la línea soterrada de evacuación, entre 25 y 100 ton/ha\*año. El resto del trazado de la línea soterrada de evacuación, el Centro de Seccionamiento o la planta solar en las que no se presentan dichos valores, éstos oscilan entre las 5 y 10 ton/ha\*año.

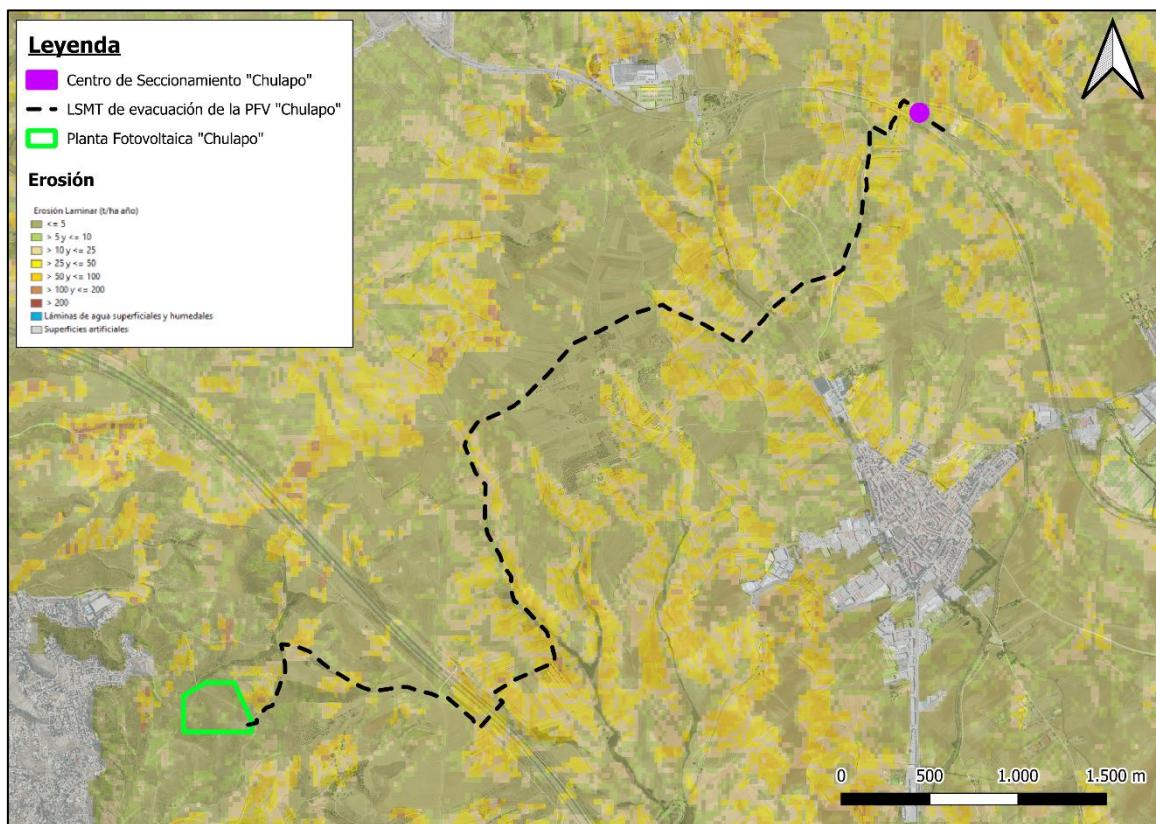


Figura 35. Erosión laminar en el área sur objeto de estudio. Fuente: *Inventario Nacional de Erosión del Suelo*.

## 4.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

### 4.7.1. Hidrología

El área en la que se sitúa el proyecto se ubica en la Cuenca del Tajo, sin embargo, el cauce más importante de la zona próxima al proyecto es el Río Jarama, el cual se sitúa a 1,6 km al oeste del proyecto. Este río recibe las aguas de varios ríos, arroyos y cauces artificiales.

En la zona también se pueden observar una gran cantidad de pequeños cauces, arroyos, canales y cursos de agua de menor envergadura, así como masas de agua superficial estancadas, de origen natural o artificial y de mayor o menor tamaño.

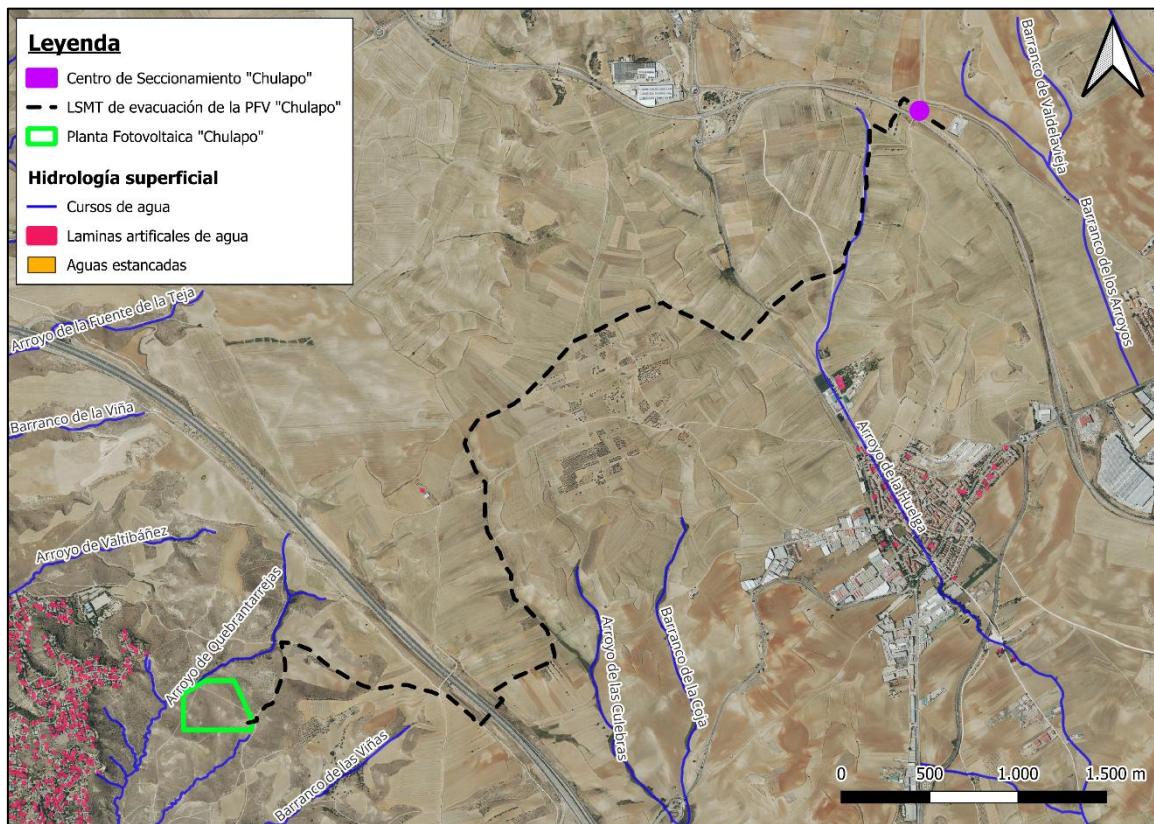


Figura 36. Hidrología del ámbito de estudio. Fuente: Base Topográfica Nacional (BTN). Elaboración Propia.

Como se puede observar en la figura, el Arroyo de Quebrantarrejas discurre limítrofe al vallado de la planta por su zona noroeste. Por otro lado, si se avanza en el recorrido de la línea soterrada de evacuación, su tramo final atraviesa el Arroyo de la Huelga y discurre paralelo a éste antes y después de atravesarlo durante unos 825 m.

Además, se pueden observar otros pequeños cauces como son el Barranco de los Arroyos a 267 m al noreste del Centro de Seccionamiento y el final de la línea soterrada de evacuación, el Arroyo de las Culebras y el Barranco de la Coja, ambos al sur del trazado de la línea soterrada de evacuación en su parte central, a unos 212 m y 630 m respectivamente; el Barranco de los Arroyos a 226 m al noroeste del Centro de Seccionamiento; el Arroyo de Valtibáñez a 802 m al norte de la planta solar; el Arroyo Quebrantarrejas a 36 m al sur de la planta solar, o el Barranco de las Viñas a 500 m al sureste de la planta solar. También se puede observar un pequeño curso de agua sin nombre que parte del Arroyo de Quebrantarrejas y cuyo origen se sitúa a unos 35 m del trazado de la línea soterrada de evacuación.

En la siguiente figura se muestra una representación de la planta solar junto a los límites de la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables fotovoltaicas propuesta por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

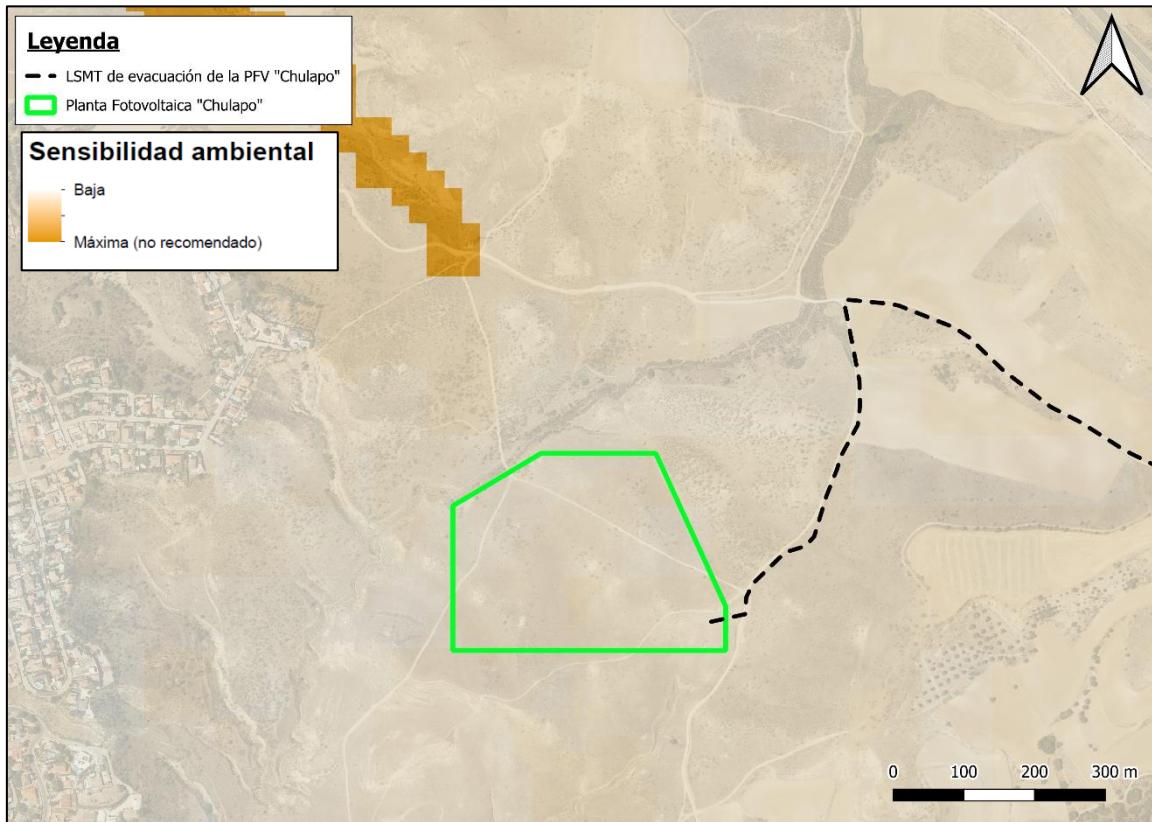


Figura 37. Situación de las parcelas de la planta solar "Chulapo" con respecto al Índice de Sensibilidad Ambiental. Fuente: Elaboración propia, con mapa del MITERD.

#### Embalses y lagunas

La zona de actuación se localiza en una zona en la que aparecen algunas charcas estacionales de pequeño tamaño. Asimismo, en la zona, cabe destacar que no existen lagunas o embalses cercanos a las parcelas de actuación, siendo el embalse más cercano a la zona es el "Embalse de Pedrezuela o El Vellón" y se sitúa a más de 25 km al norte del proyecto.

Cabe mencionar que en la zona se pueden observar numerosas láminas de agua superficiales de origen artificial, pero ninguna se ve afectada por el desarrollo del proyecto

#### Zonas inundables

Según los datos recogidos en la cartografía de zonas inundables de origen fluvial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la zona de actuación no se localiza dentro de ninguna zona inundable en ninguna de sus tres categorías, si bien existe una zona inundable a unos 455 m al sureste de la línea soterrada de evacuación en su zona central correspondiente al Arroyo de la Huelga, con una probabilidad inundabilidad Q=10 y Q=50.

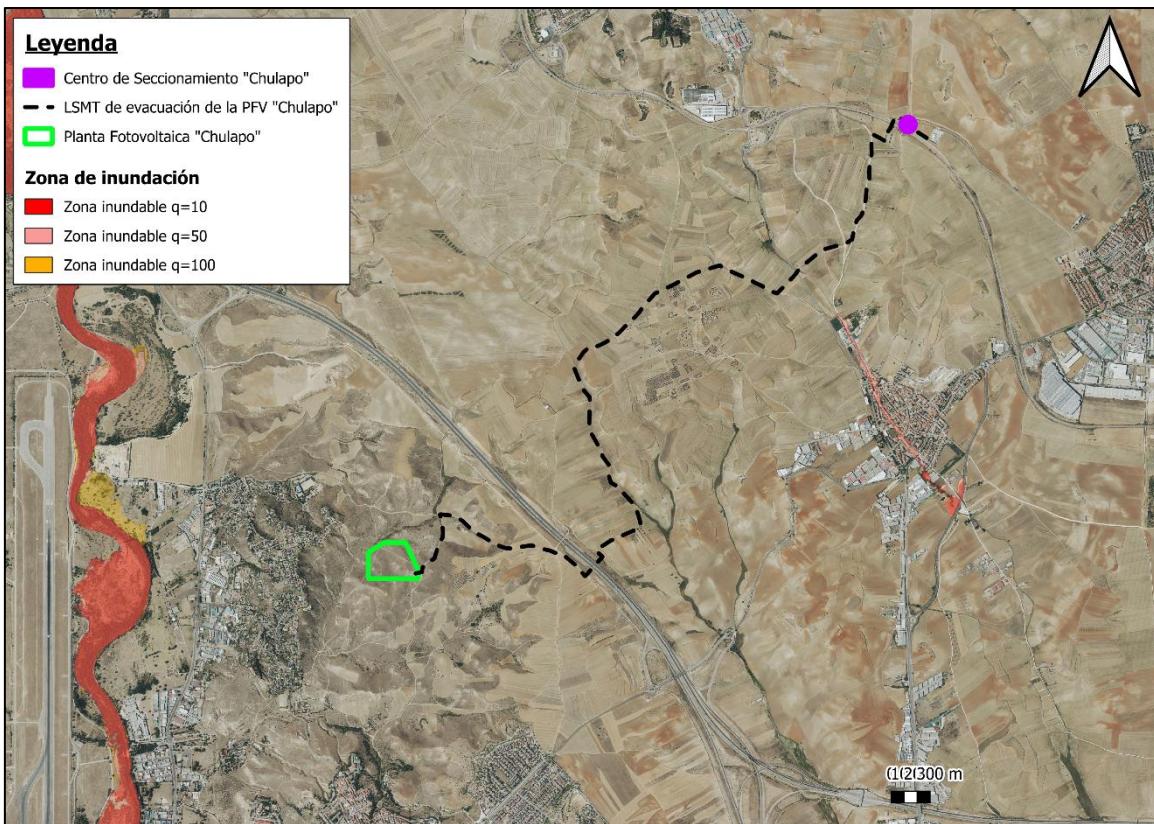


Figura 38. Hidrografía en la zona de estudio y Zonas de Inundación. Fuente: MITECO. Elaboración propia.

#### a) Calidad del agua superficial

Conforme a la Directiva Marco del Agua (DMA) y el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, el estado de una masa de agua superficial (MAS) es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua, y se obtiene por la suma de su estado ecológico y de su estado químico.

El estado ecológico viene definido en la normativa como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. Para la determinación del estado ecológico entran en juego numerosos indicadores de diferente naturaleza (biológica, físico-química e hidromorfológica).

Mediante la evaluación del estado químico se verifica si la concentración de alguna de las denominadas sustancias prioritarias excede o no las normas de calidad ambiental establecidas para dichas sustancias en la normativa vigente.

El estado de las masas de agua superficiales se clasificará como bueno o mejor, o como peor que bueno, en base a su estado ecológico y de su estado químico. Este estado se determina por el peor valor de su estado químico y ecológico. Por lo tanto, para que el estado de una masa de agua sea bueno debe cumplirse que tanto el estado ecológico como el químico sean buenos. Basta que uno de los dos no sea bueno para que exista riesgo de incumplir los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco de Agua.

Una vez consultada la información en la Confederación Hidrográfica del Tajo del estado de las masas de agua superficiales próximas al ámbito de estudio, se ha encontrado la estación de medición MAS ES030MSPF0439010 "Guadalajara - Dueñas", la cual analiza las aguas del arroyo de Pantueña hasta el Río Jarama y se localiza a 29 km al noreste del Centro de Seccionamiento.

Tabla 24. Estación de medición más próxima al proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo.

Nombre MAS	Estado ecológico	Estado químico	Estado final
ES030MSPF0439010 "Guadalajara - Dueñas"	Deficiente	Bueno	Peor que bueno

La masa de agua subterránea Arroyo de Pantueña hasta el río Jarama presenta un estado final de la masa de agua "Peor que bueno". El estado ecológico de la masa es "Deficiente" y el estado químico "Bueno".

#### b) Censo de vertidos autorizados

Tal y como establece el art. 254 del RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, los Organismos de Cuenca llevarán un Censo de los vertidos autorizados.

Asimismo, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Dirección General del Agua, elabora y mantiene el Censo nacional de vertidos, en el que figuran los datos correspondientes a los vertidos cuya autorización corresponde a los Organismos de Cuenca, los correspondientes a las administraciones hidráulicas autonómicas y los vertidos efectuados desde tierra al mar, según los datos facilitados por las Comunidades Autonómicas.

Para conocer la presencia de vertidos en el ámbito de estudio se ha consultado el Censo de Vertidos Autorizados de la Confederación Hidrográfica del Tajo, actualizada a 31 de diciembre de 2014 comprobándose que hay un total de 3 vertidos autorizados en el ámbito de estudio. En la siguiente tabla se muestran las principales características de los vertidos autorizados en el ámbito de estudio:

Tabla 25. Características de los puntos de vertido próximos al emplazamiento del proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo.

Nº*	Nombre	Municipio	Medio	Naturaleza	Carácter.	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	Afanias, asoc. Pro- personas con discapacidad intelectual	Paracuellos de Jarama	Subterráneo	Urbano	< 250 h.e.	528
2	Mariano bravo e hijos, s.l.	Paracuellos de Jarama	Subterráneo	Urbano	< 250 h.e.	56
3	Persona física	Daganzo de Arriba	Subterráneo	Urbano	< 250 h.e.	25

NOTA: \* Este número no se corresponde con la numeración oficial asignada por la cuenca hidrográfica.

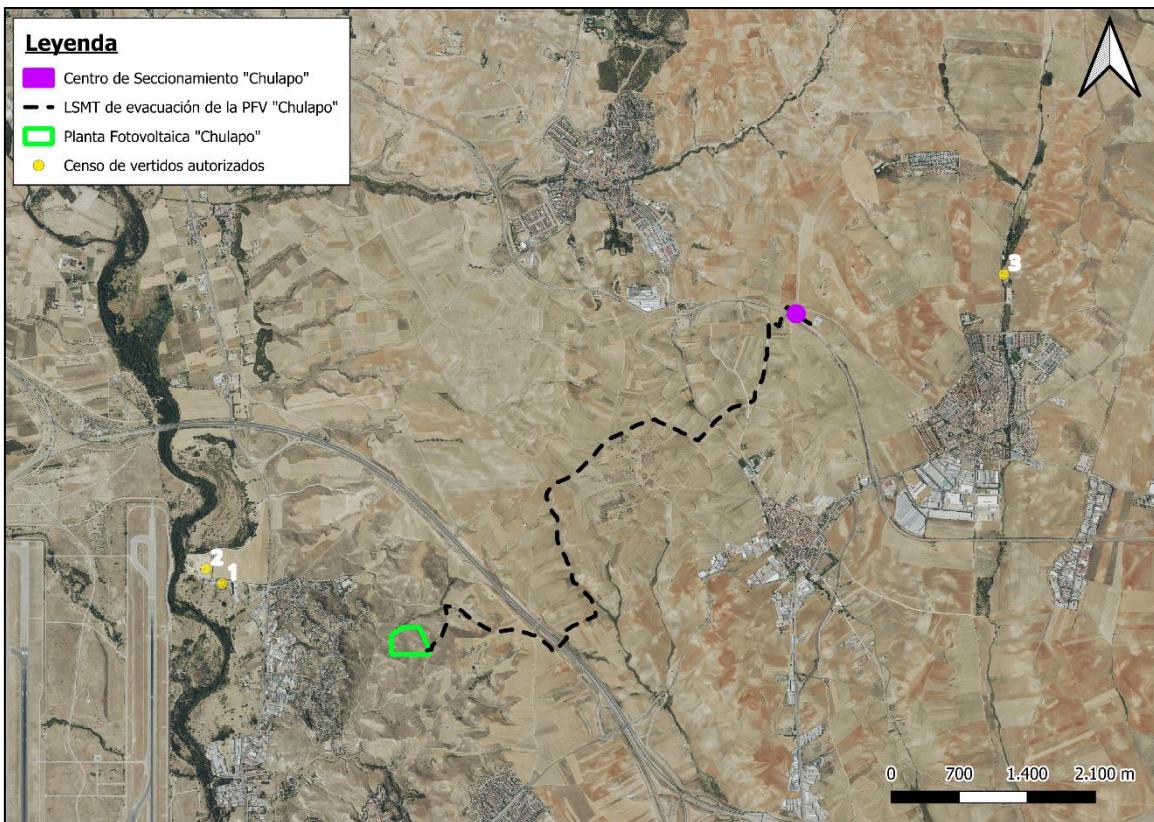


Figura 39. Vertidos autorizados. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo.

El vertido más próximo a la zona del proyecto es el “Afanias, asoc. Pro-personas con discapacidad intelectual”, el cual se encuentra a 1,8 km al oeste de la planta solar.

#### c) Zonas protegidas por la planificación hidrológica

Uno de los objetivos de la propuesta de proyecto de Plan hidrológico de la cuenca hidrográfica del Tajo es preservar las zonas protegidas propuestas, alcanzando los objetivos particulares de cada una de ellas. A continuación se analizan las zonas protegidas por la planificación hidrológica en el ámbito de estudio:

##### Zonas de captación de agua para abastecimiento

Existen 471 captaciones superficiales de agua para abastecimiento y 1.784 captaciones de agua subterránea para abastecimiento.

El ámbito de estudio se localiza dentro de una de estas unidades, concretamente la denominada ES030ZSENESCM844 la cual presenta un área de 3.216,82 km<sup>2</sup>.

##### Masas de agua de uso recreativo

Dentro de la cuenca del río Tajo están identificadas 41 zonas de baño en aguas continentales, 11 de ellas situadas en embalses y 30 en tramos de río.

El proyecto no se localiza próximo a ninguna de estas zonas, quedando la zona de uso recreativo más cercana al proyecto a más de 61 km al este del proyecto, que es la denominada “Embalse de Buendía” (ES030\_ZBANBAÑO\_0008).

##### Zonas vulnerables

En la cuenca del tajo existen 13 zonas vulnerables a la contaminación por nitratos agrarios, con una superficie total de 14.085,83 km<sup>2</sup>, equivalente a un 35% de la superficie de la demarcación.

El ámbito de estudio no se localiza sobre ninguna Zona catalogada como vulnerable por Nitratos, siendo la más cercana la denominada masa de agua subterránea 030.008: "La Alcarria", la cual se situa a 11,7 km al sureste del proyecto.

#### Zonas sensibles

La confederación Hidrológica del Tajo tiene declaradas 49 zonas sensibles (48 embalses y 1 río), cuyas zonas de influencia suman un total de 32.815,6 km<sup>2</sup>, representando un 58% de la superficie de la demarcación.

El proyecto no se localiza sobre ninguna zona sensible, siendo la más próxima la zona sensible denominada "Embalse del Pardo" (Cod. ES030\_ZSENESRI588) situada a más de 20 km al oeste del proyecto.

#### Zonas de protección de hábitat o especies

Dentro de la cuenca del Tajo existen 182 espacios, de los cuales corresponden:

- 80 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs).
- 3 Lugares de Importancia Comunitaria (LICs).
- 99 Zonas de Especial Conservación (ZECs).

La superficie protegida correspondiente a espacios de la Red Natura ligados al medio acuático es de 18.970,45 km<sup>2</sup>.

El tramo final de la línea soterrada de evacuación y el Centro de Seccionamiento se ubican sobre un LIC denominada "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" (Código: ES3110001), la cual también es coincidente con una ZEPA denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" (Código: ES0000139).

#### Perímetros de protección de aguas minerales y termales

El proyecto no afecta ninguna de las 29 zonas de protección de aguas minerales y termales, siendo la más cercana "Santa Julia" (Cod. AMTPER000000027), localizada a más de 37 km al sureste del proyecto.

#### Reservas Naturales Fluviales

La Confederación Hidrográfica del Tajo propone 31 tramos, con una longitud total de 642,69 km de río.

La zona propuesta más cercana a las instalaciones proyectadas es la correspondiente al Río Manzanares (Cod. ES030RNF061), localizado a más de 38 km al noroeste de la planta solar proyectada.

### 4.7.2. Hidrogeología

#### *a) Unidades hidrogeológicas*

Según la Confederación Hidrográfica del Tajo, la **totalidad del proyecto se localiza sobre la unidad hidrogeológica "Guadalajara" (03.04)**. En conjunto cuenta con una superficie de 2.142,778 km<sup>2</sup>, con caudales inferiores a 20 l/s y caudales específicos inferiores a 0,5 l/s/m. La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia, con unas entradas de unos 102 hm<sup>3</sup>/año, mientras que las salidas se producen por drenaje al río Henares y de unos 5 hm<sup>3</sup>/año subterráneamente a la Unidad de Madrid-Toledo.

El acuífero asociado es el denominado "Guadalajara", con litología formada por un conjunto heterogéneo de arenas arcillosas, margas y arenas con intercalaciones e interdigitaciones de yesos, conglomerados y calizas de escasa permeabilidad. Materiales cuaternarios (gravas, arenas, arcillas y limos) en los ríos Jarama y Henares.

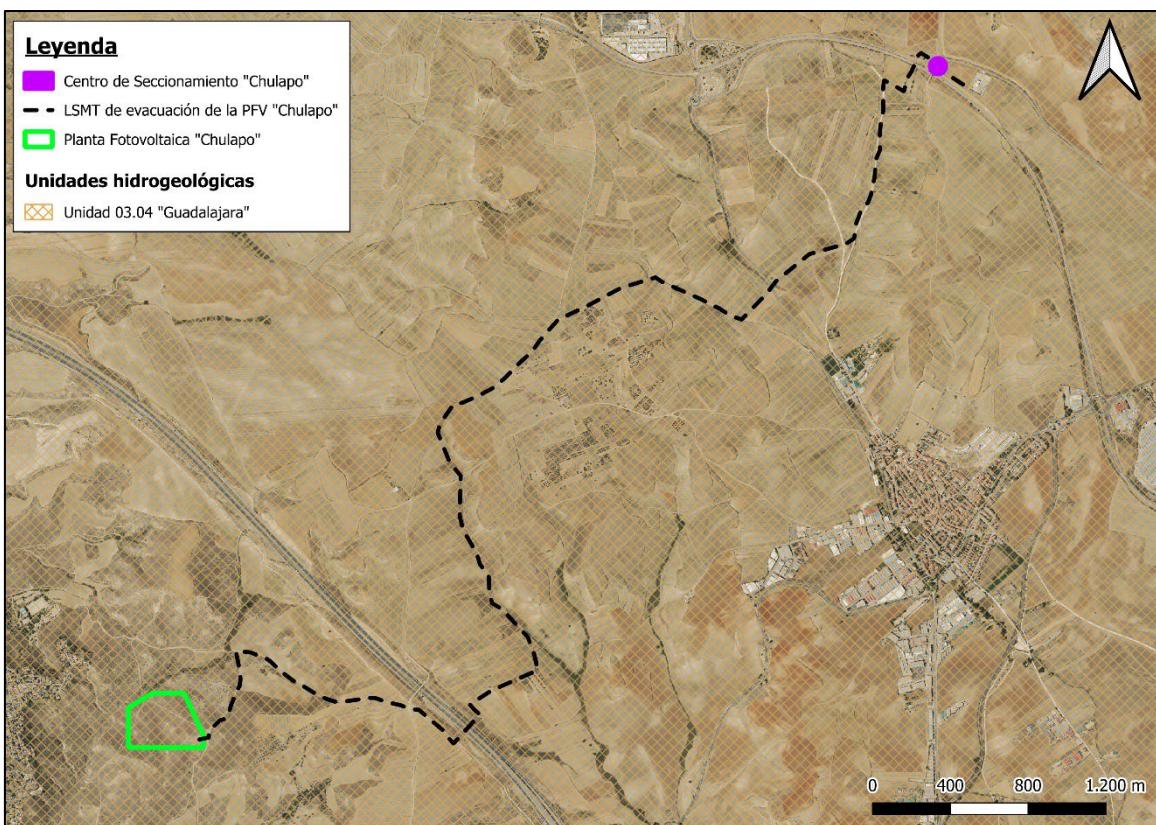


Figura 40. Localización del proyecto respecto a las unidades hidrogeológicas. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Elaboración Propia.

La unidad hidrogeológica 03.04 “Guadalajara” se enmarca en los acuíferos detríticos terciarios de la cuenca del Tajo, ocupando aproximadamente 2.000 km<sup>2</sup> en el sector centro-oriental de la cuenca, entre el corredor del Henares, el valle del Jarama y la campiña de Guadalajara, extendiéndose parcialmente hacia el noreste de la Comunidad de Madrid. Geológicamente está constituida por materiales continentales del Mioceno, fundamentalmente conglomerados, gravas y arenas intercaladas con limos, margas y niveles yesíferos, que conforman una potente serie sedimentaria de naturaleza heterogénea y marcada variabilidad lateral y vertical. Esta disposición genera un acuífero de tipo multicapa, con horizontes de elevada permeabilidad de carácter granular (arenas y gravas) intercalados con horizontes de baja permeabilidad (limos, margas y arcillas) que actúan como acuítardos locales, provocando la coexistencia de tramos libres y semiconfinados. El espesor saturado puede superar localmente los 200 metros, si bien las características hidráulicas son muy desiguales en función de la facies y de la posición dentro de la cuenca sedimentaria. La recarga se produce fundamentalmente por infiltración directa de las precipitaciones, que en el área son inferiores a 500 mm anuales y presentan marcada irregularidad estacional, con máximos en primavera y otoño y un déficit hídrico acusado en los meses estivales. La infiltración efectiva se concentra en los sectores con mayor permeabilidad (abanicos aluviales, conos de deyección y terrazas arenosas), mientras que en las campiñas margosas y yesíferas el drenaje superficial y la evaporación limitan fuertemente la recarga. A esta recarga directa se suman aportes difusos desde los interfluvios y transferencias hidráulicas con unidades colindantes, además de conexiones locales con los depósitos aluviales cuaternarios.

La descarga natural de la unidad se produce de forma principal hacia los ríos Henares y Jarama, que actúan como colectores de base, aunque en función de la estacionalidad y del régimen piezométrico se pueden dar relaciones tanto efluentes como influentes, afectando a la conexión hidráulica entre aguas superficiales y subterráneas. En las zonas de valle, los depósitos aluviales recientes se encuentran directamente vinculados al acuífero terciario, lo que potencia la interacción entre ambas masas de agua. Los recursos renovables se han estimado en torno a 34 hm<sup>3</sup>/año, volumen que, sin embargo, se ve condicionado por la irregularidad

climática y la sobreexplotación en determinados sectores. El aprovechamiento del acuífero se destina principalmente a abastecimiento urbano, regadío de cultivos de secano intensificado y, en menor medida, a usos industriales, mediante una densa red de sondeos y captaciones que, en algunos puntos, ha provocado descensos significativos de los niveles piezométricos. Esta situación se traduce en una reducción de aportes a manantiales y humedales dependientes del acuífero, como ocurre en la Dehesa de Arriba (Torrejón del Rey), donde se han constatado descensos del nivel freático y cambios en la mineralización del agua.

La vulnerabilidad de la unidad hidrogeológica 03.04 "Guadalajara" es media-alta, especialmente en áreas agrícolas donde la cobertura edáfica es somera y los materiales son permeables, favoreciendo la infiltración rápida de contaminantes. Entre los principales impactos detectados destacan la contaminación por nitratos, sulfatos y cloruros derivados de prácticas de fertilización y retorno de riego, así como la posible intrusión de aguas salinizadas en sectores yesíferos. A nivel hidroquímico, las aguas subterráneas suelen ser de tipo bicarbonatado cálcico o mixto, aunque en zonas con mayor influencia de margas y yesos adquieren composiciones sulfatadas o cloruradas con elevadas conductividades. El régimen hidrogeológico está además condicionado por la climatología mediterránea continental, con temperaturas medias anuales en torno a 15 °C, inviernos fríos con heladas frecuentes y veranos secos y calurosos que potencian el déficit hídrico estival y reducen la recarga efectiva. En conjunto, la Unidad Hidrogeológica 03.04 "Guadalajara" constituye un sistema estratégico para el abastecimiento humano y agrícola del noreste de la Comunidad de Madrid y el centro de la provincia de Guadalajara, pero se encuentra sometido a una presión creciente que exige una gestión integrada, tanto para garantizar la sostenibilidad de los recursos como para conservar los ecosistemas acuáticos asociados.

**b) Características hidrogeológicas de materiales**

**En cuanto a las aguas subterráneas, el proyecto se sitúa en su totalidad sobre la masa subterránea denominada 030.006 "Guadalajara".**

La MASb de Guadalajara, con código 030.006, se encuentra en la parte central de la demarcación de la cuenca del río Tajo, formando parte de la cubeta o fosa de Madrid. Geológicamente, se asienta sobre materiales detríticos del Mioceno que rellenan la depresión de Madrid, constituidos principalmente por arenas, gravas y conglomerados que le confieren una elevada permeabilidad y capacidad de almacenamiento.

Desde el punto de vista topográfico, las cotas en esta masa varían entre los 550 y los 854 m.s.n.m., con una cota media de aproximadamente 657,94 m.s.n.m. Los cauces principales que atraviesan la masa son el río Tajuña, que la cruza en dirección noreste-suroeste, el río Ungría (afluente del anterior) y el río Badiel, situado en el sector noroccidental. Esta masa forma parte del sistema de explotación denominado Macrosistema, subsistema Tajuña.

Presenta una superficie total aproximada de 1.450 km<sup>2</sup>, de los cuales alrededor del 70 % corresponde a terrenos permeables que favorecen la recarga del acuífero mediante la infiltración de aguas de lluvia y de los cauces fluviales. Desde el punto de vista hidrogeológico, la MASb 030.006 "Guadalajara" constituye un acuífero detrítico de elevada permeabilidad e importancia hidrogeológica dentro del sistema Tajuña, con un comportamiento equilibrado tanto en cantidad como en calidad de sus aguas.

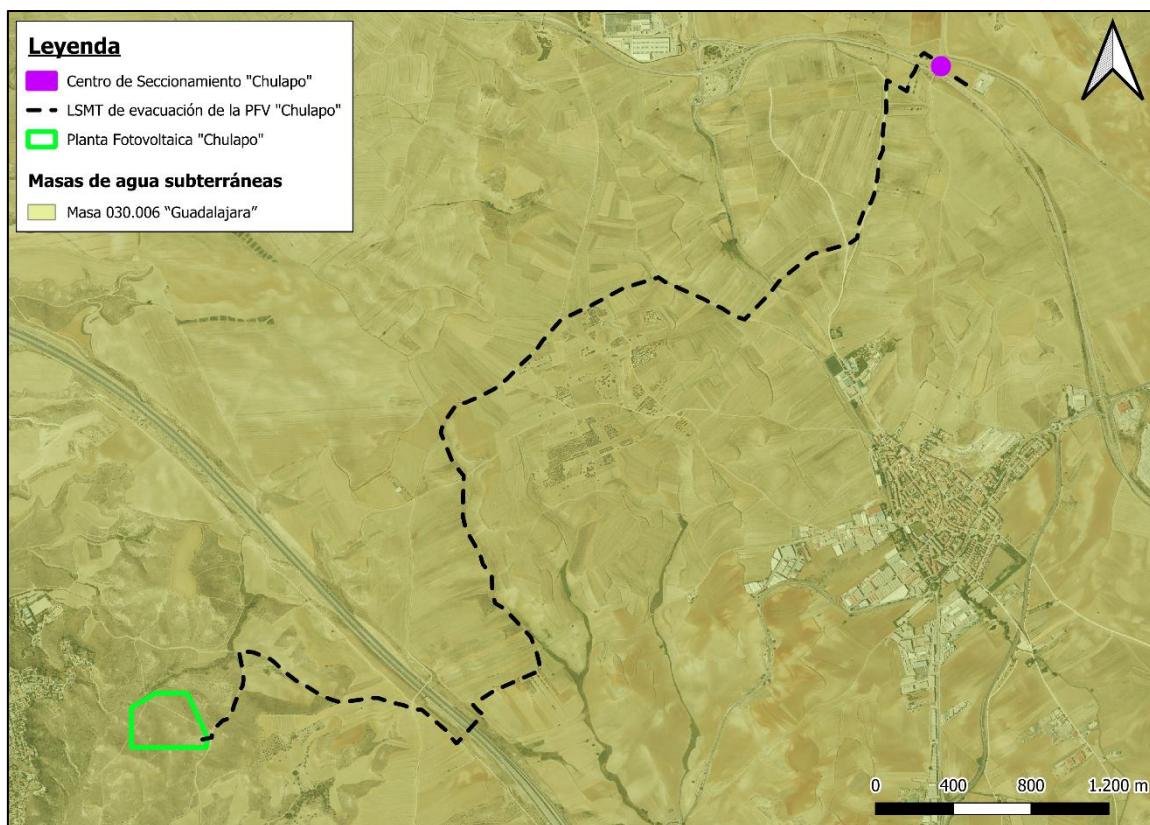


Figura 41. Localización del proyecto respecto a las masas de agua subterránea. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Elaboración Propia.

### c) Piezometría de las aguas subterráneas

Para conocer la piezometría de la zona de estudio se han consultado la Aplicación de la Red Piezométrica de la Confederación Hidrográfica del Tajo y las Redes de Seguimiento del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. En el entorno del ámbito del proyecto, se han identificado 3 puntos de control de las aguas de la red subterránea. Estos puntos de control se sitúan en los términos municipales donde se desarrollarán las actuaciones proyectadas, a una distancia máxima de 4 km de las mismas, siendo el punto con código "03.04.009" el más cercano a una distancia aproximada de 3,18 m al sureste de la línea de evacuación.

A continuación, se indican las características de los puntos piezométricos mencionados:

Tabla 26. Características de la masa de los puntos piezométricos. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo.

Código	Municipio	UTM X	UTM Y	Profundidad (m)	Cota (m.s.n.m.)
03.04.001	Cobeña	457.051	4.492.343	160	688
03.04.009	Daganzo	461.152	4.486.322	210	638
03.99.013	Belvis de Jarama	452.969	4.488.879	15	585

Todas estas estaciones piezométricas siguen en activo. El más profundo se corresponde con el código 03.04.009 con una profundidad de 210 m cota de (638 m.s.n.m.).

#### d) Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

##### Permeabilidad

El término vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es utilizado para representar las características intrínsecas que determinan su susceptibilidad a ser adversamente afectado por una carga contaminante que cause cambios químicos, físicos o biológicos que estén por encima de las normas de utilización del agua.

La vulnerabilidad es primeramente una función de:

- La inaccesibilidad de la zona saturada, en sentido hidráulico, a la penetración de contaminantes.
- La capacidad de atenuación de los estratos encima de la zona saturada del acuífero, como resultado de su retención física y reacción química con los contaminantes.

Las áreas de mayor vulnerabilidad corresponden a aquellas en las que afloran formaciones con permeabilidad alta, ya sean de tipo detrítico (cuaternarios aluviales) o de tipo kárstico (calizas del Páramo y calizas y dolomías cretácicas). En cualquiera de estas áreas el impacto contaminante puede ser muy elevado y de difícil solución si llega a degradar la calidad de las aguas subterráneas.

Según la información disponible en las Redes de Seguimiento e Información Hidrológica del Estado, la planta solar en su totalidad, parte del trazado de la línea de evacuación y el Centro de Seccionamiento se sitúan sobre una litología detrítica de permeabilidad media, mientras que todo el tramo central de la línea de evacuación se sitúa sobre una litología detrítica del cuaternario con una permeabilidad media. Por último, mencionar que otra pequeña zona de la línea de evacuación, en el tramo que circula paralelo al arroyo de la Huelga, se sitúa sobre una litología detrítica del cuaternario con una permeabilidad muy alta.

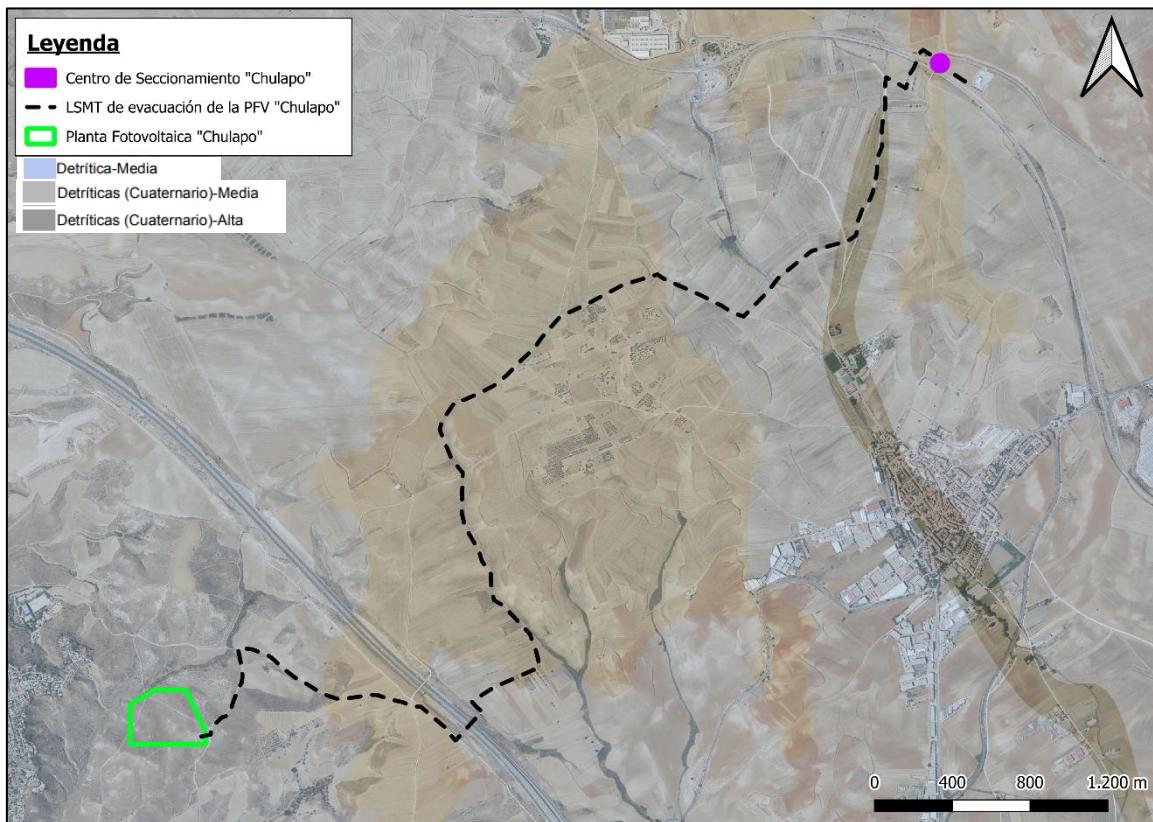


Figura 42. Permeabilidad de la masa de agua subterránea. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Elaboración Propia.

### Vulnerabilidad a la contaminación por nitratos

La Directiva 91/676/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura y el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, de transposición de la Directiva, establecen la obligación de designar como zonas vulnerables todas aquellas superficies del territorio cuya escorrentía contribuya a la referida contaminación y esta obligación corresponde a las Comunidades Autónomas en sus respectivos ámbitos de competencia.

La Comunidad de Madrid, mediante el Decreto 27/2020, de 15 de abril, designa 5 zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos. La zona donde se emplaza la totalidad del proyecto no se sitúa sobre ninguna zona considerada vulnerable en este aspecto, siendo la más próxima la zona denominada "Zona 1. La Alcarria", la cual se localiza a más de 12,5 km al suroeste del proyecto.

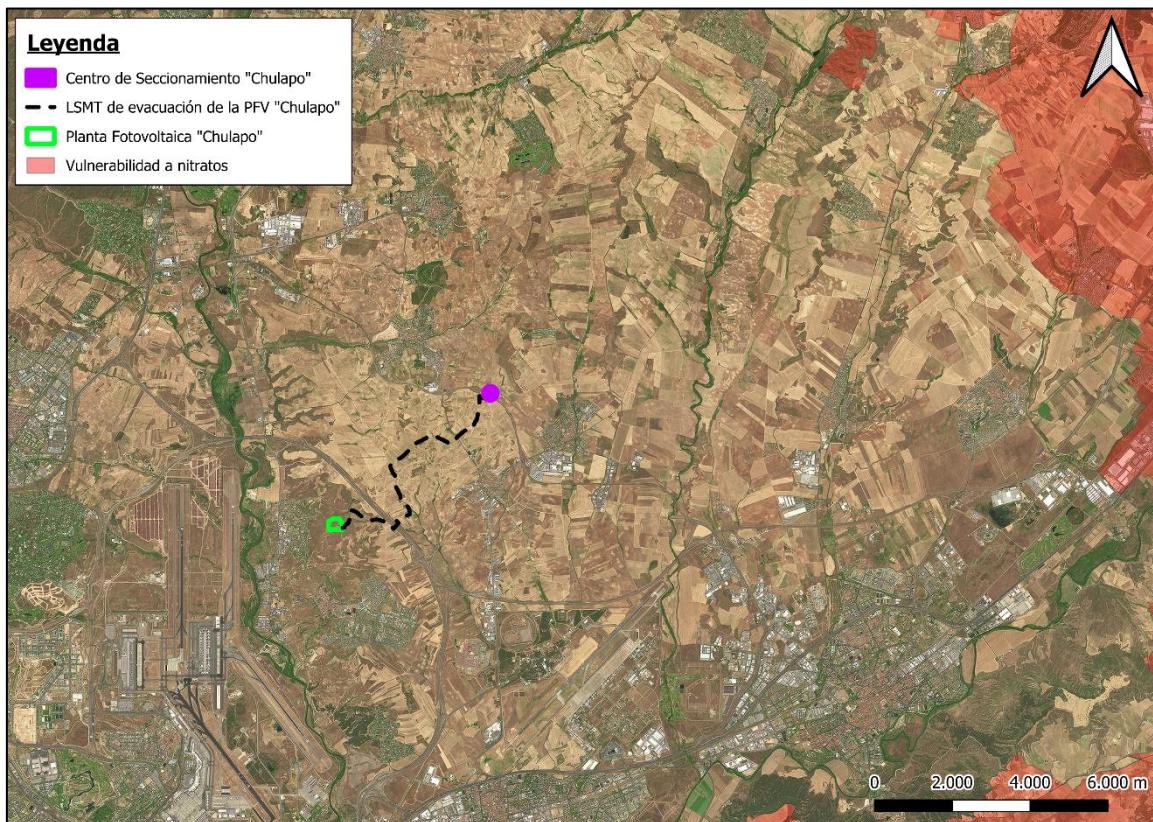


Figura 43. Zona de vulnerabilidad por nitratos más próxima al proyecto. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Elaboración Propia.

## 4.8. VEGETACIÓN

### 4.8.1. Vegetación potencial

Según Salvador Rivas-Martínez (1987) todo el territorio español se halla dentro del reino de flora y vegetación Holártico. La región central y sur de la Península Ibérica pertenece a la región biogeográfica Mediterránea.

Atendiendo a la cartografía del Mapa de Series de Vegetación de la Península Ibérica y Baleares de Rivas Martínez (1987), la zona de estudio se ubica en su totalidad sobre una serie de vegetación ubicada en el piso mesomediterráneo y supramediterráneo. En el ámbito de estudio se encuentra la serie de vegetación, "22b": Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

La serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la carrasca (22b) es la serie de mayor extensión superficial de España. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico.

Potencialmente en esta zona deberán existir encinares, acompañados de un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etcétera) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones fragosas de estos territorios.

Resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*.

En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido-Salvion* *lavandulifoliae*, etcétera), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en toda el área. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

En la tabla que se muestra a continuación se representan las etapas de regresión de la serie 22b:

Tabla 27. Etapas de regresión y bioindicadores de serie 22b. Fuente: Salvador Rivas-Martínez (1987).

Etapas de regresión y bioindicadores de serie 22b: Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina ( <i>Quercus rontundifolia</i> ). Bupleuro rigidi – Querceto licis sigmetum.	
Árbol dominante: <i>Quercus rotundifolia</i>	
Nombre fitosociológico: Bupleuro rigidi – Querceto licis sigmetum	
<b>I.</b>	<b>Bosque</b>
	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
<b>II.</b>	<b>Matorral denso</b>
	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
<b>III.</b>	<b>Matorral degradado</b>
	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium captatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
<b>IV.</b>	<b>Pastizales</b>
	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Por último, una imagen que representa la serie de vegetación presente en el territorio analizado:

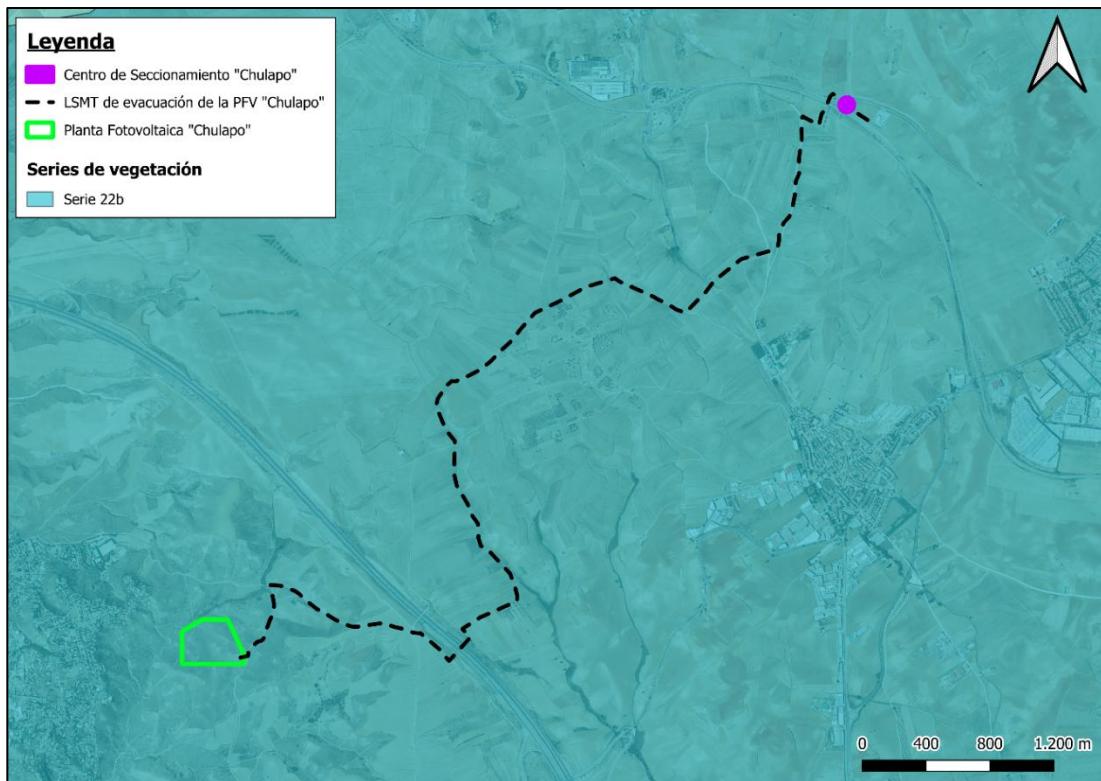


Figura 44. Series de Vegetación Potencial del ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas – Martínez, 1987). Elaboración propia.

#### 4.8.2. Catálogo florístico

La flora es el conjunto de plantas que pueblan un área determinada. Su estudio permite determinar parámetros como la riqueza, singularidad, estado de conservación-degradación de los terrenos o alteraciones sufridas en la cubierta vegetal y causas, siendo además la base para el estudio de la vegetación.

La vegetación analiza la forma en que se agrupa la flora y, por tanto, el conjunto de agrupaciones florísticas que pueden ser más o menos estables y constantes. Estas agrupaciones vendrán determinadas por factores climáticos, edáficos, simbióticos, parasíticos e indudablemente aleatorios.

##### Catálogo florístico

El inventario florístico de un área determinada recoge las especies citadas para esta zona. Las citas pueden estar disponibles a partir de diversas fuentes con distintos formatos y extensión.

En este caso se ha reducido el ámbito de estudio empleado para la mayor parte de las variables, de manera que se permite un análisis más detallado de la variable. De esta forma se analiza únicamente el inventario florístico de las plantas vasculares con cita en la cuadrícula UTM 10x10 que incluye el ámbito de implantación del proyecto (30TVK58) obtenido a partir de la información publicada en el Proyecto Anthos (MARM y CSIC, <http://www.anthos.es/>).

En el listado se indica además si la especie o subespecie tiene algún tipo de protección legal mediante legislación europea, estatal o de la Comunidad de Madrid. Concretamente si forma parte del Catálogo Español de Especies Amenazadas, del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, de alguno de los Anexos de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad, o del Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares (Decreto 18/1992 de la Comunidad de Madrid).

Cabe indicar que en estas zonas el listado de especies no está completo, faltando algunas especies básicas de las que se han mencionado al describir las unidades de vegetación existente, si bien dichas especies, no se encuentran recogidas en ninguno de los citados catálogos.

*Tabla 28. Presencia de especies florísticas en la cuadrícula 30TVK58. Fuente: Proyecto Anthos.*  
*Catálogo Regional de*

<i>Especie</i>	<i>CEEA y LESRPE</i>	<i>especies amenazadas de la Comunidad de Madrid</i>	<i>Anexos de la Ley 42/2007</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	-	-	-
<i>Aegilops triuncialis</i>	-	-	-
<i>Anacyclus clavatus</i>	-	-	-
<i>Astragalus hamosus</i>	-	-	-
<i>Astragalus pelecinus</i>	-	-	-
<i>Avena sterilis</i>	-	-	-
<i>Brachypodium distachyon</i>	-	-	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-
<i>Bromus rubens</i>	-	-	-
<i>Calendula arvensis</i>	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	-
<i>Carduus tenuiflorus</i>	-	-	-
<i>Carthamus lanatus</i>	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-
<i>Coronilla scorpioides</i>	-	-	-
<i>Crepis capillaris</i>	-	-	-
<i>Crepis foetida</i>	-	-	-
<i>Dactylis glomerata subsp. <i>hispanica</i></i>	-	-	-
<i>Ecballium elaterium subsp. <i>dioicum</i></i>	-	-	-
<i>Echium aspernum</i>	-	-	-
<i>Echium plantagineum</i>	-	-	-
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-
<i>Filago pyramidata</i>	-	-	-
<i>Galium parisiense subsp. <i>divaricatum</i></i>	-	-	-
<i>Hordeum murinum subsp. <i>leporinum</i></i>	-	-	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	-
<i>Leontodon saxatilis subsp. <i>rothii</i></i>	-	-	-
<i>Lolium rigidum</i>	-	-	-
<i>Luzula campestris</i>	-	-	-

Especie	CEEA y LESRPE	Catálogo Regional de especies amenazadas de la Comunidad de Madrid	Anexos de la Ley 42/2007
<i>Malva parviflora</i>	-	-	-
<i>Malva sylvestris</i>	-	-	-
<i>Medicago minima</i>	-	-	-
<i>Medicago rigidula</i>	-	-	-
<i>Medicago sativa</i>	-	-	-
<i>Neatostema apulum</i>	-	-	-
<i>Plantago coronopus</i>	-	-	-
<i>Ranunculus penicillatus</i>	-	-	-
<i>Rostraria cristata</i>	-	-	-
<i>Rumex pulcher</i>	-	-	-
<i>Senecio adonisifolius</i>	-	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-
<i>Silene gallica</i>	-	-	-
<i>Silene vulgaris</i>	-	-	-
<i>Sisymbrium irio</i>	-	-	-
<i>Sisymbrium orientale</i>	-	-	-
<i>Sonchus asper</i>	-	-	-
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	-	-	-
<i>Tolpis barbata</i>	-	-	-
<i>Torilis nodosa</i>	-	-	-
<i>Trifolium angustifolium</i>	-	-	-
<i>Trifolium cherleri</i>	-	-	-
<i>Trifolium gemellum</i>	-	-	-
<i>Trifolium hirtum</i>	-	-	-
<i>Trifolium scabrum</i>	-	-	-
<i>Trifolium striatum</i>	-	-	-
<i>Trigonella polyceratia</i>	-	-	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-
<i>Vicia villosa</i>	-	-	-
<i>Vulpia bromoides</i>	-	-	-
<i>Vulpia ciliata</i>	-	-	-

Ninguna de las especies relacionadas en la tabla anterior y que provienen del Proyecto Anthos para la cuadrícula en las que se localiza el proyecto (30TVK87) presenta ningún régimen jurídico de protección.

#### 4.8.3. Flora amenazada o singular

Según los resultados del Estudio botánico y de Hábitats de Interés Comunitario recogido en el Anexo 6, no se ha constatado la presencia en el ámbito del proyecto de citas de flora protegida en la Comunidad de Madrid, ni se ha encontrado ninguna durante la prospección de flora y vegetación realizada en campo. Tampoco se han encontrado ninguna especie considerada amenazada en relación con la UICN o de entre las consideradas por los botánicos de la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid.

En cuanto a especies no protegidas pero amenazadas que contempla el listado de la UICN, solo cabe mencionar una cita de *Cynara tournefortii* localizada dentro del vallado del a planta solar y que no pudo ser confirmada durante el trabajo de campo. La época de estudio de campo no es la más apropiada para esta especie, que es más fácilmente detectable en torno a la época de floración a final de primavera o inicio del verano. Dicha especie también figura en un listado de especies amenazadas de un trabajo llevado a cabo por botánicos buenos conocedores de la zona y relacionados con la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid.

#### 4.8.4. Arbolado de interés

Respecto al arbolado de interés, tal y como se indica en el Estudio de Botánico, en el tramo final de la línea soterrada de evacuación y cerca de la carretera M-100 se localizan varios ejemplares adultos de encina (*Quercus rotundifolia* [*Q. ilex* subsp. *ballota*]), en ocasiones acompañados por algunos brizales menores de encina (por ejemplo, en el conjunto 4). Este arbolado tiene un valor alto en este contexto, ya que son los únicos árboles supervivientes del antiguo encinar climático y se localizan en linderos entre cultivos (teselas 90, 94, 96, 97).

Destacar que hay tres ejemplares de encina que se encuentran muy próximas al trazado de la línea soterrada de evacuación en su tramo final, una de ellas en la tesela 97 y otras dos encinas en la tesela 94. En todo momento se intentará respetar esta encinas y se evitará en la medida de lo posible su afección.



Figura 45. Detalle de los ejemplares de encina próximos al trazado de la línea soterrada de evacuación en su tramo final.

#### 4.8.5. Unidades de vegetación

En la zona objeto de estudio se observa un mosaico compuesto por varios tipos de vegetación y usos del suelo, donde predomina principalmente el aprovechamiento agrícola de secano con algunos cultivos leñosos puntuales. Esta unidad es interrumpida eventualmente por zonas de matorral o herbazal de escasa entidad muy ligado también a la acción antrópica. En la zona también se pueden observar pequeños cauces estacionales que dan lugar a pequeñas zonas con vegetación de ribera muy limitadas y escasas, así como áreas antrópicas asociadas a los núcleos urbanos y vías de transporte.

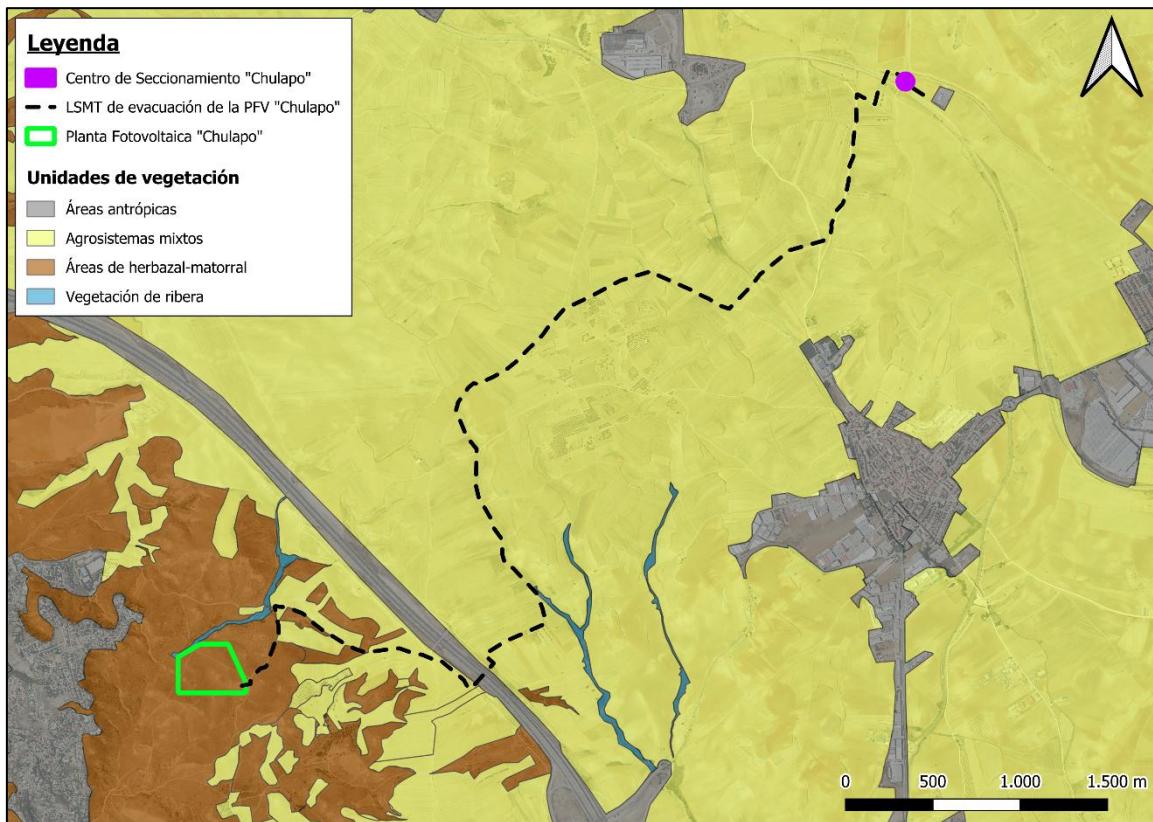


Figura 46. Vegetación actual y usos del suelo en el entorno del proyecto. Fuente: Elaborado a partir de los datos del Corine Land Cover (2018).

El recinto de la planta solar y algunos tramos en la parte inicial de la línea soterrada de evacuación se sitúa sobre áreas de herbazal-matorral, mientras que la mayor parte de la línea soterrada de evacuación y el Centro de Seccionamiento se sitúan sobre agrosistemas mixtos donde predominan los cultivos de secano. Cabe destacar que la línea soterrada de evacuación cruza la carretera de circunvalación M-50, siendo el único elemento del proyecto que se sitúa bajo un área antrópica.

Las unidades de vegetación diferenciadas en la zona de estudio son:

##### Agrosistemas mixtos

Esta unidad de vegetación constituye el elemento predominante en el ámbito de estudio, siendo la de mayor extensión y representatividad dentro del conjunto de unidades identificadas. Está constituida principalmente por cultivos herbáceos de secano, a los que se asocian zonas de barbecho, linderos y otras superficies agrícolas vinculadas al aprovechamiento agrario. El paisaje resultante es abierto, uniforme y típicamente mediterráneo, configurando un mosaico agrario de escasa heterogeneidad estructural.

De forma puntual, dentro de esta unidad se identifican también pequeñas áreas dedicadas al cultivo de olivo (*Olea europaea*) o ejemplares aislados de esta especie, localizados sobre todo en la parte central del trazado de la línea soterrada.

La disposición de las parcelas agrícolas responde a las condiciones topográficas y edáficas del entorno, caracterizado por relieves suaves y suelos con escasa disponibilidad hídrica. Se trata de un agrosistema de baja complejidad ecológica y reducido grado de singularidad, resultado de la continua intervención humana y del uso agrícola intensivo. La vegetación natural queda limitada a los márgenes y bordes de los cultivos, donde se desarrollan comunidades ruderales y arvenses, con especies características como la bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), la cerraja (*Sonchus oleraceus*), el diente de león (*Leontodon hispidus*), el llantén (*Plantago albicans*) y distintas gramíneas anuales.

En conjunto, se trata de una unidad de vegetación de bajo valor ecológico, con escaso interés natural debido a su homogeneidad, a su marcado carácter antrópico y a la ausencia de especies de especial relevancia. Su estructura y fisonomía varían a lo largo del año en función del ciclo agrícola y de las prácticas de laboreo.

Esta unidad de vegetación se verá afectada por la mayor parte del trazado de la línea soterrada de evacuación y por el Centro de Seccionamiento.



Imagen 2. Unidad de vegetación de cultivos herbáceos. Fuente: Elaboración propia.

### Áreas de herbazal-matorral

En el ámbito de estudio se identifican zonas dominadas por vegetación esclerófila de tipo mediterráneo, compuestas por arbustos y especies herbáceas, y con presencia esporádica de ejemplares arbóreos dispersos. Estas formaciones corresponden a etapas seriales de sustitución de los encinares originales (*Quercus ilex*), configurando un mosaico de herbazales con densidad variable de matorral, resultado tanto de la dinámica natural de regeneración como de la presión antrópica y agrícola ejercida sobre el territorio.

Su distribución es discontinua, apareciendo en manchas dentro del ámbito de estudio, principalmente en la zona suroeste, correspondiéndose con las zonas de mayor pendiente, así como en el entorno de infraestructuras lineales y en áreas marginales o no cultivadas. También se localizan de forma puntual entre parcelas agrícolas, a modo de pequeñas islas de vegetación natural residual.

Desde el punto de vista florístico, estas comunidades presentan una composición diversa. Los herbazales están dominados por gramíneas y especies anuales de porte bajo, mientras que los matorrales muestran una cobertura irregular de arbustos esclerófilos de baja altura. Entre las especies más representativas se encuentran los tomillos (*Thymus sp.*), espliegos (*Lavandula latifolia*), jaguarzos (*Cistus albidus*), aulagas (*Genista scorpius*), y diversas compuestas y umbelíferas como los cardos (*Carduus sp.*, *Onopordum sp.*) o el cardo corredor (*Eryngium campestre*). En los sectores más degradados o con mayor influencia antrópica predominan especies nitrófilas y herbáceas pioneras.

Esta unidad presenta un valor ambiental medio, ya que, aunque sometida a una elevada presión antrópica, conserva procesos naturales de regeneración y aporta diversidad florística dentro de un entorno dominado por áreas de cultivo intensivo. Además, cumple una función ecológica relevante al actuar como refugio y área de alimentación para distintas especies de fauna, y al contribuir a la conectividad ecológica entre los distintos hábitats presentes en el territorio.

La totalidad de la planta solar y 665 m del trazado inicial de la línea soterrada de evacuación en diferentes tramos, se ubican sobre esta unidad de vegetación.



Imagen 3. Unidad de vegetación de áreas de herbazal-matorral. Fuente: Elaboración propia.

#### Vegetación de ribera

Se trata de formaciones vegetales vinculadas a masas de agua. En el ámbito de estudio, aparecen principalmente asociadas a pequeños arroyos de escasa envergadura y carácter estacional, como el arroyo de Quebrantarrejas, el arroyo de las Culebras o el arroyo de la Huelga, entre otros, aunque este último carece de vegetación de ribera bien desarrollada. Estos cauces presentan una marcada estacionalidad en su régimen hídrico, de modo que la vegetación asociada se distribuye de manera discontinua y con estructura poco estratificada.

Estas comunidades se desarrollan sobre suelos con cierta humedad edáfica, lo que favorece el crecimiento de especies higrófilas adaptadas a condiciones de encharcamiento temporal. Su valor ecológico es medio-alto, no solo por la escasez y naturalidad relativa de estos ambientes dentro de un entorno predominantemente agrícola, sino también por la diversidad florística que albergan y su papel como

corredores ecológicos, facilitando la conectividad territorial y ofreciendo refugio y alimento a distintas especies de fauna.

En el ámbito concreto del proyecto, la vegetación de ribera está representada principalmente por el arroyo de Quebrantarrejas, que discurre limítrofe al vallado norte de la planta solar, y el arroyo de Las Culebras que colinda con la traza de la línea de evacuación en su tramo inicial.

La vegetación asociada a este cauce está compuesta fundamentalmente por formaciones herbáceas y arbustivas de porte bajo, dominadas por comunidades de juncos (*Juncus spp.*), carrizos (*Phragmites australis*), juncias (*Carex spp.*) y cañotas (*Typha spp.*), acompañadas por zarzas (*Rubus spp.*) y diversas gramíneas higrófilas. En tramos con mayor humedad edáfica aparecen tarayales arbustivos incipientes (*Tamarix spp.*) y pequeñas agrupaciones de adelfas (*Nerium oleander*).

Estas formaciones, aunque de escasa entidad estructural, cumplen una función ecológica clave en el territorio, contribuyendo a la protección de los márgenes frente a la erosión, al mantenimiento de la calidad del agua y al enriquecimiento paisajístico. Además, proporcionan hábitats de interés para diversos grupos de fauna, especialmente invertebrados, anfibios y avifauna asociada a medios húmedos, lo que refuerza la importancia de su conservación en un entorno mayoritariamente transformado por los usos agrícolas y antrópicos.

En este caso, las zonas de vegetación de ribera no se verán afectadas por el proyecto.



Imagen 4.

Unidad de vegetación de ribera. Fuente: Elaboración propia.

### Áreas antrópicas

Se trata de las zonas que se corresponden con las áreas totalmente transformadas por la acción humana, sin presencia de vegetación natural, como carreteras, polígonos industriales, vertederos, escombreras, zonas de extracción minera y áreas urbanizadas de la zona.

En el ámbito de estudio, destacan especialmente las áreas urbanizadas del municipio de Ajalvir y Paracuellos del Jarama, las cuales se caracterizan principalmente por ser, por un lado, áreas industriales y por otro, zonas de viviendas y áreas verdes recreativas. Por otro lado, también cabe destacar la zona antrópica correspondiente a la carretera de circunvalación M-50 y a la autopista radial R-2.

En este caso, las áreas antrópicas se verán afectadas únicamente por el cruce del tramo soterrado sobre la carretera de circunvalación M-50 (en el p.k. 8,9), con una longitud de unos 105 m.



Imagen 5. Unidad de vegetación de áreas antrópicas. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8.6. Hábitats de Interés Comunitario

##### 4.8.6.1. Hábitats según el Atlas de los Hábitats de España

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

- Hábitats de Interés Comunitario: aquellos que “se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea”.
- Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios: aquellos Hábitats Naturales de Interés comunitario “amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva”

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

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21, de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres (en adelante Directiva Hábitats) y Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad y sus modificaciones posteriores.

- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España.
- Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España", Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2005.
- Interpretation Manual of European union Hábitats – EUR 15/2, Octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- Website del Ministerio para la Transición Ecológica.
- Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM).
- AUCT. PL. (2009). Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Dir. Gral. de Medio Natural. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

El Atlas de los Hábitats de España es el resultado de cartografiar la vegetación considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo 1:50.000. Para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CEE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la directiva. Los trabajos de campo se desarrollaron de 2000 a 2003 con revisión en 2004 y 2005 de su cartografía.

Según todo lo expuesto y consultada la cartografía disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica, realizada en el año 2005 a partir de la cartografía del inventario de hábitats de la Directiva 92/43/CEE, la planta solar (la zona central y la zona suroeste) se localiza sobre el recinto de Hábitat de Interés Comunitario 137903, aunque el trazado de la línea soterrada de evacuación en su mitad se localiza a 16 m al oeste de un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (recinto 137826) y en el final del trazado se localiza a 14 m al oeste de un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (recinto 137331). Por otro lado, la planta solar se sitúa a 20 m al oeste aproximadamente de un recinto de Hábitat de Interés Comunitario (recinto 137302).

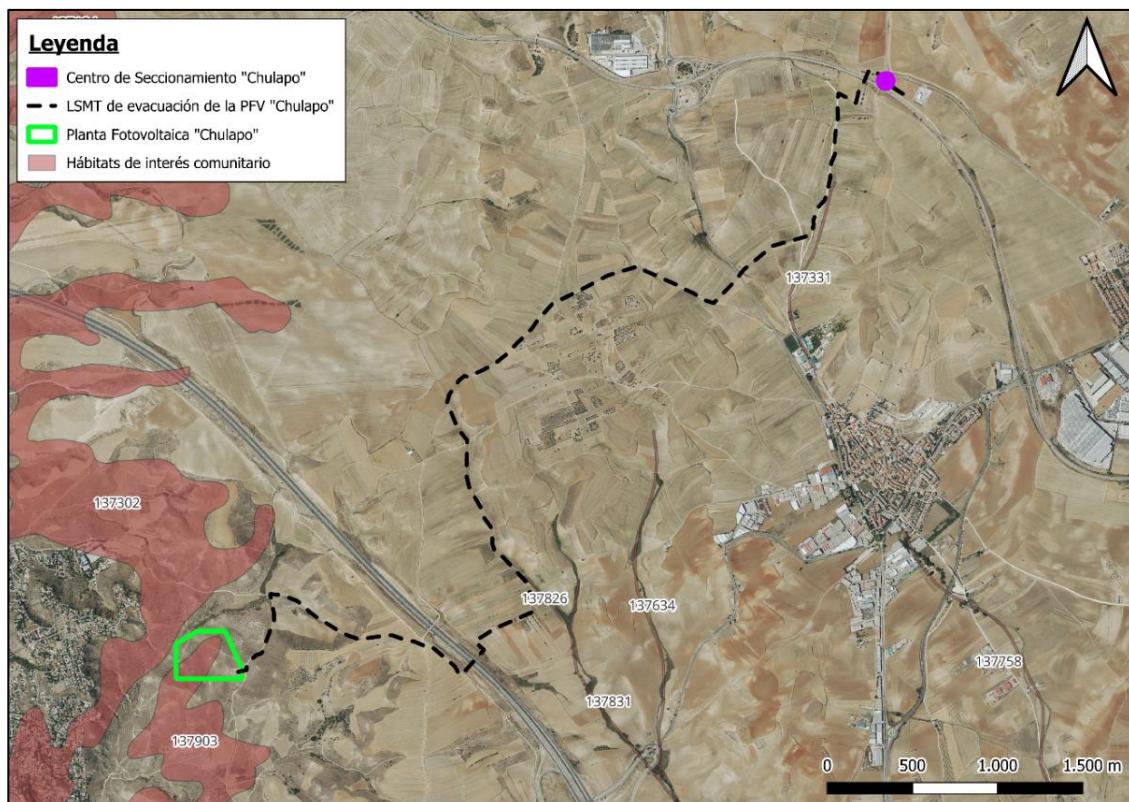


Figura 47. Recintos del Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España, en la zona de estudio.

Fuente: Sistema de Información Geográfica con el banco de datos de la naturaleza del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Elaboración propia.

A continuación, se detallan los Hábitats de Interés Comunitario en los recintos identificados próximos al proyecto:

- **Recinto 137302:** La planta solar se sitúa a 20 m al oeste de este recinto con los siguientes hábitats:
  - Hábitat No Prioritario 1430 Matorrales nitrófilos.
  - Hábitat No prioritario 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estepicos.
- **Recinto 137331:** La línea soterrada de evacuación en su final se ubica a 14 m al oeste de este recinto con los siguientes hábitats:
  - Hábitat No prioritario 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- **Recinto 137826:** La línea soterrada de evacuación en su inicio se ubica a 16 m al oeste de este recinto con los siguientes hábitats:
  - Hábitat No prioritario 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- **Recinto 137903:** La planta solar se sitúa sobre este recinto, concretamente la zona central y la zona suroeste:
  - Hábitat No Prioritario 1430 Matorrales nitrófilos.
  - Hábitat No prioritario 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estepicos.

A continuación, se describen los Hábitats de Interés Comunitario:

- **Hábitat 1430. Matorrales nitrófilos:** Comunidades vegetales dominadas por especies arbustivas y herbáceas que se desarrollan sobre suelos enriquecidos en nitrógeno, generalmente asociados a áreas perturbadas por actividades humanas, márgenes de caminos, bordes de cultivos, escombreras o zonas de pastoreo intenso. Su estructura es poco estratificada, con arbustos de pequeño porte y un sotobosque herbáceo denso, predominando gramíneas y especies anuales nitrofitas. Aunque son comunidades oportunistas y adaptadas a la alteración del suelo, presentan cierta diversidad florística local y contribuyen a la conectividad ecológica del paisaje, funcionando como áreas de transición entre ecosistemas naturales y agrícolas. Entre las especies características se encuentran *Urtica dioica*, *Rubus spp.*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus asper*, *Cirsium vulgare*, *Senecio vulgaris*, y diversas gramíneas como *Cynodon dactylon*, *Agrostis spp.*, *Festuca spp.*, *Poa spp.*, junto a otras hierbas nitrófilas adaptadas a suelos enriquecidos.
- **Hábitat 5330. Matorrales termomediterráneos y pre-estepicos.** Hábitat no prioritario. Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables. Es tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.).
- **Hábitat 6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.** Hábitat no prioritario. Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. En la época veraniega puede producirse un descenso notable de la capa de agua, pero no tanto como para resultar inaccesible al sistema radicular de los juncos y otras herbáceas. Son muy comunes en hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, así como en riberas de ríos y arroyos, donde acompañan a distintas comunidades riparias (choperas, saucedas, etc.). Aunque su aspecto es homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas, con *Scirpoides holoschoenus* (= *Scirpus holoschoenus*), *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *J. maritimus*, *J. acutus*, etc. Son frecuentes gramíneas como *Briza minor*, *Melica ciliata*, *Cynodon dactylon*, especies de *Festuca*, *Agrostis*,

*Poa*, etc., además de un amplio cortejo de taxones como *Cirsium monspessulanum*, *Tetragonalobus maritimus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris*, *Senecio doria*, o especies de *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Euphorbia*, *Linum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, etc.

#### 4.8.6.2. Hábitats de Interés Comunitario según el estudio botánico realizado

Durante los trabajos de campo del Estudio botánico y de Hábitats de Interés Comunitario que se adjunta como Anexo 6, realizados en la primera quincena del mes de noviembre de 2025, se han realizado recorridos en coche y a pie, dentro de los límites del proyecto.

Con la información resultante se ha establecido la tipología de los hábitats existentes, tanto de los que forman parte de la Directiva Hábitats, como de los que no se incluyen en ella, desde el punto de vista tanto fisionómico como fitosociológico y florístico. Se ha realizado un estudio de la estructura y composición de cada comunidad vegetal y también se tiene en cuenta el estado de conservación. Todo ello se acompaña de toma de datos y fotografías.

Del trabajo de campo, se ha constatado la presencia de 13 Hábitats de la Lista Patrón de los Hábitats Terrestres de España (LPHTE), de los cuales 2 se corresponden con Hábitats de Interés Comunitario (HIC). Aparte hay dos unidades de ambientes antrópicos artificiales y desprovistos de vegetación, no contempladas en la LPHTE, como son zonas de superficie dura (autovías, carreteras, calles) y caminos.

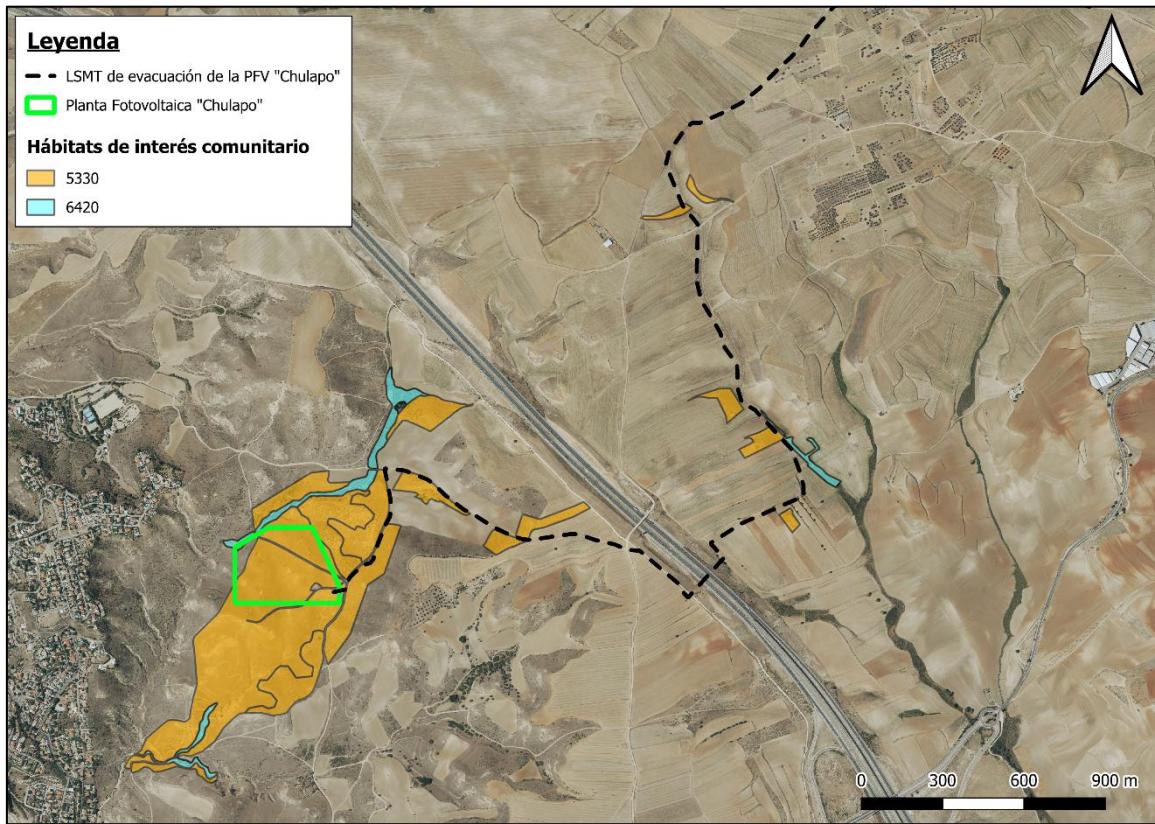


Figura 48. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) identificados en la planta solar y en el tramo de la línea soterrada de evacuación en el inicio y en la mitad de su trazado. Fuente: Estudio botánico y de Hábitats de Interés Comunitario.

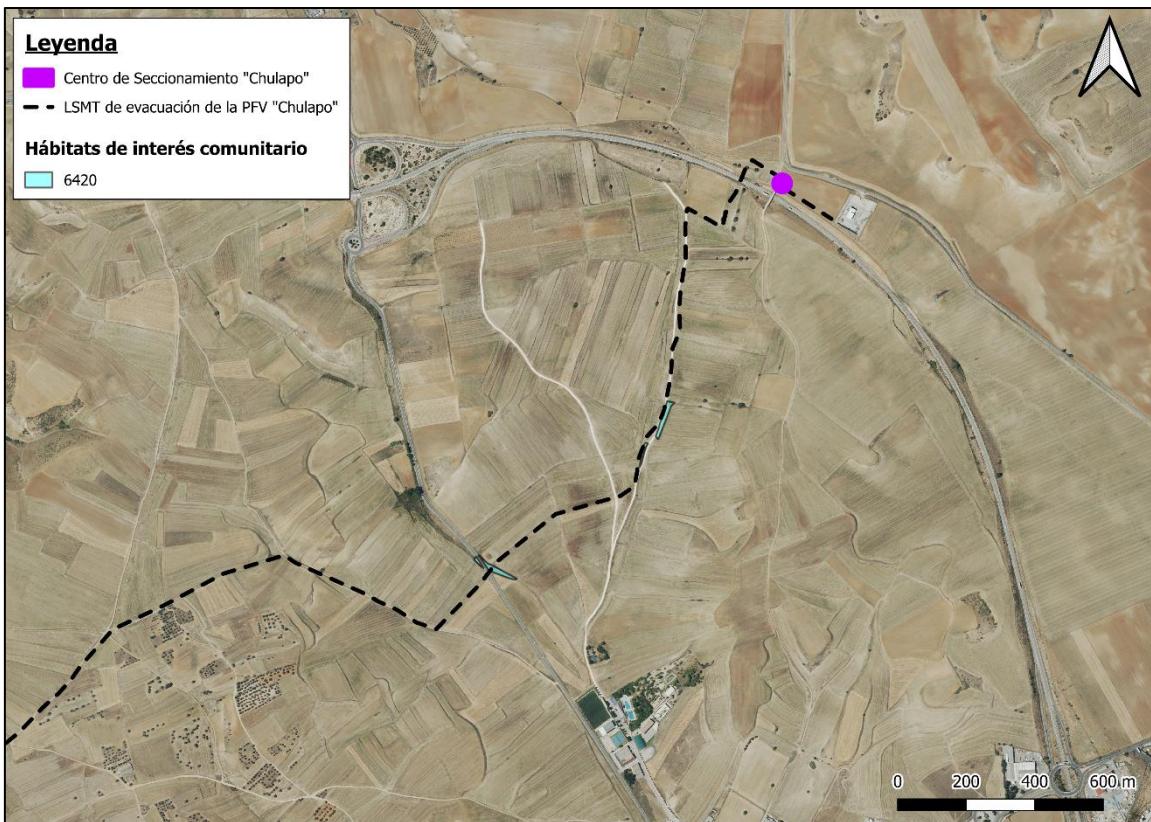


Figura 49. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) identificados en el tramo final del trazado de la línea soterrada de evacuación. Fuente: Estudio botánico y de Hábitats de Interés Comunitario.

A continuación, se describen los dos Hábitats de Interés Comunitario (HIC) localizados, junto con sus respectivas correspondencias con la Lista Patrón de los Hábitats Terrestres de España (LPHTE).

### 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estepicos

Formaciones arbustivas termófilas características de la zona termo-mediterránea, que habitan tanto en el piso termomediterráneo, como, en menor medida, en el mesomediterráneo, pudiendo encontrarse tanto sobre sustratos silíceos como calcáreos. Muchas de las comunidades presentan una gran diversidad local y riqueza en endemismos, especialmente en el sureste de la Península Ibérica. Se consideran vicariantes occidentales de los matorrales mediterráneos de tipo frigana.

Se encuentran representados por el subtipo de los retamares, concretamente de *Retama sphaerocarpa*. Se relacionan con la asociación de retamares basófilos *Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*. Suelen encontrarse en mosaico con vegetación ruderaria y pueden ir colonizándola de forma progresiva cuando tal vegetación lleva tiempo sin sufrir alteraciones.

En el ámbito de la planta solar fotovoltaica "Chulapo" (teselas 133 y sobre todo en la tesela 137) hay retamares de cierta entidad y densidad. En el recorrido de la línea soterrada de evacuación también están presentes de manera dispersa en pequeños baldíos entre cultivos.

VALOR BAJO-MEDIO, para las formaciones más pobres y abiertas, valor MEDIO para las formaciones más densas y maduras, siendo más frecuentes estas últimas en la zona.

Correspondencia LPHTE: 32.2611 Retamares de *Retama sphaerocarpa* ibéricos.



Imagen 6. *Retamares en mosaico con herbazales ruderales en el ámbito del proyecto de la PSF 'Chulapo' (tesela 138).* Fuente: Estudio de Estudio botánico y de Hábitats de Interés Comunitario.

#### 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas y juncos que se extienden por toda la cuenca mediterránea, zonas eurosiberianas atlánticas próximas, Islas Canarias y la costa del mar Negro (especialmente sus sistemas dunares) y que suelen padecer desecación estival. Representados por juncales de junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*), de la asociación de carácter basófilo *Holoschoenetum vulgaris*. Otras especies frecuentes en estas formaciones son *Bromus hordeaceus*, *Dactylis glomerata*, *Epilobium hirsutum*, etc.

Estos juncales están bien desarrollados en el tramo medio-alto del arroyo de Quebrantarrejas, en los cuales son la formación más característica, en mosaico con zarzales y comunidades ruderales (teselas 126 y 127). Por el contrario, en el resto de los arroyos donde se encuentra normalmente está ceñido a una banda muy estrecha, de 1-3 m de anchura, como ocurre en el arroyo de las Huelgas (teselas 91-93) y un afluente suyo (teselas 82 y 83), o en la cabecera del arroyo de las Culebras (tesela 113).

VALOR MEDIO en el caso de los arroyos de las Huelgas y afluente y de las Culebras, por ser formaciones muy estrechas y empobrecidas.

Valor MEDIO-ALTO en el caso de las formaciones de esta especie de los arroyos del Valle y parte superior del arroyo de Quebrantarrejas, por tratarse de juncales de gran longitud y anchura, en mosaico con zarzales. En todos los casos, este hábitat funciona como un corredor o pasillo ecológico.

Son preocupantes las alteraciones en el tramo medio-alto del arroyo de Quebrantarrejas, al haberse producido desbroces en varias fajas en el juncal, generando una grave fragmentación de este hábitat y que contribuyen a un proceso de degradación y disminución de superficie del mismo.

Correspondencia LPHE: 37.41 Juncales de junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*), habitualmente con *Cirsium monspessulanum*, *C. pyrenaicum*, *Rubus ulmifolius*, etc.



Imagen 7. Los juncales alcanzan buen desarrollo en el tramo-medio alto del arroyo Quebrantarrejas pero se encuentran amenazados por desbroces (teselas 127 y 126). Fuente: Estudio de Estudio botánico y de Hábitats de Interés Comunitario.

## 4.9. FAUNA

### 4.9.1. Catálogo faunístico

Para la realización del inventario de fauna se han consultado las bases de datos del Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, correspondiente a la cuadrícula UTM de 10 x 10 km **30TVK58**, sobre la que se asienta el proyecto y se han realizado trabajos de campo.

En las tablas incluidas a continuación se detallan todas las especies de fauna que pueden encontrarse en la zona de estudio, separadas por clases, e indicando su categoría de amenaza o protección según la normativa vigente:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), desarrollados por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. El catálogo clasifica las especies en las Categorías de amenaza incluidas a continuación junto a las abreviaturas utilizadas:

- En Peligro de Extinción: especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. (PE)
- Vulnerable: especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. (VU)

Especies incluidas en el Listado: (I). Especies merecedoras de atención o protección que no se incluyen en las categorías anteriores.

Al ser el catálogo de mayor vigencia y aplicación, será el criterio que prevalezca en caso de diversidad de categorías para la misma especie.

- Portal de Datos de Biodiversidad de GBIF.ES, disponible en: <https://www.gbif.es/portal-nacional-de-datos/>
- Anexos de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Traspone las Directivas Europeas Aves (2009/147/CE) y Hábitats (92/43/CEE).
  - Anexo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. (II).
  - Anexo IV: Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución. (IV).
  - Anexo V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta. (V).
  - Anexo VI: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión. (VI).
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas y de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid, creado por el Decreto 18/1992. El catálogo se organiza en cuatro categorías, según lo dispuesto en el artículo 7.1 de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora silvestres en la Comunidad de Madrid.
  - Especies en peligro de extinción (PE)
  - Especies sensibles a la alteración de su hábitat (SAH)
  - Especies vulnerables (VU)
  - Especies de interés especial (IE)

### Invertebrados

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Nymphalidae</i>	Doncella de ondas rojas	-	-	-

Según la Bases de datos del inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para Transición Ecológica y Reto Demográfico, así como el Portal de Datos de Biodiversidad, en la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio, se encuentra citada 1 especie de invertebrado, la doncella de ondas rojas, la cual no se recoge en ninguno de los catálogos de especies protegidas, tanto a nivel nacional como regional.

### Peces

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Barbus bocagei</i>	<i>Cyprinidae</i>	Barbo común ibérico	-	-	-
<i>Barbus comizo</i>	<i>Cyprinidae</i>	Barbo comizo	-	-	-

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Cyprinidae	Bermejuela	-	-	-
<i>Chondrostoma polylepis</i>	Cyprinidae	Boga del Tajo	I	-	-
<i>Cobitis paludica</i>	Cobitidae	Colmilleja	-	II	-
<i>Squalius alburnoides</i>	Cyprinidae	Calandino	-	-	-

En la cuadrícula UTM 10x10 analizada se han encontrado un total de 6 especies de peces continentales, de los cuales, solo la Boga del Tajo (*Chondrostoma polylepis*) se incluye dentro del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y solo la colmilleja (*Cobitis paludica*) se recoge dentro del anexo II de la Ley 42/2007.

### Anfibios

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Pelophylax perezi</i>	Ranidae	Rana común	-	-	-
<i>Bufo calamita</i>	Bufoidae	Sapo corredor	I	V	-

En la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio aparecen citadas 2 especies de anfibios, de las cuales solo el sapo corredor (*Bufo calamita*), se encuentra incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, al igual que dentro del anexo V de la Ley 42/2007. Ninguna de ellas está catalogada dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas y de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid.

### Reptiles

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Colubridae	Culebra bastarda	-	-	-
<i>Mauremys leprosa</i>	Bataguridae	Tortuga leprosa	I	-	-
<i>Podarcis hispanica</i>	Lacertidae	Lagartija ibérica	-	II, V	-
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lacertidae	Lagartija cenicienta	I	V	-
<i>Rhinechis scalaris</i>	Colubridae	Culebra de escalera	I	-	-
<i>Timon lepidus</i>	Lacertidae	Lagarto ocelado	I	-	-

En la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio, aparecen citadas 6 especies de reptiles, de las cuales la tortuga leprosa (*Mauremys leprosa*) y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) se encuentran Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Esta última junto a la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) se recogen en el anexo V de la ley 42/2007, aunque la lagartija ibérica también se incluye en el anexo II. Por su parte, ninguna se encuentra incluida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

### Aves

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	Gavilán común	I	IV	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Sylviidae	Carricero tordal	I	-	-
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Sylviidae	Carricerín común	I	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Sylviidae	Carricero común	I	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Aegithalidae	Mito	I	-	-
<i>Aegypius monachus</i>	Accipitridae	Buitre negro	VU	IV	PE
<i>Alcedo atthis</i>	Alcedinidae	Martín pescador	I	IV	IE
<i>Alectoris rufa</i>	Phasianidae	Perdiz roja	-	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	Ánade real	-	-	-
<i>Anas strepera</i>	Anatidae	Anade friso	-	-	IE
<i>Anthus campestris</i>	Motacillidae	Bisbita campestre	I	IV	-
<i>Apus apus</i>	Apodidae	Vencejo común	I	-	-
<i>Ardea purpurea</i>	Ardeidae	Garza imperial	I	IV	SAH
<i>Asio otus</i>	Strigidae	Búho chico	I	-	-
<i>Athene noctua</i>	Strigidae	Mochuelo común	I	-	-
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Burhinidae	Alcaraván común	I	IV	IE
<i>Buteo buteo</i>	Accipitridae	Busardo ratonero	I	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alaudidae	Terrera común	I	IV	-
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Caprimulgidae	Chotacabras cuellirrojo	I	-	IE
<i>Carduelis cannabina</i>	Fringillidae	Pardillo común	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	Jilguero	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Fringillidae	Verderón	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Certhiidae	Agateador común	I	IV	-
<i>Cettia cetti</i>	Sylviidae	Ruiñeñor bastardo	I	-	-
<i>Charadrius dubius</i>	Charadriidae	Chorlitejo chico	I	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Ciconiidae	Cigüeña común	I	IV	VU
<i>Circus aeruginosus</i>	Accipitridae	Aguilucho lagunero occidental	I	IV	SAH
<i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	Aguilucho pálido	I	IV	IE
<i>Circus pygargus</i>	Accipitridae	Aguilucho cenizo	VU	IV	VU
<i>Cisticola juncidis</i>	Sylviidae	Buitrón	I	-	-
<i>Clamator glandarius</i>	Cuculidae	Críalo europeo	I	-	-
<i>Columba domestica</i>	Columbidae	Paloma bravía o doméstica	-	-	-

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Columba oenas</i>	<i>Columbidae</i>	Paloma zurita	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	<i>Columbidae</i>	Paloma torcaz	-	IV	-
<i>Coracias garrulus</i>	<i>Coraciidae</i>	Carraca	I	IV	VU
<i>Corvus corone</i>	<i>Corvidae</i>	Corneja negra	-	-	-
<i>Corvus monedula</i>	<i>Corvidae</i>	Grajilla	-	-	-
<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Phasianidae</i>	Codorniz común	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	<i>Cuculidae</i>	Cuco común	I	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	<i>Hirundinidae</i>	Avión común	I	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	<i>Picidae</i>	Pico picapinos	I	IV	-
<i>Dendrocopos minor</i>	<i>Picidae</i>	Pico menor	I	-	IE
<i>Egretta garzetta</i>	<i>Ardeidae</i>	Garceta común	I	IV	IE
<i>Emberiza calandra</i>	<i>Emberizidae</i>	Triguero	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Turdidae</i>	Petirrojo	I	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falconidae</i>	Cernícalo Vulgar	I	-	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	<i>Muscicapidae</i>	Papamoscas cerrojillo	I	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Fringillidae</i>	Pinzón Vulgar	I	IV	-
<i>Fulica atra</i>	<i>Phasianidae</i>	Focha común	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	<i>Alaudidae</i>	Cogujada común	I	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Phasianidae</i>	Gallineta común	-	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	<i>Accipitridae</i>	Buitre leonado	I	IV	IE
<i>Himantopus himantopus</i>	<i>Recurvirostridae</i>	Cigüeñuela común	I	IV	IE
<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Sylviidae</i>	Zarcero poliglota	I	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	<i>Hirundinidae</i>	Golondrina común	I	-	-
<i>Ixobrychus minutus</i>	<i>Ardeidae</i>	Avetorillo común	I	IV	SAH
<i>Jynx torquilla</i>	<i>Picidae</i>	Torcecuello	I	-	IE
<i>Lanius excubitor</i>	<i>Laniidae</i>	Alcaudón norteño	-	-	IE
<i>Lanius senator</i>	<i>Laniidae</i>	Alcaudón común	I	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Turdidae</i>	Ruiseñor común	I	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	<i>Alaudidae</i>	Calandria común	I	IV	IE
<i>Merops apiaster</i>	<i>Meropidae</i>	Abejaruco común	I	-	-
<i>Milvus migrans</i>	<i>Accipitridae</i>	Milano negro	I	IV	-
<i>Motacilla alba</i>	<i>Motacillidae</i>	Lavandera blanca	I	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	<i>Muscicapidae</i>	Papamoscas gris	I	-	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	<i>Turdidae</i>	Collalba rubia	I	-	-
<i>Oenanthe leucura</i>	<i>Turdidae</i>	Collalba negra	I	IV	IE
<i>Oenanthe oenanthe</i>	<i>Turdidae</i>	Collalba gris	I	-	-
<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Oriolidae</i>	Oropéndola	I	-	-
<i>Otis tarda</i>	<i>Otididae</i>	Avutarda	I	IV	SAH
<i>Otus scops</i>	<i>Strigidae</i>	Autillo europeo	I	-	-
<i>Parus caeruleus</i>	<i>Paridae</i>	Herrerillo común	-	-	-

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Parus major</i>	Paridae	Carbonero común	I	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	Gorrión común	-	-	-
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passeridae	Gorrión moruno	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	Passeridae	Gorrión molinero	-	-	-
<i>Petronia petronia</i>	Passeridae	Gorrión chillón	I	-	-
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Turdidae	Colirrojo tizón	I	-	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Turdidae	Colirrojo real	VU	-	IE
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Sylviidae	Mosquitero papialbo	I	-	-
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Sylviidae	Mosquitero ibérico	-	-	-
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Sylviidae	Mosquitero ibérico	I	-	-
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Sylviidae	Mosquitero musical	I	-	-
<i>Pica pica</i>	Corvidae	Urraca	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	Picidae	Pito real	I	-	-
<i>Podiceps cristatus</i>	Podicipedidae	Somormujo lavanco	I	-	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Pteroclidae	Ganga ortega	VU	IV	-
<i>Remiz pendulinus</i>	Remizidae	Pájaro moscón	I	-	-
<i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae	Avión zapador	I	-	IE
<i>Saxicola torquatus</i>	Turdidae	Tarabilla africana	-	-	-
<i>Serinus canaria</i>	Fringillidae	Canario silvestre	-	-	-
<i>Serinus serinus</i>	Fringillidae	Verdecillo	-	-	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	Tórtola turca	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	Tórtola europea	-	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Sturnidae	Estornino negro	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Sylviidae	Curruga capirotada	I	-	-
<i>Sylvia borin</i>	Sylviidae	Curruga mosquitera	I	-	-
<i>Sylvia cantillans</i>	Sylviidae	Curruga carrasqueña	I	-	-
<i>Sylvia communis</i>	Sylviidae	Curruga zarcera	I	-	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	Sylviidae	Curruga cabecinegra	I	-	-
<i>Sylvia undata</i>	Sylviidae	Curruga rabilarga	I	IV	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Podicipedidae	Zampullín común	I	-	-
<i>Tetrao tetrix</i>	Otididae	Sisón común	PE	IV	SAH
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodytidae	Chochín	I	IV	-
<i>Turdus merula</i>	Turdidae	Mirlo común	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	Turdidae	Zorzal común	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Turdidae	Zorzal charlo	-	-	-
<i>Tyto alba</i>	Tytonidae	Lechuza común	I	-	IE
<i>Upupa epops</i>	Upupidae	Abubilla	I	-	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Charadriidae	Avefría	-	-	IE

En la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio, se encuentran citadas al menos 110 especies de aves de las cuales 78 se encuentran incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, una bajo la categoría de en Peligro de Extinción: el sisón común (*Tetrao tetrix*) y otras cuatro bajo la categoría de Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), buitre negro (*Aegypius monachus*), el colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*).

En el Catálogo Regional de Especies Amenazadas y de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid están incluidas 26 especies, de las cuales el buitre negro está catalogado como en Peligro de Extinción. Dentro de este mismo catálogo, 3 especies se catalogan Vulnerables: el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la carraca europea (*Coracias garrulus*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

Finalmente, 28 especies citadas en la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio se encuentran incluidas en el anexo IV de la Ley 42/2007.

### Mamíferos

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	LESRPE y CEEA	ANEXOS 42/2007	CATEGORÍA C.M. D18/92
<i>Lepus granatensis</i>	<i>Leporidae</i>	Liebre ibérica	-	-	-
<i>Mus musculus</i>	<i>Muridae</i>	Ratón doméstico	-	-	-
<i>Mustela putorius</i>	<i>Mustelidae</i>	Turón	-	VI	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Leporidae</i>	Conejo europeo	-	-	-
<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Muridae</i>	Rata parda	-	-	-
<i>Rattus rattus</i>	<i>Muridae</i>	Rata negra	-	-	-

En lo referente a las 6 especies de mamíferos que se encuentran citadas en la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio, ninguna de las especies mencionadas se encuentra incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, y de ellas, sólo el murciélago cueva se cataloga como especie Vulnerable.

En cuanto a la Ley 42/2007, de los mamíferos citados en la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio, solamente el turón (*Mustela putorius*) se encuentra incluido dentro del anexo VI.

Por último, ninguna de las especies se encuentra recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas y de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid, catalogado como De Interés Especial.

En total son 126 especies de fauna, 1 invertebrados, 2 anfibios, 6 reptiles, 110 aves y 6 mamíferos, las especies citadas en la cuadrícula UTM 10x10 en la que se localiza el ámbito de estudio, de las cuales hay 82 incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, pero sólo 5 con categoría de Amenaza en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: aguilucho cenizo, buitre negro, el colirrojo real y la ganga ortega como "Vulnerable"; y el sisón común como "En Peligro de Extinción". Por otro lado, respecto al Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid, se incluyen en la categoría de "Vulnerable" la carraca europea, la cigüeña blanca y el aguilucho cenizo y bajo la categoría de en "Peligro de extinción", el buitre negro.

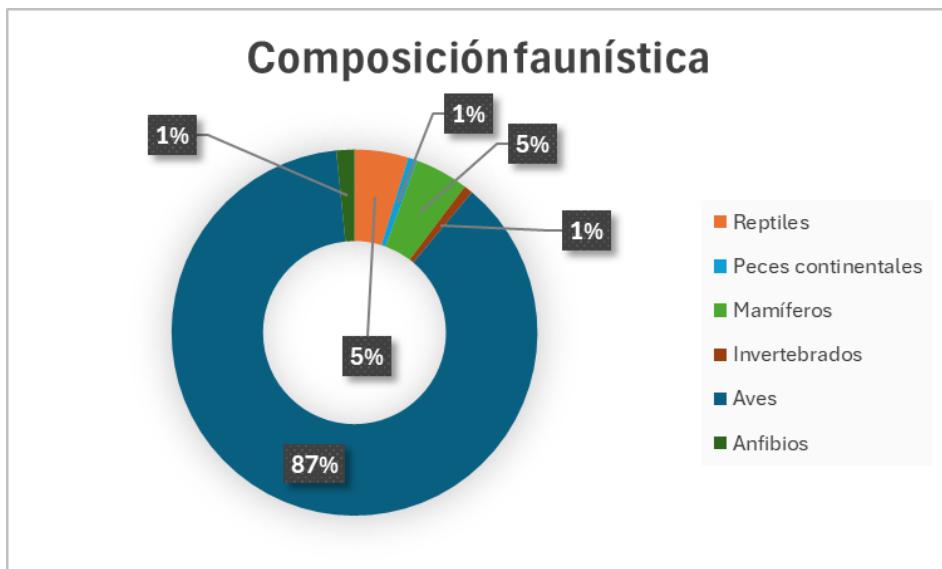


Figura 50. Composición faunística del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9.2. Especies amenazadas y protegidas

Tal y como se recoge en el catálogo faunístico anterior, las principales especies amenazadas y protegidas (Vulnerables o En Peligro de Extinción) en alguno de los catálogos analizados, que están presentes en la cuadrícula UTM de 10 x 10 km en la que se engloba la zona de estudio, son las siguientes:

Aves:

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).
- Buitre negro (*Aegypius monachus*).
- Carraca europea (*Coracias garrulus*).
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).
- Sisón común (*Tetrax tetrax*).
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*).
- Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*).

De las anteriores especies amenazadas y protegidas, no se espera que las poblaciones de fauna ligadas a medios forestales pudieran aparecer en la zona de implantación del proyecto, pudiendo aparecer solamente de forma esporádica en la zona.

A continuación, se recoge una breve descripción y contextualización de las especies protegidas, que pueden estar presentes en los biotopos del ámbito del proyecto:

Vulnerable:

- **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*):**

El aguilucho cenizo es una especie paleártica que ocupa en Europa latitudes meridionales y realiza una invernada transahariana.

Según los datos del último Atlas de Aves Reproductoras en España en el año 2003, se estimó un mínimo de 4.900 parejas (con un 12% del área potencial de distribución de la especie no incluido en esta cifra).

La población reproductora de aguilucho cenizo en España, de acuerdo con los datos del último censo disponible en 2017 (Arroyo *et al.*, 2019), se estimó entre 4.276 y 5.362 parejas reproductoras -estima que excluye las poblaciones reproductoras de Aragón, Navarra, A Coruña y Pontevedra-.

En el anterior censo poblacional realizado en 2006 se estimó que la población reproductora en el territorio muestreado en 2017 estaba formada por unas 5.818-6.934 parejas (Arroyo y García, 2007), lo que significa que ha habido una reducción de aproximadamente de 1.500 parejas en dicho territorio, constatándose que la especie muestra una tendencia claramente negativa, con un declive de entre el 23 y el 27 % entre 2006 y 2017. Dentro de su área de distribución los mayores declives se han observado en Galicia, Andalucía, Extremadura, Madrid o País Vasco. En general se observa un fuerte y generalizado declive en la mitad occidental del territorio donde habita el aguilucho cenizo.

Es nidificante en casi todo el territorio peninsular, relativamente escasa en el sector suroriental y muy rara en la vertiente atlántica de la cordillera Cantábrica. En general es rara en zonas montañosas a más de 1.200 m de altitud. Cría ocasional en Baleares. Falta en Canarias, Ceuta y Melilla. Su distribución está determinada por la disponibilidad de hábitat.

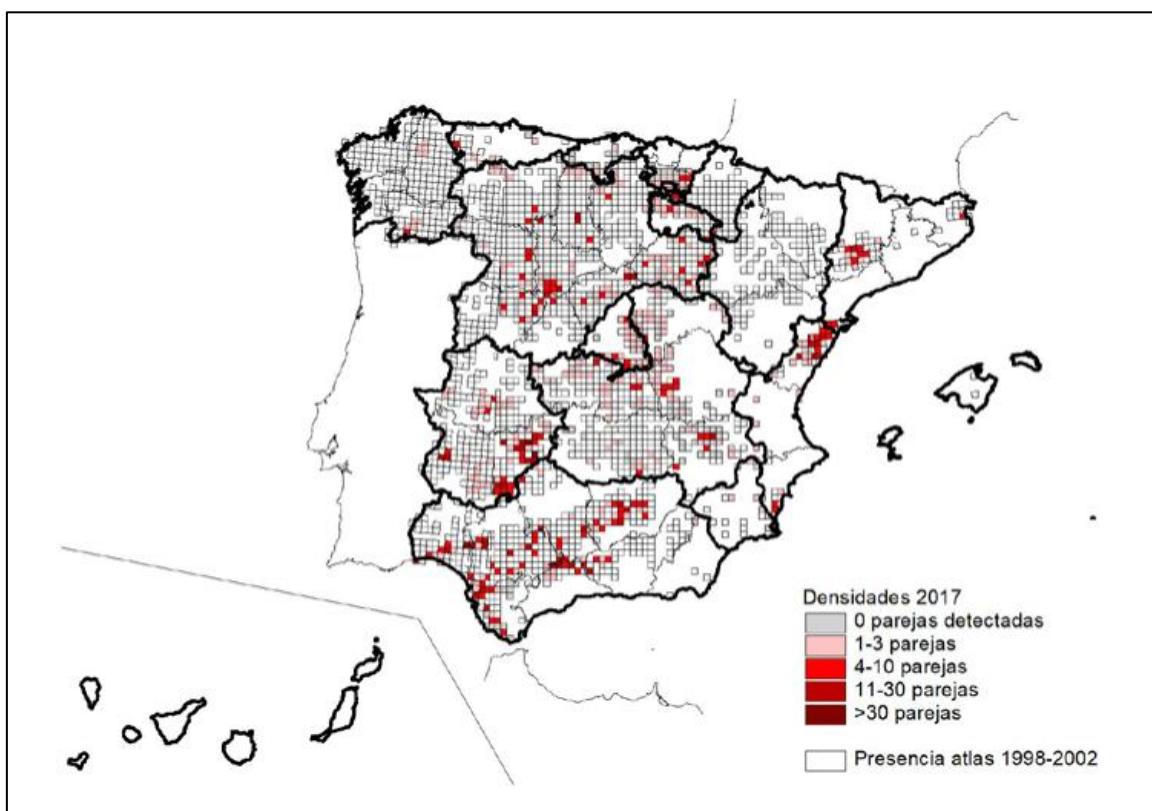


Figura 51. Área de distribución del aguilucho cenizo en España. Fuente: *El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2017*.

Cría fundamentalmente en cultivos de cereal, pero también en manchas de vegetación natural, sobre todo en áreas más o menos montañosas del norte y en zonas costeras. Muestra costumbres de cría semi-coloniales, de distribución espacial muy irregular, con grandes densidades en ciertas zonas, aunque ausente de otras con condiciones en principio adecuadas.

Nidifica en el suelo por lo que es particularmente vulnerable a pérdidas de huevos o pollos durante la cosecha, o por depredación. Los micromamíferos son muy importantes en su dieta en las zonas en las que pueden formar plagas en ciertos años, como Castilla y León, y la densidad de reproductores en una zona puede depender estrechamente de ello. La supervivencia anual de los adultos parece particularmente baja en años en los que no hay langosta en las zonas de invernada del oeste de África. Resultados de anillamiento

parecen indicar que las poblaciones españolas están potencialmente mezcladas con las francesas y portuguesas.

- **Carraca europea (*Coracias garrulus*):**

El área de distribución de la carraca europea en España comprende la meseta norte, Aragón, sur de Navarra, este de Cataluña, zonas dispersas del Levante, y el centro y sur peninsular. En estas áreas la especie aparece como reproductor estival migratorio, llegando el grueso de la población en abril y distribuyéndose por ambientes llanos y abiertos, fundamentalmente terrenos agrícolas de carácter agroestepario, dominados por cultivos de secano o pastizales extensivos con presencia de eriales, siempre que estos cuenten con adecuados lugares de nidificación como árboles maduros dispersos o construcciones agrarias tradicionales. También acepta de buen grado y coloniza los nidos artificiales. Permanece en estas zonas hasta finales de verano, cuando inicia su migración hacia el sur de África.

El tamaño de la población de carraca europea en España es poco conocido. Se mencionan estimaciones poblacionales tentativas para España de un mínimo de 2.039 parejas reproductoras (Folch Albareda y Avilés, 2003). Sin embargo, estudios locales posteriores han evidenciado un fuerte proceso de declive y rarefacción de la especie en varias localidades de su área de distribución constatándose que sus poblaciones están sufriendo en los últimos años un acusado descenso en varias zonas, algunas muy importantes por el tamaño de las poblaciones que tradicionalmente sustentaban, como Extremadura y Andalucía. Por tanto, la tendencia general puede ser de importante declive, justificando así su catalogación dentro de las categorías de amenaza.

Las principales amenazas de esta especie son la transformación del hábitat y la gestión agraria y el uso de pesticidas y la reducción de recursos tróficos.

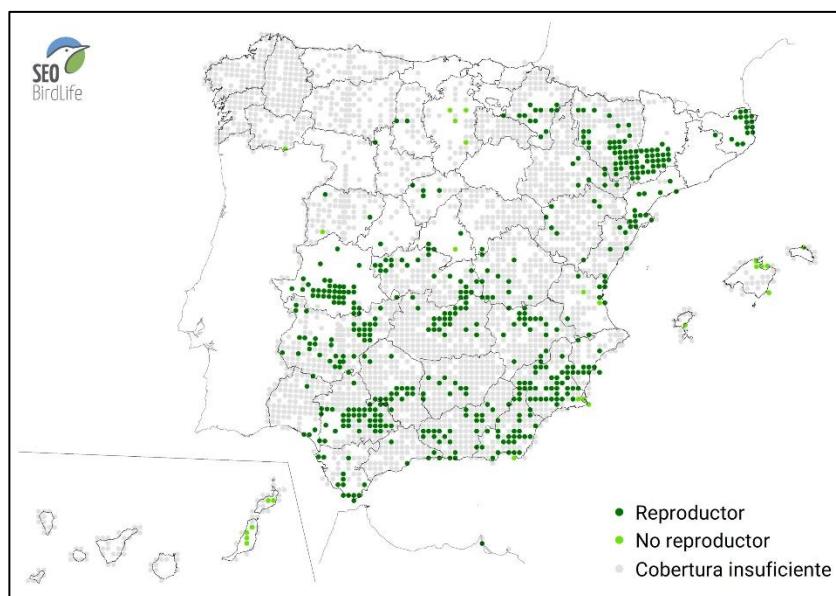


Figura 52. Área de distribución de la carraca europea en España. Fuente: III Atlas de las aves reproductoras de España, SEO Birdlife, 2022.

- **Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*):**

La cigüeña blanca es un ave de gran tamaño, muy planeadora y que depende de las corrientes térmicas para el vuelo. Hasta hace relativamente poco tiempo, era considerada un migrador transahariano obligado que solo se observaba en territorio ibérico durante la época de reproducción. Sin embargo, en las últimas décadas está cambiando su comportamiento migratorio, y en la actualidad se cuenta con un importante número de aves que invernan en España, tanto aves nativas invernantes como ejemplares de origen centroeuropeo.

Durante la migración transahariana la península Ibérica representa un área de paso obligado para las cigüeñas blancas de Europa Occidental y centroeuropeas, que viajan hasta el área de Gibraltar para cruzar el Estrecho entre finales de agosto y septiembre, más tarde que las aves ibéricas. Una vez en África continúan la migración atravesando el desierto del Sahara hasta llegar al Sahel, donde se encuentra la principal área de invernada de la población occidental. En España, la población reproductora se distribuye fundamentalmente en la mitad occidental de la Península y en el valle del Ebro. Además, cría en Galicia y en localidades aisladas de la fachada cantábrica, pero falta en grandes áreas de la costa mediterránea y este de la meseta. El último censo nacional corresponde a 2004, cuando el tamaño de la población reproductora española se cifró en 33.217 parejas reproductoras y 31.229 ejemplares invernando. El crecimiento fue del 99,59% con respecto al censo de 1994. La mayor parte de la población se encuentra en la parte occidental de la península Ibérica. Destacan las comunidades de Extremadura y Castilla y León que albergan entre ambas un 69,87% del total.

En la Comunidad de Madrid sus poblaciones parecen estar también al alza y se estiman en 2.000 parejas.

En el entorno peninsular se reproduce principalmente en la mitad más occidental, donde ocupa gran cantidad de hábitats de carácter antropófilo como entornos rurales, pastos, cultivos de regadío y secano o zonas húmedas. Tras finalizar la temporada estival en nuestro país, una parte importante de sus poblaciones comienza una migración transahariana, mientras que otra fracción de estas permanece en el entorno peninsular durante el invierno.

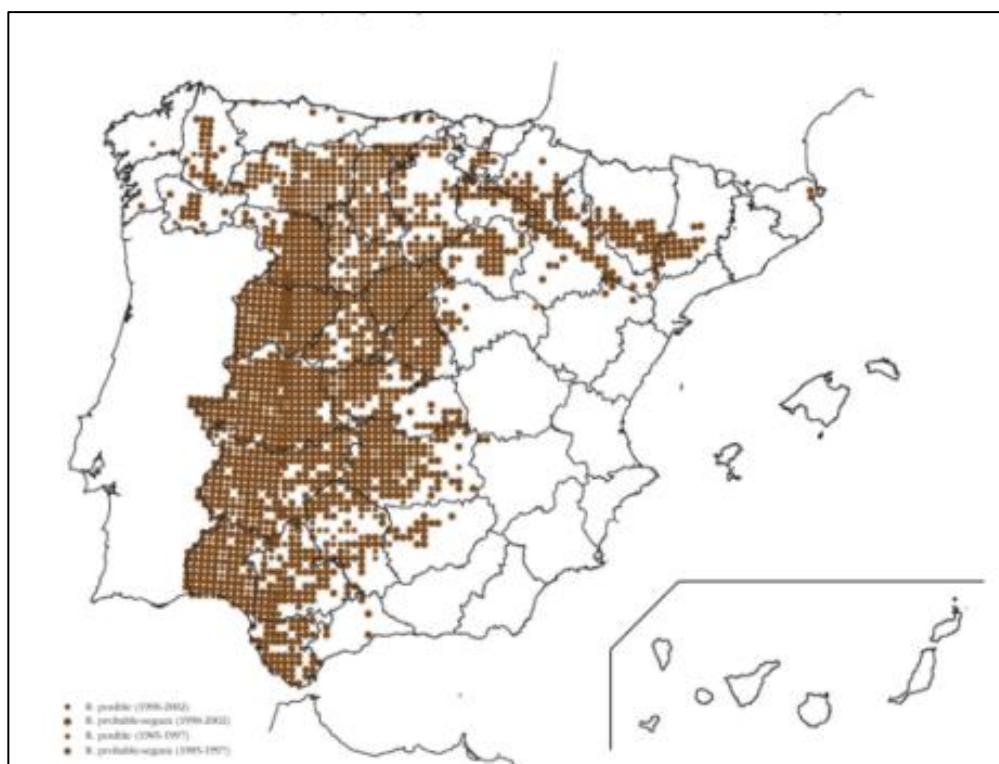


Figura 53. Área de distribución de la cigüeña blanca en España. Fuente: *Atlas de las aves reproductoras de España*.

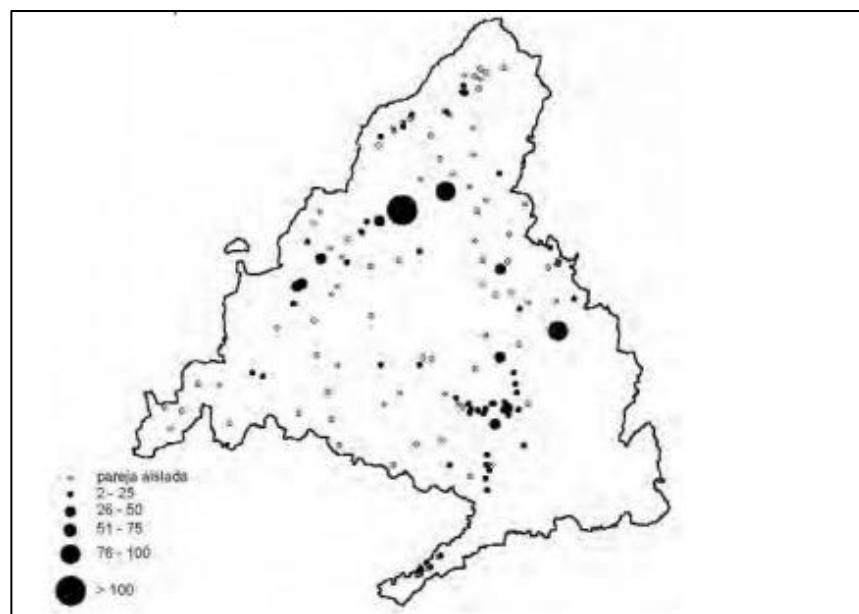


Figura 54. Distribución de las poblaciones reproductoras de cigüeña blanca en Madrid. Fuente: La Cigüeña Blanca en España.

- **Ganga ortega (*Pterocles orientalis*):**

Las poblaciones españolas se consideran no migradoras, aunque sean más o menos trashumantes. En invierno las aves forman pequeños bandos que no suelen sobrepasar los 50 individuos. Se distribuye por la Depresión del Ebro, Meseta Norte, Meseta Sur, Extremadura, Murcia, Andalucía Oriental y Canarias (Fuerteventura, Lanzarote y La Graciosa).

En 2019 la especie ocupa en la península tan solo el 56 % del área de distribución de 2005, y un tercio de su área de distribución histórica (Mougeot *et al.*, 2021). La especie suele estar presente en baja densidad (Suárez y Herranz 2004). En 2019, la densidad media en las zonas ocupadas se estimó en 1,33 individuos por km<sup>2</sup>

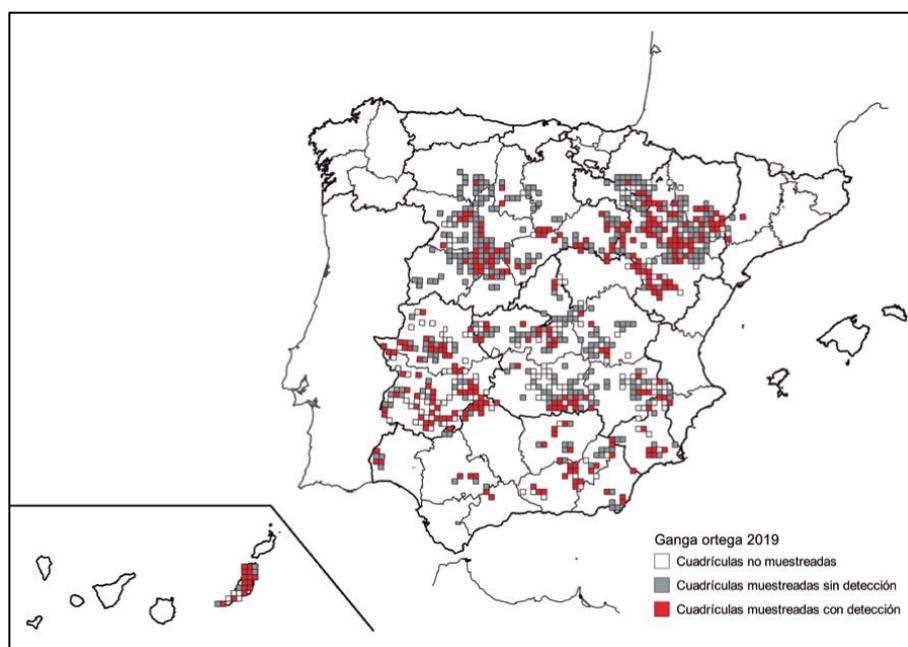


Figura 55. Mapa de presencia de la ganga ortega en 2019. Fuente: La ganga ibérica y la ganga ortega en España. Población reproductora en 2019 y método de censo.

Ocupa las llanuras esteparias de clima semiárido, con independencia de su carácter cálido o frío, desde el nivel del mar hasta los 1300 m en algunas parameras. Prefiere las zonas de matorral bajo, pero también se encuentra en las que presentan cierta vegetación alta muy dispersa e incluso en terrenos ligeramente abruptos o en pendiente. Utiliza pastizales secos, eriales de diversos tipos y cultivos de secano, especialmente cereales, con marcada preferencia por los barbechos. Precisa la existencia de zonas con agua en las proximidades. En época reproductora, selecciona formaciones vegetales -pastizales anuales mediterráneos, espartal, matorral bajo, etc.- así como mosaicos de cultivos con vegetación baja y escasa cobertura o eriales, siempre que sean terrenos llanos (Herranz y Suárez, 1999; Martín *et al.*, 2014; Suárez *et al.*, 2006). Datos recientes (2015-2021) obtenidos con aves marcadas con emisor satélite o GPS confirman que la ganga ortega suele usar durante el invierno y la época reproductora dos zonas de campeo distintas, ambas separadas unos 20-60 km.

De acuerdo con la última estima de 2019 de la ganga ortega en España durante el periodo reproductor, se estimó una población global de 6.927 aves -de 3.815 a 11.708- (Mougeot *et al.*, 2021). En la Península, la población reproductora está distribuida en la meseta Sur -1.030 individuos-, los páramos del sistema Ibérico (973 individuos), el valle del Ebro (903 individuos), Extremadura (855 individuos), los núcleos de Andalucía (700 individuos) y la meseta Norte (262 individuos).

Entre 2005 y 2019 se estima que el conjunto de la población española peninsular de ganga ortega ha disminuido en un 43 %.

La población madrileña de ganga ortega ha sufrido un importante declive en el número de efectivos, pasando de 75 individuos estimados en 2005 a tan solo 5 (1-42) individuos estimados en 2019, además de una contracción en su área de distribución, desapareciendo la especie en cuadrículas en las que estaba presente en 2005.

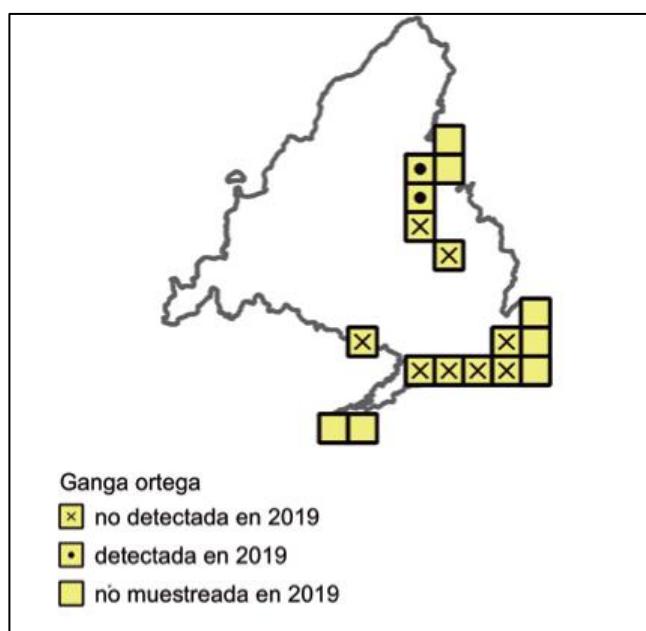


Figura 56. Cobertura y resultados (presencia) del muestreo 2019 de ganga ortega en Madrid. Fuente: La ganga ibérica y la ganga ortega en España. Población reproductora en 2019 y método de censo.

- **Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*):**

Migrante transahariana que cría en Europa, Magreb y centro de Asia y que inverna en África, Arabia y, escasamente, en el Mediterráneo. España se encuentra sólo en la Península, con distribución muy fragmentada. Cría en la vertiente subcantábrica de Castilla y León y Álava, y el Sistema Ibérico norte entre Burgos, La Rioja y Soria. En la cornisa cantábrica sólo es habitual en el oriente asturiano. En estas zonas

ocupa bosques caducifolios y núcleos urbanos. Requiere bosques maduros (ricos en huecos para anidar), poco densos, con claros y sotobosque diverso, de melojo, quejigo, encina, haya, etc. También en campiñas, pero es rara en coníferas o bosques mixtos, aunque ocupa sabinares y pinares, sobre todo si cuentan con cajas-nido.

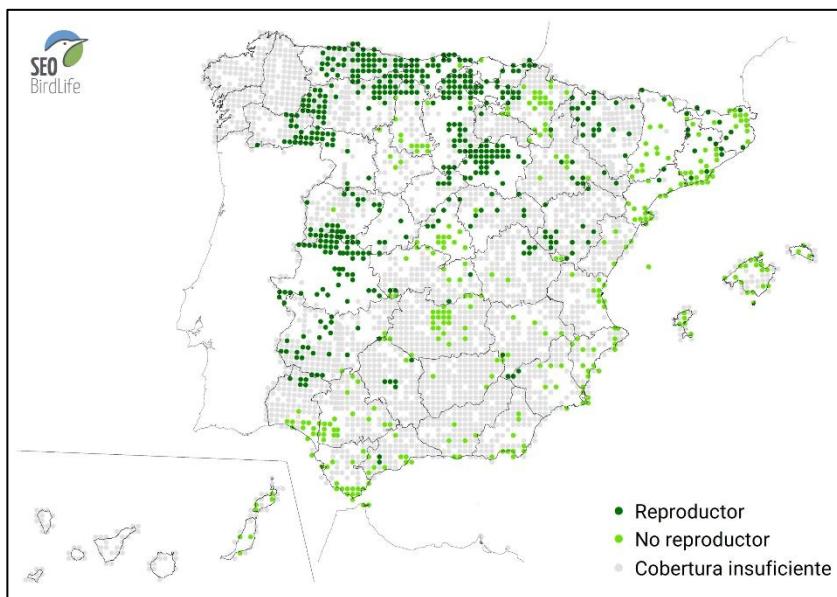


Figura 57. Área de distribución de colirrojo real en España. Fuente: III Atlas de las aves reproductoras de España, SEO Birdlife, 2022.

En relación al tamaño poblacional en España, se desconoce con precisión y tan sólo supone el 0,2-0,5% del total europeo. A partir de datos de densidad, en el año 2003 se estimó una población mínima de 3.525 pp.. En censo nacional publicado por SEO/Birdlife en 2019 se estimó un porcentaje de cambio de la población desde 1998 a 2018 del +91,5%, estimándose una población nacional de 360.000 ejemplares. También se constata un 43% de aumento de las cuadrículas ocupadas en comparación las cuadrículas de distribución del Atlas de Aves Reproductoras de 2002.

Sus mayores problemas deben ocurrir en los cuarteles de invernada, pues su declive ha sido general en Europa, muy fuerte en 1968-1969 y algo menor en 1970-1990, estabilizándose después. Sólo ha aumentado en Reino Unido, Croacia y, con dudas, Finlandia. Sin embargo, no se ha reducido su área de ocupación ni su productividad. En África las recurrentes sequías del Sahel son su principal amenaza junto al empleo abusivo de plaguicidas a los que es muy sensible. En España le afectan la pérdida de hábitat, la competencia por los huecos de nidificación y el uso de insecticidas en labores forestales. Las medidas de conservación son difíciles de aplicar en África, y en España deben encaminarse a la protección de bosques maduros y a facilitar lugares de anidamiento.

En peligro de extinción:

• **Buitre negro (*Aegypius monachus*):**

Especie paleártica. Su población europea está estimada en 1.200-1.700 pp en el año 2000. La mejor población a escala europea y la segunda mejor a escala mundial es la española. En España la población de buitre negro en 2017 se reparte en 43 colonias y 6 parejas aisladas, que reúnen 2.548 parejas. Éstas se extienden por siete comunidades autónomas y 14 provincias

Como viene ocurriendo en las últimas décadas, destaca la importancia de la comunidad autónoma de Extremadura y más concretamente de la provincia de Cáceres. Extremadura acumula 964 parejas, que suponen el 37,9% de la población española y Cáceres, con 854 parejas, el 33,6%.

Es destacable que son solamente cuatro comunidades las que acumulan casi el 92% de la misma (Extremadura, Castilla y León, Castilla-La Mancha y Andalucía). Madrid, Islas Baleares y Cataluña tienen el 8% restante de la población y de ese porcentaje, la mayoría reside en Madrid (5,8%)

Construye sus nidos sobre árboles entre los 200 y 1.600 m de altitud, en bosques mediterráneos y dehesas de alcornoque y encina, bosques de coníferas en montaña (pino silvestre y pino salgareño), bosques mediterráneos montañosos de coníferas (pino salgareño) y, en Baleares, en acantilados con vegetación mediterránea y pino carrasco. El hábitat de alimentación preferente en monte bajo, pastizales y dehesas, donde consume ovejas, cabras y conejos.

Sensible a las molestias en su hábitat. La eliminación controlada de carroñas supone una disminución importante de la disponibilidad trófica. En la década de 1990-2000 su mayor amenaza fue el uso ilegal de cebos envenenados para el exterminio de depredadores en cotos de caza menor. El problema es complejo, ligado a la gestión cinegética, y de resolución a medio o largo plazo, en función del interés de las administraciones responsables por atajarlo.

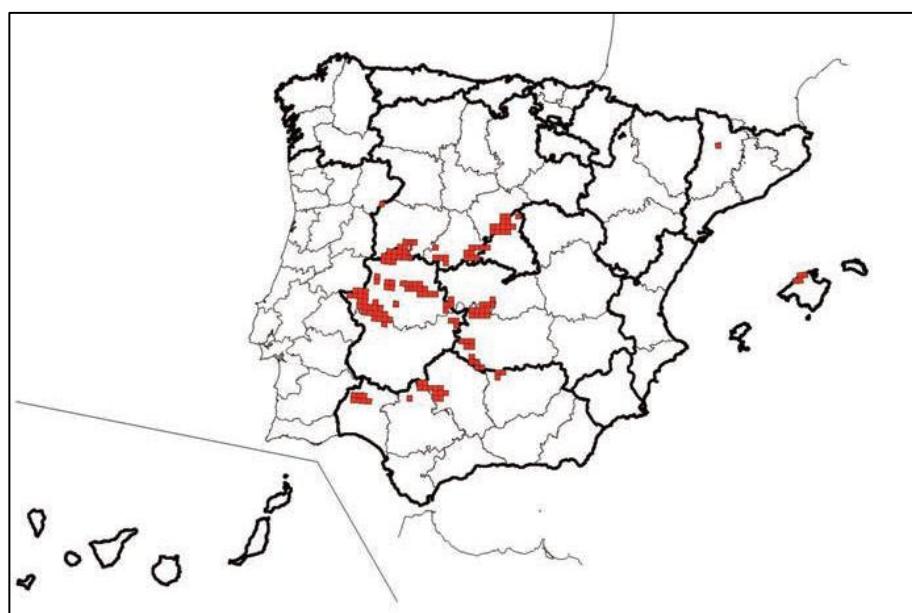


Figura 58. Área de distribución del buitre negro en España en 2017. Fuente: Atlas de las aves reproductoras de España.

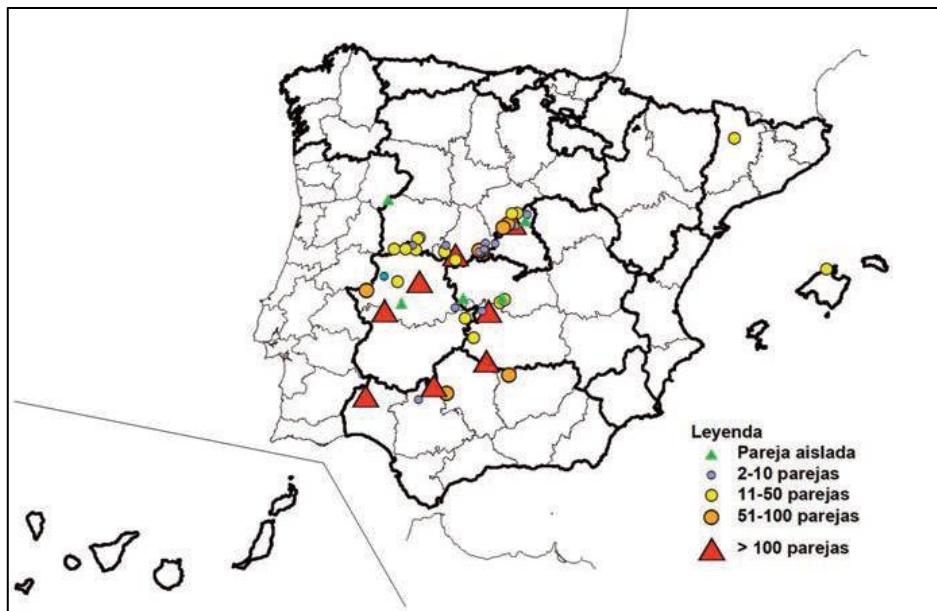


Figura 59. Distribución de los puntos o colonias de cría del buitre negro en España en 2017.

- **Sisón común (*Tetrao tetrix*):**

Su área de cría es exclusivamente paleártica, desde Portugal, España y Marruecos, hasta China occidental. Las principales poblaciones reproductoras corresponden a la península Ibérica (50-70% del total mundial) y son también muy importantes las de Kazajstán y el SE de Rusia.

El área distribución del sisón común en España se restringe al territorio peninsular, donde la especie está presente en los ambientes de planicies abiertas, fundamentalmente terrenos agrícolas dominados por cultivos herbáceos de secano -con predominio de cereal- o pastizales extensivos, alcanzando mayores densidades en paisajes heterogéneos con parcelas de cultivo pequeñas y con presencia de eriales, barbechos y campos de leguminosas.

Las principales áreas de reproducción se encuentran en la meseta sur y Extremadura, existiendo además poblaciones más dispersas en la meseta norte, el valle del Ebro y Andalucía, así como núcleos muy reducidos y aislados en el sureste peninsular y Galicia. Fuera del periodo reproductor se producen movimientos dispersivos o migratorios de diverso alcance. Los sisones abandonan parcial o totalmente las áreas de cría más norteñas, produciéndose concentraciones invernales más al sur, principalmente en Castilla-La Mancha y Extremadura, y en menor número en el valle del Ebro, Andalucía y Murcia. Por otro lado, en esta época también llegan a la península ibérica ejemplares de las poblaciones migratorias francesas, que invernan principalmente en su mitad sur, incluyendo Extremadura y Portugal.

De acuerdo con el último censo de sisón en España (García de la Morena *et al.*, 2018) se estimó que en 2016 la población constaba de unos 38.856 machos -de 27.037 a 59.136-. Aunque no existen datos fiables acerca del número de hembras, se estimó una población total de 51.808 individuos, considerando una razón de sexos de 1 a 3, sesgada hacia los machos. En cualquier caso, estas cifras, que actualmente constituyen la mejor estima disponible, deben tomarse con cautela pues pueden sobreestimar la población debido a la extrapolación de las densidades resultantes sobre un área de distribución que probablemente sea superior a la real.

El 87 % de la población se concentra en las estepas cerealistas de la meseta sur de España y Extremadura, siendo Castilla-La Mancha la comunidad autónoma con la mayor población reproductora de sisón, con aproximadamente el 65 % de la población española.

Para el conjunto de la población -machos y hembras-, comparando los censos realizados en 2005 y 2016, se ha producido un declive de la población del 59 % en 11 años



Figura 60. Área de distribución de aves reproductoras del sisón común en España. Fuente: II Censo nacional de Sisón Común en España 2016).

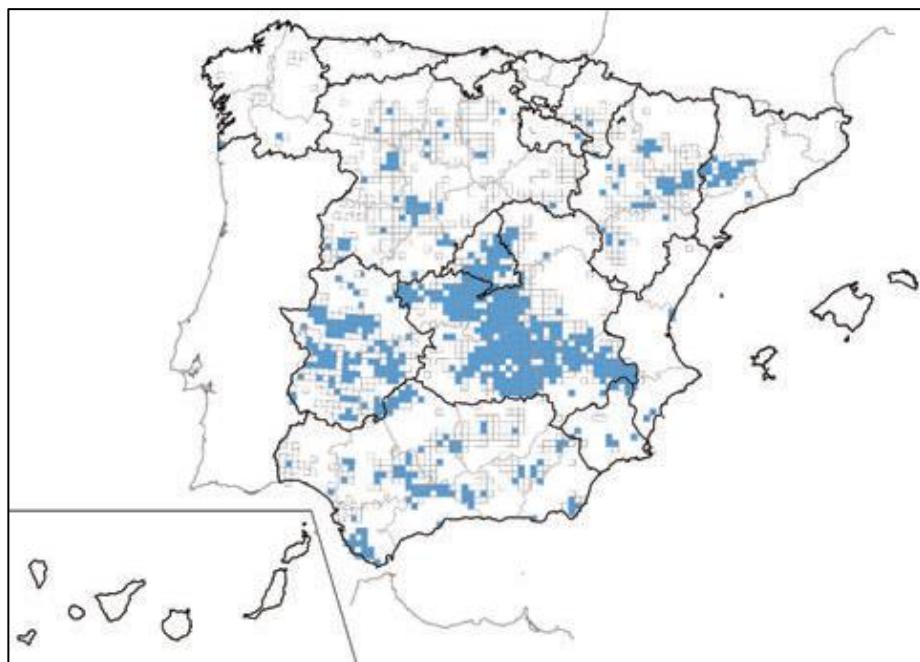


Figura 61. Área de estudio del censo de aves invernantes. Se muestra la distribución del sisón durante el período invernal (en azul) y fuera de él (zonas de reproducción, veraneo, migración), por cuadriculas UTM de 10 x 10 km. Fuente: II Censo nacional de Sisón Común en España 2016.

La meseta sur, sin ningún lugar a dudas, alberga el grueso de la población española de la especie, con 26.431 sismos estimados (20.874-33.609) que equivale al 68% de la población nacional. La población de la comunidad autónoma de Madrid se ha estimado en 909 machos (605-1.287). La población castellano-

manchega es sin ningún lugar a dudas la población reproductora más importante de España. Con sus 25.478 machos estimados (20.269-32.219) representan más del 65% del total de la población española.

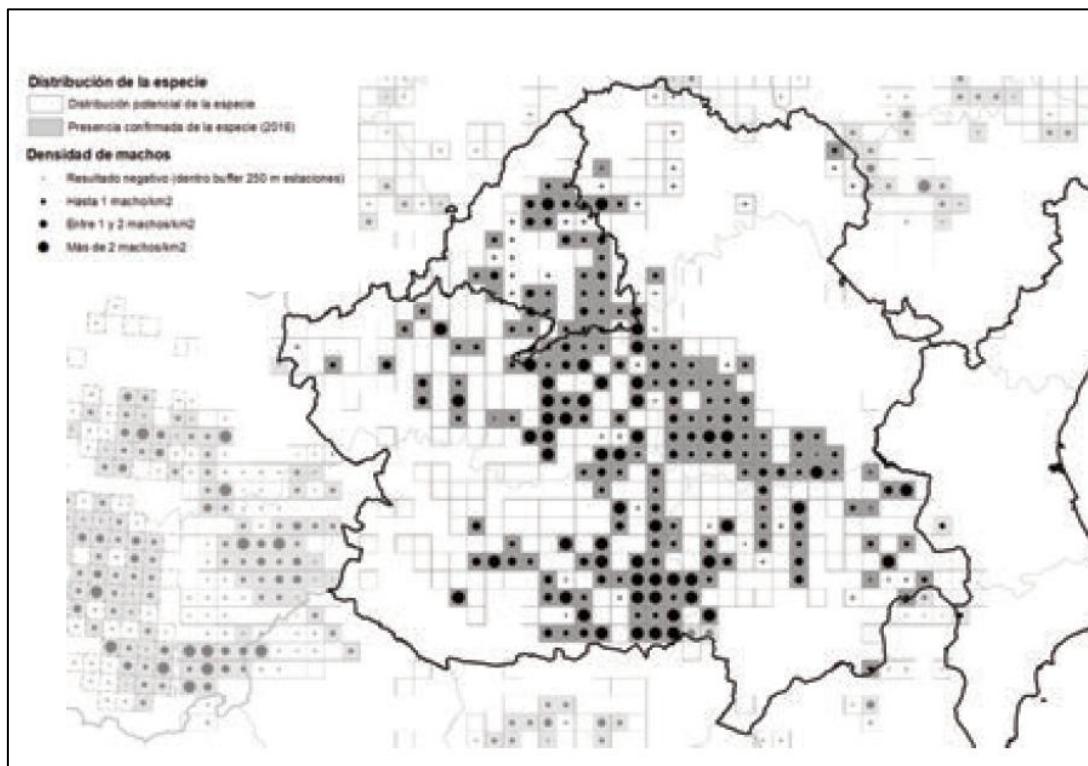


Figura 62. Resultados del censo de primavera de sisón en la meseta sur. Se muestra, a escala de cuadrícula de 10 x 10 km, las densidades (machos/km<sup>2</sup>) obtenidas en los censos y las cuadrículas con censos negativos. Fuente: II Censo nacional de Sisón Común en España 2016.

La principal amenaza de esta especie es la pérdida y transformación del hábitat, debido generalmente a la intensificación agrícola (reducción de superficies de barbecho e intensificación del mismo, abandono del cultivo de cereal de secano con incremento de las superficies de cultivos de regadío, desaparición de linderos y eriales, etc.) y más recientemente la masiva implantación de proyectos para la generación de energía mediante fuentes renovables (eólica, fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas).

Otra gran amenaza es la muerte por electrocución y colisión con tendidos eléctricos, así como muertes por colisión con aerogeneradores. La colisión con las líneas eléctricas es una de las principales causas de mortalidad de origen antropogénico para la población adulta, causando el 3,4-3,8 % de las muertes directas al año. La instalación de centrales eólicas también puede suponer un grave riesgo por la mortalidad provocada por la colisión contra los aerogeneradores, y podría ser un factor de declive en zonas concretas.

La caza ilegal, atropello, pérdida de recursos tróficos y la inacción de las administraciones públicas también son otra causa de riesgo.

Tras el análisis de las distintas especies amenazadas y el estudio de los diferentes tipos de hábitats y vegetación existentes en el ámbito analizado, se concluye que, es posible la presencia de varias de estas especies en la zona de actuación y en las parcelas colindantes, principalmente el Sisón (*Tetrao tetrix*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

#### 4.9.3. Biotopos faunísticos

El ámbito de estudio se localiza en un área con predominancia de cultivos herbáceos de secano, y presencia significativa de áreas urbanas e infraestructuras lineales. Se trata de una zona muy condicionada por la presión antrópica existente.

Para la delimitación geográfica de los biotopos, se ha utilizado como base el proyecto CORINE LAND COVER 2018, a partir del cual se han caracterizado los biotopos presentes, realizando la asimilación en unidades funcionalmente homogéneas. Además, se ha utilizado la fotografía aérea y las visitas de campo, para mejorar la información obtenida.

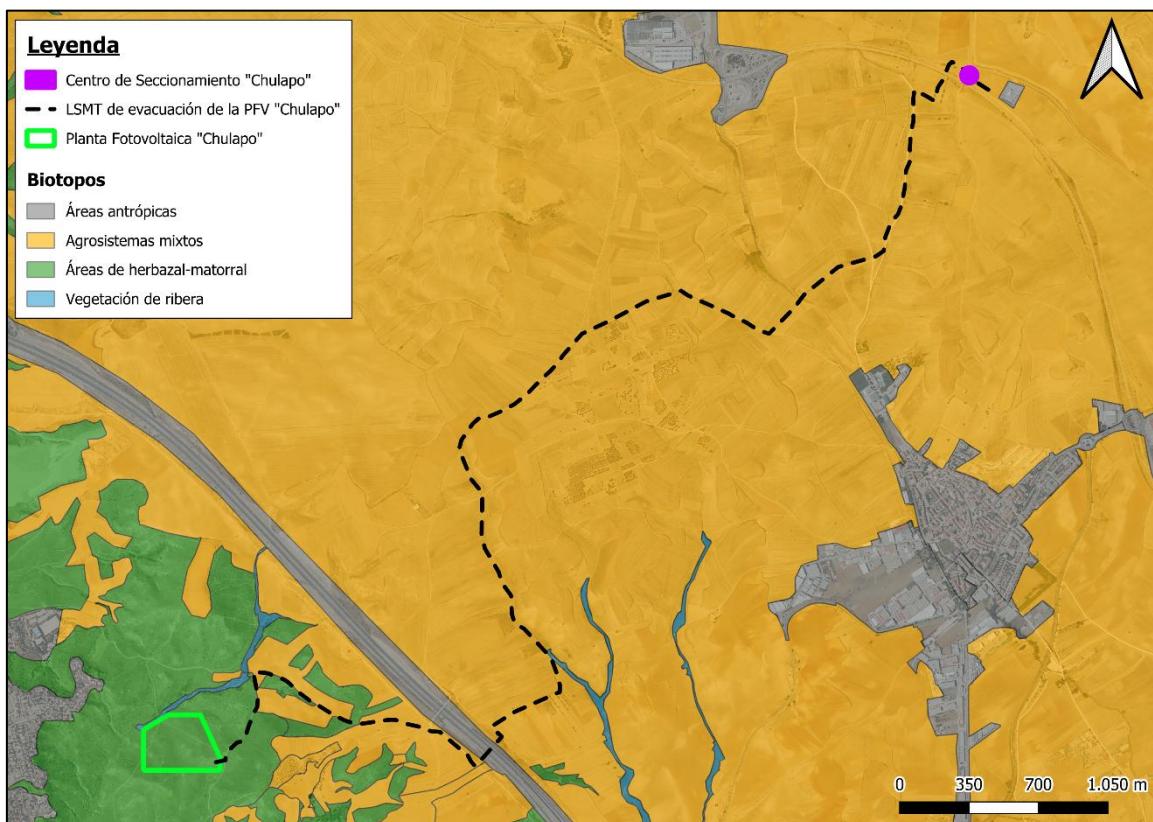


Figura 63. Biotopos faunísticos en el ámbito de estudio. Elaborado a partir de los datos del Corine Land Cover 2018.

Tras consultar esta información, se ha realizado un ámbito de 3 km alrededor de la planta solar y un ámbito e 1 km alrededor de la línea soterrada de evacuación para proceder al cálculo de la superficie ocupada por cada biotopo.

Tabla 29. Biotopos faunísticos presentes en el área de estudio.

Biotopo faunístico	Superficie (ha)	% superficie
Agrosistemas mixtos	2.162,79	57,65
Áreas de herbazal-matorral	702,17	18,72
Vegetación de ribera	85,84	2,29
Áreas antrópicas	800,84	21,35

A continuación, se describen brevemente estos biotopos:

### a) Agrosistemas mixtos

Este biotopo es el más extendido dentro del ámbito de estudio, ocupando 2.162,79 Ha y representando un 57,65% del territorio total analizado.

Este biotopo es el más extendido dentro del ámbito de estudio, caracterizado por el predominio de cultivos herbáceos, principalmente de secano, que configuran un paisaje agrario homogéneo y extensivo. De forma muy puntual se observan pequeñas parcelas o pies aislados de olivo (*Olea europaea*), integrados dentro del mosaico agrícola, aunque sin representar un uso significativo ni continuo en el territorio.

La vegetación natural es muy escasa, dado el alto grado de transformación agrícola del entorno. En algunos puntos se alternan los cultivos con pequeñas áreas de herbazal o matorral bajo, donde pueden aparecer especies adaptadas a suelos removidos o menos productivos, como esparto (*Stipa tenacissima*), aulaga (*Genista scorpius*), lastón (*Brachypodium retusum*) o gramíneas anuales del género *Bromus*. Estas formaciones se localizan principalmente en márgenes, taludes o zonas de menor aprovechamiento agrícola.

La comunidad faunística asociada a este biotopo está formada por especies características de ambientes abiertos y humanizados, que utilizan los cultivos como áreas de alimentación, campeo o nidificación. Entre las aves más representativas se encuentran el sisón (*Tetrao tetrix*), el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), la corneja (*Corvus corone*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el jilguero (*Carduelis carduelis*) la tarabilla común (*Saxicola torquatus*), la cigüeña (*Ciconia ciconia*), o el triguero (*Emberiza calandra*), junto con rapaces que frecuentan estas zonas como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). En cuanto a los mamíferos, destacan el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y el ratón moruno (*Mus spretus*).

En conjunto, este biotopo refleja el paisaje agrícola típico del entorno, de bajo valor ecológico debido a su fuerte carácter antrópico y escasa vegetación natural, pero que mantiene cierta relevancia funcional como zona de transición y conectividad entre hábitats más naturales del entorno. Y con importancia para algunas especies características del mismo.

Sobre este biotopo se ubica la mayor parte del trazado de la línea soterrada de evacuación y el Centro de Seccionamiento.



Imagen 8. Agrosistemas mixtos en la zona analizada. Fuente: Elaboración propia.

**b) Áreas de herbazal-matorral**

Este biotopo ocupa un total de 702,17 Ha, que corresponde a un 18,72% del territorio, apareciendo de forma discontinua entre las zonas de cultivo, principalmente en taludes, márgenes de caminos, linderos y áreas de menor aptitud agrícola. Se trata de formaciones vegetales que representan los restos de la cubierta natural, donde el abandono parcial de la actividad agraria o las condiciones edáficas más limitantes han permitido el desarrollo de comunidades de herbazal y matorral bajo.

La vegetación está compuesta por una mezcla de especies herbáceas perennes y matorrales de escaso porte, adaptados a condiciones de insolación elevada, baja disponibilidad hídrica y suelos empobrecidos. Entre las especies más representativas destacan el esparto (*Stipa tenacissima*), el lastón (*Brachypodium retusum*), la aulaga (*Genista scorpius*), el tomillo blanco (*Thymus zygis*), la olivarda (*Dittrichia viscosa*) y diversas compuestas anuales del género *Helichrysum* o *Plantago*. En las zonas más alteradas también pueden aparecer especies ruderales como la cerraja (*Sonchus oleraceus*) o la bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastoris*).

Estas formaciones cumplen un papel ecológico relevante dentro del entorno agrícola, al actuar como refugio, zona de paso o alimentación para numerosas especies de fauna. Entre las aves más frecuentes se encuentran la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la totovía (*Lullula arborea*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*) o el triguero (*Emberiza calandra*). Asimismo, estas áreas son utilizadas como zonas de campeo por rapaces como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) o el busardo ratonero (*Buteo buteo*). Entre los reptiles es común la presencia de la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*), la lagartija verdosa (*Podarcis virens*) y la culebra de escalera (*Zamenis scalaris*), mientras que entre los mamíferos destacan el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el erizo (*Erinaceus europaeus*), rata parda (*Rattus norvegicus*), la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y pequeños roedores como el ratón moruno (*Mus spretus*).

En conjunto, el biotopo de herbazal-matorral, aunque ocupa una extensión reducida en el ámbito de estudio, aporta diversidad estructural y funcional al paisaje agrario, favoreciendo la heterogeneidad ecológica y manteniendo la conectividad entre distintos biotopos del entorno.

La totalidad de la planta solar y 665 m del trazado inicial de la línea soterrada de evacuación en diferentes tramos se ubican sobre esta unidad de vegetación.



Imagen 9.

Áreas de herbazal-matorral en la zona analizada. Fuente: Elaboración propia.

### c) Vegetación de ribera

Este biotopo se asocia a los pequeños cursos de agua que atraviesan o bordean el ámbito de estudio, representando tan solo el 2,29% del territorio total analizado (85,84 Ha). En la zona analizada, estos cursos de agua son de carácter estacional y caudal muy reducido. Entre ellos destacan el arroyo de Quebrantarrejas, que discurre colindante al vallado norte de la planta solar y el arroyo de la Huelga, que colinda con la traza de la línea soterrada de evacuación en su tramo inicial. Además, en el entorno se identifican otros cauces menores, sin denominación, que presentan características similares.

La vegetación de ribera aparece de forma discontinua y poco desarrollada, reflejo del régimen intermitente de estos arroyos y de la elevada presión antrópica del entorno. En los tramos con mayor humedad edáfica se localizan formaciones lineales dominadas por tarayes (*Tamarix gallica*), juncos (*Juncus spp.*), aneas (*Typha domingensis*) y cañas (*Arundo donax*), acompañadas en algunos puntos por sauces dispersos (*Salix alba*) y álamos negros (*Populus nigra*). En las zonas más secas o marginales predominan herbazales nitrófilos con especies como la grama (*Cynodon dactylon*), la correhuella (*Convolvulus arvensis*) o la verdolaga (*Portulaca oleracea*).

Desde el punto de vista faunístico, estas formaciones de ribera, aunque de escasa entidad, desempeñan un papel ecológico relevante al ofrecer refugio y recursos para diversas especies. Entre las aves más habituales se encuentran la lavandera blanca (*Motacilla alba*), el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), la tarabilla común (*Saxicola torquatus*) o la urraca (*Pica pica*). También pueden observarse especies asociadas al medio acuático, como la rana común (*Pelophylax perezi*) o la culebra viperina (*Natrix maura*). En los márgenes, los pequeños mamíferos como el ratón moruno (*Mus spretus*) o el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) pueden utilizar estas franjas como zonas de paso o refugio.

En conjunto, el biotopo de vegetación de ribera presenta una extensión muy limitada y un grado de naturalidad moderado, condicionado por la estacionalidad de los cauces y la influencia antrópica del entorno agrícola. No obstante, cumple una función ecológica importante como corredor biológico, contribuyendo a la conectividad entre los distintos hábitats del territorio y a la conservación de la biodiversidad local.

Sobre este biotopo no se sitúa ninguna de las unidades que constituyen el proyecto. La vegetación de ribera del arroyo de Quebrantarrejas se localiza próxima al vallado de la planta solar en su zona noroeste y la vegetación de ribera del arroyo de las Culebras se localiza limítrofe en unos 40 m con la línea soterrada de evacuación.



Imagen 10. Vegetación de ribera en la zona analizada. Fuente: Elaboración propia.

#### d) Áreas antrópicas

Este biotopo agrupa las zonas de mayor grado de transformación dentro del ámbito de estudio y representa un 21,35% del territorio total analizado (800,84 Ha).

Este biotopo está caracterizado por la presencia de infraestructuras, núcleos urbanos y áreas industriales. En su entorno inmediato se localizan varios municipios, entre los que destacan urbanización Altos del Jarama (situado a unos 305 m al oeste de la planta solar), urbanización Valtibáñez (el inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de esta urbanización), Paracuellos del Jarama (a aproximadamente 1,4 km al sur de la planta solar), Ajalvir (a unos 910 m al sur de la zona central de la línea de evacuación y Daganzo de Arriba (a 1,4 km al sureste del final del trazado).

La red viaria tiene una presencia notable en el área, condicionando la configuración del territorio. La línea de evacuación cruza varias infraestructuras principales, como la autopista M-50 en su tramo inicial, la carretera M-114 en su tramo intermedio y la M-100 en su tramo final, antes de su conexión con el Centro de Seccionamiento. Además, existen numerosos caminos agrícolas, pistas de servicio y carreteras secundarias que comunican las parcelas de cultivo y los distintos núcleos poblacionales, junto con áreas industriales dispersas de pequeña y mediana entidad.

La vegetación de estas zonas es muy escasa y se encuentra restringida a comunidades ruderales y nitrófilas, propias de suelos removidos y márgenes de infraestructuras, donde pueden observarse especies como la cenicilla (*Chenopodium album*), el jaramago (*Diplotaxis erucoides*), la correhuella (*Convolvulus arvensis*), la malva común (*Malva sylvestris*) o la cerraja (*Sonchus oleraceus*). En zonas urbanas o industriales pueden aparecer ejemplares ornamentales o pequeñas alineaciones de arbolado urbano, principalmente de olmo (*Ulmus minor*), plátano de sombra (*Platanus × hispanica*) o pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Desde el punto de vista faunístico, las áreas antropizadas albergan una comunidad de especies muy adaptadas a la presencia humana, con predominio de aves generalistas como la urraca (*Pica pica*), el gorrión común (*Passer domesticus*), la paloma bravía (*Columba livia domestica*) o la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*). También pueden observarse pequeños mamíferos sinantrópicos como el ratón doméstico (*Mus*

*musculus*) o la rata parda (*Rattus norvegicus*), junto con presencia ocasional de erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) en las zonas periurbanas.

En conjunto, las áreas antropizadas representan los espacios más artificializados del entorno, con una cobertura vegetal mínima y un valor ecológico reducido, aunque desempeñan un papel funcional en la estructura territorial como zonas de tránsito, comunicación y soporte de la actividad socioeconómica.

En este caso, las áreas antropizadas se verán afectadas únicamente por el cruce del tramo soterrado sobre la carretera de circunvalación M-50 (en el p.k. 8,9), con una longitud de unos 105 m.



Imagen 11. Áreas antropizadas en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9.4. Valoración de los biotopos

Con el fin de valorar los biotopos se han escogido los parámetros de calidad y fragilidad.

##### a) Calidad

La calidad de los biotopos se ha valorado, teniendo en cuenta principalmente la riqueza faunística que puede aportar cada uno de dichos biotopos. La riqueza faunística consiste en el número total de especies (en este caso vertebrados), que se asocian a cada biotopo así, a mayor número de especies presentes se corresponde una mayor calidad. También influye el grado de antropización.

Tabla 30. Calidad de los biotopos faunísticos presentes en el área de estudio.

Biotopo faunístico	Calidad	Clase
Agrosistemas mixtos	Media-Baja	II
Áreas de herbazal-matorral	Media	II
Vegetación de ribera	Media	II
Áreas antrópicas	Muy baja	IV

Los biotopos de mayor calidad se corresponden con las áreas de herbazal-matorral y la vegetación de ribera, que son los biotopos que cuentan con mayor diversidad faunística.

Por otra parte, con calidad media-baja se sitúa el biotopo correspondiente a agrosistemas mixtos, debido a la presión antrópica existente. Y por último se encuadran las áreas antrópicas con calidad muy baja.

### b) Fragilidad

La fragilidad es el grado de susceptibilidad de la fauna de un biotopo ante los efectos de un proyecto como el que se analiza en el presente documento. Para ello, se consideró la presencia de especies amenazadas o protegidas, según se ha mostrado en el catálogo faunístico anteriormente expuesto.

*Tabla 31. Fragilidad de los biotopos faunísticos presentes en el área de estudio.*

Biotopo faunístico	Fragilidad	Clase
Agrosistemas mixtos	Media	II
Áreas de herbazal-matorral	Media	II
Vegetación de ribera	Media	II
Áreas antrópicas	Muy baja	IV

Ninguno de los biotopos existentes en la zona de estudio tiene una fragilidad alta, si bien la posible presencia de especies protegidas, les confieren una valoración media.

### c) Resultados para la valoración de los biotopos

Una vez analizada la calidad y la fragilidad de los distintos biotopos, se obtiene la valoración global de los mismos, y su interés faunístico.

*Tabla 32. Valoración global de los biotopos faunísticos presentes en el área de estudio.*

Biotopo faunístico	Calidad	Fragilidad	Interés Faunístico
Agrosistemas mixtos	II	II	Medio
Áreas de herbazal-matorral	II	II	Medio
Vegetación de ribera	II	II	Medio
Áreas antrópicas	IV	IV	Muy bajo

Tal y como se observa en la tabla, los biotopos de agrosistemas mixtos, áreas de herbazal-matorral y vegetación de ribera presentan una valoración global media, mientras que los biotopos de áreas antrópicas tienen una valoración global muy baja.

La totalidad de la planta solar se ubica sobre áreas de herbazal matorral, mientras que la línea se sitúa principalmente sobre agrosistemas mixtos a excepción de su zona de conexión con la planta solar y sus cruces por áreas antrópicas.

#### 4.9.5. Zonas de interés faunístico y corredores faunísticos

Las principales zonas de interés faunístico se corresponden con los corredores ecológicos principales y secundarios presentes en el ámbito de estudio (según la Planificación de la Red de Corredores ecológicos

de la Comunidad de Madrid, del año 2010), que conectan espacios naturales y permiten la movilidad de la fauna. Del mismo modo, cabría reseñar el corredor para especies esteparias existente, por su importancia.

Según esta red de corredores, el trazado de la línea soterrada de evacuación es colindante durante unos 110 m aproximadamente al sur del corredor secundario “Corredor del Henares” en el tramo “Secundario de La Gimona”. Por su parte, el corredor principal “Corredor del Jarama” en el tramo “Barajas” se localiza a 1.570 m al oeste del vallado de la planta solar. En el apartado 4.13.6, se detallan estos espacios.

#### 4.9.6. Estudio de avifauna

Tal y como se recoge en el Anexo 9 al presente Estudio de Impacto Ambiental, se está llevando a cabo un estudio de avifauna que permita conocer mejor la presencia y distribución de aves en el ámbito del proyecto. A fecha de redacción del documento, se han realizado las campañas de campo correspondientes al mes de noviembre 2025, si bien los trabajos siguen en curso.

Una vez valorado el proyecto y el ámbito de las actuaciones, y analizados los resultados provisionales del estudio, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- El ámbito analizado presenta diversos biotopos, algunos de los cuales son de potencial interés para algunas especies de fauna singular, si bien los que presentan mayor interés y estado de conservación, se localizan alejados de la zona del proyecto. La proximidad de actividades humanas y la configuración del territorio va a condicionar asimismo la presencia de las especies singulares. En general se ha podido observar que el ámbito del proyecto, no se configura como una zona óptima para aves esteparias, sin avistamientos de este tipo de especies.
- Tras la realización de las campañas de campo, se han obtenido datos positivos de diversidad y riqueza de especies singulares, habiéndose registrado 70 observaciones de aves de interés, de un total de 9 especies diferentes. Estos datos, reflejan además una mayor presencia de aves rapaces, si bien se trata fundamentalmente de especies generalistas, como el milano real, el busardo ratonero, o el cernícalo vulgar. Destaca la abundancia de milano real distribuido por todo el ámbito de estudio. La presencia y comportamiento del milano real en la zona muestra un comportamiento de invernada, con la probable presencia de dormideros en los sotos fluviales del río Jarama. Asimismo, reseñar la identificación de un ejemplar de águila imperial ibérica y otro de águila real, que probablemente sean avistamientos de paso o en áreas de campeo. Esto se analizará con más detalle según avance el estudio de avifauna en curso.
- Si bien las obras afectarán a la fauna presente y conllevarán la eliminación del biotopo afectado, se trata de un hábitat, frecuente en la comarca y en un entorno muy antropizado. Además, la mayor parte de las áreas afectadas no presentan una especial singularidad para la fauna, por lo que, en esas zonas, la ejecución del proyecto no tendrá efectos significativos para la avifauna de interés y su desarrollo.
- Además, cabe reseñar que la totalidad de la línea de evacuación será soterrada, por lo que no existirá riesgo de colisión contra la misma.
- Para minimizar los potenciales impactos sobre la fauna, se llevarán a cabo una serie de medidas preventivas, y correctoras, que eviten, mitiguen o compensen los posibles efectos negativos previstos sobre las distintas especies presentes en la zona. De este modo sería viable la integración del proyecto con el desarrollo de la avifauna en la zona y sus impactos potenciales serán compatibles.

#### 4.10. PAISAJE

##### 4.10.1. Introducción

Las instalaciones proyectadas se enmarcan en un paisaje muy antropizado, próximas a núcleos urbanos y rodeadas de campos de cultivo, herbazales o pequeñas áreas de matorral. En el área objeto de estudio discurren diversos arroyos, tal como se ha indicado anteriormente en el apartado “4.7.1 Hidrología”.

El ámbito de estudio se localiza en una matriz de campos de cultivo, lo que la hace fundamentalmente plana, con pequeñas ondulaciones del terreno de escasa entidad o algunas depresiones o valles poco significativos asociados a los cursos de agua de carácter estacional característicos de la zona. Las formaciones vegetales están muy poco desarrolladas, ya que la mayor parte de ellas son de talla herbácea y en alguna ocasión arbustiva. Los conjuntos forestales están muy limitados a aquellos crecimientos asociados a los escasos cursos de agua, por lo que son muy puntuales. También se puede observar de forma puntual algún pie arbóreo, sobre todo asociado al crecimiento espontáneo de encinas o pequeñas plantaciones de olivares.

Además, destaca la presencia de localidades, urbanizaciones y áreas industriales distribuidas por todo el territorio, así como la presencia de diversas infraestructuras lineales.

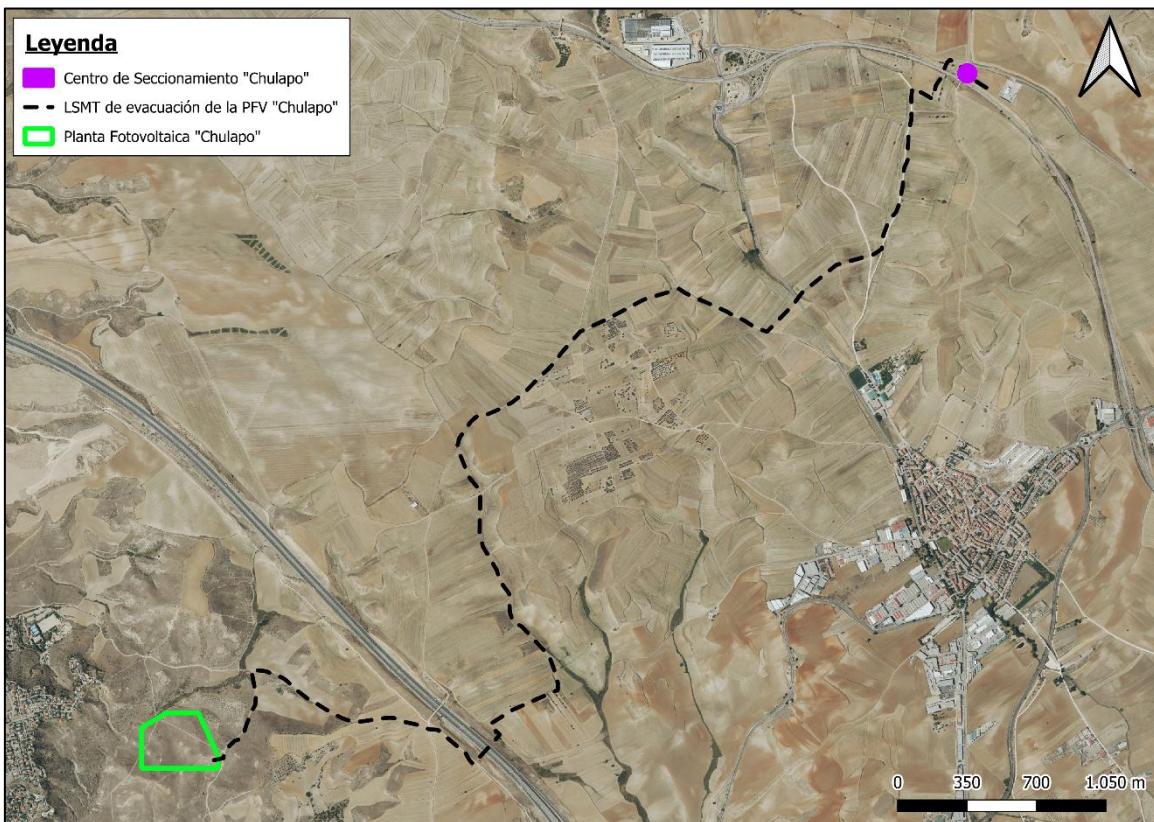


Figura 64. Paisaje de la zona de estudio, desde fotografía aérea. Fuente: elaboración propia, con fotografía del PNOA máxima actualidad.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes grupos:

- **Físicos:** Son las formas del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada y en ocasiones como individuos aislados, y fauna, incluidos los animales domésticos, siempre que sean apreciables visualmente.
- **Actuaciones humanas:** Se incluyen los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

A estos tres grandes grupos se podría añadir el de las condiciones atmosféricas, que en algunos casos pueden condicionar notablemente la percepción del paisaje por los observadores.

Los distintos componentes del paisaje pueden articularse en el espacio de diferentes formas, dando lugar a configuraciones o estructuras espaciales muy diversas. En este sentido y adoptando el enfoque de

FORMAN y GORDON (en AGUILA & al., 1993) cabría distinguir en el paisaje los siguientes tipos de elementos:

- **Matriz:** Es el elemento del paisaje que ocupa una mayor superficie y presenta una mayor conexión, jugando el papel dominante en el funcionamiento del paisaje. En la zona de estudio, la matriz estaría compuesta por las zonas de cultivos.
- **Manchas:** Son superficies no lineales que se distinguen por su aspecto de lo que las rodea, es decir, de la matriz. En la zona de estudio serían principalmente las áreas de ladera con vegetación espontánea.
- **Corredores:** Superficies de terreno estrechas y alargadas que se diferencian por su aspecto de lo que las rodea. Destacan en este sentido las infraestructuras lineales de transporte existentes y los cauces.

Se entiende por características visuales básicas el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación. Algunas de las características visuales básicas a considerar son:

- **Color:** Es la principal propiedad visual de una superficie. La combinación de colores en un paisaje determina en gran medida sus cualidades estéticas. La zona presenta diversos colores, como el color cambiante de los cultivos según las estaciones, en la mayor parte de la zona de estudio, y los tonos verdes de las áreas de vegetación espontánea.
- **Forma:** Es el volumen o figura de un objeto o de varios objetos que aparecen unificados visualmente. Las formas se caracterizan por su geometría, complejidad y orientación respecto a los planos principales del paisaje. En la zona las formas son generalmente planas y bidimensionales en los cultivos situados en la zona de estudio y alrededores, variando considerablemente hacia formas geométricas en las áreas urbanizadas, localizadas en los núcleos de población existentes.
- **Línea:** Es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales (color, forma, textura) o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional. En la zona de estudio las líneas marcadas se corresponden fundamentalmente con las lindes entre cultivos, autopistas y carreteras.
- **Textura:** Es la manifestación visual de la relación entre luz y sombra motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto. Esta propiedad de los objetos puede extenderse al paisaje en el que la textura se manifiesta no sólo sobre los objetos individualizados sino también sobre las superficies compuestas por la agregación de pequeñas formas o mezclas de color que constituyen un modelo continuo de superficie. En la zona la textura es en su mayor parte de grano fino con una densidad media.

#### 4.10.2. Tipo de paisaje

Los tipos de paisaje constituyen la agrupación de distintas unidades del paisaje similares en su estructura y organización, y sirven como primera aproximación para comprender el paisaje de una región.

Según el Atlas de los Paisajes de España del Ministerio de Medio Ambiente (Actualmente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITERD) (Mata et al., 2003), el paisaje del ámbito de estudio considerado se sitúa íntegramente sobre el tipo de paisaje denominado "Campiñas de la meseta sur". Este paisaje se caracteriza por amplias llanuras suavemente onduladas y colinas de escasa pendiente, desarrolladas sobre materiales blandos de origen terciario y cuaternario como margas, arcillas, yesos y calizas. Se trata de un territorio típicamente agrario y abierto, configurado por una larga ocupación humana y un uso agrícola intensivo, en el que predominan los cultivos de cereal de secano, junto con olivares, viñedos y pequeñas manchas de vegetación natural. Los suelos, generalmente fértiles, favorecen la actividad agrícola, mientras que la vegetación natural se limita a formaciones de matorral mediterráneo, retamares y espartales, con escasa presencia arbórea fuera de los márgenes fluviales o zonas de monte

bajo. En conjunto, presenta un paisaje de horizontes amplios, uniformes y abiertos, característico del interior peninsular.

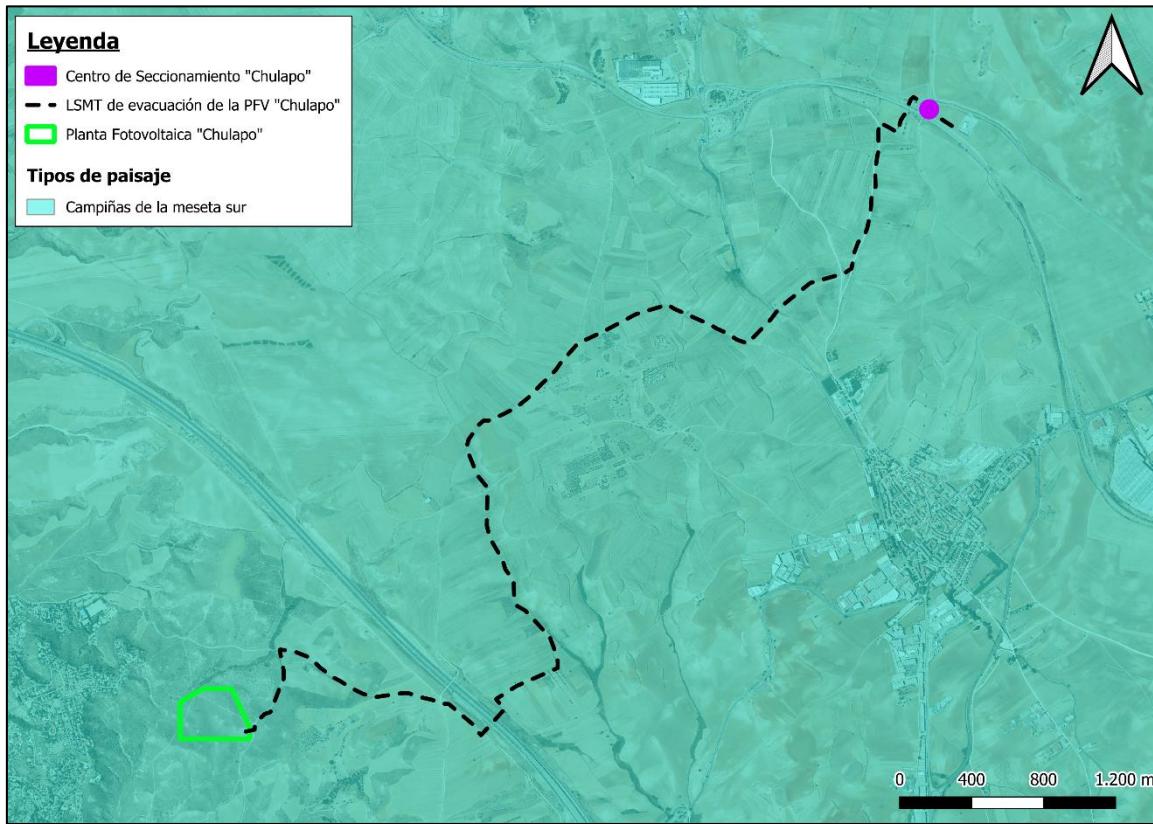


Figura 65. *Tipos de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España, Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO). Elaboración propia.*

#### 4.10.3. Descripción de las unidades paisajísticas

El concepto de unidad paisajística se refiere a una unidad territorial que presenta unas características visuales propias y homogéneas, que la diferencian ante un observador, de otras unidades adyacentes. Las unidades de paisaje están relacionadas con las unidades ambientales o ecológicas de forma directa o integrada. En cualquier caso, la unidad se delimita por consideraciones derivadas de su apariencia o aspecto externo que permiten distinguir unidades de paisaje distintas. La clave está en la estructura espacial aparente del territorio que es la manifestación de los procesos ecológicos que subyacen.

Como se puede observar, la totalidad del proyecto se localiza sobre áreas de cultivos, herbazales y matorrales, salvo en el cruce con los cauces de pequeña entidad presentes en la zona o las carreteras M-50 y M-100 entre otras.

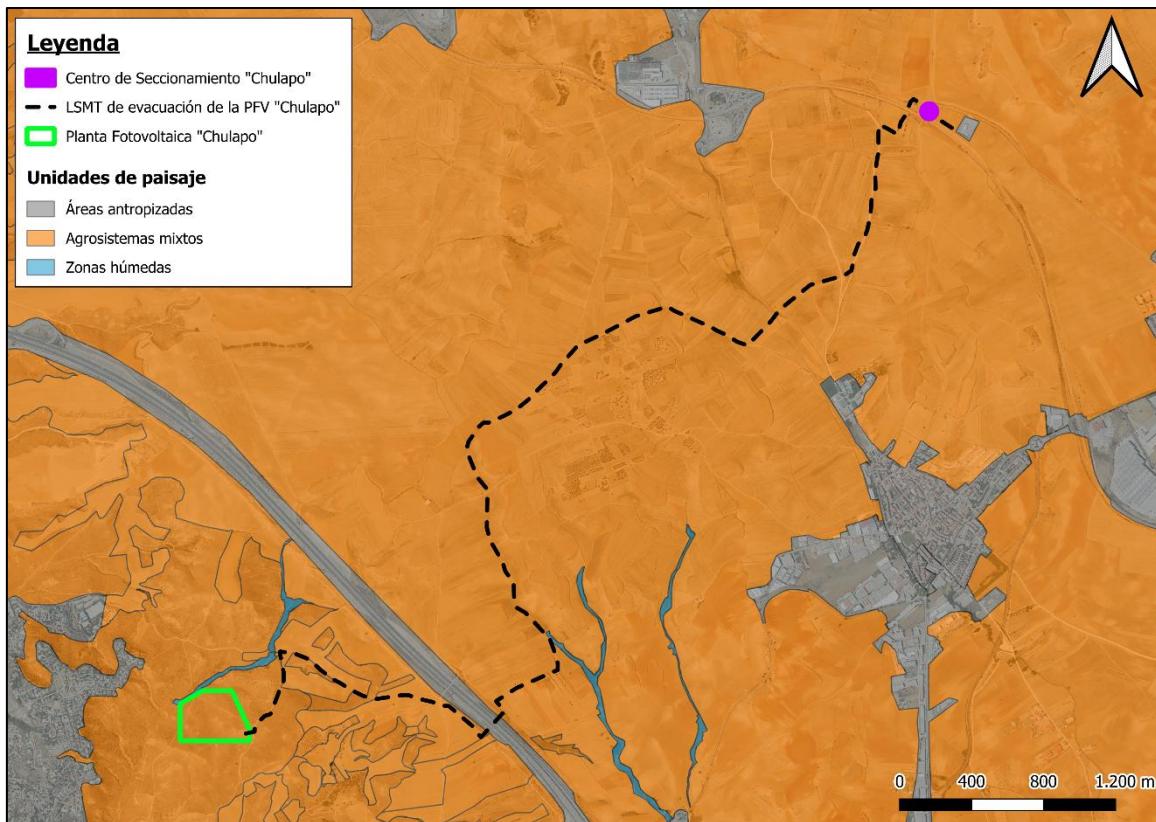


Figura 66. Unidades del paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Corine Land Cover 2018.

A continuación, se describen las unidades de paisaje más representativas que se sitúan en la zona de estudio y que tienen cierta representación dentro de la cuenca visual de la planta solar:

**a) Agrosistemas mixtos**

Esta unidad paisajística se constituye como la matriz del territorio, es de topografía bastante regular, fundamentalmente llana o suavemente alomada. Cromáticamente esta unidad es muy homogénea, siendo en ella el espacio abierto, por el relieve llano y la práctica ausencia de arbolado, y predominando la vegetación herbácea de textura muy uniforme y de grano fino. Estacionalmente se producen modificaciones cromáticas en el paisaje a causa del cambio de coloración de estos cultivos cerealistas.

Los cultivos predominantes son los herbáceos en secano, que conforman amplias superficies interrumpidas fundamentalmente por las infraestructuras y áreas urbanizadas. La vegetación arbustiva se limita a algunas zonas al suroeste, en el lugar donde se localizará la planta solar.

Es la unidad mayoritaria del área de estudio y en ella se sitúan tanto la planta solar, como la mayor parte de la línea de evacuación, salvo los cruces de ésta con las infraestructuras lineales de transporte o puntualmente con los cauces presentes en la zona.

La calidad de esta unidad de paisaje se establece como baja, fundamentalmente por la escasa diversidad y naturalidad de la vegetación. Estas áreas presentan una alta fragilidad por ser muy accesibles visualmente.



Imagen 12. Unidad de paisaje de Agrosistemas mixtos, en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

#### b) Zonas húmedas

Esta unidad paisajística se asocia a los márgenes de los cauces presentes en el ámbito de estudio, donde destacan principalmente el arroyo de Quebratarrejas, que discurre paralelo al vallado de la planta solar en su zona noroeste, y el arroyo de las Culebras que se localiza limítrofe en unos 40 m con la línea soterrada de evacuación en su tramo inicial. También se incluyen pequeños cauces estacionales y vaguadas de escasa entidad que conforman una red de drenaje secundaria.

El relieve es suavemente encajado, con ligeras depresiones y fondos de valle donde se concentran los procesos de acumulación y una mayor humedad edáfica. La topografía presenta una transición progresiva desde las zonas de cultivo colindantes hacia las riberas, configurando un paisaje lineal y alargado que acompaña el curso de los arroyos.

Desde el punto de vista cromático, esta unidad introduce una mayor variabilidad respecto a las áreas agrícolas adyacentes. Predominan los tonos verdes y pardos oscuros en períodos húmedos, que contrastan con los ocres y amarillentos durante la época estival. La vegetación característica está compuesta por formaciones de herbáceas higrófilas y pequeñas comunidades de juncos o carizales dispersos, así como algunos ejemplares aislados de tarajes, sauces, chopos u olmos en los tramos mejor conservados.

Estas zonas húmedas y cauces confieren al conjunto un mayor valor ecológico y paisajístico, al aportar diversidad y servir de corredores naturales en un entorno predominantemente agrícola. Sin embargo, su continuidad se ve interrumpida por las actuaciones antrópicas y la estacionalidad de los caudales, lo que limita su desarrollo vegetativo.

La calidad paisajística de esta unidad se considera media, por su mayor naturalidad y heterogeneidad en comparación con el entorno agrícola, aunque presenta también una fragilidad alta debido a la sensibilidad

de los ecosistemas de ribera frente a las alteraciones en la dinámica hídrica y a su elevada visibilidad en el paisaje local.

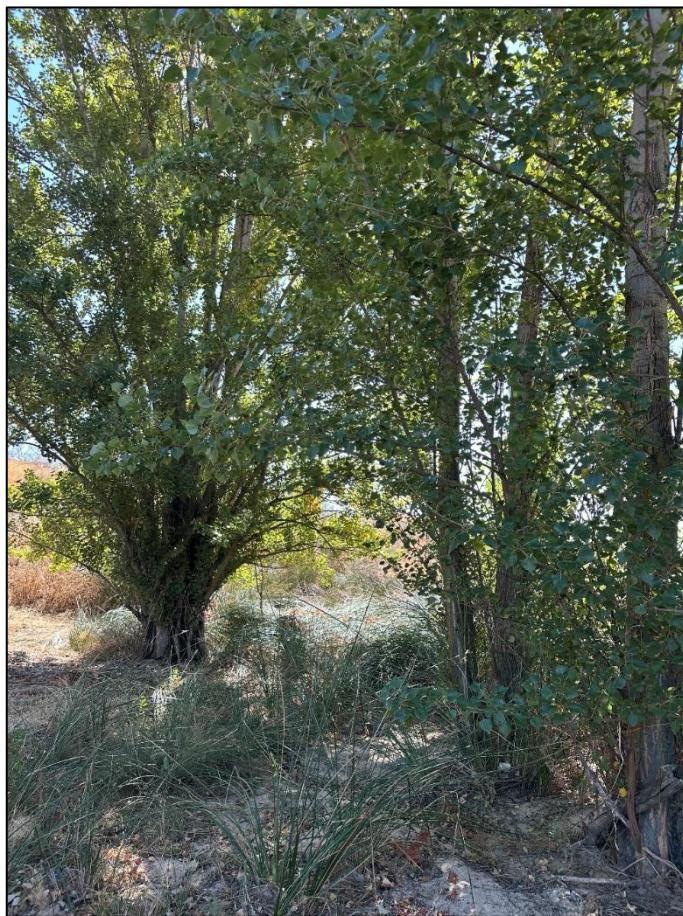


Imagen 13. Unidad de paisaje de zonas húmedas. Fuente: Elaboración propia

#### c) Áreas antropizadas

Esta unidad paisajística incluye todas las zonas urbanizadas del territorio y está representada principalmente por: infraestructuras de comunicación (autopistas, vías ferroviarias y carreteras), los núcleos urbanos, las urbanizaciones y otras áreas transformadas por la acción antrópica. Las líneas de alta tensión son abundantes en la mayor parte del ámbito de actuación.

Se trata de una unidad paisajística con formas regulares, colores principalmente grises, y líneas marcadas correspondientes principalmente con las calles y las infraestructuras lineales de transporte.

Es una unidad con una elevada componente antrópica cuyo interés paisajístico es escaso o nulo.



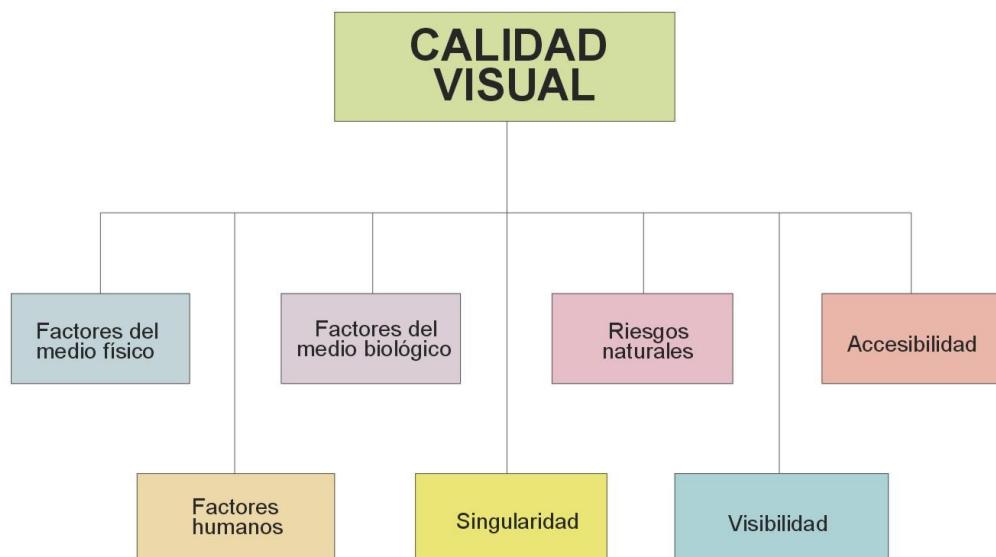
Imagen 14. Unidad de paisaje de áreas antropizadas. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.10.4. Calidad y fragilidad visual

Los factores del medio son percibidos por la sociedad de forma sintética en el paisaje. Los observadores perciben los paisajes, resultándoles más gratos aquellos que presentan una mayor belleza.

Como indica la literatura especializada, se reemplaza la palabra "belleza" por otras como "calidad visual" o "valor estético", si bien el significado final es el mismo. Esta apreciación social del paisaje hace de él un elemento más, de gran importancia, a la hora de realizar un estudio del medio.

La determinación de la calidad paisajística se enfrenta al problema de su gran subjetividad. Por ello se desarrollan distintos métodos de valoración, que tratan de reducirla. Pese al gran número de métodos de valoración, existen unas pautas lógicas para determinar la calidad, en la que suelen coincidir estos métodos:



### a) Calidad visual

Para evaluar la calidad escénica, se toma el sistema del Bureau of Land Management de Estados Unidos que propone unos criterios de puntuación basados en aspectos como la morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y actuaciones humanas.

Tabla 33. Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management, 1980.

<b>Morfología</b>	Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas de dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas de interés, o relieve variado, presencia de formas interesantes, pero no dominantes.	Colinas suaves, fondos de valles planos, no hay detalles singulares.
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1 punto</b>
<b>Vegetación</b>	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas y texturas interesantes.	Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero una a dos.	Poca o ninguna variedad y contraste.
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1 punto</b>
<b>Agua</b>	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua.	Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Color</b>	Combinaciones de color intensas y variadas.	Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante.	Muy poca variedad de colores, contrastes apagados.
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1 punto</b>
<b>Fondo escénico</b>	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no influye en la calidad del conjunto.
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Rareza</b>	Único o poco frecuente en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	<b>6 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 puntos</b>
<b>Actuaciones humanas</b>	Libre de actuaciones estéticamente indeseadas.	La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
	<b>2 puntos</b>	<b>1 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

Estos aspectos serán valorados en las zonas que previamente se han dividido como unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación y que se han denominado unidades de paisaje. Siguiendo este baremo, una determinada unidad de paisaje puede tener entre 4 y 33 puntos. Considerando estos resultados, se pueden establecer cinco clases de calidad escénica:

0-9 puntos

Calidad muy baja

10-15 puntos	Calidad baja
16-21 puntos	Calidad media
22-27 puntos	Calidad alta
28-33 puntos	Calidad muy alta

Los resultados obtenidos para cada una de las unidades de paisaje descritas anteriormente son los expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 34. Calidad visual de las unidades de paisaje del ámbito de estudio.

Unidad de paisaje	M	V	A	C	FE	R	AH	Calidad
Agrosistemas mixtos	1	3	0	3	3	1	1	12
Zonas húmedas	3	5	3	3	5	6	1	26
Áreas antropizadas	1	1	0	1	1	1	0	5

M – Morfología    V – Vegetación    A – Agua    C – Color    FE - Fondo escénico    R – Rareza    AH - Actuaciones humanas

La calidad resultante para cada unidad, según los resultados obtenidos, es la siguiente:

- Agrosistemas mixtos: Calidad baja
- Zonas húmedas: Calidad alta
- Áreas antropizadas: Calidad muy baja

#### **b) Fragilidad visual**

La fragilidad visual es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

La determinación de la fragilidad se basa en la capacidad de los elementos del paisaje de absorber las acciones desarrolladas en él, o, lo que es igual, de la capacidad de absorción visual (CAV). La fragilidad será, por tanto, el inverso de la CAV.

La estimación de la CAV resulta más objetiva que la de la propia fragilidad, por lo que suele ser más empleada. YEOMANS (en AGUILLO & al., 1993) determina la CAV según la expresión:

$$C.A.V. = P \times (D + E + V + R + C)$$

Dónde:

P = pendiente

D = diversidad de la vegetación

E = estabilidad del suelo y erosibilidad

V = contraste suelo-vegetación.

R = regeneración potencial de la vegetación

C = contraste de color roca suelo

Tabla 35. Factores de la capacidad de absorción visual.

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Numérico
Pendiente	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Poco inclinado	Alto	3
Diversidad de vegetación	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo y vegetación	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	Moderado	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente.	Alto	3
Potencial de regeneración	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado.	Moderado	2
	Regeneración alta.	Alto	3
Contraste de color roca-suelo	Contraste bajo.	Bajo	1
	Contraste moderado.	Moderado	2
	Contraste alto.	Alto	3

Como se puede ver en la expresión anterior, el factor que mayor peso tiene es la pendiente. Para cada factor, y siguiendo los mismos baremos que el autor propone, se le asigna un valor de 1 (bajo), 2 (moderado) o 3 (alto) a cada factor, por lo que el valor mínimo sería 5 y el máximo 45.

Con el fin de dar un valor cualitativo, se han establecido cinco clases de C.A.V. Considerando, como ya se ha comentado anteriormente, que la fragilidad es inversa a la C.A.V., se puede establecer un baremo para su clasificación, siendo el valor de cada clase el opuesto al de la C.A.V. De este modo se puede establecer la siguiente clasificación:

5-12 puntos	C.A.V. muy baja	Fragilidad muy alta
13-20 puntos	C.A.V. baja	Fragilidad alta
21-28 puntos	C.A.V. media	Fragilidad media
29-36 puntos	C.A.V. alta	Fragilidad baja
37-45 puntos	C.A.V. muy alta	Fragilidad muy baja

Los resultados obtenidos para las distintas unidades de paisaje definidas anteriormente son los expresados en la siguiente tabla:

Tabla 36. Fragilidad visual de las unidades de paisaje del ámbito de estudio.

Unidad de paisaje	P	D	E	V	R	C	C.A.V.	Fragilidad
Agrosistemas mixtos	3	1	2	2	2	2	21	Media
Zonas húmedas	2	2	3	3	1	2	22	Media
Áreas antropizadas	3	1	3	3	2	2	33	Baja

P – pendiente D - diversidad de la vegetación E - estabilidad del suelo y erosibilidad

V - contraste suelo-vegetación R - regeneración potencial de la vegetación C - contraste de color roca suelo

No debe confundirse el concepto de fragilidad visual, que es lo que en este capítulo se está valorando, con la fragilidad del medio, ya que son factores totalmente distintos. Así, unidades de paisaje de baja fragilidad visual pueden resultar de un elevado valor faunístico o botánico, y por tanto tendrá una alta fragilidad desde el punto de vista ambiental.

### c) Clases de gestión visual

Para obtener una idea global del paisaje, se deben integrar los conceptos de calidad y fragilidad. Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse de distintas formas según sean las características particulares del territorio estudiado.

Para este estudio se ha adoptado las “clases de gestión visual” propuestas por RAMOS & al. (En AGUILLO & al., 1993). La definición de estas clases es:

- Clase 1: Zonas de alta calidad y fragilidad cuya conservación resulta prioritaria.
- Clase 2: Zonas de alta calidad y fragilidad baja o media, aptas para la promoción de actividades que precisen calidad paisajística y que causen impactos de poca entidad.
- Clase 3: Zonas de calidad media o alta y fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- Clase 4: Zonas de calidad baja y fragilidad alta o media, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- Clase 5: Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o con impactos fuertes.

Los resultados obtenidos para las distintas unidades de paisaje definidas anteriormente son los siguientes:

Tabla 37. Clases de gestión visual de las unidades de paisaje del ámbito de estudio.

Unidad de paisaje	Calidad	Fragilidad	Clase visual
Agrosistemas mixtos	Baja	Media	4
Zonas húmedas	Alta	Media	2
Áreas antropizadas	Muy baja	Baja	5

Por todo ello, se puede concluir que las Áreas de cultivos y herbazales presentan calidad baja y fragilidad media y se encuadran en una clase de gestión visual 4, las zonas húmedas presentan calidad alta y fragilidad

media, lo que las incluye en la clase de gestión visual 2 y las áreas antropizadas presentan una calidad muy baja y una fragilidad media, lo que las categoriza dentro de la clase de gestión visual 5.

#### 4.10.5. Cuenca visual

La cuenca visual comprende las superficies geográficas vistas desde un punto. Planteado de forma inversa, son las superficies geográficas desde las que se ve un punto geográfico o elemento concreto. El método más ajustado para determinar con precisión la cuenca visual es el cálculo automático efectuado sobre un Modelo Digital del Terreno, mediante sistemas de información geográfica.

El procedimiento consiste en establecer la cuenca visual desde la que un observador divisaría las instalaciones proyectadas, de modo que estas causaran cierto impacto en el paisaje observado. Para ello, se establece una distancia que determina el alcance máximo de la cuenca visual de los elementos proyectados, a la cual se producirá un impacto visual de los mismos sobre el paisaje.

Para la realización del estudio de visibilidad del proyecto se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

A la hora de definir y justificar el ámbito de estudio se han tenido en cuenta las cuencas visuales afectadas por la ejecución del proyecto, y no únicamente la zona de afección directa, ya que de esta forma se podrá integrar la obra en el paisaje del entorno y ver cómo la afecta.

Por ello, para delimitar el área de influencia visual se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

**De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio para la planta solar se ceñirá a una franja de 5.000 m de radio (umbral de nitidez).**

#### Generación de la cartografía base

Para la realización del estudio de visibilidad de la planta fotovoltaica "Chulapo" ha sido necesario disponer del modelo digital de superficies (MDS) (modelización del terreno teniendo en cuenta la altura de los elementos del mismo de una zona terrestre), como cartografía base para el cálculo de las cuencas visuales.

En este caso, se ha optado por la generación del modelo digital de superficies (MDS) a partir de información LiDAR: ficheros digitales con la información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuciones en ficheros 2x2 km de extensión.

Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m<sup>2</sup> y, posteriormente, clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortopografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50 cm.

Las nubes de puntos LiDAR han sido postprocesadas y filtradas teniendo en cuenta la clasificación que define el tipo de objeto que reflejó el pulso láser (vegetación, edificio, agua, etc.) y el número de retorno del pulso láser, con el fin de obtener el MDE del área de influencia visual.

En este sentido hay que tener en cuenta que el MDS contempla no solo el relieve, sino también la vegetación o las edificaciones presentes en el territorio, por lo que todos estos elementos son considerados en el cálculo de la cuenca visual como elementos de ocultación que actúan como barreras visuales.

De esta manera se ha obtenido un modelo realista del entorno en el que se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Topografía de la zona objeto de estudio.
- Edificaciones e infraestructuras presentes en las inmediaciones.
- Vegetación.
- Altura del observador: se han considerado 1,65 m para obtener modelos lo más conservadores posible.
- Altura de los paneles solares montados sobre seguidores: 4,43 m.

#### Elaboración de la cuenca visual de la PFV "Chulapo"

Se ha generado la cuenca visual del conjunto del área de implantación, considerando la altura de los paneles solares montados sobre seguidores. En este sentido, cabe indicar que, aunque la disposición de los módulos fotovoltaicos es la más probable a desarrollar, ésta puede sufrir ligeras variaciones. Por este motivo, y con el fin de trabajar con la situación más desfavorable posible, se ha considerado como área de ocupación la totalidad del área de implantación.

Para el cálculo se ha utilizado como herramienta un software de Sistemas de Información Geográfica que permite trabajar con datos de amplias extensiones territoriales. Para el cálculo de la cuenca visual se han utilizado los siguientes parámetros:

- Radio: 5.000 m.
- Altura del observador: 1,65 m (altura media de los ojos de una persona).
- Altura de los paneles solares montados sobre seguidores: 4,43 m. Se ha considerado la altura de los paneles en su punto máximo.

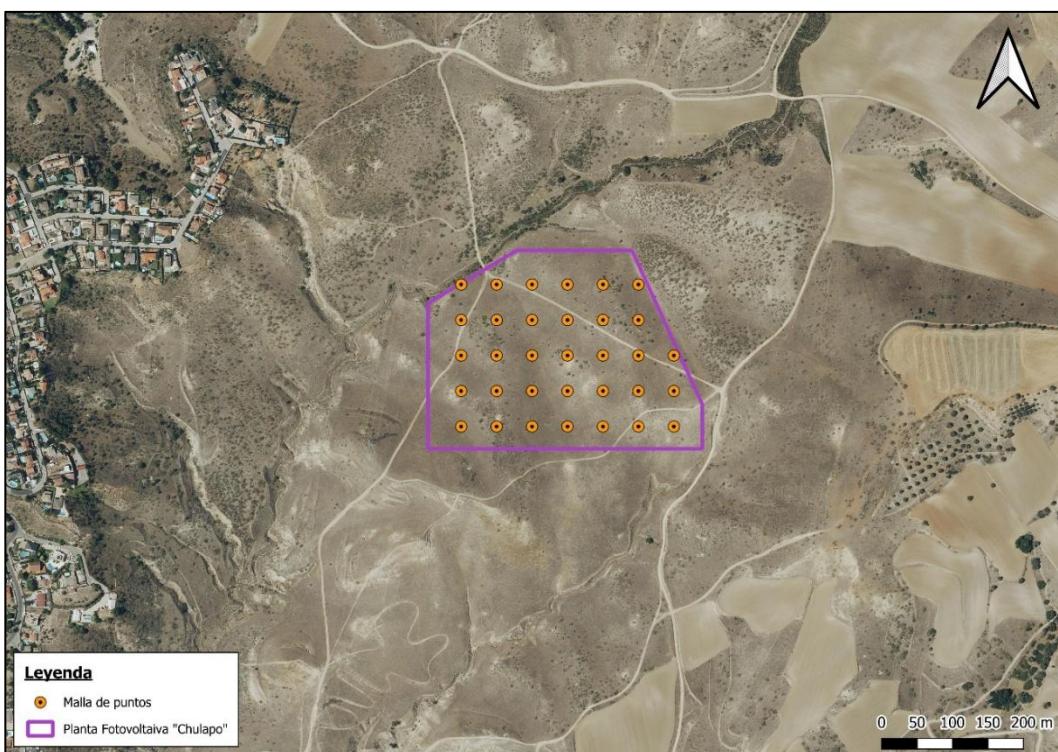


Figura 67. Malla de puntos utilizada para la modelización de la cuenca visual de la planta solar. Fuente: Elaboración propia.

Como resultado, el programa genera una cuenca visual para cada uno de los 33 puntos de la malla, asignando a cada pixel del territorio valores 1 o 0 según sea o no visible respectivamente desde el punto evaluado.

Para determinar desde donde resulta visible cada punto de la malla, el programa calcula el perfil topográfico de la línea que une el citado punto con cada uno de los pixeles del Modelo Digital de Superficies (MDS), a partir de un método de interpolación vecino más cercano. El punto será visible si hasta el punto de vista de referencia no hay ninguna altura del perfil que sobrepase la línea visual (línea recta que une la altura del punto con la altura del punto de vista), teniendo en cuenta la altura adicional del observador respecto del nivel del suelo, que, en este caso, como ya se ha indicado es de 1,65 m.

Finalmente, el programa integra en una única imagen el conjunto de los 33 planos generados, por lo que cada pixel toma valores entre 0 y 33. A partir de esta evaluación de la visibilidad se calcula una cuenca en la que se destacan todos los lugares desde los que es visible el punto seleccionado.

Mediante la metodología explicada en el punto anterior se ha delimitado el área de influencia visual del proyecto, o lo que es lo mismo, el territorio desde el cual es visible algún punto de la actuación, y dentro de la cual se pueden manifestar potenciales impactos paisajísticos.

#### Resultado de la cuenca visual de la PFV "Chulapo"

En la figura siguiente se muestra la cuenca visual global resultante de la planta solar:

- Las áreas sin color muestran aquellas zonas desde las que no resulta visible la planta solar.
- Las áreas con color representan puntos desde los que la planta solar es visible, mostrándose en color verde los puntos desde los que resulta visible una superficie muy pequeña de la planta y en rojo los puntos desde los que resulta visible una gran superficie de la planta.

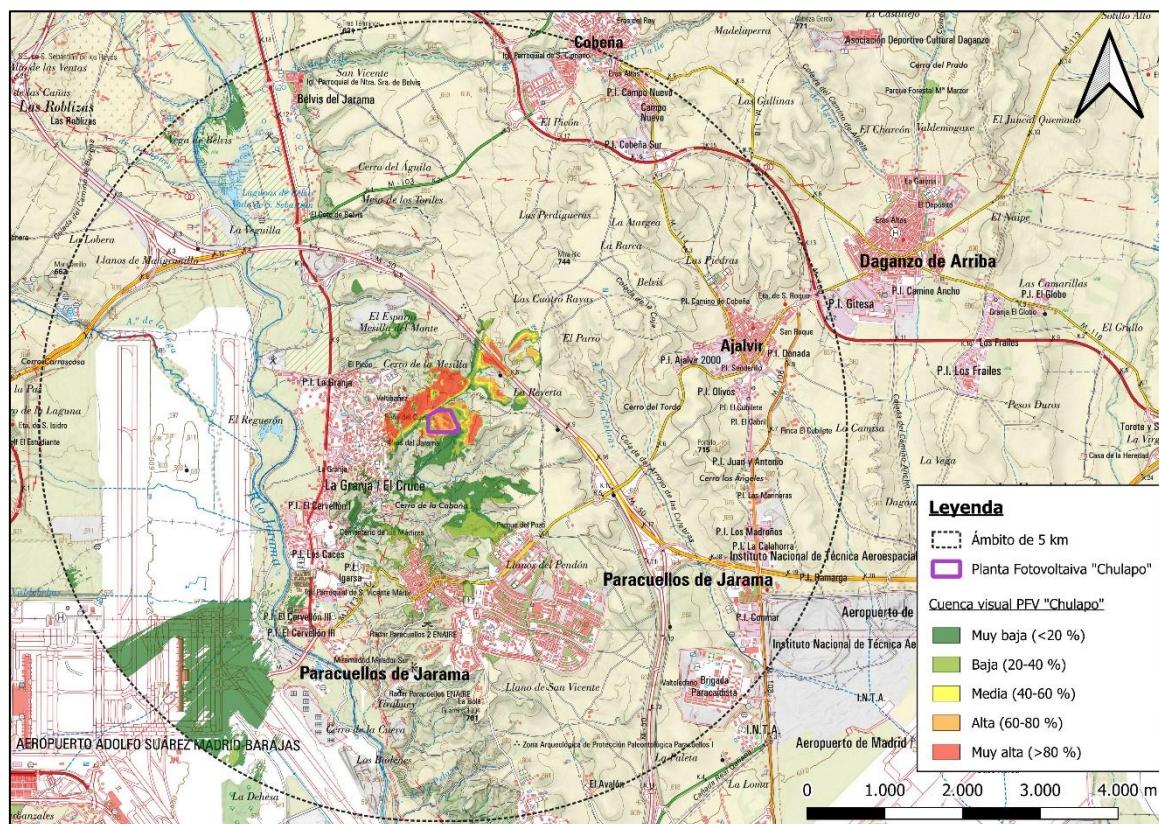


Figura 68. Cuenca visual de la planta solar "Chulapo". Fuente: elaboración propia a partir del Modelo Digital de Superficies (MDS05).

En total, la cuenca visual engloba una superficie de 8.467,83 ha, de las cuales un total de 7.978,56 ha no son visibles las instalaciones, y sí son visibles en 489,27 ha. Las áreas de las cuales son visibles las instalaciones se reparten del siguiente modo:

- 353,65 ha se corresponden con zonas de muy baja visibilidad.
- 59,49 ha son zonas de visibilidad baja.
- 13,00 ha son zonas de media visibilidad.
- 20,25 ha son zonas de alta visibilidad.
- 42,88 ha son zonas de muy alta visibilidad.

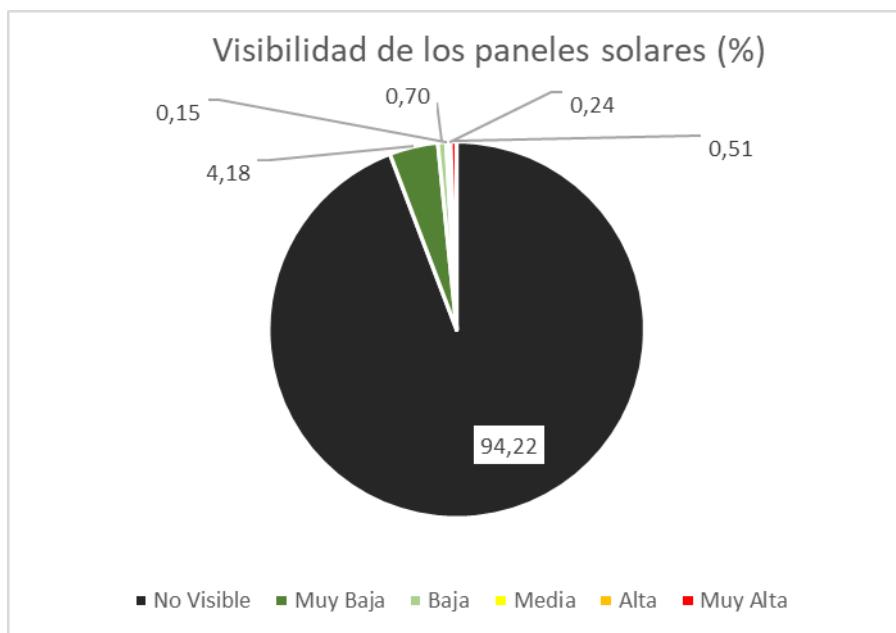


Figura 69. Porcentaje de visibilidad de la planta solar en el ámbito de estudio de 5 km. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la visibilidad, las nuevas instalaciones tendrán una cuenca visual con zonas de visibilidad de alta y muy alta en la parte central (coinciéndiendo con la localización de las instalaciones y sus alrededores) y en zonas cercanas al oeste (coinciéndiendo con la afueras de la urbanización de Altos del Jarama). Además, como se puede observar, la visibilidad es nula en el norte, sur, este y oeste.

Cabe reseñar también que la planta solar no será visible desde las localidades de Belvis del Jarama, Cobeña ni Ajalvir. Aunque sí será visible desde la localidad de Paracuellos del Jarama con visibilidad baja y muy baja, así como desde la urbanización Los Berrocales al noroeste de las afueras de Paracuellos del Jarama. Por su parte, la planta solar será visible desde las afueras de la urbanización de Altos del Jarama en su zona este, que es lo más próximo a la planta solar, con visibilidad muy alta.

Respecto a las vías de comunicación, la planta no será visible desde carreteras autonómicas como la M-100, M-103, M-108, M-111, M-113 ni desde la radial R-2. En cambio, si será visible parcialmente al noreste del ámbito de estudio desde la carretera M-50, en un tramo de unos 550 m, con visibilidad muy alta, alta, media, baja o muy baja dependiendo de la zona del tramo.

Por último, será visible desde el aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid Barajas, concretamente sede la terminal T-4S, pero se localiza en límite del radio de 5 km y con visibilidad muy baja, por lo que apenas serán perceptibles los paneles.

#### 4.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### 4.11.1. Población

La planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación se localizarán en los términos municipales de Ajalvir, Paracuellos del Jarama y Daganzo de Arriba, situados en la Comunidad de Madrid.

###### Ajalvir

Este municipio presenta una población total de 4.946 habitantes a 1 de enero de 2024, según el Instituto Nacional de Estadística. Su superficie total es de 19,62 km<sup>2</sup>, por lo que la densidad de población es de aproximadamente 252,1 hab./km<sup>2</sup>.

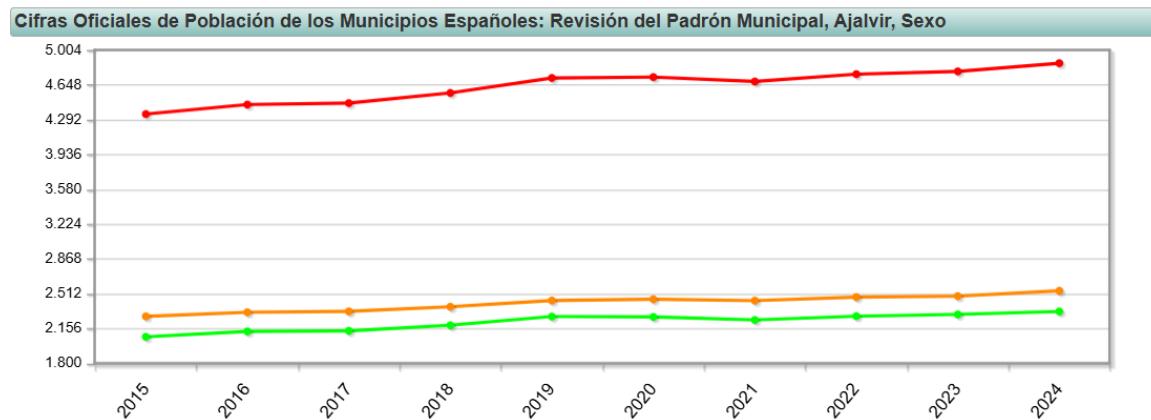


Figura 70. Evolución de la población en el municipio de Ajalvir en los últimos 10 años. La línea roja representa la población general, la naranja la población masculina y la verde la población femenina. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

En la figura de evolución de la población de la última década se puede observar un crecimiento progresivo de la población en los últimos 10 años.

###### Daganzo de Arriba

Este municipio presenta una población total de 10.673 habitantes a 1 de enero de 2024, según el Instituto Nacional de Estadística. Su superficie total es de 43,77 km<sup>2</sup>, lo que da una densidad de población de aproximadamente 243,8 hab./km<sup>2</sup>.

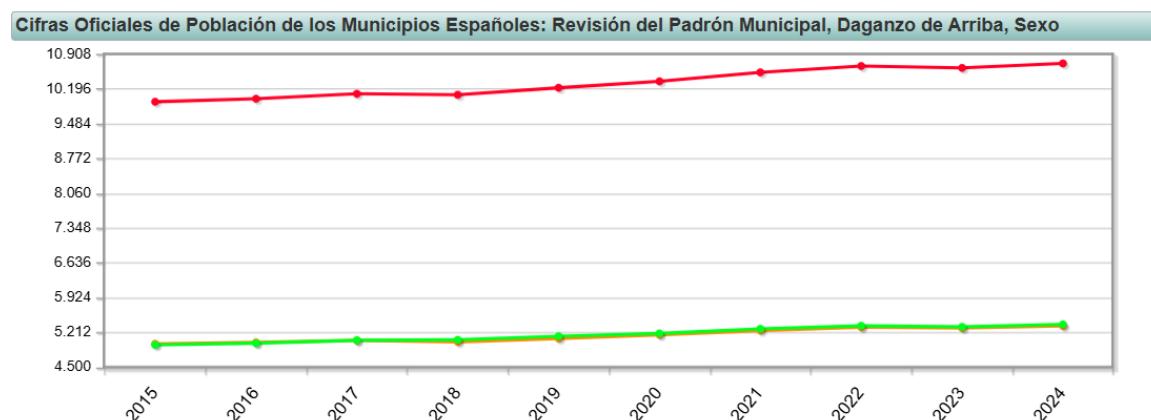


Figura 71. Evolución de la población en el municipio de Daganzo de Arriba en los últimos 10 años. La línea roja representa la población general, la naranja la población masculina y la verde la población femenina. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

En la figura de evolución de la población de la última década se puede observar un crecimiento progresivo de la población en los últimos 10 años.

#### Paracuellos del Jarama

Este municipio presenta una población total de 27.241 habitantes al 1 de enero de 2024, según el Instituto Nacional de Estadística. Su superficie municipal es de 43,92 km<sup>2</sup>, lo que da una densidad de población de aproximadamente 620,2 hab./km<sup>2</sup>.

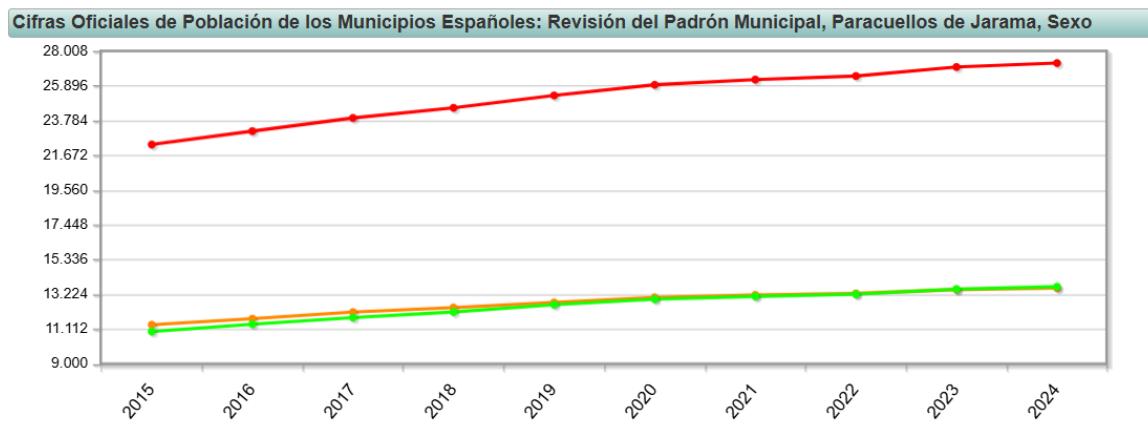


Figura 72. Evolución de la población en el municipio de Paracuellos del Jarama en los últimos 10 años. La línea roja representa la población general, la naranja la población masculina y la verde la población femenina. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

En la figura de evolución de la población de la última década se puede observar un crecimiento progresivo de la población durante los últimos 10 años.

#### 4.11.2. Estructura económica

Según el último Informe del Mercado de Trabajo de la provincia de Madrid (2020) con datos del año 2019, la Comunidad de Madrid presentaba un total de 3.281.028 personas afiliadas.

La economía madrileña es de carácter terciario, representando el 85,16 % de V.A.B. regional frente al 74,82 % que supone en el conjunto de España. Dentro de este sector, en la provincia, destaca en valores absolutos las siguientes divisiones de actividad: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas; transporte y hostelería; Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades administrativas y servicios auxiliares; Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria, educación; Actividades sanitarias y de servicios sociales. Todas ellas han tenido una variación positiva con respecto al año anterior. En relación con el empleo total, según la contabilidad regional de España, servicios en la provincia emplea a 3.016.600 personas que representan cerca del 88,05 % del empleo provincial.

La industria madrileña es el segundo sector generador de riqueza (9,75 %) y dentro de ésta la manufacturera representa el 6,06 % del V.A.B del sector. Con respecto al empleo total, según la contabilidad regional de España, industria en la provincia emplea a 214.200 personas (6,25 %). Si bien, este sector en el territorio madrileño tiene menor peso proporcional que en el conjunto de España no tenemos que olvidar que es la segunda provincia española, tras Barcelona con mayor V.A.B.

El tercer pilar de la economía es la construcción. Representa el 5,03 % del V.A.B regional y el 15,57 % en el conjunto de España. La evolución interanual (2018/2017) del sector muestra variaciones interanuales positivas, en ambos ámbitos. Con respecto al empleo total, según la contabilidad regional de España, en la provincia este sector emplea a 191.100 personas (5,58 %). Agricultura en el conjunto de la economía regional es poco representativa, y ha tenido una variación interanual negativa en la provincia. En el conjunto

de la economía española este sector tiene mayor peso proporcional. Con respecto al empleo total, según la Contabilidad Regional de España, Agricultura en la provincia emplea a 4.000 personas (0,12 %).

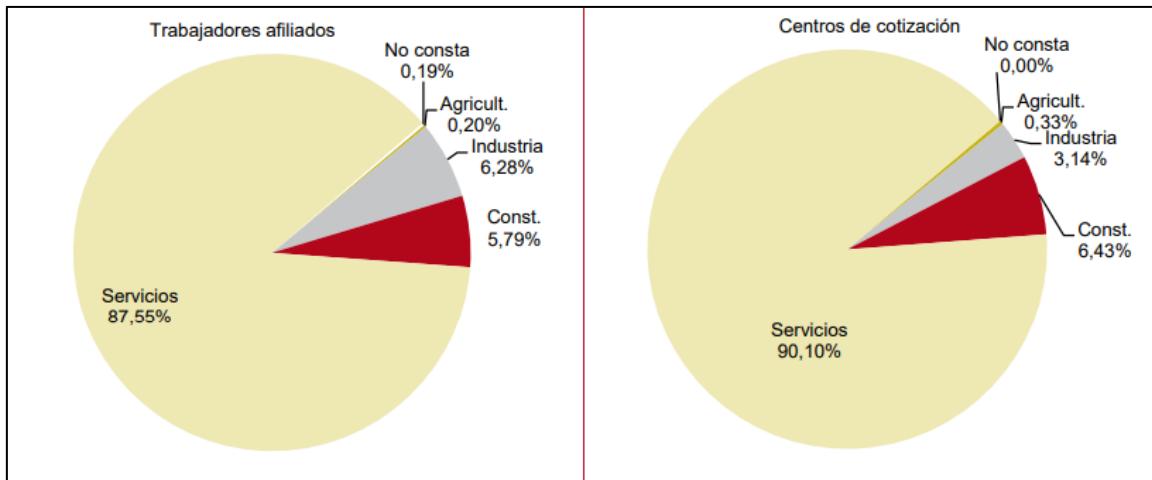


Figura 73. Centros de cotización y afiliación por sector económico. Fuente: Informe del Mercado de Trabajo de Madrid. Datos del año 2021.

#### 4.11.3. Patrimonio Cultural y Arqueológico y Vías Pecuarias

##### Patrimonio Cultural y Arqueológico

Para conocer el Patrimonio Cultural y Arqueológico de la zona de estudio, se ha consultado el Catálogo de patrimonio cultural de la comunidad de Madrid, así como la información pública disponible al respecto.

Como Anexo 5, se adjunta el Estudio arqueológico realizado, con objeto de llevar a cabo prospecciones arqueológicas en la zona.

Por un lado, en cuanto los Bienes de Interés Cultural (BIC), cabe mencionar la "Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II" sobre la que se sitúa prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) así como el primer tramo de la línea de evacuación (1.545 m en el inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado), que es Declarada como BIC por la Comunidad de Madrid como "Zona de Protección Paleontológica" el 3 de abril de 1989, y es coincidente con el Lugar de Interés Geológico (LIG) TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" (descrito en el apartado 4.5.1).

Destacar que, por su importante riqueza paleontológica la Comunidad de Madrid declaró las dos zonas con mayor concentración de yacimientos paleontológicos como Bien de Interés Cultural (BIC) con la denominación Zona de Protección Paleontológica Paracuellos I (en la que Paracuellos 3 es el yacimiento de referencia) y Zona de Protección Paleontológica Paracuellos II (en la que Paracuellos 5 es el yacimiento de referencia). Además, este lugar es uno de los cortes más representativos del Neógeno de la Cuenca de Madrid. En él se encuentran representadas varias de las unidades secuenciales del relleno de esa cuenca.

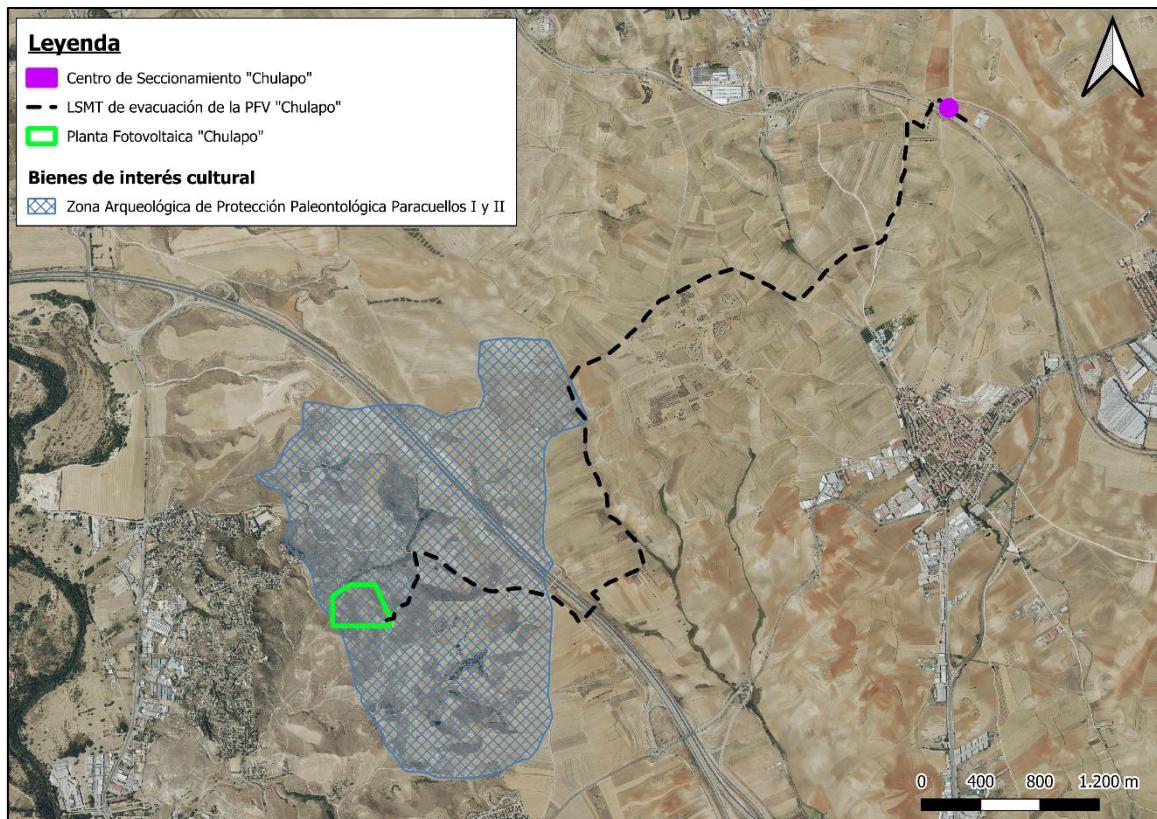


Figura 74. Ubicación del proyecto y del BIC "Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II" Fuente: IGME. Elaboración Propia.

Asimismo, se ha localizado otro BIC, que se corresponde con la Iglesia Parroquial de San Vicente Mártir, ubicada en el núcleo urbano de Paracuellos del Jarama, la cual se sitúa en el centro de la zona histórica del municipio a unos 1,7 km al suroeste de la planta solar.

Por otro lado, según el Mapa Arqueológico de la Comunidad de Madrid, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, en el ámbito analizado no se localizan yacimientos arqueológicos, siendo los más próximos a la zona de estudio, a unos 1,2 km al sur en Ajalvir y a más de 2 km al sureste, en Daganzo de Arriba, tal como muestra la siguiente imagen:

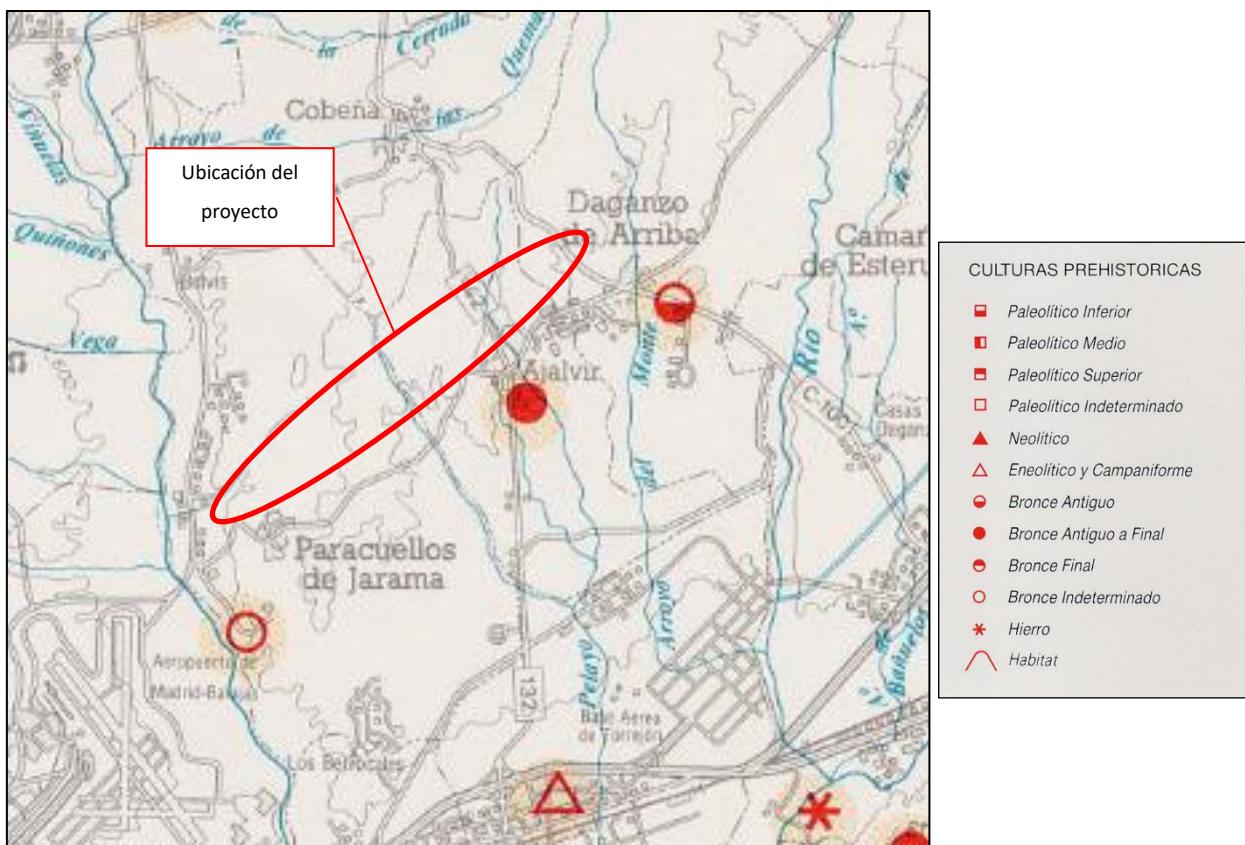


Figura 75. Yacimientos arqueológicos en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa Arqueológico de la Comunidad de Madrid, Instituto Geológico y Minero de España.

#### Camino de Santiago

Según los datos aportados por el CNIG, el tramo del camino de Santiago denominado “Tres Cantos Manzanares el Real” (código: ES12a\_02a), discurre a más de 17 km al suroeste de la planta solar.

#### Vías pecuarias

De acuerdo a la información aportada por la Comunidad de Madrid en relación con las vías pecuarias, el proyecto afecta a uno de sus trazados, concretamente a la “Colada del Arroyo de las Culebras”, donde la línea soterrada de evacuación discurre limítrofe a la misma durante 1,29 km y posteriormente la atraviesa.

Asimismo, la “Colada del Arroyo Juncal y Abrevadero” y el “Descansadero del Juncal” se aproximan a unos 530 m al sur de dicha línea soterrada, al igual que la “Colada de la Coja” localizada a unos 580 m al sur de la misma. También cabe mencionar que la “Colada del Arroyo de Bartibáñez” se localiza a unos 310 m al norte de la planta solar.

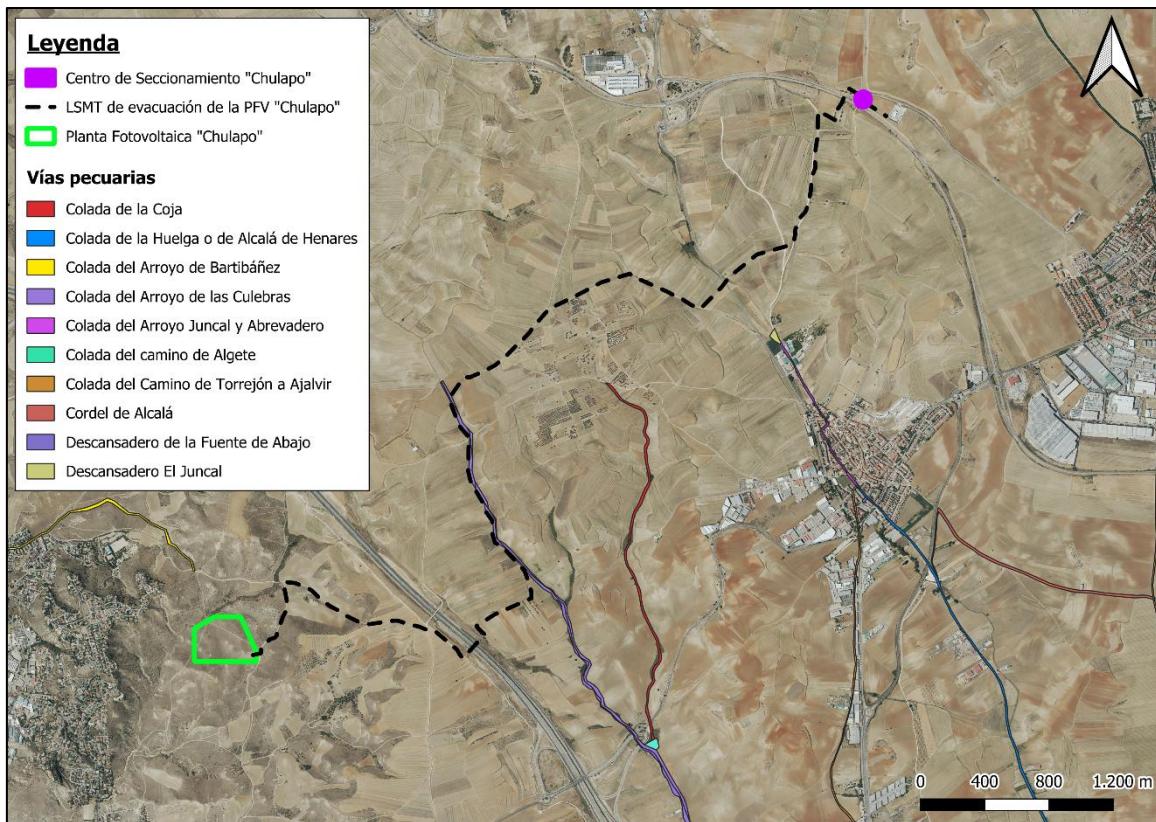


Figura 76. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: Visor Comunidad de Madrid.

#### 4.11.4. Planeamiento Urbanístico

La planta solar fotovoltaica y el trazado soterrado de la línea de evacuación se ubican en los municipios de Paracuellos del Jarama, Ajalvir y Daganzo de Arriba.

Según el Planeamiento Urbanístico, de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid, las figuras de planeamiento urbanístico vigente en el terreno ocupado por el proyecto objeto de estudio son:

- Paracuellos del Jarama: BOCM núm. 195 de 17/08/01.
- Ajalvir: Normas subsidiarias, Plan General de Ordenación Urbana (PGOU).
- Daganzo de Arriba: Normas subsidiarias, Decreto 99/1996.

Según las normativas de ordenación urbana vigentes en el ámbito de estudio, las futuras instalaciones de la planta solar y su línea de evacuación se ubican sobre los siguientes tipos de suelo:

- Suelo no urbanizable común.
- Suelo no urbanizable protegido.

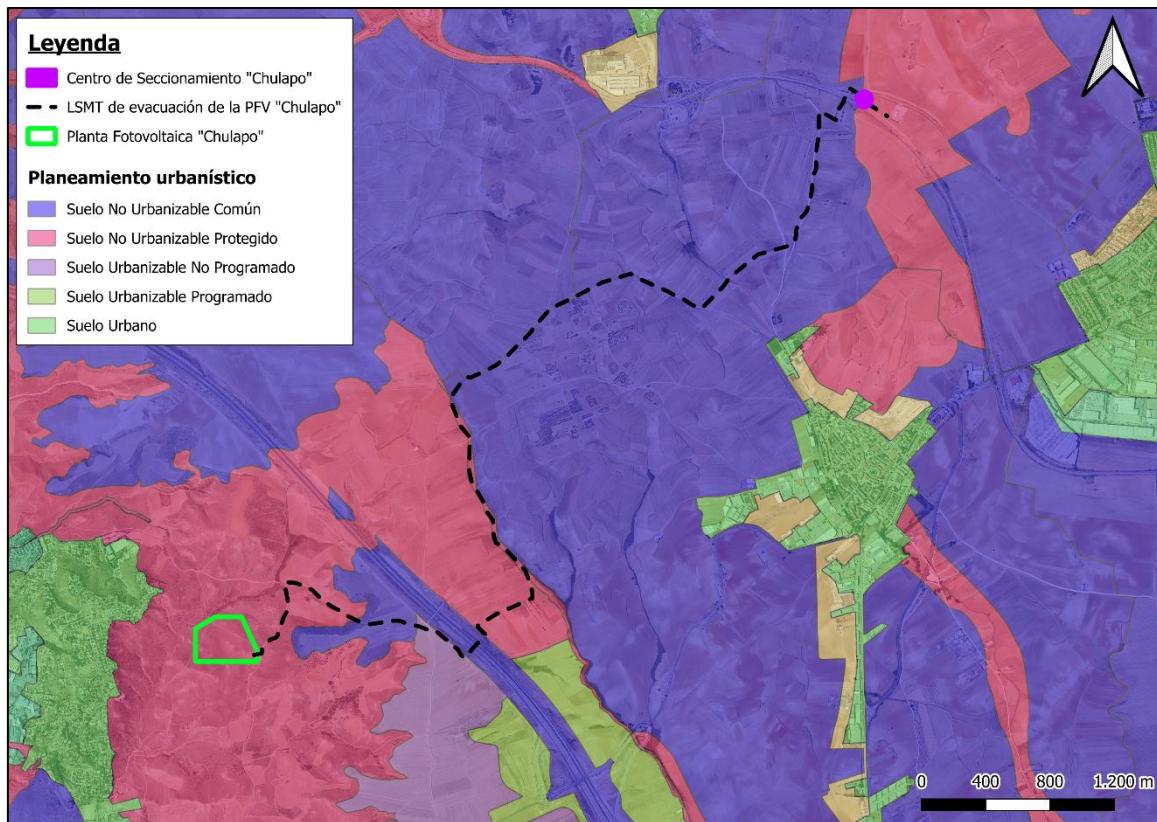


Figura 77. Planeamiento urbanístico de los municipios afectados por el proyecto. Fuente: Servicio de descarga ATOM de la Comunidad de Madrid.

#### 4.12. INFRAESTRUCTURAS

El proyecto se sitúa en los términos municipales de Paracuellos del Jarama, Ajalvir y Daganzo de Arriba, en la provincia de Madrid.

En el ámbito de actuación del proyecto se localizan algunas infraestructuras que, a continuación, se muestran.

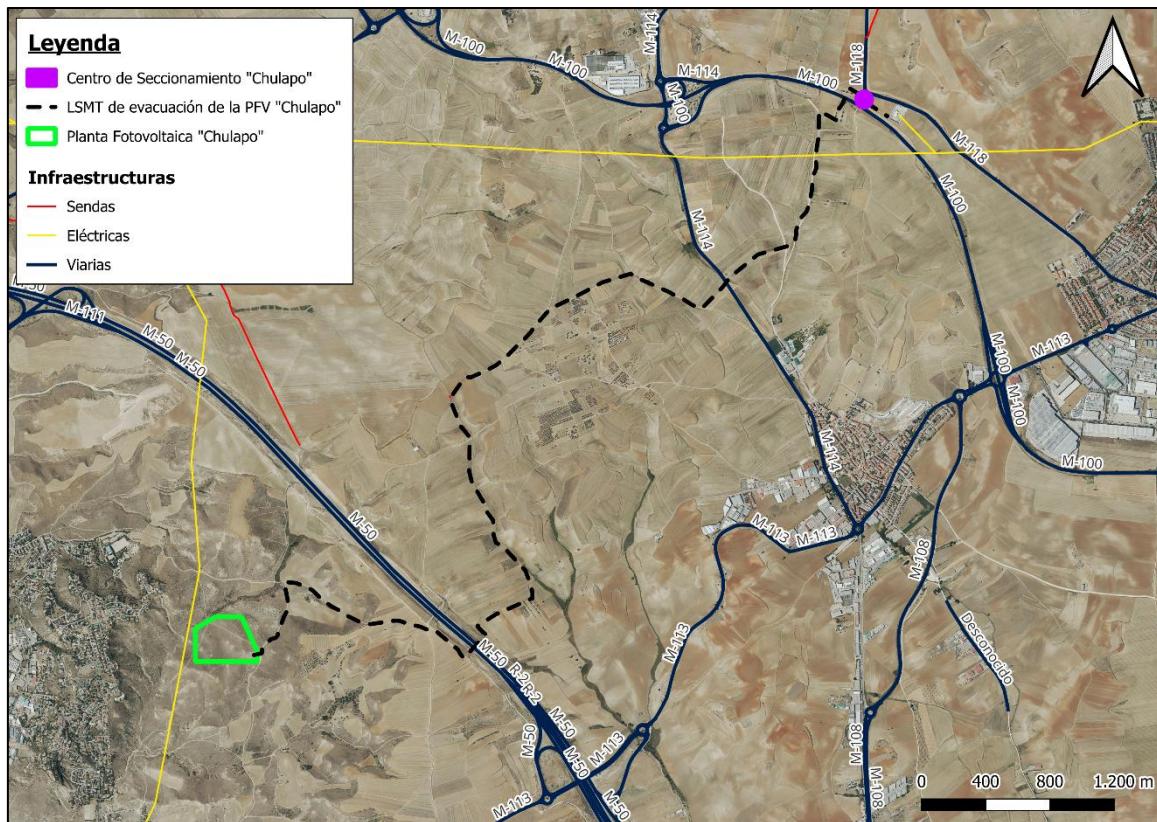


Figura 78. Infraestructuras en el ámbito de estudio. Fuente: BTN Madrid y elaboración propia.

#### 4.12.1. Infraestructuras viarias

Las principales infraestructuras viarias en el ámbito del proyecto son:

- M-50: Circunvalación de Madrid. Es atravesada por la línea soterrada de evacuación en su tramo inicial.
- M-114: Carretera de Cobeña. También la atraviesa la línea soterrada de evacuación en su tramo medio.
- M-100: Autovía entre Alcalá de Henares y San Sebastián de los Reyes. Es atravesada también por la línea soterrada de evacuación justo antes de unirse con el Centro de Seccionamiento.

#### 4.12.2. Infraestructuras ferroviarias

En el ámbito de estudio no se localiza ninguna línea ferroviaria.

#### 4.12.3. Infraestructuras eléctricas

El proyecto tan solo presenta un cruce con una LAT de 220 kV preexistente, en el tramo final de la línea soterrada de evacuación, antes del cruce de esta con la M-100 y su unión al Centro de Seccionamiento.

#### 4.12.4. Red de sendas

En el ámbito de estudio aparecen 2 senderos, pero el proyecto no interfiere con ninguno de ellos.

## 4.13. ESPACIOS PROTEGIDOS Y OTRAS ÁREAS NATURALES

### 4.13.1. Espacios naturales protegidos

Los espacios naturales más singulares por su belleza, su riqueza biológica o geológica y su especial interés científico o paisajístico, se encuentran bajo la protección de distintas figuras legales que garantizan su conservación. Los Espacios Naturales Protegidos son aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

En la actualidad, la Comunidad de Madrid gestiona 9 Espacios Naturales Protegidos en su territorio, bajo diversas categorías de protección, que suponen en total el 15% de su superficie.

Tras consultar la información referente a Espacios Naturales Protegidos aportada por la Comunidad de Madrid y por el Ministerio para la Transición Ecológica, se concluye que el espacio protegido más cercano es el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" que se localiza a 8,7 km al sur de la planta solar.

### 4.13.2. Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CEE (actualizada por la Directiva 62/1997 de 27 de octubre), sobre Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como Directiva Hábitat, e incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZECs) denominada Red Natura 2000, formada por las áreas clasificadas como ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) designadas en desarrollo de la ya derogada directiva 79/409/CEE, y LIC (Lugares de Importancia Comunitaria). Actualmente, la Comunidad Autónoma de Madrid cuenta con 1 LIC, 6 ZEC y 7 ZEPAs que suponen un total del 39,85% de su territorio.

Unos 1.825 m del final del trazado soterrado de la línea de evacuación y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares".

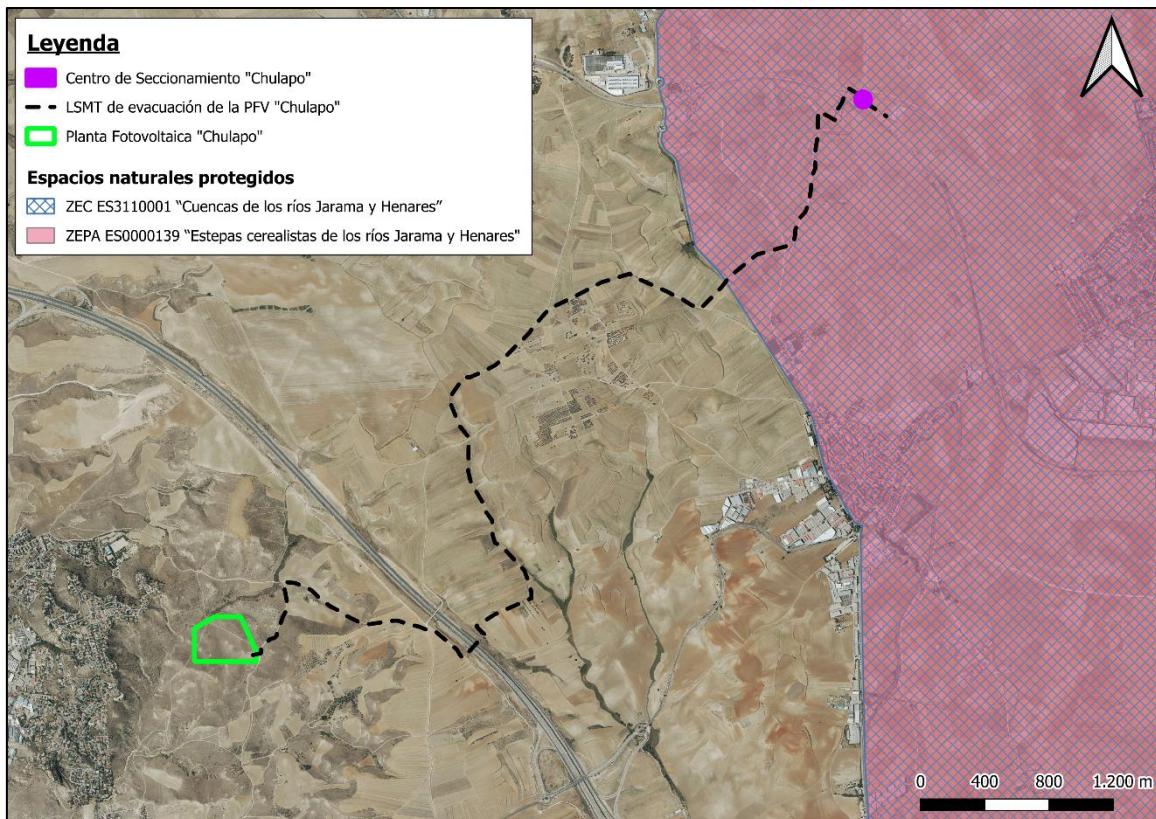


Figura 79. Espacios Red Natura 2000 próximos al proyecto. Fuente: Comunidad de Madrid.

Aunque en el Anexo 8 al presente documento, se recoge el Estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000, a continuación, se adjunta una descripción de los mismos:

- Zona Especial de Conservación (ZEC) ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares": se localiza en la Comunidad de Madrid. Este espacio natural protegido abarca una amplia franja territorial que incluye los tramos medios y altos de los ríos Jarama y Henares, junto con sus afluentes y las zonas agrícolas y naturales adyacentes. Su superficie protege tanto los ecosistemas fluviales como las estepas cerealistas características de la campiña madrileña oriental, constituyendo uno de los corredores ecológicos más importantes de la región.

Aproximadamente el 90 % de la superficie de la ZEC está ocupada por estepas cerealistas, hábitats agrarios abiertos que albergan una notable diversidad de aves esteparias. El resto del territorio corresponde principalmente a los cauces fluviales de los ríos Jarama y Henares y una banda de unos 100 metros de anchura en cada margen, donde se desarrollan formaciones de ribera con álamos (*Populus spp.*), sauces (*Salix spp.*) y tamarices (*Tamarix spp.*), así como pequeñas manchas de matorral y monte mediterráneo.

Entre los hábitats de interés comunitario presentes destacan las galerías y bosques de ribera, los pastizales secos seminaturales, los matorrales mediterráneos, las estepas cerealistas y los cursos de agua permanentes o estacionales con vegetación acuática. Estos ambientes sustentan una gran variedad de fauna, especialmente aves. De hecho, dentro de este mismo ámbito se incluye la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares", declarada por su relevancia para especies esteparias como la avutarda común (*Otis tarda*), el sisón común (*Tetrao tetrix*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) o la calandria (*Melanocorypha calandra*).

Además de su importancia ornitológica, la ZEC actúa como un corredor ecológico esencial que conecta hábitats naturales y permite el desplazamiento de fauna entre áreas rurales, forestales y periurbanas del este madrileño. Este papel de conectividad resulta clave para la conservación de la biodiversidad en una región fuertemente antropizada.

Entre las principales amenazas y presiones identificadas se encuentran la intensificación agrícola en las zonas esteparias, la alteración del régimen hídrico y la degradación de los márgenes fluviales por extracción de áridos, vertidos o especies invasoras. También afectan la fragmentación del territorio y la ocupación del dominio público hidráulico por infraestructuras o desarrollos urbanos, especialmente en los tramos más próximos a áreas metropolitanas.

En conjunto, la ZEC "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" representa un espacio de gran valor ecológico y paisajístico dentro de la Comunidad de Madrid, que combina hábitats agrícolas tradicionales, riberas bien conservadas y mosaicos de vegetación natural. Su adecuada gestión resulta esencial para la preservación de la fauna esteparia y de los ecosistemas fluviales que articulan el territorio del valle medio del Jarama y del Henares.

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000139 "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares": se localiza en el este de la Comunidad de Madrid, abarcando amplias zonas agrícolas y de campiña situadas en las cuencas medias de los ríos Jarama y Henares. Este espacio, integrado también en la Red Natura 2000, constituye uno de los enclaves más representativos de los ecosistemas esteparios agrícolas de la región y desempeña un papel esencial en la conservación de diversas especies de aves ligadas a estos medios.

La ZEPA ocupa una extensa superficie dominada por paisajes abiertos de cultivos cerealistas de secano, intercalados con barbechos, pastizales, matorrales dispersos y pequeñas manchas de vegetación natural que conforman un mosaico agroestepario. Estos ambientes ofrecen excelentes condiciones para la nidificación, alimentación y refugio de numerosas especies de aves esteparias, varias de ellas incluidas en los anexos de la Directiva Aves (2009/147/CE) y catalogadas como vulnerables o en peligro en España.

Entre las especies más destacadas por las que se declaró la ZEPA figuran la avutarda común (*Otis tarda*), el sisón común (*Tetrao tetrix*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) y diversas rapaces que utilizan las zonas abiertas para cazar, como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) o el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*).

La ZEPA "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" tiene una estrecha relación con la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares", con la que comparte gran parte de su ámbito geográfico. Mientras la ZEC protege principalmente los valores ecológicos de los hábitats y los ecosistemas fluviales, la ZEPA se centra en la conservación de las aves características de los medios abiertos y sus hábitats de alimentación y cría.

El espacio se caracteriza por un relieve suave propio de las campiñas, con altitudes comprendidas entre los 550 y 800 metros, y un clima mediterráneo continental con inviernos fríos, veranos secos y calurosos, y precipitaciones escasas. Este marco natural ha favorecido tradicionalmente la implantación de una agricultura extensiva de secano, cuya práctica sostenible resulta clave para el mantenimiento de los valores naturales que justifican la declaración de la ZEPA.

Entre las principales amenazas que afectan a este espacio destacan la intensificación agrícola, la reducción de barbechos y linderos naturales, la construcción de infraestructuras lineales (carreteras, tendidos eléctricos), la expansión urbana y logística en el entorno de los corredores del Henares y del Jarama, y el abandono de prácticas agrícolas tradicionales que mantenían la estructura del paisaje estepario. También se consideran presiones relevantes la pérdida de conectividad entre los distintos núcleos de hábitat y las molestias durante la época de cría derivadas de actividades humanas.

En conjunto, la ZEPA "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" constituye un espacio de enorme valor ornitológico y paisajístico dentro de la Comunidad de Madrid, representando uno de los principales refugios para las aves esteparias en el centro peninsular. Su conservación depende de la gestión equilibrada del territorio, que asegure la compatibilidad entre la actividad agraria tradicional y la preservación de los ecosistemas abiertos que sustentan esta valiosa biodiversidad.

#### 4.13.3. Reservas de la Biosfera

Las reservas de la biosfera son territorios que aplican los postulados del Programa MaB de la UNESCO. En España, la figura de Reserva de la Biosfera está recogida en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad como Áreas Protegidas por instrumentos internacionales.

En el entorno del ámbito de estudio no se localiza ninguna Reserva de la Biosfera, siendo la más cercana la correspondiente con “Cuencas Altas de los Ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama”, localizada a 9 km al norte del proyecto.

#### 4.13.4. Áreas de Interés para las Aves de SEO (IBA)

El Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves de BirdLife (Important Bird Areas, IBA) nace con el objetivo de identificar y realizar el seguimiento mundial de espacios vitales para la conservación de las aves y biodiversidad en general.

Los criterios por los que se seleccionan las diferentes IBA están acordados de forma internacional y el uso de los mismos de forma estandarizada es una de las características del Programa basados en el tamaño de la población, diversidad y estado de amenaza internacional de las aves.

Con la publicación 1998 del inventario de IBA en España se alcanzó el primer objetivo de la identificación y en los años sucesivos se ha llevado a cabo una revisión del estado de conservación de todas las IBA. En la actualidad, se han incluido en la red 469 IBAs.

La totalidad del proyecto se ubica sobre la IBA 74 “Talamanca – Camarma”.

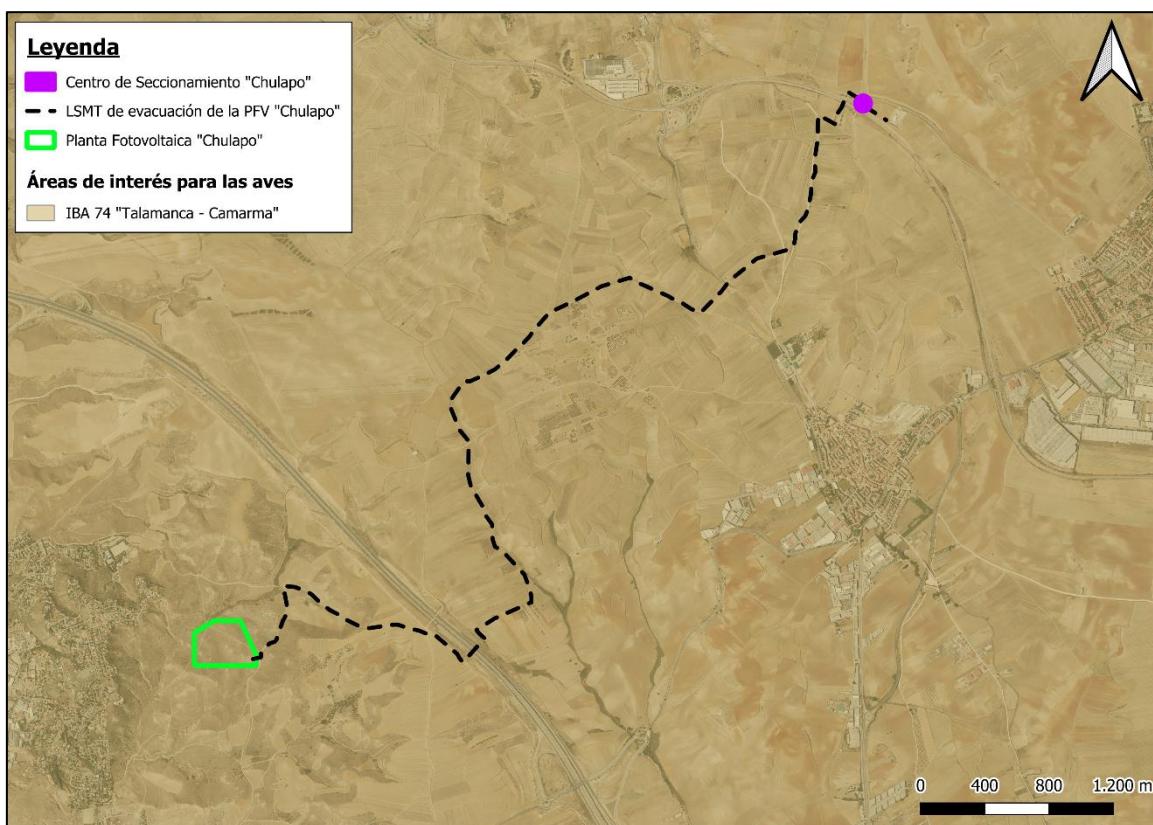


Figura 80. IBA nº 74 “Talamanca – Camarma” en el ámbito del proyecto. Fuente: Comunidad de Madrid.

La IBA 74 “Talamanca – Camarma” se sitúa en el noreste de la Comunidad de Madrid, entre los municipios de Talamanca del Jarama, Valdetorres de Jarama, Daganzo de Arriba, Camarma de Esteruelas, Ajalvir y Fresno de Torote, extendiéndose también hacia zonas próximas de la campiña del Henares y del Jarama.

Esta IBA fue designada por SEO/BirdLife debido a su elevada importancia para la conservación de aves esteparias y rapaces asociadas a los medios agrícolas de secano.

El territorio de la IBA se caracteriza por un paisaje de campiña cerealista, con grandes extensiones de cultivos de secano (trigo, cebada, avena), barbechos, pastizales y pequeñas manchas de matorral mediterráneo o vegetación natural dispersa. Se trata de un espacio eminentemente agrario, con un relieve suave y altitudes comprendidas entre los 550 y 800 metros, que conforma un mosaico de hábitats óptimo para numerosas especies de aves esteparias.

Entre las especies clave que justifican su designación como IBA destacan la avutarda común (*Otis tarda*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), todas ellas incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves y con poblaciones significativas en el centro peninsular. También se observan otras especies representativas de los ambientes agrarios como la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la ortega (*Pterocles orientalis*) y varias rapaces como el milano real (*Milvus milvus*), el águila culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el búho campestre (*Asio flammeus*).

La IBA 74 coincide en gran parte con los límites de la ZEPA ES0000139 "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares" y con la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares", compartiendo con ellas tanto los valores naturales como las problemáticas de conservación. Actúa como una unidad funcional de hábitats agrícolas y pseudoesteparios de relevancia regional, que contribuye a mantener poblaciones reproductoras estables de las principales aves esteparias del centro peninsular.

Las principales amenazas identificadas por SEO/BirdLife en esta IBA incluyen la intensificación agrícola, que reduce la disponibilidad de barbechos y márgenes naturales; la transformación de cultivos de secano en regadío; la fragmentación del hábitat causada por el crecimiento de áreas industriales, logísticas y urbanas; la instalación de infraestructuras lineales (carreteras, tendidos eléctricos, parques solares y eólicos); y la mortalidad directa por colisión o electrocución de aves. Asimismo, la pérdida de prácticas agrícolas tradicionales y el abandono de zonas marginales afectan negativamente a la calidad del hábitat.

En términos de conservación, la IBA 74 "Talamanca – Camarma" representa una de las principales áreas núcleo para las aves esteparias en la Comunidad de Madrid, siendo fundamental para garantizar la conectividad entre las poblaciones de avutarda y sisón de la campiña madrileña oriental. La conservación de este espacio depende en gran medida de mantener un modelo de agricultura extensiva de secano compatible con la biodiversidad, preservando los barbechos, linderos, pastizales y mosaicos agrícolas que caracterizan el paisaje.

#### 4.13.5. Humedales Ramsar

El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971, entrando en vigor en 1975. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado.

En las inmediaciones del ámbito de estudio no se localiza ningún espacio RAMSAR, quedando situado el más cercano (Lagunas de Puebla de Beleña) a más de 40 km al noroeste de la planta solar.

#### 4.13.6. Corredores ecológicos

En lo que se refiere a la consideración de los corredores ecológicos, se considera especialmente la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en relación a la red de infraestructuras verdes, conectividad y restauración ecológica.

Por su parte se ha tomado en consideración la **Planificación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad de Madrid: identificación de oportunidades para el bienestar social y la conservación del patrimonio natural**. (Estudio realizado en diciembre de 2010 por la Dirección General de Urbanismo y Estrategia Territorial de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio).

Como resultado se ha diseñado una Red de Corredores Ecológicos que asegura la funcionalidad de las áreas protegidas y la coherencia de la Red Natura 2000 de la Comunidad de Madrid, así como su comunicación con las Comunidades limítrofes. También establece una relación de continuidad entre los Espacios Naturales Protegidos, las zonas verdes urbanas y los parques y áreas de esparcimiento supramunicipales.

Se han diseñado tres tipos de corredores:

- **Corredores principales**, son de carácter estratégico para garantizar la conectividad a nivel regional e interregional. Conectan nodos de la red Natura 2000.
- **Corredores secundarios**, son de importancia regional o comarcal. Conectan nodos con corredores principales, corredores principales entre sí, o poblaciones aisladas con corredores primarios o nodos.
- **Corredores verdes**, conectan las zonas verdes periurbanas con el resto de los corredores o con nodos. Su objetivo es facilitar la accesibilidad de la naturaleza para los ciudadanos como factor de bienestar, calidad de vida y salud, por lo que su conectividad no está ligada a la conservación de un hábitat, especie o ecosistema prioritario.

Según esta red de corredores, trazado de la línea soterrada de evacuación es colindante durante unos 110 m aproximadamente al sur del corredor secundario "Corredor del Henares" en el tramo "Secundario de La Gimona". Por su parte, el corredor principal "Corredor del Jarama" en el tramo "Barajas" se localiza a 1.570 m al oeste del vallado de la planta solar.

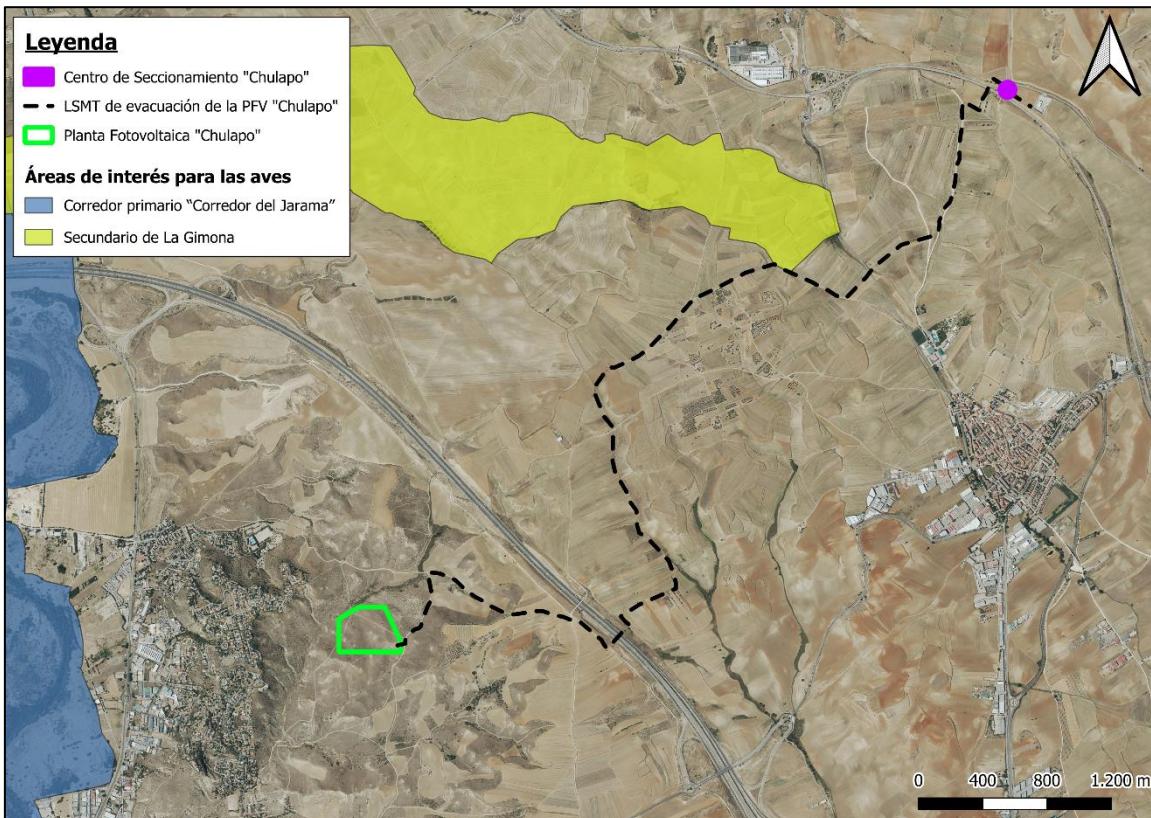


Figura 81. Corredores ecológicos próximas al proyecto. Fuente: Comunidad de Madrid.

#### 4.13.7. Otras áreas de interés

##### a) Montes De Utilidad Pública

Los Montes de Utilidad Pública (MUP) son montes de titularidad pública que han sido declarados como tales por satisfacer necesidades de interés general, al desempeñar, preferentemente, funciones de carácter protector, social o ambiental. Las funciones sociales y ambientales son aquellas que mejoran la calidad de vida, contribuyendo a la protección de la salud pública y del medio ambiente general, y a la mejora de las condiciones sociales, laborales y económicas de las poblaciones vinculadas al medio rural.

Ni la planta solar fotovoltaica ni la línea soterrada de evacuación afectarán a ningún área catalogada como Monte de Utilidad Pública, siendo el más próximo el MUP 152 estando ubicado a más de 4 km al sur del proyecto.

##### b) Montes Preservados

El anexo cartográfico de la Ley 6/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, establece una serie de áreas que contienen las masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebral, sabinar, coscojal y quejigal y las masas arbóreas de castaño, robledal y fresneda de la Comunidad de Madrid, declaradas por la citada Ley como Montes Preservados. Esta figura de protección surge con el objetivo de conservar las masas arbóreas, arbustivas o subarbustivas de las diferentes especies singulares citadas.

Ni la planta solar fotovoltaica ni la línea de evacuación afectarán a ningún área catalogada como Monte Preservado, estando el más próximo a 9,2 km al noroeste del proyecto.

##### c) Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM)

Con el objetivo de establecer unas áreas determinadas que, evaluadas objetivamente por más de un centenar de expertos aplicando un conjunto de criterios técnicos, deban ser protegidas y correctamente gestionadas para garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y comunidades de mamíferos presentes en la Península Ibérica, la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) llevó a cabo un extenso estudio en el que se determinaron las Zonas Importantes para los Mamíferos de España (ZIM), reuniendo un total de 170 zonas propuestas.

En base a la consulta realizada sobre estas zonas, la actuación objeto de estudio se localiza a unos 8 km al sur de la ZIM nº 45 "El Pardo - Viñuelas".

## 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5.1. METODOLOGÍA

Una vez realizada la descripción del proyecto y su análisis, se ha procedido a la caracterización ambiental del ámbito de estudio mediante la elaboración del inventario ambiental.

En este apartado se procede a la identificación, caracterización y valoración de las afecciones del proyecto sobre el medio. Para ello se va a realizar la predicción del carácter y magnitud de las interacciones entre el proyecto sometido a estudio y los factores del medio susceptibles de ser afectados.

Existe un gran número de técnicas para identificar y valorar los impactos generados por un proyecto. A continuación, se expone la metodología que se considera más adecuada para este caso.

#### Identificación de impactos

Inicialmente se exponen las acciones del proyecto generadoras de impactos, posteriormente se recogen las variables ambientales susceptibles de recibir impactos y se identifican las principales interacciones del proyecto-entorno, mediante una matriz de doble entrada, que servirá para establecer las relaciones entre las acciones del proyecto y los factores del medio para las fases de construcción, explotación y desmontaje.

#### Importancia de los impactos

Tras esta identificación de impactos, que se realiza para cada alternativa, se procede a la valoración de cada impacto mediante dos matrices que analicen por separado la magnitud y la importancia de los distintos impactos, para todas las fases y para cada una de las alternativas.

En primer lugar, se realiza una caracterización de la Importancia, adaptando la metodología de Conesa, V (2000), y determinando la importancia del impacto mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia} = \pm (3 * \text{Intensidad} + 2 * \text{Extensión} + \text{Tipo} + \text{Duración} + \text{Acumulación} + \text{Sinergia} + \text{Momento} + \text{Reversibilidad} + \text{Recuperabilidad} + \text{Periodicidad}).$$

Estos elementos se describen a continuación:

- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.
- **Extensión:** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto
- **Tipo:** Relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o indirecto.
- **Duración:** Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras
- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Sinergia:** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.
- **Momento:** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
- **Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Recuperabilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales

previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- **Periodicidad:** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Tras la aplicación de los distintos elementos que determinan el valor de la Importancia, y una vez aplicado el factor de corrección de esta valoración, se obtiene un factor de Importancia para cada impacto.

#### **Magnitud de los impactos**

Posteriormente, mediante otra matriz de doble entrada, se obtiene la Magnitud del impacto, que se define como el grado de incidencia de la acción que genera el impacto, sobre cada factor del medio. Los valores asignados para la magnitud varían entre 0 y 1, siendo 1 el valor máximo de magnitud que puede alcanzar un impacto. Se obtiene a partir de valores cuantitativos que se establecen y asignan, dependiendo de las características de cada acción.

#### **Valoración de los impactos**

Finalmente, como resultado de vincular la Magnitud y la Importancia, se obtiene un producto, que una vez asignado a cada impacto, determina su Valoración final, a la que se asigna una de las categorías de referencia:

- **Impacto compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no ha precisado de prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado:** Aquel 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:** 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:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras.

*Tabla 38. Categorías de impacto asignadas a los distintos valores de impacto.*

Valoración del impacto	Categoría del impacto
< 20	Compatible
20-40	Moderado
40-50	Severo
> 50	Crítico

Una vez se obtienen los distintos valores, se procede a una comparación final de las alternativas, de modo que se podrá establecer la alternativa más idónea, para la cual se describirán en detalle cada uno de los impactos previstos, que se sintetizarán en una tabla resumen.

Finalmente se plantearán las medidas preventivas y correctoras pertinentes, y se concluirá con una matriz sintética de los impactos residuales, tras la aplicación de las medidas mitigadoras indicadas.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 5.2.1. Acciones identificadas en la fase de construcción

En base a la descripción del proyecto realizada, y a las actuaciones expuestas, se establecen y agrupan las acciones a ejecutar durante la fase de construcción:

- Desbroce y despeje: Las actuaciones de desbroce y despeje del terreno consisten en la realización de los trabajos para preparar la superficie del terreno, de modo que permita el desarrollo de las actuaciones posteriores.
- Movimientos de tierras y excavaciones: Se llevarán a cabo los movimientos de tierras que establezcan un terreno óptimo para la colocación y construcción de los distintos elementos del proyecto. Así mismo, en las zonas donde sea preciso colocar elementos soterrados, se procederá a las pertinentes excavaciones y zanjas. Las características topográficas de las parcelas hacen que las necesidades de movimiento de tierra sean mínimos.
- Instalaciones auxiliares: Para la etapa de construcción del proyecto se contempla la ejecución de las distintas instalaciones y obras temporales, necesarias para el desarrollo de las obras, y que serán retiradas tras su finalización. Serán entre otras, el Campamento de la obra, la zona de acopio, la zona de gestión de residuos, etc.
- Cimentaciones y colocación de cableado subterráneo: Los Centros de inversión y transformación se ubicarán sobre losa de hormigón armado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y sujeto a estudio de terreno. Los centros se colocarán sobre cama de arena; y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad. Una vez realizadas las zanjas, para conducción del cableado, y para sus arquetas o registros correspondientes, se llevará a cabo el despliegue y colocación del cableado, con los elementos pertinentes para su correcta implantación y aislamiento. Finalmente se colocará el relleno en las zanjas.
- Apertura de viales y colocación del cerramiento: El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura 2 m. 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. Estarán construidos 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 cm. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 cm. Los viales contarán con cunetas laterales diseñadas para facilitar la evacuación y drenaje del agua de lluvia al terreno. La terminación de vial será a base de zahorra con un grado de compactación conforme a la normativa. Y un espesor mínimo de 20 cm.
- Construcción de edificaciones: Se colocarán o construirán en las siguientes construcciones: Centro de Control, Almacén, Garita de acceso y control. Estas construcciones podrán ser de obra y cumplirán todas las especificaciones de la normativa vigente.
- Funcionamiento y tráfico de maquinaria: Para el desarrollo de todos los trabajos, se utilizarán máquinas y vehículos de carga, que estarán en funcionamiento por toda la zona de actuación, y que circularán por las distintas infraestructuras y accesos presentes.
- Producción y gestión de residuos: Durante toda la fase de obras, se generarán, almacenarán y gestionarán residuos procedentes de las distintas actuaciones, que se tratarán de acuerdo a la normativa vigente, en las distintas áreas de gestión de residuos habilitadas.
- Presencia de personal de obra: La fase de obras, requerirá de la presencia de un elevado número de trabajadores para la ejecución de los trabajos, y a lo largo de toda la fase. Esto implica la generación de puestos de trabajo, y de incremento de la actividad socioeconómica en la zona.

### 5.2.2. Acciones identificadas en la fase de explotación

Durante la fase de explotación de las instalaciones, tendrán lugar las siguientes acciones:

- Presencia de las instalaciones: La introducción de los elementos constructivos planteados en el territorio, producirá en sí misma un efecto generador de impactos, tanto por la percepción visual de los habitantes y de la fauna, como por la ocupación del suelo y otros posibles efectos derivados del funcionamiento.
- Mantenimiento de las instalaciones: Consistirá en la revisión física periódica del sistema y labores de limpieza de los equipos y el terreno. También, en caso de que surja algún problema de mal funcionamiento de equipos, se realizarán labores de mantenimiento correctivo. Así como en la correcta gestión de los residuos producidos.
- Generación de energía eléctrica: Se incluye en este apartado la producción de energía eléctrica a partir de fuentes alternativas como la solar fotovoltaica, que supone la no emisión de gases y partículas contaminantes como ocurre con otros tipos de generación eléctrica (principalmente aquellas que emplean el calor derivado de la combustión de recursos fósiles). En este sentido, la producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica evita la emisión de cantidades relevantes de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> y partículas, contaminantes atmosféricos todos ellos.
- Presencia de personal de mantenimiento: El funcionamiento, requerirá de la presencia de algunos operarios durante toda la vida útil de las instalaciones. Esto implica la generación de puestos de trabajo, y de incremento de la actividad socioeconómica en la zona.

### 5.2.3. Acciones identificadas en la fase de desmantelamiento

Una vez terminada la vida útil de la instalación, que se estima entre 25 y 30 años, se procederá al desmantelamiento de las instalaciones, y a la restitución del área afectada.

- Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones: Se llevará a cabo el desmontaje de todas las instalaciones e infraestructuras que conforman la planta solar fotovoltaica. Se desmantelarán los seguidores y los paneles, se retirarán canalizaciones y cableados, se desmontará el vallado, etc. Las zanjas abiertas se llenarán con las tierras procedentes de su excavación. Para el caso de edificaciones, una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización, se procederá a su demolición mediante medios mecánicos.
- Desmantelamiento de obra civil: Se procederá a la extracción/destrucción de las cimentaciones existentes y del resto de las instalaciones hormigonadas, con medios mecánicos, rellenándose posteriormente el terreno con la tierra retirada.
- Funcionamiento y tráfico de maquinaria: Para el desarrollo de todos los trabajos, se utilizarán máquinas y vehículos de carga, que estarán en funcionamiento por toda la zona de actuación, y que circularán por las distintas infraestructuras y accesos presentes.
- Presencia de personal de obra: La fase de desmantelamiento, requerirá de la presencia de un elevado número de trabajadores para la ejecución de los trabajos, y a lo largo de toda la fase. Esto implica la generación de puestos de trabajo, y de incremento de la actividad socioeconómica en la zona.
- Producción y gestión de residuos: Durante toda la fase de desmantelamiento, se generarán, almacenarán y gestionarán residuos procedentes de las distintas actuaciones, que se tratarán de acuerdo a la normativa vigente, en las distintas áreas de gestión de residuos habilitadas.
- Restitución de terrenos. Tras la retirada de los paneles se restaurarán los suelos de modo que se recupere la situación preoperacional, retirando también los perfiles hincados. Todas las áreas afectadas por las instalaciones del proyecto serán restauradas a su situación previa al proyecto, salvo aquellas áreas donde se hayan ejecutado plantaciones, o donde así lo indique la

Administración competente. Aunque no se estima necesario, podría darse el caso de necesitarse un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas de las instalaciones.

### 5.3. FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

Con el objeto de valorar adecuadamente los distintos efectos del proyecto sobre el medio ambiente, se han considerado los siguientes factores ambientales:

- Atmósfera y niveles sonoros
- Factores climáticos y cambio climático
- Geología y geomorfología
- Suelos y edafología
- Hidrología
- Hidrogeología
- Vegetación
- Fauna
- Espacios protegidos
- Usos del suelo
- Paisaje
- Infraestructuras
- Patrimonio cultural y Vías Pecuarias
- Población
- Salud humana
- Efectos sinérgicos
- Riesgos y catástrofes naturales

### 5.4. IMPACTOS POTENCIALES POR ALTERNATIVA

En este capítulo se procede al análisis de los potenciales impactos de cada una de las tres alternativas descritas detalladamente en el apartado 2 “Análisis de alternativas”, según la metodología del estudio.

Se exponen inicialmente las matrices de identificación de impactos de las tres alternativas, y de forma sucesiva las matrices de importancia, las matrices de magnitud, y las matrices de valoración de impactos de las tres alternativas. Finalmente se hace un análisis comparativo de cada una de las dos alternativas menos favorables, según el análisis multicriterio realizado en dicho apartado 2, con la **alternativa seleccionada, en este caso, la Alternativa 3**. De este modo se contrastan los resultados preliminares del estudio multicriterio de alternativas.

### 5.4.1. Matrices de identificación de impactos de las tres alternativas analizadas

#### 5.4.1.1. Identificación de impactos – Alternativa 1

			MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS										Fase de construcción					Fase de explotación			Fase de desmantelamiento	
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentación y colocación de cableado souterrain	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vales y colocación del cerramiento	Instalación de estructuras y edificaciones	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos	Restitución de terrenos	
		Contaminación lumínica																				
		Cambio climático																				
		Niveles sonoros	✓	✓		✓			✓													
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geológ. y LIG	✓	✓																		
		Cambios geomorfológicos. Relieve																				
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico		✓					✓													
		Pérdida por ocupación y/o erosión		✓	✓	✓	✓		✓													
		Compactación	✓		✓		✓		✓		✓											
		Propiedades físico-químicas																				
Medio Biológico	Hidroología	Calidad de las aguas superficiales	✓	✓	✓	✓	✓															
		Disponibilidad de agua																				
		Red de drenaje	✓	✓					✓													
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	✓	✓	✓	✓	✓				✓											
		Régimen hídrico subterráneo																				
Espacios protegidos	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	✓																			
		Riesgo de incendios	✓																			
		Flora o vegetación protegida																				
	Fauna	Composición y diversidad	✓						✓													
		Especies amenazadas o protegidas	✓						✓													
Socioeconomía	Espacios protegidos	Pautas ecológicas	✓						✓													
		Alteración de biotopos	✓						✓													
	Población	Espacios naturales protegidos																				
		Red Natura 2000	✓	✓					✓													
		Otros espacios protegidos	✓	✓					✓													
Otros	Riesgos	Usos del suelo																				
		Modificaciones en usos del suelo																				
Paisaje	Infraestructuras	Calidad, Naturalidad	✓						✓	✓												
		Percepción visual							✓													
	Patrimonio cultural	Carreteras y caminos							✓	✓												
Población	Paisaje	Patrimonio cultural y arqueológico	✓	✓																		
		Vías pecuarias	✓	✓					✓													
	Otros	Empleo y desarrollo económico																				
		Calidad de vida																				
Otros	Efectos	Salud humana	✓						✓													

## 5.4.1.2. Identificación de impactos – Alternativa 2

			MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																	
			Fase de construcción						Fase de explotación			Fase de desmantelamiento								
ALTERNATIVA 2		Impacto	Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentación y codicación de cableado sobretero	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del terraplén	Instalación de estructuras y edificios	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos	Restitución de terrenos
		Impacto	Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentación y codicación de cableado sobretero	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del terraplén	Instalación de estructuras y edificios	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos	Restitución de terrenos
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	✓			✓											✓	✓		
		Contaminación lumínica																		
		Cambio climático			✓															
		Niveles sonoros	✓	✓		✓		✓												
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geol. y LIG	✓	✓																
		Cambios geomorfológicos. Relieve																		
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico		✓				✓										✓		
		Pérdida por ocupación y/o erosión		✓	✓	✓		✓										✓		
		Compactación	✓	✓	✓	✓		✓										✓	✓	
		Propiedades físico-químicas																✓	✓	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		✓	✓	✓	✓											✓	✓	
		Disponibilidad de agua			✓													✓	✓	
	Hidrogeología	Red de drenaje	✓	✓				✓										✓	✓	
		Calidad del agua subterránea		✓	✓	✓	✓											✓	✓	
		Régimen hidráulico subterráneo																		
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	✓																	✓
		Riesgo de incendios	✓			✓														✓
		Flora o vegetación protegida																		
	Fauna	Composición y diversidad	✓				✓											✓	✓	
		Especies amenazadas o protegidas	✓				✓											✓	✓	
		Pautas ecológicas	✓				✓	✓	✓									✓	✓	
		Alteración de biotopos	✓				✓											✓	✓	
Espacios protegidos	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																		
		Red Natura 2000	✓	✓		✓		✓										✓	✓	
		Otros espacios protegidos	✓	✓		✓		✓										✓	✓	
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo													✓					✓
		Paisaje	✓					✓	✓						✓					✓
	Infraestructuras	Calidad. Naturalidad																		
		Percepción visual																		
		Carreteras y caminos						✓	✓										✓	
	Patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueológico	✓	✓																
		Vías pecuarias	✓	✓				✓												
	Población	Empleo y desarrollo económico													✓					
		Calidad de vida													✓					
		Salud humana	✓			✓			✓									✓	✓	
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	✓												✓			✓		

## 5.4.1.3. Identificación de impactos – Alternativa 3 (seleccionada)

			MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS										Fase de construcción			Fase de explotación			Fase de desmantelamiento			
ALTERNATIVA 3 (seleccionada)			Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentación y codicación de maquinaria	Cableado sobretero	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del terraplén	Instalación de estructuras y edificaciones	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos	Restitución de terrenos	
			✓																			
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire																				
		Contaminación lumínica																				
		Cambio climático																				
		Niveles sonoros	✓	✓																		
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geol. y LIG	✓	✓																		
		Cambios geomorfológicos. Relieve																				
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico			✓																	
		Pérdida por ocupación y/o erosión			✓	✓	✓															
		Compactación	✓	✓	✓																	
		Propiedades físico-químicas																				
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales			✓	✓	✓	✓														
		Disponibilidad de agua				✓																
	Hidrogeología	Red de drenaje	✓	✓																		
		Calidad del agua subterránea			✓	✓	✓	✓														
		Régimen hidráulico subterráneo																				
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	✓																			
		Riesgo de incendios	✓				✓															
		Flora o vegetación protegida																				
	Fauna	Composición y diversidad	✓					✓														
		Especies amenazadas o protegidas	✓					✓														
		Pautas ecológicas	✓					✓	✓	✓												
		Alteración de biotopos	✓						✓													
Espacios protegidos	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																				
		Red Natura 2000	✓	✓			✓		✓													
		Otros espacios protegidos	✓	✓			✓		✓													
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo														✓						
		Paisaje	✓						✓	✓						✓						
	Infraestructuras	Calidad. Naturalidad																				
		Percepción visual														✓						
		Carreteras y caminos							✓	✓												
	Patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueológico	✓	✓																		
		Vías pecuarias	✓	✓					✓													
	Población	Empleo y desarrollo económico														✓						
		Calidad de vida														✓						
		Salud humana	✓					✓				✓										
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	✓													✓		✓				

## 5.4.2. Matrices de importancia de las tres alternativas consideradas

		MATRIZ DE IMPORTANCIA																																																									
		ALTERNATIVA 1		Carácter		Intensidad		Extensión		Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento		Reversibilidad		Recuperabilidad		Periodicidad		Importancia		Importancia cuantitativa																															
		POSITIVO (+)		NEGATIVO (-)		BAJA (1)		MEDIA (2)		ALTA (4)		MUY ALTA (8)		PUNTUAL (1)		PARCIAL (2)		EXTENSO (4)		TOTAL (8)		DIRECTO (4)		INDIRECTO (1)		PERMANENTE (4)		SIMPLE (1)		ACUMULATIVO (4)		SIMPLE (1)		SINÉRGICO (4)		A CORTO PLAZO (4)		A MEDIO PLAZO (2)		A LARGO PLAZO (1)		IRREVERSIBLE (4)		REVERSIBLE (1)		RECUPERABLE (1)		IRRECUPERABLE (8)		DE APARICIÓN (1)		IRREGULAR (1)		PERIÓDICO (2)		CONTINUO (4)		Importancia cuantitativa	
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		22																									
		Contaminación lumínica	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		28																									
		Cambio climático	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		31																									
		Niveles sonoros	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		27																									
	Geología, Geomorfología	Alteración de mats. Geológ. y LIG	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		21																									
		Cambios geomorfológicos. Relieve																																		0																							
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		27																									
		Pérdida por ocupación y/o erosión	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
		Compactación	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
	Hidrología	Propiedades físico-químicas	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		17																									
		Calidad de las aguas superficiales	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		19																									
		Disponibilidad de agua	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		19																									
	Hidrogeología	Red de drenaje	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		27																									
		Calidad del agua subterránea	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		16																									
		Régimen hidráulico subterráneo																																	0																								
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Composición florística	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		33																									
		Riesgo de incendios	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
		Flora o vegetación protegida																																	0																								
	Fauna	Composición y diversidad	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		33																									
		Especies amenazadas o protegidas	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		19																									
		Pautas ecológicas	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
		Alteración de biotopos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		30																									
Medio Básico	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																																	0																								
		Red Natura 2000	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		34																									
		Otros espacios protegidos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		28																									
	Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		28																								
		Paisaje	Calidad, Naturalidad	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		38																								
Otros	Infraestructuras	Percepción visual	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		38																									
		Carreteras y caminos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		16																									
		Patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueológico	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		21																								
	Población	Vías pecuarias	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		16																									
		Empleo y desarrollo económico	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		26																									
		Calidad de vida	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		15																									
	Riesgos	Salud humana	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		14																									
		Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		14																									
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		23																									

		MATRIZ DE IMPORTANCIA																																																									
		ALTERNATIVA 2		Carácter		Intensidad		Extensión		Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento		Reversibilidad		Recuperabilidad		Periodicidad		Importancia		Importancia cuantitativa																															
		POSITIVO (+)		NEGATIVO (-)		BAJA (1)		MEDIA (2)		ALTA (4)		MUY ALTA (8)		PUNTUAL (1)		PARCIAL (2)		EXTENSO (4)		TOTAL (8)		DIRECTO (4)		INDIRECTO (1)		PERMANENTE (4)		SIMPLE (1)		ACUMULATIVO (4)		SIMPLE (1)		SINÉRGICO (4)		A CORTO PLAZO (4)		A MEDIO PLAZO (2)		A LARGO PLAZO (1)		IRREVERSIBLE (4)		REVERSIBLE (1)		RECUPERABLE (1)		IRRECUPERABLE (8)		DE APARICIÓN (1)		IRREGULAR (1)		PERIÓDICO (2)		CONTINUO (4)		Importancia cuantitativa	
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		22																									
		Contaminación lumínica	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		28																									
		Cambio climático	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		31																									
		Niveles sonoros	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		27																									
	Geología, Geomorfología	Alteración de mats. Geológ. y LIG	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		21																									
		Cambios geomorfológicos. Relieve																																		0																							
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		27																									
		Pérdida por ocupación y/o erosión	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
		Compactación	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
	Hidrología	Propiedades físico-químicas	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		17																									
		Calidad de las aguas superficiales	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		19																									
		Disponibilidad de agua	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		19																									
	Hidrogeología	Red de drenaje	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		27																									
		Calidad del agua subterránea	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		16																									
	Medio Biológico	Régimen hidráulico subterráneo																																	0																								
		Vegetación																																		33																							
	Fauna	Riesgo de incendios	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
		Flora o vegetación protegida																																	0																								
		Composición y diversidad	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		33																									
		Especies amenazadas o protegidas	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		19																									
		Pautas ecológicas	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		25																									
	Espacios protegidos	Alteración de biotopos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		30																									
		Espacios naturales protegidos																																	0																								
		Red Natura 2000	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		34																									
		Otros espacios protegidos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		28																									
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		28																									
		Calidad, Naturalidad	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		38																									
	Paisaje	Percepción visual	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		38																									
		Carreteras y caminos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		16																									
	Patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueológico	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		21																									
		Vías pecuarias	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		16																									
	Población	Empleo y desarrollo económico	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		26																									
		Calidad de vida	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		15																									
		Salud humana	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		14																									
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		14																									
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	X	X				X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		23																									

		MATRIZ DE IMPORTANCIA																																																							
		ALTERNATIVA 3 (seleccionada)		Carácter		Intensidad		Extensión		Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento		Reversibilidad		Recuperabilidad		Periodicidad		Importancia		Importancia cuantitativa																													
POSITIVO (+)		NEGATIVO (-)		BAJA (1)		MEDIA (2)		ALTA (4)		MUY ALTA (8)		PUNTUAL (1)		PARCIAL (2)		EXTENSO (4)		TOTAL (8)		DIRECTO (4)		INDIRECTO (1)		PERMANENTE (4)		SIMPLE (1)		ACUMULATIVO (4)		SIMPLE (1)		SINÉRGICO (4)		A CORTO PLAZO (4)		A MEDIO PLAZO (2)		A LARGO PLAZO (1)		IRREVERSIBLE (4)		REVERSIBLE (1)		RECUPERABLE (1)		IRRECUPERABLE (8)		DE APARICIÓN (1)		IRREGULAR (1)		PERIÓDICO (2)		CONTINUO (4)		Importancia cuantitativa	
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22																								
		Contaminación lumínica	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	28																								
		Cambio climático	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31																								
		Niveles sonoros	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	27																								
	Geología, Geomorfología	Alteración de mats. Geológ. y LIG	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	21																								
		Cambios geomorfológicos. Relieve																																		0																					
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	27																								
		Pérdida por ocupación y/o erosión	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25																								
		Compactación	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25																								
	Hidrología	Propiedades físico-químicas	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17																								
		Calidad de las aguas superficiales	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19																								
		Disponibilidad de agua	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19																								
	Hidrogeología	Red de drenaje	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	27																								
		Calidad del agua subterránea	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16																								
		Régimen hidráulico subterráneo																																	0																						
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Composición florística	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	33																								
		Riesgo de incendios	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25																								
		Flora o vegetación protegida																																	0																						
	Fauna	Composición y diversidad	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	33																								
		Especies amenazadas o protegidas	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19																								
		Pautas ecológicas	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25																								
		Alteración de biotopos	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30																								
	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																																		0																					
		Red Natura 2000	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	34																								
		Otros espacios protegidos	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	28																								
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	28																								
		Calidad, Naturalidad	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	34																								
		Percepción visual	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	34																								
	Infraestructuras	Carreteras y caminos	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16																								
		Patrimonio cultural y arqueológico	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	21																								
	Población	Vías pecuarias	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16																								
		Empleo y desarrollo económico	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	26																								
		Calidad de vida	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15																								
Otros	Riesgos	Salud humana	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14																								
		Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14																								
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	23																								

### 5.4.3. Matrices de magnitud de las tres alternativas consideradas

#### 5.4.3.1. Magnitud de impactos – Alternativa 1

			MATRIZ DE MAGNITUD DE LOS IMPACTOS							
			Fase de construcción				Fase de explotación		Fase de desmantelamiento	
Medio Físico	Atmósfera	Desbroce y despeje	0,5	0,3			0,4	0,3		
		Movimientos de tierras y excavaciones		0,1				0,3		
		Instalaciones auxiliares	0,4	0,4	0,3	0,5		0,9		0,1
		Cimentación y colocación de cableado soterrado							0,6	0,5
	Geología, Geomorfología	Funcionamiento y tráfico de maquinaria								0,3
		Apertura de vales y colocación del terreno								0,1
	Suelos	Instalación de estructuras y edificaciones								0,3
		Producción y gestión de residuos								0,1
		Presencia de personal de obra								0,1
		Mantenimiento								0,1
Medio Biológico	Hidrogeología	Desmantelamiento de módulos, soportes, apoyos, e instalaciones								
		Desmantelamiento de obra civil								
		Funcionamiento y tráfico de maquinaria								
	Hidrología	Presencia de personal de obra								
		Producción y gestión de residuos								
		Restitución de terrenos								
	Vegetación	Calidad del aire	0,5	0,3						
		Contaminación lumínica								
		Cambio climático		0,1						
		Niveles sonoros	0,4	0,4	0,3	0,5				
Espacios Protegidos	Fauna	Alteración de mts. Geológ. y LIG	0,6	0,6						
		Cambios geomorfológicos. Relieve								
		Destrucción del perfil edáfico		0,6		0,2				0,5
	Especies amenazadas o protegidas	Pérdida por ocupación y/o erosión	0,6	0,1	0,2	0,2				
		Compactación	0,4	0,1	0,3	0,3				0,4
		Propiedades físico-químicas			0,2	0,1				0,3
	Páginas	Calidad de las aguas superficiales	0,4	0,2	0,4	0,2				0,1
		Disponibilidad de agua		0,1						0,1
		Red de drenaje	0,4	0,4		0,1				0,1
Socioeconomía	Población	Calidad del agua subterránea	0,2	0,1	0,1	0,2				0,2
		Régimen hídrico subterráneo				0,1				0,2
		Modificaciones en usos del suelo								0,1
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	0,3			0,1	0,4			0,5
		Percepción visual		0,4		0,3				0,5
	Infraestructuras	Carreteras y caminos			0,4	0,3				0,2
	Patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueológico	0,7	0,7						0,4
		Vías pecuarias	0,3	0,3	0,3					0,5
	Otros	Empleo y desarrollo económico					0,3			0,2
		Calidad de vida					0,3			0,2
		Salud humana	0,3		0,2	0,2				0,2

#### 5.4.3.2. Magnitud de impactos – Alternativa 2

		Fase de construcción						Fase de explotación			Fase de desmantelamiento										
Medio Físico		Desbroce y despieje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Dimensiones y colocación de cableado subterráneo	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del corraliento	Instalación de estructuras y edificios	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes, apoyos e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos	Restitución de terrenos	
		Atmósfera	Calidad del aire	0,5		0,3					0,3				0,4	0,3					
Geología, Geomorfología		Contaminación lumínica									0,1				0,6	0,5	0,1				
		Cambio climático									0,9				0,6	0,5	0,3				
Suelos		Niveles sonoros	0,4	0,4	0,3		0,5								0,6	0,5	0,3				
		Alteración de mats. Geol. y LIG	0,6	0,6											0,6	0,5	0,3				
Hidroología		Cambios geomorfológicos. Relieve													0,6	0,5	0,3				
		Destrucción del perfil edáfico													0,6	0,5	0,3				
Hidrogeología		Pérdida por ocupación y/o erosión	0,6	0,6											0,6	0,5	0,3				
		Compactación	0,4	0,1	0,3		0,3								0,4	0,3	0,3				
Medio Biológico		Propiedades físico-químicas													0,6	0,5	0,3				
		Calidad de las aguas superficiales	0,5	0,3	0,5	0,3					0,1				0,2	0,2	0,1				
Especios protegidos		Disponibilidad de agua									0,1				0,6	0,5	0,3				
		Red de drenaje	0,6	0,6							0,1				0,6	0,5	0,3				
Espacios naturales		Calidad del agua subterránea	0,2	0,1	0,1	0,2					0,1				0,2	0,2	0,2				
		Régimen hidráulico subterráneo													0,6	0,5	0,3				
Socioeconomía		Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	0,7											0,6	0,5	0,3				
		Riesgo de incendios	0,6		0,3										0,6	0,5	0,3				
Otros		Flora o vegetación protegida													0,6	0,5	0,3				
		Fauna	Composición y diversidad	0,5		0,3						0,4			0,6	0,5	0,3				
Espacios protegidos		Especies amenazadas o protegidas	0,7		0,5							0,4			0,6	0,5	0,3				
		Pautas ecológicas	0,5		0,2	0,2	0,2				0,1	0,4	0,1		0,6	0,5	0,3				
Paisaje		Alteración de biotopos	0,6								0,2	0,5			0,6	0,5	0,3				
		Espacios naturales protegidos													0,6	0,5	0,3				
Infraestructuras		Red Natura 2000	0,5		0,1	0,2					0,2	0,2			0,6	0,5	0,3				
		Otros espacios protegidos	0,5		0,1	0,3					0,2	0,2			0,6	0,5	0,3				
Patrimonio cultural		Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo												0,6			0,4			
		Paisaje	Calidad. Naturalidad	0,3							0,1	0,4			0,5			0,5			
Población		Percepción visual		0,4		0,3						0,6			0,6			0,5			
		Carreteras y caminos													0,6			0,2			
Vías pecuarias		Patrimonio cultural y arqueológico	0,6	0,6											0,6						
		Empleo y desarrollo económico	0,6	0,6	0,6										0,6			0,2			
Calidad de vida		Vías pecuarias													0,6			0,2			
		Salud humana	0,5		0,5						0,2				0,6			0,2			
Otros		Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes		0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2		0,2	0,4	0,4		0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	0,1
		Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	0,3								0,3				0,6	0,5	0,3	0,3		

## 5.4.3.3. Magnitud de impactos – Alternativa 3 (seleccionada)

		MATRIZ DE MAGNITUD DE LOS IMPACTOS																																																					
		Valores entre 0 y 1																																																					
		ALTERNATIVA 3 (seleccionada)																																																					
Medio Físico		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Fase de construcción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desbroce y despeje</td><td>Movimientos de tierras y excavaciones</td><td>Instalaciones auxiliares</td><td>Cimentaciones y colocación de cableado soterrado</td><td>Funcionamiento y tráfico de vaguancia</td><td>Apertura de valles y colocación del cerramiento</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Instalación de estructuras y edificaciones</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Producción y gestión de residuos</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Presencia de personal de mantenimiento</td></tr> </tbody> </table>					Fase de construcción						Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentaciones y colocación de cableado soterrado	Funcionamiento y tráfico de vaguancia	Apertura de valles y colocación del cerramiento						Instalación de estructuras y edificaciones						Producción y gestión de residuos						Presencia de personal de mantenimiento																			
Fase de construcción																																																							
Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentaciones y colocación de cableado soterrado	Funcionamiento y tráfico de vaguancia	Apertura de valles y colocación del cerramiento																																																		
					Instalación de estructuras y edificaciones																																																		
					Producción y gestión de residuos																																																		
					Presencia de personal de mantenimiento																																																		
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	0,5	0,3																																																			
		Contaminación lumínica				0,3																																																	
		Cambio climático		0,1		0,9																																																	
		Niveles sonoros	0,4	0,4	0,3	0,5																																																	
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geológ. y LIG	0,7	0,7																																																			
		Cambios geomorfológicos. Relieve																																																					
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico	0,6		0,2																																																		
		Pérdida por ocupación y/o erosión	0,6	0,1	0,2	0,2																																																	
		Compactación	0,4	0,1	0,3	0,3																																																	
		Propiedades físico-químicas			0,2																																																		
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	0,2	0,2	0,3	0,2																																																	
		Disponibilidad de agua		0,1																																																			
		Red de drenaje	0,4	0,5		0,1																																																	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	0,2	0,1	0,1	0,1																																																	
		Régimen hídrico subterráneo																																																					
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	0,4																																																				
		Riesgo de incendios	0,6		0,3																																																		
		Flora o vegetación protegida																																																					
	Fauna	Composición y diversidad	0,5		0,3																																																		
		Especies amenazadas o protegidas	0,6		0,5																																																		
		Pautas ecológicas	0,5		0,2	0,2																																																	
		Alteración de biotopos	0,5			0,1																																																	
					0,2																																																		
	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																																																					
		Red Natura 2000	0,4		0,1	0,2																																																	
		Otros espacios protegidos	0,4		0,1	0,3																																																	
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo																																																					
		Calidad. Naturalidad	0,3		0,1	0,4																																																	
		Percepción visual		0,4		0,3																																																	
	Paisaje	Carreteras y caminos			0,4	0,3																																																	
		Patrimonio cultural y arqueológico	0,7	0,7																																																			
	Población	Vías pecuarias	0,2	0,2	0,2																																																		
		Empleo y desarrollo económico				0,3																																																	
		Calidad de vida				0,3																																																	
		Salud humana	0,3		0,2	0,2																																																	
					0,2																																																		
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes		0,4	0,3	0,2	0,2																																																
		Efectos acumulativos y/o sinérgicos	0,3																																																				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Fase de explotación</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presencia de las instalaciones</td><td>Mantenimiento de las instalaciones</td><td>Generación de energía eléctrica</td><td>Presencia de personal de mantenimiento</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>Desmantelamiento de módulos, soportes, apoyos e instalaciones</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>Desmantelamiento de obra civil</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>Funcionamiento y tráfico de maquinaria</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>Presencia de personal de obra</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>Producción y gestión de residuos</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>Restitución de terrenos</td><td></td></tr> </tbody> </table>					Fase de explotación						Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento							Desmantelamiento de módulos, soportes, apoyos e instalaciones						Desmantelamiento de obra civil						Funcionamiento y tráfico de maquinaria						Presencia de personal de obra						Producción y gestión de residuos						Restitución de terrenos		
Fase de explotación																																																							
Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento																																																				
				Desmantelamiento de módulos, soportes, apoyos e instalaciones																																																			
				Desmantelamiento de obra civil																																																			
				Funcionamiento y tráfico de maquinaria																																																			
				Presencia de personal de obra																																																			
				Producción y gestión de residuos																																																			
				Restitución de terrenos																																																			

#### 5.4.4. Matrices de valoración de impactos de las tres alternativas consideradas

##### 5.4.4.1. Valoración de impactos – Alternativa 1

			Fase de construcción						Fase de explotación			Fase de desmantelamiento							
			Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentaciones y colocación de cableado subterráneo	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del cerramiento	Instalación de estructuras y edificaciones	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra
<b>MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>																			
<b>ALTERNATIVA 1</b>																			
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	11,00		6,60											8,80	6,60		
		Contaminación lumínica																	
		Cambio climático																	
		Niveles sonoros	10,80	10,80		3,10													
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geológicos y LIG	12,60	12,60		8,10		13,50											
		Cambios geomorfológicos. Relieve																	
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico			15,00			5,00									12,50		
		Pérdida por ocupación y/o erosión			15,00	2,50	5,00		5,00										
		Compacación	10,00		2,50		7,50		7,50								10,00	7,50	
	Hidroología	Propiedades físico-químicas						3,40		1,70			3,40					3,40	3,40
		Calidad de las aguas superficiales			7,60	3,80	7,60	3,80		1,90		1,90					3,80	3,80	1,90
		Disponibilidad de agua																	
	Hidrogeología	Red de drenaje	10,80	10,80				2,70											
		Calidad del agua subterránea			3,20	1,60	1,60	3,20		1,60		1,60					3,20	3,20	
	Régimen hídrico subterráneo																		
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	23,10															19,80	
		Riesgo de incendios	15,00			7,50											2,50		
		Flora o vegetación protegida																	
	Fauna	Composición y diversidad	16,50					9,90				13,20					9,90		9,90
		Especies amenazadas o protegidas	11,40					9,50									5,70		5,70
		Pautas ecológicas	12,50			5,00	5,00	5,00		2,50	10,00	2,50					7,50	10,00	10,00
		Alteración de biotopos	18,00					6,00				15,00					12,00		18,00
	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																	
		Red Natura 2000	17,00			3,40		6,80				6,80	6,80				6,80		10,20
		Otros espacios protegidos	14,00			2,80		8,40				5,60	5,60				5,60		8,40
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo										16,80						11,20	
		Calidad, Naturalidad	11,40					3,80	15,20			19,00							19,00
		Percepción visual			15,20				11,40			22,80							19,00
		Carreteras y caminos					6,40	4,80									3,20		
	Patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueológico	14,70	14,70															
		Vías pecuarias	4,80	4,80		4,80													
	Población	Empleo y desarrollo económico								7,80							5,20		5,20
		Calidad de vida								4,50			10,50	3,00			3,00		
		Salud humana	4,20		2,80		2,80										2,80	2,80	
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes			5,60	4,20	2,80	4,20	2,80		2,80	2,80	5,60	5,60			4,20	5,60	5,60
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	6,90									6,90					6,90		



Positivo



Compatible



Moderado



Severo



Crítico

## 5.4.4.2. Valoración de impactos – Alternativa 2

			Fase de construcción						Fase de explotación			Fase de desmantelamiento								
			Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentaciones y colocación de cableado soportado	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del cerramiento	Instalación de estructuras y edificaciones	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	11,00		6,60											8,80	6,60			
		Contaminación lumínica															3,10			
		Cambio climático																16,20	13,50	8,10
		Niveles sonoros	10,80	10,80		8,10		13,50												
	Geología, Geomorfología	Alteración de mats. Geológicos y L.G.	12,60	12,60																
		Cambios geomorfológicos. Relieve																		
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico	15,00			5,00											12,50			
		Pérdida por ocupación y/o erosión	15,00	2,50	5,00	5,00											10,00	7,50		
		Compactación	10,00			7,50		7,50										3,40	3,40	
	Hidrología	Propiedades físico-químicas				3,40				1,70										
		Calidad de las aguas superficiales	9,50	5,70	9,50	5,70				1,90							3,80	3,80	1,90	
		Disponibilidad de agua				1,90														
	Hidrogeología	Red de drenaje	16,20	16,20				2,70												
		Calidad del agua subterránea	3,20		1,60	1,60	3,20			1,60							3,20	3,20		
		Régimen hidráulico subterráneo																		
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	23,10															19,80		
		Riesgo de incendios	15,00			7,50												2,50		
		Flora o vegetación protegida																		
	Fauna	Composición y diversidad	16,50				9,90										9,90			
		Especies amenazadas o protegidas	13,30				9,50										5,70		5,70	
		Pautas ecológicas	12,50			5,00	5,00	5,00		2,50		10,00	2,50				7,50	10,00		10,00
		Alteración de biotopos	18,00				6,00					15,00					12,00		18,00	
Espacios Protegidos	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																		
		Red Natura 2000	17,00			3,40		6,80				6,80	6,80				6,80		10,20	
		Otros espacios protegidos	14,00			2,80		8,40				5,60	5,60				5,60		8,40	
Socioeconomía	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo										16,80							11,20	
		Calidad, Naturalidad	11,40				3,80	15,20				19,00							19,00	
		Percepción visual		15,20				11,40				22,80							19,00	
	Infraestructuras	Carreteras y caminos					6,40	4,80									3,20			
		Patrimonio cultural	12,60	12,60																
	Población	Patrimonio cultural y arqueológico	9,60	9,60		9,60														
		Vías pecuarias																		
		Empleo y desarrollo económico								7,80				5,20			5,20		5,20	
	Riesgos	Calidad de vida								4,50			10,50	3,00			3,00			
		Salud humana	7,00		7,00		2,80									2,80		2,80		
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes		5,60	4,20	2,80	4,20	2,80		2,80	2,80	5,60	5,60			4,20	5,60	5,60	1,40	
		Efectos acumulativos y/o sinérgicos	6,90								6,90					6,90				



Positivo



Compatible



Moderado



Severo



Crítico

## 5.4.4.3. Valoración de impactos – Alternativa 3 (seleccionada)

			Fase de construcción						Fase de explotación			Fase de desmantelamiento							
			Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentaciones y colocación de maquinaria	Apertura de vías y colocación del cerramiento	Instalación de estructuras y edificaciones	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Desmantelamiento de módulos, soportes e instalaciones	Desmantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Presencia de personal de obra	Producción y gestión de residuos
<b>MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>																			
<b>ALTERNATIVA 3 (seleccionada)</b>																			
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	11,00		6,60											8,80	6,60		
		Contaminación lumínica															3,10		
		Cambio climático			3,10												16,20	13,50	8,10
		Niveles sonoros	10,80	10,80		8,10		13,50											
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geológicos y LIG	14,70	14,70															
		Cambios geomorfológicos. Relieve																	
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico	16,20			5,40											13,50		
		Pérdida por ocupación y/o erosión	15,00	2,50	5,00	5,00											10,00	7,50	
		Compactación	10,00			7,50		7,50									3,40	3,40	
	Hidrología	Propiedades físico-químicas				3,40			1,70								3,80	3,80	1,90
		Calidad de las aguas superficiales	3,80	3,80	5,70	3,80			1,90										
		Disponibilidad de agua			1,90														
	Hidrogeología	Red de drenaje	10,80	13,50			2,70												
		Calidad del agua subterránea	3,20		1,60	1,60			1,60								3,20	3,20	
		Régimen hídrico subterráneo																	
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	13,20														19,80		
		Riesgo de incendios	15,00			7,50											2,50		
		Flora o vegetación protegida																	
	Fauna	Composición y diversidad	16,50				9,90					13,20					9,90		
		Especies amenazadas o protegidas	11,40				9,50									5,70		5,70	
Ecosistemas	Biotopos	Pautas ecológicas	12,50			5,00	5,00	5,00	2,50			10,00	2,50				7,50	10,00	10,00
		Alteración de biotopos	15,00					6,00				15,00					12,00		18,00
		Espacios naturales protegidos																	
Socioeconomía	Especies protegidos	Red Natura 2000	13,60			3,40		6,80				6,80	6,80				6,80		10,20
		Otros espacios protegidos	11,20			2,80		8,40				5,60	5,60				5,60		8,40
		Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo																
	Paisaje	Calidad, Naturalidad	10,20				3,40	13,60				14,00							11,20
		Percepción visual		13,60				10,20				17,00							17,00
	Infraestructuras	Carreteras y caminos					6,40	4,80										3,20	
		Patrimonio cultural	14,70	14,70															
		Vías pecuarias	3,20	3,20		3,20													
	Población	Empleo y desarrollo económico							7,80										
		Calidad de vida							4,50										
		Salud humana	4,20			2,80			2,80								2,80		2,80
Otros	Riesgos	Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes			5,60	4,20	2,80	4,20	2,80		2,80	2,80	5,60	5,60			4,20	5,60	5,60
		Efectos acumulativos y/o sinérgicos	6,90									6,90					6,90		

 Positivo

 Compatible

 Moderado

 Severo

 Crítico

#### 5.4.5. Valoracion comparativa de impactos de las tres alternativas consideradas

Tras la valoración de los impactos potenciales para cada una de las alternativas analizadas, se obtienen los siguientes resultados:

- La **Alternativa 1** presenta un total de 147 impactos identificados, de los cuales 129 son Compatibles, 2 son Moderados y 16 son Positivos.
- La **Alternativa 2** presenta un total de 147 impactos identificados, de los cuales 129 son Compatibles, 2 son Moderados y 16 son Positivos. Además, es la que presenta magnitud más elevada en elementos del medio como vías pecuarias y salud humana en cuanto a impactos negativos.
- La **Alternativa 3** presenta un total de 147 impactos identificados, de los cuales 131 son Compatibles y 16 son Positivos.

Según los datos directos, la Alternativa 3 sería la mejor, puesto que no tiene impactos de carácter Moderado, y además obtiene impactos de menor magnitud que las otras dos alternativas. Asimismo, es la alternativa que menores valores máximos alcanza con sus impactos negativos más elevados.

**Por todo ello, queda verificado el resultado obtenido anteriormente en el análisis multicriterio, y se descartan definitivamente las Alternativas 1 y 2, y en posteriores apartados solamente se estudiará y desarrollará la Alternativa 3, que resulta la alternativa seleccionada definitivamente.**

## 5.5. IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 5.5.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro

- Generación de polvo y partículas

Las emisiones atmosféricas que se generarán en la fase de construcción estarán relacionadas con las operaciones de movimientos de tierras que, junto con el tránsito de los camiones y resto de maquinaria, propiciará la resuspensión de partículas de polvo en la zona de actuación. Estas emisiones de polvo durante la ejecución de las obras se asocian principalmente a todas las acciones de esta fase, pero fundamentalmente con las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

Estas emisiones pueden generar molestias en las localidades y carreteras próximas a las obras, durante los períodos más secos y ventosos, si bien es preciso tener en cuenta la distancia a los núcleos urbanos, y que las principales afecciones pueden generarse en los primeros 50-100 m de las obras.

En este caso, el recinto de la planta se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama y el inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez, por lo que no se verán afectadas estas zonas urbanas.

Como efecto indirecto se puede producir la deposición sobre la vegetación de las partículas de polvo, dificultando el proceso fotosintético.

La cantidad de partículas en suspensión movilizada dependerá del correcto almacenamiento de los materiales y de la climatología, especialmente de la fuerza del viento y de las precipitaciones y humedad del suelo.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras y los escasos movimientos de tierras que serán precisos, el impacto generado como consecuencia de las emisiones de polvo y partículas, tal y como se recoge en la matriz de valoración de impactos, la intensidad es baja, con una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, reversible y recuperable, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

- Generación de gases

Asimismo, otro foco de emisiones atmosféricas serán los gases y partículas de combustión procedentes de la maquinaria empleada. Este tipo de máquinas y vehículos suele contar con motores diésel, que incorporarán a la atmósfera sustancias contaminantes como son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y partículas.

No obstante, considerando el nivel actual de emisiones a la atmósfera en el ámbito de estudio, la presencia y funcionamiento de los vehículos y maquinaria asociados a la obra, apenas va a significar una alteración de las condiciones actuales, con un impacto con intensidad baja, con una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, reversible y recuperable, por lo que se valora como por lo que el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

- Incremento de los niveles sonoros

En la comarca de estudio, las principales fuentes emisoras de ruidos corresponderían con el tráfico que circula por las carreteras y calles del entorno del ámbito analizado.

El ámbito de estudio, ubicado en una zona cruzada por diversas carreteras y presenta en general moderados niveles de ruido, especialmente en el cruce de diversas infraestructuras de transporte por la línea de evacuación.

Durante la fase de construcción, se prevé un incremento de los niveles de ruido en las parcelas del proyecto, por la realización de los distintos trabajos por la maquinaria de obras, especialmente los trabajos de hincado de las estructuras, desbroce y movimientos de tierras. Estos ruidos generados tendrán especial incidencia en el entorno inmediato de la planta solar, por lo que, dada la ubicación del proyecto respecto a los núcleos de población, no se prevén molestias por ruidos en las viviendas más próximas.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras y los niveles de calidad acústica existentes en la actualidad, si se produce un adecuado mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria, el impacto generado como consecuencia del incremento de los niveles sonoros se valora como **COMPATIBLE**, debido a la intensidad baja, a una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, a corto plazo, reversible y recuperable.

- Contaminación lumínica

Dado que no se realizarán trabajos nocturnos, no se producirán impactos derivados de la contaminación lumínica en la fase de obras. Por lo que este impacto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### 5.5.2. Impactos sobre factores climáticos

Durante la fase de obra, la generación de gases de combustión provenientes de la maquinaria, indicada en el apartado anterior, tendrá además efectos sobre los factores climáticos. Si bien, serán, en cualquier caso, de escasa entidad, tanto por la duración temporal de las obras, como por la maquinaria que se utilizará.

Otro aspecto a considerar que puede impactar sobre los factores climáticos será la eliminación de reservorios de carbono, que lo liberan a la atmósfera. A este respecto, cabe reseñar que, para la construcción de las instalaciones proyectadas, se eliminarán zonas de cultivos herbáceos y de herbazal-matorral, que no son reservorios duraderos de carbono, y que por tanto no liberarán grandes cantidades del mismo a la atmósfera.

Finalmente, es preciso tener en cuenta la huella de carbono de los elementos constructivos fabricados, que, en este caso, dada la entidad de las instalaciones podrían suponer un efecto mínimo sobre el cambio climático, que se verá incluso reducido al considerar la durabilidad de las instalaciones, y su destino para producir energía libre de emisiones.

Por todo ello, se considera que se trata de un impacto con una intensidad media, a una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, reversible y recuperable, y, por tanto, de tipo **COMPATIBLE**.

#### 5.5.3. Impactos sobre la geología y geomorfología

- Cambios geomorfológicos en el terreno

Aunque se producirán impactos sobre la geología, por la ejecución de movimientos de tierras, se trata de afecciones puntuales que tendrán lugar en la ubicación de la planta solar y en las áreas de la línea soterrada de evacuación, y que no presentan una elevada profundidad, por lo que se caracteriza este impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

- Alteración de materiales geológicos y afección a Lugares de Interés Geológico

No se producirán excavaciones a suficiente profundidad como para alterar los materiales geológicos, en el ámbito de estudio.

Según el inventario de Lugares de Interés Geológico del Catálogo de Información Geocientífica llevado a cabo por el IGME, prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) así como el primer tramo de la línea de evacuación (1.545 m en el inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado) se ubican sobre un Lugar de Interés Geológico, que se corresponde con

el TM14 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama". Debido a que se llevarán a cabo medidas mitigadoras y de control de los movimientos de tierras por un especialista, y a que son impactos de media magnitud, de extensión parcial, temporales, a corto plazo, recuperables y reversibles, se considera un impacto de tipo **COMPATIBLE**.

#### 5.5.4. Impactos sobre la edafología

- Pérdida del recurso suelo y del perfil edáfico

La ejecución de los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las instalaciones del proyecto conllevará la retirada de parte de los suelos de las parcelas que conforman la planta solar, el tramo soterrado de la línea de evacuación y el Centro de Seccionamiento.

Cabe destacar que el ámbito de actuación se localiza sobre Regosoles y Luvisoles, muy modificados y degradados por prácticas agrícolas, donde la planta y el primer tramo de la línea soterrada se localizan en zonas cuya pendiente no supera los 0,6º y en zonas cuya pendiente oscila entre los 16,7º-31º. Por otro lado, el resto del recorrido de la línea de evacuación y la zona donde se emplaza el Centro de Seccionamiento va a presentar pendientes mucho más suaves, con pendientes que oscilan entre los 0,6º y los 5,7º y que en raras ocasiones llegan a alcanzar los 16,7º.

Respecto a la erosión del suelos, la zona de estudio presenta tasas de erosión laminar en diversas zonas del recorrido de la línea soterrada de evacuación, entre 25 y 100 ton/ha\*año. El resto del trazado de la línea soterrada de evacuación, el Centro de Seccionamiento o la planta solar en las que no se presentan dichos valores, éstos oscilan entre las 5 y 10 ton/ha\*año.

Si bien supondrá una pérdida del recurso suelo y del perfil edáfico, las características del ámbito de estudio implicarán que este impacto se pueda caracterizar como de intensidad baja, directo, permanente, sinérgico, reversible y recuperable y se valore como **COMPATIBLE**.

Las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán a este respecto conllevarán una disminución de la valoración de este impacto.

- Modificaciones en las propiedades físico-químicas

Por una parte, se producirá la compactación del suelo por el paso de maquinaria, los trabajos de desbroce, y otras acciones constructivas, aunque se trata de impactos de escasa magnitud e importancia, a causa del estado actual del suelo y su fácil reversibilidad, entre otros aspectos.

Por otra parte, existe un riesgo de derrame o vertido accidental, que conlleve la contaminación del suelo por lixiviados y derrames que se infiltran en el suelo se puede producir como consecuencia de:

- Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
- Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realiza fuera de la zona de obra, en talleres autorizados).
- Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
- Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.

Debido a la gran capacidad contaminante de algunas sustancias como el aceite o carburantes, todos estos impactos son significativos, aunque se produzcan de manera localizada.

Por su parte, la planta solar en su totalidad, parte del trazado de la línea de evacuación y el Centro de Seccionamiento se sitúan sobre una litología detrítica de permeabilidad media, mientras que todo el tramo central de la línea de evacuación se sitúa sobre una litología detrítica del cuaternario con una permeabilidad media. Cabe mencionar que otra pequeña zona de la línea de evacuación, en el tramo

que transcurre paralelo al arroyo de la Huelga, se sitúa sobre una litología detrítica del cuaternario con una permeabilidad muy alta.

Si bien el riesgo de derrame o vertido accidental existe en la totalidad de la obra, éste se concentra fundamentalmente en las zonas de instalaciones, que serán utilizadas con el fin de albergar temporalmente las instalaciones necesarias para el buen desarrollo de las obras, debido, fundamentalmente, a la posibilidad de presencia de grupos electrógenos, y por tanto almacenamiento de combustible en obra y al suministro de carburante a la maquinaria que se lleva a cabo en algunas áreas de instalaciones de obra.

La maquinaria será ubicada al final de la jornada de trabajo en las partes habilitadas como zonas auxiliares. No se permitirá el cambio de aceite ni el mantenimiento en la obra, y en el caso de disponer de grupo electrógeno, éste se colocará sobre una superficie impermeabilizada para evitar derrames accidentales sobre el suelo. Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento de las mismas, retirando los elementos extraños, y procediendo a la restauración de la zona afectada.

El impacto sobre la edafología derivado del riesgo de contaminación por lixiviados y derrames será de aparición irregular, de extensión puntual, de intensidad baja, indirecto, temporal, acumulativo, reversible y recuperable, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

Además, para minimizar el riesgo de vertido se definirán una serie de medidas de carácter general, que son de fácil aplicación y contribuyen a minimizar el riesgo de vertido.

#### 5.5.5. Impactos sobre la hidrografía

- Modificaciones en la red de drenaje

Los efectos sobre la red de drenaje y el régimen de escorrentía se producirían por la posible alteración de la topografía durante los movimientos de tierra, o por la posible afección a los cauces. No obstante, los movimientos de tierra que se llevarán a cabo para la ejecución de las instalaciones no generarán afecciones significativas sobre la morfología de las cuencas, por lo que no se verá afectado el actual régimen de escorrentía.

El diseño de la planta solar evita la ocupación de arroyos, o el cruce de los mismos por las zanjas u otras acciones a ejecutar sobre el terreno.

Destacar que, el Arroyo de Quebrantarrejas discurre limítrofe al vallado de la planta por su zona noroeste. Por otro lado, el tramo final de la línea soterrada de evacuación atraviesa el Arroyo de la Huelga y discurre paralelo a éste antes y después de atravesarlo durante unos 825 m. No obstante, se han diseñado las instalaciones, de modo que se garantice un adecuado drenaje de las mismas.

Los movimientos de tierra que se llevarán a cabo para la ejecución de las instalaciones no generarán afecciones sobre la geomorfología, por lo que apenas se verá afectado el actual régimen de escorrentía, caracterizándose el impacto como **COMPATIBLE**, debido a que presenta una intensidad baja, a una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, a corto plazo, reversible y recuperable.

Finalmente, se deberá obtener el permiso de la Confederación Hidrográfica del Tajo para la realización de obras y ocupación en zona de policía y Dominio Público Hidráulico.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Otra afección derivada de la ejecución de las obras sería el posible vertido y derrame accidental de hidrocarburos y grasas provenientes de la maquinaria empleada para las obras, lo que conlleva un riesgo de contaminación accidental de las aguas superficiales.

Asimismo, los movimientos de tierra y el tránsito de los camiones y maquinaria pueden producir un aumento en los niveles de polvo en la zona, que por corrientes puede ser transportado y depositado en la hidrografía de la zona.

Como se ha comentado, el Arroyo de Quebrantarrejas discurre limítrofe al vallado de la planta por su zona noroeste y el Arroyo de la Huelga lo atraviesa el trazado de la línea soterrada en su tramo final. Aunque los impactos serán compatibles en todo caso, puesto que se trata de efectos de escasa magnitud, recuperables y reversibles, máxime teniendo en cuenta las medidas preventivas que se llevarán a cabo durante las obras de construcción, hay que destacar que no se afectará al cauce del Arroyo de la Huelga en ningún caso por las obras realizadas.

No obstante, teniendo en cuenta la distancia a los cauces más próximos y la entidad y estado de los mismos, así como la aparición irregular del impacto, así como su carácter puntual, su intensidad baja, directo, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable, hacen que se valore como **COMPATIBLE**.

Además, las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán a este respecto conllevarán una disminución de la valoración de este impacto.

- Disponibilidad de agua

Finalmente, se identifica el potencial impacto sobre la disponibilidad de agua, por el uso de la misma para la ejecución de las obras. Principalmente, se dará en las instalaciones auxiliares, en las labores de hormigonado, y en posibles riegos para reducir las nubes de polvo en la zona.

Es preciso recalcar que el agua en las instalaciones se abastecerá mediante camiones cisterna, y en ningún caso realizando captaciones de aguas superficiales del ámbito de estudio.

Por todo ello, y teniendo en cuenta su escasa magnitud, su carácter puntual, su extensión y reversibilidad, se caracteriza este impacto como **COMPATIBLE**.

#### 5.5.6. Impactos sobre la hidrogeología

- Modificaciones en el régimen hídrico subterráneo

No se producirán captaciones de aguas subterráneas, ni alteraciones de ningún tipo en el régimen hídrico subterráneo, por lo que se caracteriza este impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

En relación con las masas de agua subterráneas, la totalidad del proyecto se asienta sobre la masa de agua subterránea: ES030MSBT030.006 "Guadalajara".

Existe un riesgo de derrame o vertido accidental, que conlleve la contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados y derrames que se infiltran en el suelo se puede producir como consecuencia de:

- Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
- Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realiza fuera de la zona de obra, en talleres autorizados).
- Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
- Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.

Debido a la gran capacidad contaminante de algunas sustancias como el aceite o carburantes, todos estos impactos son significativos, aunque se produzcan de manera localizada, máxime teniendo en cuenta la permeabilidad media-alta del sustrato, lo que reduce parcialmente el riesgo.

Si bien el riesgo de derrame o vertido accidental existe en la totalidad de la obra, éste se concentra fundamentalmente en las zonas de instalaciones, que serán utilizadas con el fin de albergar temporalmente las instalaciones necesarias para el buen desarrollo de las obras.

El impacto sobre la hidrogeología derivado del riesgo de contaminación por lixiviados y derrames se valora como **COMPATIBLE**, debido a que presenta una intensidad baja, a una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, a corto plazo, reversible y recuperable, pese a la posibilidad de presencia de grupos electrógenos, y por tanto almacenamiento de combustible en obra.

Además, para minimizar el riesgo de vertido se definirán una serie de medidas de carácter general, que son de fácil aplicación y contribuyen a minimizar el riesgo de vertido.

#### 5.5.7. Impactos sobre la vegetación

- Efectos sobre la cubierta vegetal y la composición florística

Con el objeto de minimizar los efectos sobre la cubierta vegetal, durante la realización del estudio de alternativas y durante la fase de diseño del proyecto, se valoró la afección a la vegetación como uno de los aspectos clave a considerar. De este modo, se minimizó la afección a la vegetación natural, y al arbolado existente en la zona.

La principal afección sobre la vegetación será consecuencia del desbroce de la misma para la ejecución de las obras, lo que implicará la eliminación de las comunidades vegetales situadas en dichas áreas.

La totalidad de la planta solar y 665 m del trazado inicial de la línea soterrada de evacuación se localizan sobre la unidad de vegetación de áreas de herbazal-matorral. Sobre la unidad de vegetación de agrosistemas mixtos se ubica la mayor parte del trazado soterrado de la línea de evacuación y el Centro de Seccionamiento. Sobre la unidad de áreas antrópicas se localizan unos 105 m del trazado de la línea soterrada de evacuación, en el cruce con la carretera de circunvalación M-50. Por su parte, las zonas de vegetación de ribera se localizan próximas al vallado de la planta solar en su zona norte-noroeste.

Destacar que existen tres ejemplares de encina que se encuentran muy próximos al trazado de la línea soterrada de evacuación en su tramo final, uno de ellos en la tesela 97 y otras dos encinas en la tesela 94. En todo momento se intentarán respetar esta encinas y se evitará en la medida de lo posible su afección.

Por todo ello, pese a la superficie afectada a desbrozar, considerando su temporalidad, que es en su mayor parte recuperable, y que se trata de efectos de intensidad media, de extensión parcial, efectos directos, reversibles y recuperables por lo que se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

Por su parte, el proyecto se sitúa sobre dos recintos de Hábitat de Interés Comunitario (HIC) no prioritarios, que se corresponden con 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos y 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*. La vegetación presente en el ámbito estudiado presenta un valor bajo, por el predominio de campos de cultivo y vegetación nitrófila usada esporádicamente para el pastoreo, que es la vegetación que integra el área donde se prevé instalar la planta solar fotovoltaica "Chulapo". La única zona a la que se puede asignar un valor medio-alto sería el tramo medio y superior del arroyo de Quebrantarrejas, igualmente con juncal, zarzal y algún rodal de chopera, que se localiza al norte y noroeste del vallado de la planta solar. Otros arroyos de la zona con restos de junquera merecen un valor medio, que se corresponde con el arroyo de las Culebras y el arroyo de la Huelga. Por tanto, el impacto se considera de escasa magnitud, temporal, localizado, y de reducida extensión, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

- Incremento del riesgo de incendios

La presencia y funcionamiento de la maquinaria, podrá generar chispas, que de forma accidental puedan provocar un incendio en el ámbito del proyecto. No obstante, la planta solar proyectada se localiza sobre áreas de herbazal-matorral que quedará desbrozada al inicio de los trabajos. Por tanto, considerando su intensidad media, su extensión parcial, así como su aparición irregular, así como temporal y recuperable, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

- Efectos sobre la flora y vegetación protegida

No se han catalogado especies de flora protegidas durante la revisión bibliográfica, ni tampoco se han identificado durante los trabajos de campo.

#### 5.5.8. Impactos sobre la fauna

- Alteración de la composición y diversidad

Durante la ejecución de las obras, y el desarrollo de los trabajos, se producirán afecciones directas sobre la fauna, principalmente derivadas de los trabajos de desbroce y movimientos de tierras, con la posible eliminación accidental de reptiles, e incluso pequeños mamíferos en la zona de obras, así como puestas y nidadas. Si bien, en la mayor parte de los casos de ejemplares adultos, los ejemplares huirán previamente, no siendo eliminados. Esto se minimizará, puesto que se realizarán batidas previas de fauna por toda la zona de obras, antes del inicio de los desbroces y movimientos de tierras.

Por otra parte, la ejecución de las obras conllevará un incremento del tránsito de vehículos y maquinaria, que podría implicar un incremento en los atropellos de animales terrestres. No obstante, considerando que se trata de una zona con una elevada presión antrópica, y con la presencia habitual de viandantes, vehículos de agricultores, agentes forestales o personal del coto de caza y vehículos para acceder a algunas edificaciones dispersas presentes, no es esperable que se eleve el riesgo de atropello significativamente.

Por todo ello, dado que se trata de un impacto de aparición irregular, temporal, directo, acumulativo, intensidad parcial y de extensión media, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

- Afección a especies amenazadas o protegidas

En relación con las especies protegidas y amenazadas, durante los trabajos del estudio de avifauna en curso, que se adjunta como Anexo 9 al presente documento, hasta el momento se ha detectado la presencia de varias de ellas, asociadas a los cultivos herbáceos como área de campeo, como serían el milano real (*Milvus milvus*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), y un águila real (*Aquila chrysaetos*). También se ha observado un posible posadero de búho real (*Bubo bubo*), con restos de predación.

No se han observado especies de aves esteparias no rapaces, en la zona. Esto se explica puesto que, aunque se trata de biotopos potenciales para la presencia de ejemplares de estas especies, el grado de antropización de la zona, con grandes infraestructuras lineales, poblaciones y la presencia del aeropuerto, pueden servir como factores disuasores de dichas especies.

Se trata por tanto de un área que presenta interés, principalmente para los aguiluchos, para nidificación y campeo, y como zona de campeo para algunas grandes rapaces, condicionado por la situación próxima de biotopos de potencial nidificación para las mismas.

No obstante, se trata de un biotopo muy abundante en la zona, del que solamente se eliminará un pequeño porcentaje del mismo. Cabe reseñar que solo se ocupará una parte de la superficie vallada, quedando algunas teselas de vegetación natural, intercaladas entre las zonas de paneles fotovoltaicos.

Por todo lo anterior, las obras afectarán al biotopo de las especies anteriormente citadas y podrán causar molestias a las mismas, motivadas por los trabajos de construcción, principalmente por el desbroce, la colocación de las instalaciones, y el funcionamiento de maquinaria.

En conclusión, teniendo en cuenta la abundancia de este biotopo, así como el carácter temporal de las obras, se considera que el impacto será de intensidad baja, de extensión media, de magnitud baja, aparición irregular, directo, y recuperable, y se valora como **COMPATIBLE**.

- Alteración de las pautas ecológicas

El impacto sobre las pautas ecológicas de la fauna será consecuencia de un conjunto de acciones, entre las que destacan los movimientos de la maquinaria, la introducción de elementos extraños, y las emisiones de ruido durante la realización de los trabajos.

Dado que durante la fase de construcción se emitirán niveles de presión sonora superiores a los que soporta la fauna en la situación actual durante el desarrollo de las obras, los niveles de ruido generados van a producir una espantada temporal de buena parte de las especies de fauna presentes, si bien una parte de los ruidos continuos pueden ser compensados en ciertas especies al habituarse a ellos.

Es preciso resaltar que estas molestias tienen una duración temporal, una afección reversible y recuperable, y se localizan en un ambiente antropizado, con presencia habitual de ruidos y molestias por la población existente en la zona.

Por todo ello, el impacto se valora como **COMPATIBLE**, debido a una intensidad media, a una extensión parcial, de carácter temporal, a corto plazo, reversible y recuperable.

- Alteración o eliminación de biotopos

El impacto provocado por la alteración o eliminación de biotopos será consecuencia de un conjunto de acciones, entre las que destacan la eliminación de la cubierta vegetal (desbroce). Esta eliminación de la vegetación y del cambio de uso del suelo, eliminarán el espacio de refugio y alimentación de diversas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos.

A este respecto, cabe destacar que las instalaciones proyectadas se localizan mayoritariamente sobre agrosistemas mixtos, abundantes en la región, con modificaciones estructurales anuales, que no presentan una especial singularidad, con presión de la población existente en la zona y que se regeneran fácilmente. Destacar también que la planta solar se ubica en su totalidad sobre áreas de herbazal-matorral, así como un tramo de la línea soterrada.

Asimismo, hay que destacar que la línea de evacuación discurre en su totalidad soterrada, para evitar que pueden producirse colisión de las aves con el tendido eléctrico.

En este sentido, considerando que durante la fase de construcción se emitirán niveles de presión sonora superiores a los que soporta la fauna en la situación actual, los niveles de ruido generados pueden producir la disuasión temporal de buena parte de las especies de fauna presentes.

No obstante, considerando su magnitud, la manifestación del efecto, que se trata de un impacto directo y acumulativo, aunque recuperable a medio plazo, de extensión parcial, intensidad media, y tenido en cuenta el carácter temporal de las obras, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

#### 5.5.9. Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos

Ni la planta solar fotovoltaica proyectada ni su línea de evacuación afectarán a ningún Espacio Natural Protegido. El Espacio Natural protegido más cercano es el Parque Regional "Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama" que se localiza a 8,7 km al sur de la planta solar y a 8,4 km al sur del trazado de la línea soterrada de evacuación.

Respecto a la Red Natura 2000, unos 1.825 m del final del trazado soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares".

Además, la totalidad del proyecto se ubica sobre la IBA 74 "Talamanca – Camarma". En cambio, ni la planta solar ni la línea de evacuación afectarán a Humedales Ramsar, ni a Montes Catalogados, ni a Montes gestionados por la Comunidad Autónoma ni a Zonas Importantes para Mamíferos (ZIM).

Es preciso reseñar que durante la fase de construcción de la planta solar se generará ruido y levantamiento de polvo, ejerciendo un efecto disuasorio sobre las especies en el entorno de las instalaciones.

Tal y como se detalla en el Anexo 8 "Estudio de afecciones sobre la Red Natura 2000", del presente Estudio de Impacto Ambiental, se estima que podrán existir efectos derivados del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000, por la presencia de un tramo de la línea soterrada de evacuación coincidente con la ZEC ES3110001 "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" y con la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares".

Por todo lo anterior, se estima que podrán existir efectos derivados del proyecto objeto de estudio, sobre los Espacios Naturales Protegidos y sobre los espacios Red Natura 2000, por la presencia de un tramo de 1.825 m de la línea soterrada de evacuación coincidente con los mismos. Si bien serán en cualquier caso impactos puntuales, de intensidad media, extensión parcial, directos y acumulativos, y de escasa magnitud sobre estas áreas naturales, por lo que el impacto se considera **COMPATIBLE**.

#### 5.5.10. Impactos sobre el paisaje

Durante la fase de construcción, se producirán diversas afecciones sobre el paisaje de la zona, específicamente sobre su calidad y naturalidad, así como sobre la percepción visual del mismo por los observadores presentes en el ámbito de estudio. Las principales causas serán los desbroces, los movimientos de tierras, la implantación de las instalaciones, o la apertura de viales.

Tanto en lo que respecta a la percepción visual del paisaje, como a la calidad y naturalidad del mismo, si bien se verán modificados estos parámetros, es preciso reseñar que las áreas donde tendrán lugar los trabajos de construcción presentan actualmente unos niveles de antropización elevados, con predominio de campos de cultivo, y presencia en el entorno de algunos montes, localidades y urbanizaciones, así como diversas infraestructuras lineales de transporte. Teniendo en cuenta la duración de la fase de obras, y la presencia durante las mismas de la maquinaria y los elementos constructivos como elementos ajenos al territorio, el impacto producido es de intensidad media, extensión parcial, acumulativo y directo, así como temporal y recuperable, por lo que será en todo caso **COMPATIBLE**.

#### 5.5.11. Impactos sobre las infraestructuras

La entrada y salida de la maquinaria y de los camiones que transportan los materiales necesarios para la ejecución de las obras utilizarán las infraestructuras existentes para su acceso.

El proyecto se ubica cercano a carreteras de entidad como la carretera M-50, ya el trazado de la línea soterrada de evacuación lo cruza en una ocasión, y las carreteras M-114 y M-100 donde el trazado de la línea soterrada de evacuación en su tramo final lo cruza en una ocasión cada una de ellas. Aunque el acceso a la planta solar y a la línea de evacuación será por caminos existentes que pueden verse afectados de forma temporal debido a las obras de construcción.

Este tránsito por los caminos y las carreteras de la zona podría generar molestias para el tráfico circulante, debido a la incorporación de los camiones a la vía de comunicación, así como por la deposición del barro acumulado en las ruedas de los camiones a su paso por suelos poco cohesionados. Este hecho se producirá

durante los episodios de lluvia, y se extenderá durante la práctica totalidad de la obra, debido a la necesidad de abastecer de materiales a la obra.

No obstante, dado que se trata de una zona con una amplia red de infraestructuras, en ningún caso se dificultará la accesibilidad, ni la movilidad en las carreteras del ámbito de estudio.

Asimismo, los caminos a utilizar se mantendrán en buen estado durante todo el periodo de obras, de manera que se puedan seguir utilizando, manteniendo la integridad de la red de infraestructuras existente.

Por todo ello, dado que el incremento de tráfico generado no será relevante, y que se mantendrá la situación actual de las infraestructuras, siendo la afección será puntual, de escasa magnitud, temporal, reversible y recuperable, con un impacto que se considera **COMPATIBLE**.

#### 5.5.12. Impactos sobre la población (empleo, el desarrollo económico y la calidad de vida)

Durante la fase de construcción se consumirán materiales de construcción y se realizará la contratación de personal para la ejecución de las obras, además de producirse el alojamiento de operarios de obra.

De este modo, las obras incidirán positivamente sobre el empleo de los municipios del ámbito de estudio, con una incidencia significativa, aunque con una duración temporal. Por tanto, se estima la actuación beneficiosa a este respecto, considerándose un impacto **POSITIVO**.

#### 5.5.13. Impactos sobre la salud humana

- Emisiones de ruido y gases contaminantes

Durante la fase de obras, el incremento de polvo y ruido, la emisión de gases de la maquinaria, y el aumento del tráfico en la zona generado durante la obra por el tránsito de la maquinaria y camiones para los trabajos de ejecución de las mismas, pueden generar molestias a la población.

No obstante, las obras de la planta solar se llevarán a cabo en zonas relativamente alejadas de los núcleos urbanos, ya que el recinto de la planta solar más próximo a una zona urbanizada se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama. Por su parte, el inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez.

Aunque se trata de efectos con relativa extensión, y pese a que, en las inmediaciones de la zona de obras, se producirán molestias a la población, la distancia existente a las áreas residenciales, y a que son trabajos de escasa duración y escasa magnitud no afectarán de forma significativa a estas zonas habitadas. Por ello, debido a la magnitud reducida, la temporalidad de las obras, reversibilidad e intensidad de los efectos, permiten considerar a este impacto como **COMPATIBLE**.

- Campos electromagnéticos

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a los trabajos de construcción, por lo que el impacto se considera inexistente y por tanto **NO SIGNIFICATIVO**.

- Producción y gestión de residuos

Durante la ejecución de las obras se van a generar distintos tipos de residuos de construcción y demolición. Si bien, fundamentalmente se tratará de residuos asimilables a inertes, también se producirán residuos de materiales y elementos constructivos o dañados o sobrantes, así como como de los envases utilizados.

En toda la fase de construcción se depositarán los residuos generados en contenedores de almacenamiento habilitados para los distintos tipos de residuos, que serán retirados por gestores autorizados de residuos. Dada la magnitud de los impactos, su temporalidad, y su carácter reversible y recuperable, se consideran **COMPATIBLES**.

#### 5.5.14. Impacto sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias

- Afección al patrimonio cultural

Por un lado, en cuanto los Bienes de Interés Cultural (BIC), prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) así como el primer tramo de la línea de evacuación (1.545 m en el inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado) se ubican sobre la Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II que es coincidente con el Lugar de Interés Geológico (LIG) TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama".

Por otro lado, según el Mapa Arqueológico de la Comunidad de Madrid, en el ámbito analizado no se localizan yacimientos arqueológicos, estando los más próximos a la zona de estudio, a unos 1,2 km al sur en Ajalvir y a más de 2 km al sureste, en Daganzo de Arriba.

Por todo ello, la acción impactante será la correspondiente a los movimientos de tierras en las zonas superficiales de la planta solar y la línea soterrada de evacuación, especialmente en las áreas con yacimientos arqueológicos. Debido a que se llevarán a cabo medidas mitigadoras y de control de los movimientos de tierras por un especialista, y a que son impactos de media magnitud, de extensión parcial, de efecto directo, aunque recuperables y reversibles, se considera un impacto de tipo **COMPATIBLE**.

No obstante, una vez se concluyan los trabajos arqueológicos en curso, recogidos en el Anexo 5 al presente documento, se podrá modificar el alcance de este apartado en función de los resultados que se obtengan.

- Afección a vías pecuarias

Respecto a las vías pecuarias de la zona de estudio, el proyecto afecta a uno de sus trazados, concretamente a la "Colada del Arroyo de las Culebras", donde la línea soterrada de evacuación discurre limítrofe a la misma durante 1,29 km y posteriormente la atraviesa.

No obstante, cabe destacar que en ningún caso se ocupará dicha vía pecuaria.

Durante la fase de obras, en lo que respecta a la vía pecuaria que discurre limítrofe a la línea soterrada de evacuación durante 1,29 km y posteriormente ésta la atraviesa en una ocasión, se puede ver afectada por el incremento en el tránsito de vehículos y maquinaria, así como por el ruido y polvo generado durante las obras.

Aunque, en cualquier caso, se solicitará la pertinente autorización para su utilización temporal para el paso de maquinaria y vehículos. Por todo ello, se producirá un impacto temporal, de extensión puntual, efecto directo, recuperable y reversible, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

#### 5.5.15. Impactos sinérgicos

El principal efecto sinérgico producido por la ejecución de las obras será el desbroce de la vegetación, así como las molestias sobre la fauna, y sobre el paisaje.

No obstante, teniendo en cuenta el diseño de la planta solar para minimizar los impactos, la escasa dimensión de las instalaciones proyectadas y que las parcelas afectadas presentan fundamentalmente sobre herbazal-matorral, así como las medidas preventivas y correctoras a aplicar, se puede concluir que, aunque estos efectos sinérgicos tendrán lugar, pueden valorarse como **COMPATIBLES**.

No obstante, estos impactos se analizan en mayor detalle en el Anexo 7 "Efectos acumulativos y/o sinérgicos", del presente Estudio de Impacto Ambiental.

### 5.5.16. Impactos sobre los riesgos y catástrofes naturales

Estos impactos se analizan en mayor detalle en el capítulo “8. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes”, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

De dicho estudio se puede concluir que, durante la fase de obras, se podrán incrementar los riesgos de incendios en el ámbito del proyecto, así como los riesgos de vertido. No obstante, se trata de efectos de escasa probabilidad de ocurrencia, reducida extensión y baja magnitud, por lo que los impactos serán **COMPATIBLES**.

## 5.6. IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

### 5.6.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro

- Efectos sobre la calidad del aire y los niveles sonoros

La puesta en funcionamiento de las nuevas instalaciones conllevará la actividad de nuevos equipos, si bien no producirán unos niveles de ruido significativos.

Además, la realización del mantenimiento periódico de las instalaciones implicará la presencia de cierta actividad ruidosa y contaminante en la zona, si bien dado su carácter ocasional y su baja magnitud tampoco será significativa. Dado que no es previsible un aumento significativo de los efectos sobre la atmósfera y los niveles sonoros por las nuevas instalaciones, el impacto se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

- Contaminación lumínica

No se prevén impactos derivados del incremento de la contaminación lumínica, puesto que la planta solar no estará iluminada de forma continua por la noche. En algunos casos sí que tendrá activada su iluminación nocturna, como puede ser para actuaciones de mantenimiento de emergencia. Por todo ello, es un impacto con intensidad es baja, con una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, reversible y recuperable, por lo que el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

### 5.6.2. Impactos sobre factores climáticos

La generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO<sub>2</sub> que favorezcan el efecto invernadero.

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

Aunque la producción de electricidad gracias a los paneles solares no conlleva emisiones de gases de efecto invernadero, hay emisiones asociadas con otras etapas del ciclo de vida de un panel solar, por ejemplo, durante la fabricación, el transporte, la instalación, el mantenimiento y su desinstalación y gestión como residuo. Si bien, serán de carácter poco significativo.

No obstante, cabe destacar que la generación de este tipo de energía conlleva la reducción de uso de otros tipos de energía con efectos negativos sobre los factores climáticos, por lo que el impacto resultante será **POSITIVO**.

### 5.6.3. Impactos sobre la geología y geomorfología

No se identifican impactos potenciales derivados de la explotación de la planta solar ni de la línea eléctrica de evacuación sobre la geología ni sobre la geomorfología. Por lo que el impacto sobre la geología se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

### 5.6.4. Impacto sobre la edafología

En esta fase, solo se prevén potenciales impactos sobre la edafología, derivados del riesgo de derrame o vertido accidental de aceites o hidrocarburos, que conlleven la contaminación del suelo. Esto puede producirse por tres focos principalmente:

- Presencia y circulación de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de la planta solar. Puede aparecer eventualmente de forma accidental, y el vertido sería de escasa magnitud. Además, puede reducirse con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras pertinentes.
- Derrames de aceite en los transformadores. Con un adecuado mantenimiento y la colocación de los cubetos de retención bajo los mismos, incluso en caso de accidente o rotura, su vertido al suelo sería improbable.
- Derrames de aceite en los seguidores. Se trata de aceite encapsulado, y en cantidades no muy elevadas, por lo que la probabilidad de ocurrencia del suceso es escasa.

Dado el carácter excepcional que podría tener el impacto sobre la edafología derivado del riesgo de contaminación por lixiviados y derrames, así como su extensión puntual y su escasa magnitud, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

### 5.6.5. Impactos sobre la hidrografía

Una afección derivada de las operaciones de mantenimiento sería el posible vertido y derrame accidental de hidrocarburos y grasas provenientes de las labores de limpieza y mantenimiento periódico de las instalaciones de la planta solar, lo que conlleva un riesgo de contaminación accidental de las aguas superficiales.

Además, la presencia de cubetos de retención bajo los transformadores minimizará la afección en caso de fallos o roturas en los citados transformadores.

No obstante, teniendo en cuenta que el riesgo de derrame o vertido accidental solamente se podrá producir durante las actuaciones de mantenimiento, que se darán de forma ocasional, en caso de accidente o fallos de manipulación, lo que tendrá escasa magnitud y una baja probabilidad de ocurrencia. Por lo que el impacto sobre la hidrografía se valora como **COMPATIBLE**.

### 5.6.6. Impactos sobre la hidrogeología

La totalidad del proyecto se asienta sobre la masa de agua subterránea: ES030MSBT030.006 "Guadalajara".

La planta solar y su línea de evacuación se ubican sobre materiales parcialmente permeables, lo que permite la infiltración del agua.

En esta fase, solo se prevén potenciales impactos sobre la hidrogeología, derivados del riesgo de derrame o vertido accidental de aceites o hidrocarburos, que tras su infiltración conlleven la contaminación de las aguas subterráneas. Esto puede producirse por tres focos principalmente:

- Presencia y circulación de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de la planta solar. Puede aparecer eventualmente de forma accidental, y el vertido sería de escasa magnitud. Además, puede reducirse con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras pertinentes.

- Derrames de aceite en los transformadores. Con un adecuado mantenimiento y la colocación de los cubetos de retención bajo los mismos, incluso en caso de accidente o rotura, su vertido al suelo y su infiltración a las aguas subterráneas sería improbable.
- Derrames de aceite en los seguidores. Se trata de aceite encapsulado, y en cantidades no muy elevadas, por lo que la probabilidad de ocurrencia del suceso es escasa.

Dado el carácter excepcional que podría tener el impacto sobre la hidrogeología derivado del riesgo de contaminación por lixiviados y derrames, así como su extensión puntual y su escasa magnitud, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

#### 5.6.7. Impactos sobre la vegetación

Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se podrían producir durante las labores de mantenimiento de las instalaciones. A lo largo de las mismas se llevará a cabo un control mecánico de la vegetación que crezca hasta cierta altura en la planta solar.

La presencia y el mantenimiento de las instalaciones no supondrán impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario de la zona.

No obstante, estas afecciones serán de carácter puntual, de escasa magnitud y poco significativas. Por lo que el impacto sobre la vegetación se valora como **COMPATIBLE**.

#### 5.6.8. Impactos sobre la fauna

- Molestias a la fauna: Efectos sobre la diversidad y las pautas ecológicas

Durante los trabajos de mantenimiento que se llevarán a cabo durante el funcionamiento de la planta solar y la línea de evacuación, se producirán molestias sobre la fauna debido a la circulación de vehículos y a la presencia de los operarios. No obstante, estos trabajos se realizarán de forma ocasional, por lo que la intensidad de la afección se estima muy baja, y los efectos se consideran de aparición irregular, indirectos, temporales, reversibles, recuperables y de baja magnitud, por lo que el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

Cabe destacar que la línea de evacuación discurrirá en su totalidad de forma soterrada por lo que no existirá riesgo de colisión con la avifauna.

- Alteración o pérdida de biotopos y efecto barrera

Durante su funcionamiento, la presencia de la planta solar generará una pérdida directa de los biotopos en los que se ubicarán las instalaciones proyectadas. Si bien, las instalaciones ocuparán unos biotopos que puede albergar especies de interés, los agrosistemas mixtos y áreas de herbazal-matorral, que están muy representados en la zona de estudio, albergando la mayor parte del territorio en el caso de los agrosistemas mixtos. Aunque también se producirá la pérdida de una pequeña superficie de áreas de herbazal-matorral por parte de la planta solar estas zonas son más escasas en el ámbito territorial. La pérdida de biotopo será mínima en comparación a la disponibilidad en el entorno, con una baja intensidad, efecto directo, de aparición irregular, aunque de duración permanente, por lo cual el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

Se trata de áreas fragmentadas con cierta presión antrópica, situadas en un entorno con infraestructuras lineales de transporte, y algunas localidades próximas, por ello, tal y como se ha recogido en los trabajos del estudio de avifauna realizados hasta la fecha, se trata de una zona de limitado interés para la avifauna.

Otro efecto a considerar será el posible efecto barrera y la fragmentación del hábitat para la fauna terrestre, puesto que la planta solar puede actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre, tanto por la presencia de los propios paneles solares, como del cerramiento perimetral.

No obstante, la escasa superficie de las instalaciones, y el soterramiento de la línea de evacuación, van a paliar de forma significativa el efecto barrera. Por tanto, la intrusión de estos nuevos elementos no va a implicar un incremento significativo en la fragmentación, especialmente teniendo en cuenta el diseño de un vallado que permita el paso de la fauna a ambos lados del mismo.

Por tanto, se considera como un efecto de escasa magnitud, y de baja intensidad, indirecto, de aparición irregular, aunque de duración permanente, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

#### 5.6.9. Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos

El Espacio Natural protegido más cercano es el Parque Regional “Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama” que se localiza a 8,7 km al sur de la planta solar y a 8,4 km al sur del trazado de la línea soterrada de evacuación.

Respecto a la Red Natura 2000, unos 1.825 m del final del trazado soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 “Cuenca de los ríos Jarama y Henares” y dentro de la ZEPA ES0000139 “Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares”.

Además, la totalidad del proyecto se ubica sobre la IBA 74 “Talamanca – Camarma”. En cambio, ni la planta solar ni la línea de evacuación afectarán a Humedales Ramsar, ni a Montes Catalogados, ni a Montes gestionados por la Comunidad Autónoma ni a Zonas Importantes para Mamíferos (ZIM).

En este caso, las acciones que pueden ocasionar impactos son las relacionadas con la presencia de las instalaciones y su mantenimiento. Por ello, se llevarán a cabo las medidas preventivas y correctoras adecuadas para garantizar que no se producen afecciones a los espacios protegidos sobre los que se ubica el proyecto. Por lo que se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

Como se detalla en el Anexo 8 “Estudio de afecciones sobre la Red Natura 2000”, del presente Estudio de Impacto Ambiental, la línea de evacuación es soterrada se localiza en el interior de la ZEC ES3110001 “Cuenca de los ríos Jarama y Henares” y de la ZEPA ES0000139 “Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares”, aunque no se estima que puedan existir efectos derivados de la misma sobre los espacios Red Natura 2000, al ser soterrada, durante la fase de explotación. Por lo que el impacto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### 5.6.10. Impactos sobre el paisaje

Los principales efectos sobre el paisaje serán los derivados de la presencia de las placas solares y el vallado perimetral. Serán destacables especialmente en las áreas más expuestas y de mayor valor paisajístico, así como desde aquellas más transitadas como los núcleos urbanos y las carreteras que se verán especialmente afectadas visualmente.

En cuanto a la *visibilidad de la planta solar*, las nuevas instalaciones tendrán una cuenca visual con zonas de visibilidad de alta y muy alta en la parte central (coinciéndiendo con la localización de las instalaciones y sus alrededores) y en zonas cercanas al oeste (coinciéndiendo con la afueras de la urbanización de Altos del Jarama). Además, como se puede observar, la visibilidad es nula en el norte, sur, este y oeste.

Cabe reseñar también que, la planta solar no será visible desde las localidades de Belvis del Jarama, Cobeña ni Ajalvir. Aunque sí será visible desde la localidad de Paracuellos del Jarama con visibilidad baja y muy baja, así como desde la urbanización Los Berrocales al noroeste de las afueras de Paracuellos del Jarama. Por su parte, la planta solar será visible desde las afueras de la urbanización de Altos del Jarama en su zona este, que es lo más próximo a la planta solar, con visibilidad muy alta.

Respecto a las vías de comunicación, la planta no será visible desde carreteras autonómicas como la M-100, M-103, M-108, M-111, M-113 ni desde la radial R-2. En cambio, si será visible parcialmente al noreste del ámbito de estudio desde la carretera M-50, en un tramo de unos 550 m, con visibilidad muy alta, alta, media, baja o muy baja dependiendo de la zona del tramo.

Por todo ello, en lo que respecta a la afección al paisaje por la presencia de la planta solar fotovoltaica, aunque suponga la introducción de elementos extraños en el paisaje existente, teniendo en cuenta la tipología de las instalaciones y su visibilidad, así como que se trata de un efecto permanente, de intensidad baja, acumulativo, continuo, reversible y recuperable, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

#### 5.6.11. Impactos sobre las infraestructuras

El uso de las infraestructuras durante el acceso de los equipos de mantenimiento de las instalaciones no afectará al correcto funcionamiento, ni a la continuidad de las infraestructuras en ningún caso. Por lo que no se prevén impactos significativos derivados de la actividad y el mantenimiento de la planta solar sobre las infraestructuras, valorándose el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### 5.6.12. Impactos sobre la población (empleo, el desarrollo económico y la calidad de vida)

Durante la vida útil de la planta solar, como consecuencia de las tareas de mantenimiento de las instalaciones, se producirá la generación de empleo en la zona, lo que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

Asimismo, la instalación del proyecto implica el aporte de un beneficio económico para los propietarios de los terrenos afectados y para los Ayuntamientos de la zona, durante el periodo de vida útil de la planta solar. Por lo que tendrá efectos **POSITIVOS**.

#### 5.6.13. Impactos sobre la salud humana

- Emisiones de ruido y gases contaminantes

En la fase de explotación, cuando se lleve a cabo el mantenimiento periódico de las instalaciones, se producirá un mínimo incremento del ruido, y un aumento en la generación de residuos, si bien tendrán escasa relevancia en el entorno en el que se localizan. Siendo un impacto de tipo **NO SIGNIFICATIVO**.

- Campos electromagnéticos

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a la fase de explotación, por lo que el impacto se considera inexistente y por tanto **NO SIGNIFICATIVO**.

- Producción y gestión de residuos

Durante las labores de limpieza y mantenimiento de las instalaciones se van a generar distintos tipos de residuos de productos utilizados, así como de materiales y elementos constructivos dañados, y de los envases utilizados. Estos residuos generados durante el mantenimiento serán retirados por los mismos operarios que realicen estas labores, no permaneciendo en las instalaciones, y serán llevado a gestores autorizados de residuos. Por lo que se trata de impactos **NO SIGNIFICATIVOS**, en cualquier caso.

#### 5.6.14. Impactos sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias

##### Patrimonio cultural

No se prevén impactos sobre el Patrimonio Cultural durante el mantenimiento de las instalaciones. Por lo que el impacto sobre la salud humana se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### Vías Pecuarias

No se realizarán actuaciones en fase de explotación en el entorno de las vías pecuarias. Por lo que el impacto sobre las mismas se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### **5.6.15. Impactos sinérgicos**

Los principales efectos sinérgicos producidos por la presencia de las instalaciones serán la ocupación de biotopos por el proyecto, así como el impacto paisajístico acumulativo. Asimismo, la presencia del proyecto se suma a otras instalaciones antrópicas en el ámbito de estudio.

No obstante, teniendo en cuenta la escasa magnitud del proyecto, así como el diseño de la planta solar para minimizar los impactos, y teniendo en consideración que las parcelas afectadas presentan fundamentalmente agrosistemas mixtos y áreas de herbazal-matorral y se localizan en una zona de escasa singularidad para la avifauna y para el paisaje, se puede concluir que, aunque estos efectos sinérgicos tendrán lugar, pueden valorarse como impactos **COMPATIBLES**.

No obstante, estos impactos se analizan en mayor detalle en el Anexo 7 “Efectos acumulativos y/o sinérgicos”, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### **5.6.16. Impactos sobre los riesgos y catástrofes naturales**

Estos impactos se analizan en mayor detalle en el capítulo “8. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes”, del presente Estudio de impacto Ambiental.

De dicho estudio se puede concluir que, durante la fase de explotación, se podrán incrementar los riesgos de incendios en el ámbito del proyecto, así como los riesgos de vertido. No obstante, se trata de efectos de escasa probabilidad de ocurrencia, reducida extensión y baja magnitud, por lo que los impactos serán **COMPATIBLES**.

### **5.7. IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO**

#### **5.7.1. Impactos sobre la atmósfera y el ambiente sonoro**

- Generación de polvo y partículas

Las emisiones atmosféricas que se generarán en la fase de desmantelamiento estarán relacionadas con las operaciones de movimientos de tierras que, junto con el tránsito de los camiones y resto de maquinaria, propiciará la resuspensión de partículas de polvo en la zona de actuación. Estas emisiones de polvo durante la ejecución de las obras se asocian principalmente a todas las acciones de esta fase, pero fundamentalmente con las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

Estas emisiones pueden generar molestias en las localidades y carreteras próximas a las obras, durante los períodos más secos y ventosos, si bien es preciso tener en cuenta la distancia a los núcleos urbanos, y que las principales afecciones pueden generarse en los primeros 50-100 m de las obras.

En este caso, en este caso, el recinto de la planta se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama y el inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez, por lo que no se verán afectadas estas zonas urbanas.

Como efecto indirecto se puede producir la deposición sobre la vegetación de las partículas de polvo, dificultando el proceso fotosintético.

La cantidad de partículas en suspensión movilizada dependerá del correcto almacenamiento de los materiales y de la climatología, especialmente de la fuerza del viento y de las precipitaciones y humedad del suelo.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras y los escasos movimientos de tierras que serán precisos, el impacto generado como consecuencia de las emisiones de polvo y partículas, tal y como se recoge en la matriz de valoración de impactos, se valora como **COMPATIBLE**.

- Generación de gases

Asimismo, otro foco de emisiones atmosféricas serán los gases y partículas de combustión procedentes de la maquinaria empleada. Este tipo de máquinas y vehículos suele contar con motores diésel, que incorporarán a la atmósfera sustancias contaminantes como son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y partículas.

No obstante, considerando el nivel actual de emisiones a la atmósfera en el ámbito de estudio, la presencia y funcionamiento de los vehículos y maquinaria asociados a las obras de desmantelamiento, apenas va a significar una alteración de las condiciones actuales, por lo que el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

- Incremento de los niveles sonoros

En la comarca de estudio, las principales fuentes emisoras de ruidos corresponderían con el tráfico que circula por las carreteras y calles del entorno del ámbito analizado.

El ámbito de estudio, ubicado en una zona cruzada por diversas carreteras y presenta en general moderados niveles de ruido, especialmente en el cruce de diversas infraestructuras de transporte por la línea de evacuación.

Durante la fase de desmantelamiento, se prevé un incremento de los niveles de ruido en las parcelas del proyecto, por la realización de los distintos trabajos por la maquinaria de obras, especialmente los trabajos de hincado de las estructuras, desbroce y movimientos de tierras. Estos ruidos generados tendrán especial incidencia en el entorno inmediato de la planta solar, por lo que, dada la ubicación del proyecto respecto a los núcleos de población, no se prevén molestias por ruidos en las viviendas más próximas.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras y los niveles de calidad acústica existentes en la actualidad, si se produce un adecuado mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria, el impacto generado como consecuencia del incremento de los niveles sonoros se valora como **COMPATIBLE**.

- Contaminación lumínica

Dado que no se realizarán trabajos nocturnos, no se producirán impactos derivados de la contaminación lumínica en la fase de desmantelamiento. Por lo que este impacto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### 5.7.2. Impactos sobre factores climáticos

Durante la fase de desmantelamiento, la generación de gases de combustión provenientes de la maquinaria, indicada en el apartado anterior, tendrá además efectos sobre los factores climáticos. Si bien, serán, en cualquier caso, de escasa entidad, tanto por la duración temporal de las obras, como por la maquinaria que se utilizará. Por todo ello, se considera que se trata de un impacto **COMPATIBLE**, debido a que presenta una intensidad media, una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, reversible y recuperable.

### 5.7.3. Impactos sobre la geología y geomorfología

- Cambios geomorfológicos en el terreno

No se llevarán a cabo modificaciones geomorfológicas por el desmantelamiento de las instalaciones proyectadas, debido a la tipología del proyecto, al proceso constructivo a utilizar, y a la orografía llana del terreno en el ámbito de estudio, por lo que se caracteriza este impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

- Alteración de materiales geológicos y afección a Lugares de Interés Geológico

No se producirán excavaciones, y la apertura de zanjas para la retirada de cableados y cimentaciones, no se realizará a suficiente profundidad como para alterar los materiales geológicos, en el ámbito de estudio.

Según el Inventario de Lugares de Interés Geológico del Catálogo de Información Geocientífica llevado a cabo por el IGME, prácticamente la totalidad del recinto (a excepción de una zona reducida al suroeste) así como el primer tramo de la línea de evacuación (1.545 m en el inicio y 320 m en la mitad del tramo soterrado) se ubican sobre un Lugar de Interés Geológico, que se corresponde con el TM14 "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama". Debido a que se llevarán a cabo medidas mitigadoras y de control de los movimientos de tierras por un especialista, y a que son impactos de impactos de media magnitud, de extensión parcial, temporales, a corto plazo, recuperables y reversibles, se considera un impacto de tipo **COMPATIBLE**.

Asimismo, la ejecución de las obras de desmontaje conlleva la restitución de parte de los suelos del yacimiento paleontológico eliminados durante las obras de construcción. Esto mejorará las condiciones del LIG por lo que el impacto generado se considera de tipo **POSITIVO**.

### 5.7.4. Impactos sobre la edafología

- Pérdida del recurso suelo y del perfil edáfico

Durante la fase de desmantelamiento, solamente se retirarán los suelos en las áreas en las que sea necesario desmantelar zanjas y cimentaciones, siendo en estas zonas donde se produzca la pérdida del perfil edáfico.

Cabe destacar que el ámbito de actuación se localiza sobre Regosoles y Luvisoles, muy modificados y degradados por prácticas agrícolas, donde la planta y el primer tramo de la línea soterrada se localizan en zonas cuya pendiente no supera los 0,6º y en zonas cuya pendiente oscila entre los 16,7º-31º. Por otro lado, el resto del recorrido de la línea de evacuación y la zona donde se emplaza el Centro de Seccionamiento va a presentar pendientes mucho más suaves, con pendientes que oscilan entre los 0,6º y los 5,7º y que en raras ocasiones llegan a alcanzar los 16,7º.

Respecto a la erosión del suelos, la zona de estudio presenta tasas de erosión laminar en diversas zonas del recorrido de la línea soterrada de evacuación, entre 25 y 100 ton/ha\*año. El resto del trazado de la línea soterrada de evacuación, el Centro de Seccionamiento o la planta solar en las que no se presentan dichos valores, éstos oscilan entre las 5 y 10 ton/ha\*año.

Si bien supondrá una pérdida del recurso suelo y del perfil edáfico, se tratará de zonas afectadas previamente por las instalaciones, y que pasarán a un estado más naturalizado. Por ello, considerando que el impacto será de intensidad baja, reversible, recuperable, temporal, de extensión parcial, a medio plazo, se puede considerar como **COMPATIBLE**.

Las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán a este respecto conllevarán una disminución de la valoración de este impacto.

- Modificaciones en las propiedades físico-químicas

Por una parte, se producirá la compactación del suelo por el paso de maquinaria, los trabajos de desbroce, y otras acciones constructivas, aunque se trata de impactos de escasa magnitud e importancia, a causa del estado actual del suelo y su fácil reversibilidad, entre otros aspectos.

Por otra parte, existe un riesgo de derrame o vertido accidental, que conlleve la contaminación del suelo por lixiviados y derrames que se infiltran en el suelo se puede producir como consecuencia de:

- Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
- Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realiza fuera de la zona de obra, en talleres autorizados).
- Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
- Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.

Debido a la gran capacidad contaminante de algunas sustancias como el aceite o carburantes, todos estos impactos son significativos, aunque se produzcan de manera localizada.

La maquinaria será ubicada al final de la jornada de trabajo en las partes habilitadas como zonas auxiliares. No se permitirá el cambio de aceite ni el mantenimiento en la obra, y en el caso de disponer de grupo electrógeno, éste se colocará sobre una superficie impermeabilizada para evitar derrames accidentales sobre el suelo. Una vez finalizadas las obras, se procederá al desmantelamiento de las mismas, retirando los elementos extraños, y procediendo a la restauración de la zona afectada.

Si bien el riesgo de derrame o vertido accidental existe en la totalidad de la obra, éste se concentra fundamentalmente en las zonas de instalaciones, que serán utilizadas con el fin de albergar temporalmente las instalaciones necesarias para el buen desarrollo de las obras, debido, fundamentalmente, a la posibilidad de presencia de grupos electrógenos, y por tanto almacenamiento de combustible en obra y al suministro de carburante a la maquinaria que se lleva a cabo en algunas áreas de instalaciones de obra.

El impacto sobre la edafología derivado del riesgo de contaminación por lixiviados y derrames será de aparición irregular, de extensión puntual, de intensidad baja, directo, acumulativo, reversible, y recuperable, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

Además, para minimizar el riesgo de vertido se definirán una serie de medidas de carácter general, que son de fácil aplicación y contribuyen a minimizar el riesgo de vertido.

Por otra parte, la ejecución de las obras de desmontaje conlleva la restitución de parte de los suelos de las parcelas de la planta solar y de la línea soterrada de evacuación, eliminados durante las obras de construcción. Esto mejorará las condiciones del recurso suelo en las parcelas, al emplear tierra vegetal sobre las superficies desnudas descubiertas. Por ello, se considera el impacto generado como **POSITIVO**.

#### 5.7.5. Impactos sobre la hidrografía

- Modificaciones en la red de drenaje

Los efectos sobre la red de drenaje y el régimen de escorrentía se producirían por la posible alteración de la topografía durante los movimientos de tierras, o por la posible afección a los cauces. No obstante, los movimientos de tierra que se llevarán a cabo, no generarán afecciones significativas sobre la morfología de las cuencas, por lo que no se verá afectado el actual régimen de escorrentía.

El Arroyo de Quebrantarrejas discurre limítrofe al vallado de la planta por su zona noroeste. Por otro lado, el tramo final de la línea soterrada de evacuación atraviesa el Arroyo de la Huelga y discurre paralelo a éste antes y después de atravesarlo durante unos 825 m.

Los movimientos de tierra que se llevarán a cabo para el desmantelamiento de las instalaciones no generarán afecciones sobre la geomorfología, por lo que apenas se verá afectado el actual régimen de escorrentía, caracterizándose el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

- Alteración de la calidad de las aguas superficiales

La principal afección durante la fase de desmantelamiento sería el posible vertido y derrame accidental de hidrocarburos y grasas provenientes de la maquinaria empleada para las obras, lo que conlleva un riesgo de contaminación accidental de las aguas superficiales.

Asimismo, los movimientos de tierra y el tránsito de los camiones y maquinaria pueden producir un aumento en los niveles de polvo en la zona, que por corrientes puede ser transportado y depositado en la hidrografía de la zona.

Destacar que, el Arroyo de Quebrantarréjas discurre limítrofe al vallado de la planta por su zona noroeste y el Arroyo de la Huelga lo atraviesa el trazado de la línea soterrada en su tramo final. Aunque los impactos serán compatibles en todo caso, puesto que se trata de efectos de escasa magnitud, recuperables y reversibles, máxime teniendo en cuenta las medidas preventivas que se llevarán a cabo durante esta fase, hay que destacar que no se afectará al cauce del Arroyo de la Huelga en ningún caso.

No obstante, teniendo en cuenta la distancia a los cauces más próximos y la entidad y estado de los mismos, así como la aparición irregular del impacto, así como su carácter puntual, su intensidad baja, directo, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable, hacen que se valore como **COMPATIBLE**. Además, las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán a este respecto conllevarán una disminución de la valoración de este impacto.

#### 5.7.6. Impactos sobre la hidrogeología

- Modificaciones en el régimen hídrico subterráneo

No se producirán captaciones de aguas subterráneas, ni alteraciones de ningún tipo en el régimen hídrico subterráneo, por lo que se caracteriza este impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

En relación con las masas de agua subterráneas, la totalidad del proyecto se asienta sobre la masa de agua subterránea: ES030MSBT030.006 "Guadalajara".

Existe un riesgo de derrame o vertido accidental, que conlleve la contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados y derrames que se infiltran en el suelo se puede producir como consecuencia de:

- Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
- Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realiza fuera de la zona de obra, en talleres autorizados).
- Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
- Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.

Debido a la gran capacidad contaminante de algunas sustancias como el aceite o carburantes, todos estos impactos son significativos, aunque se produzcan de manera localizada, teniendo en cuenta la permeabilidad media del sustrato, lo que reduce parcialmente el riesgo.

Si bien el riesgo de derrame o vertido accidental existe en la totalidad de la obra, éste se concentra fundamentalmente en las zonas de instalaciones, que serán utilizadas con el fin de albergar temporalmente las instalaciones necesarias para el buen desarrollo de las obras de desmantelamiento.

El impacto sobre la hidrogeología derivado del riesgo de contaminación por lixiviados y derrames se valora como **COMPATIBLE**, al ser un impacto con una intensidad baja, a una extensión parcial, un efecto directo, de carácter temporal, a corto plazo, reversible y recuperable, pese a la posibilidad de presencia de grupos electrógenos, y por tanto almacenamiento de combustible en obra.

Además, para minimizar el riesgo de vertido se definirán una serie de medidas de carácter general, que son de fácil aplicación y contribuyen a minimizar el riesgo de vertido.

#### 5.7.7. Impactos sobre la vegetación

- Efectos sobre la cubierta vegetal y la composición florística

Se producirá un impacto **POSITIVO** por el desmantelamiento de las instalaciones y la restitución de los terrenos, sobre la vegetación. Se van a devolver los terrenos a su estado original, en la medida de lo posible, y por tanto se favorecerá la recuperación de la vegetación. Tras el desmantelamiento de las instalaciones, se recolonizarán estas zonas por comunidades vegetales autóctonas, que progresivamente evolucionarán por las diferentes etapas sucesionales de vegetación.

- Incremento del riesgo de incendios

La presencia y funcionamiento de la maquinaria, podrá generar chispas, que de forma accidental puedan provocar un incendio en el ámbito del proyecto. No obstante, las instalaciones se localizan en un ámbito con predominancia de áreas con cultivos herbáceos. Asimismo, se aplicarán todas las medidas de prevención de incendios, tal y como detalla el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto. Por tanto, considerando su intensidad media, su extensión parcial, así como su aparición irregular, así como temporal y recuperable, se valora el impacto como **COMPATIBLE**.

#### 5.7.8. Impacto sobre la fauna

Durante la ejecución de las obras de desmantelamiento, y el desarrollo de los trabajos, se producirán afecciones directas sobre la fauna, principalmente derivadas de los trabajos de desbroce y movimientos de tierras.

Por otra parte, la ejecución de las obras de desmantelamiento conllevará un incremento del tránsito de vehículos y maquinaria, que podría implicar un incremento en los atropellos de animales terrestres. No obstante, considerando que se tratará de una zona con instalaciones, así como de un entorno con una elevada presión antrópica, y con la presencia habitual de vehículos de agricultores, agentes forestales o vehículos para acceder a algunas edificaciones dispersas presentes, no es esperable que se eleve el riesgo de atropello significativamente.

Considerando que durante la fase de desmantelamiento se emitirán niveles de presión sonora superiores a los que soporta la fauna en la situación actual, los niveles de ruido generados pueden producir la disuasión temporal de buena parte de las especies de fauna presentes. Sin embargo, teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras de desmantelamiento, se puede considerar que se trata de efectos **COMPATIBLES** en todo caso, debido a que es un impacto de aparición irregular, temporal, directo, acumulativo, intensidad parcial y de extensión media.

Por otra parte, el impacto más reseñable, será la restitución de los terrenos y por tanto de los biotopos preexistentes en el ámbito de estudio. No obstante, en conjunto se tratará de la recuperación de una amplia superficie de biotopos de agrosistemas mixtos y áreas de herbazal-matorral, por lo que se genera un efecto netamente **POSITIVO**.

### 5.7.9. Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos

El Espacio Natural protegido más cercano es el Parque Regional “Ejes de los Cursos Bajos de los Ríos Manzanares y Jarama” que se localiza a 8,7 km al sur de la planta solar y a 8,4 km al sur del trazado de la línea soterrada de evacuación.

Respecto a la Red Natura 2000, unos 1.825 m del final del trazado soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 “Cuencas de los ríos Jarama y Henares” y dentro de la ZEPA ES0000139 “Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares”.

Además, la totalidad del proyecto se ubica sobre la IBA 74 “Talamanca – Camarma”. En cambio, ni la planta solar ni la línea de evacuación afectarán a Humedales Ramsar, ni a Montes Catalogados, ni a Montes gestionados por la Comunidad Autónoma ni a Zonas Importantes para Mamíferos (ZIM).

En este sentido cabe destacar que la fase de desmantelamiento en esta zona será de escasa duración.

Es preciso reseñar que durante la fase de desmantelamiento de la planta solar se generará ruido y levantamiento de polvo, ejerciendo un efecto disuasorio sobre las especies en el entorno de las instalaciones. Aunque hay que tener en cuenta que, el desmantelamiento es de carácter temporal, y que las características de los biotopos de la zona y el tipo de actuación proyectada, se entiende, que la afección a las aves es **COMPATIBLE**, debido a que son impactos puntuales, de intensidad media, extensión parcial, directos y acumulativos, y de escasa magnitud sobre estas zonas.

No obstante, tal y como se detalla en el Anexo 8 “Estudio de afecciones sobre la Red Natura 2000”, del presente Estudio de Impacto Ambiental, la restitución de los terrenos tendrá efectos positivos sobre la ZEC y ZEPA afectadas. Por tanto, el impacto sobre los Espacios Naturales Protegidos, derivado de la recuperación de los terrenos, se valora como **POSITIVO**.

### 5.7.10. Impactos sobre el paisaje

Durante la fase de desmantelamiento, se retirarán los paneles, instalaciones y línea soterrada de evacuación, por lo que se revertirá el paisaje a su situación previa a la construcción. Se eliminarán estos elementos antrópicos, y se devolverá la calidad visual del paisaje, mejorando la percepción visual de los observadores potenciales, presentes en la zona. Por tanto, se trata de un impacto **POSITIVO**, de magnitud relevante.

Asimismo, como consecuencia de la presencia de la maquinaria, los movimientos de tierra y las actuaciones de desmantelamiento, se producirá una alteración del paisaje en la zona de estudio. Se trata de una superficie afectada reducida, y la zona básicamente consiste un paisaje antropizado compuesto por agrosistemas mixtos y áreas de herbazal-matorral dispersas.

En lo que respecta a la afección al paisaje por el desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación, debido a la intensidad media, extensión parcial, acumulativo y directo, así como su carácter temporal, reversible y recuperable será un impacto **COMPATIBLE**, en cualquier caso.

### 5.7.11. Impactos sobre las infraestructuras

La entrada y salida de la maquinaria y de los camiones que transportan los materiales necesarios para la ejecución de las obras de desmantelamiento, utilizarán las infraestructuras existentes para su acceso.

Este tránsito por los caminos y las carreteras de la zona podría generar molestias para el tráfico circulante, debido a la incorporación de los camiones a la vía de comunicación, así como por la deposición del barro acumulado en las ruedas de los camiones a su paso por suelos poco cohesionados. Este hecho se producirá durante los episodios de lluvia, y se extenderá durante la práctica totalidad de la obra, debido a la necesidad de abastecer de materiales a la obra.

No obstante, dado que se trata de una zona con una amplia red de infraestructuras, en ningún caso se dificultará la accesibilidad, ni la movilidad en las carreteras del ámbito de estudio.

Asimismo, los caminos a utilizar se mantendrán en buen estado durante todo el periodo de obras, de manera que se puedan seguir utilizando, manteniendo la integridad de la red de infraestructuras existente.

Por todo ello, dado que el incremento de tráfico generado no será relevante, y que se mantendrá la situación actual de las infraestructuras, el impacto se considera como **COMPATIBLE**, debido a que la afección será puntual, de escasa magnitud, temporal, reversible y recuperable.

#### 5.7.12. Impactos sobre la población (empleo, el desarrollo económico y la calidad de vida)

Durante la fase de desmantelamiento se realizará la contratación de personal para la ejecución de las obras, además de producirse el alojamiento de operarios de obra.

De este modo, las obras de desmantelamiento incidirán positivamente sobre el empleo de los municipios del ámbito de estudio, con una incidencia significativa, aunque con una duración temporal. Por tanto, se estima la actuación beneficiosa a este respecto, considerándose un impacto **POSITIVO**.

Por otra parte, se producirá un impacto negativo, a causa de la pérdida de las tasas municipales, y de las rentas de alquiler de los propietarios de las tierras asociadas al funcionamiento de la instalación. Se trata de un impacto de extensión parcial, recuperable, reversible, de escasa magnitud y permanente, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

#### 5.7.13. Impactos sobre la salud humana

- Emisiones de ruido y gases contaminantes

Durante la fase de obras de desmantelamiento, el incremento de polvo y ruido, la emisión de gases de la maquinaria, y el aumento del tráfico en la zona generado durante la obra por el tránsito de la maquinaria y camiones para los trabajos de ejecución de las mismas, pueden generar molestias a la población.

No obstante, las obras de la planta solar se llevarán a cabo en zonas relativamente alejadas de los núcleos urbanos, ya que el recinto de la planta solar más próximo a una zona urbanizada se sitúa a una distancia de unos 305 m al este de la urbanización Altos del Jarama. Por su parte, el inicio del tramo soterrado se ubica a 690 m al este de las afueras de la urbanización Valtibáñez.

En las inmediaciones de la zona de obras, se producirán molestias a la población, la distancia existente a las áreas residenciales, así como la temporalidad, reversibilidad e intensidad de los efectos, permiten considerar a este impacto como **COMPATIBLE**.

- Campos electromagnéticos

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a los trabajos de desmantelamiento, por tanto, el impacto se considerada **NO SIGNIFICATIVO**.

- Producción y gestión de residuos

Durante el desmantelamiento se van a generar distintos tipos de residuos de construcción y demolición. Si bien, fundamentalmente se tratará de residuos asimilables a inertes, también se producirán residuos de materiales y elementos constructivos o dañados o sobrantes, así como como de los envases utilizados.

En toda esta fase se depositarán los residuos generados en contenedores de almacenamiento habilitados para los distintos tipos de residuos, que serán retirados por gestores autorizados de residuos. Dada la magnitud de los impactos, su temporalidad, y su carácter reversible y recuperable, se

consideran **COMPATIBLES**.

#### 5.7.14. Impacto sobre el patrimonio cultural y las vías pecuarias

- Afección al patrimonio cultural

No se esperan impactos sobre el patrimonio cultural durante la fase de desmantelamiento, puesto que solamente se actuará sobre áreas ya utilizadas y supervisadas, resultando un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

- Afección a vías pecuarias

Respecto a las vías pecuarias de la zona de estudio, el proyecto afecta a uno de sus trazados, concretamente a la "Colada del Arroyo de las Culebras", donde la línea soterrada de evacuación discurre limítrofe a la misma durante 1,29 km y posteriormente la atraviesa.

Durante la fase de desmantelamiento se puede ver afectada esta vía pecuaria por el incremento en el tránsito de vehículos y maquinaria, así como por el ruido y polvo generado durante las obras.

Aunque, en cualquier caso, se solicitará la pertinente autorización para su utilización temporal para el paso de maquinaria y vehículos. Por todo ello, se producirá un impacto temporal, de extensión parcial, recuperable y reversible, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

#### 5.7.15. Impactos sinérgicos

El principal efecto sinérgico producido por la ejecución de las obras de desmantelamiento será el debido a las molestias sobre la fauna, durante los trabajos de desmantelamiento. No obstante, considerando la escasa dimensión de las instalaciones a desmantelar, así como la temporalidad de las obras, aunque estos efectos sinérgicos puedan tener lugar, pueden valorarse como compatibles.

No obstante, teniendo en cuenta el diseño de la planta solar para minimizar los impactos y que las parcelas afectadas presentan fundamentalmente herbazal-matorral, así como las medidas preventivas y correctoras a aplicar, se puede concluir que, aunque estos efectos sinérgicos tendrán lugar, pueden valorarse como **COMPATIBLES**, debido a la temporalidad de las obras, su extensión parcial, así como su efecto recuperable y reversible.

No obstante, estos impactos se analizan en mayor detalle en el Anexo 7 "Efectos acumulativos y/o sinérgicos", del presente Estudio de Impacto Ambiental.

La recuperación de la zona de las instalaciones tendrá efectos **POSITIVOS** sobre la zona, y sobre los efectos sinérgicos derivados de la presencia de instalaciones antrópicas en el área del proyecto.

#### 5.7.16. Impactos sobre los riesgos y catástrofes naturales

Estos impactos se analizan en mayor detalle en el capítulo "8. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes", del presente Estudio de Impacto Ambiental.

No obstante, de dicho estudio se puede concluir que, durante la fase de desmantelamiento, se podrán incrementar los riesgos de incendios en el ámbito del proyecto, así como los riesgos de vertido. No obstante, se trata de efectos de escasa probabilidad de ocurrencia, reducida extensión y baja magnitud, por lo que los impactos serán **COMPATIBLES**.

## 6. EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS

La implantación de instalaciones de producción de energía solar y eólica es una herramienta eficaz para luchar contra el cambio climático, pero no está exenta de impactos negativos. La instalación a lo largo de los últimos años de estas infraestructuras en España, favorecidas por los objetivos de la Unión Europea en materia de energías renovables y de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, hace necesaria una adecuada planificación de las nuevas instalaciones, para poder continuar persiguiendo tales objetivos.

**Para el análisis de las sinergias se ha omitido el alcance la ejecución de las líneas eléctricas, teniendo en cuenta que es poco probable que la fase de construcción se produzcan efectos sinérgicos. Una vez en explotación, dado que se trata de una línea de evacuación soterrada en su totalidad, no se esperan efectos significativos sobre los valores ambientales.**

En lo que respecta al análisis de los efectos sinérgicos de la planta fotovoltaica "Chulapo" se ha designado un ámbito de estudio de 5 km alrededor de dichas instalaciones, y se ha realizado un estudio detallado de los efectos acumulativos y/o sinérgicos en el Anexo 7 "Efectos acumulativos y/o sinérgicos".

Del Anexo 7 se obtienen las siguientes conclusiones:

- Considerando las características del ámbito de estudio, con elementos antrópicos ya presentes, la orografía, la disposición de las instalaciones y sus cuencas visuales, así como los efectos sobre el paisaje de las instalaciones de las plantas fotovoltaicas, que en este caso son PFV "Calvo", PFV "Chulapo" y PFV "Perdido" objeto de estudio, se puede establecer que **los efectos sinérgicos sobre el paisaje existirán, pero serán de tipo compatible**.
- Cabe indicar que todos impactos se concentran sobre los biotopos "Áreas antrópicas", "Agrosistemas mixtos" y "Áreas de herbazal – matorral". Sobre estos biotopos la afección más importante podría venir derivada de posibles alteraciones sobre el hábitat que las especies de aves potencialmente presentes, puedan utilizar como área de campeo y nidificación. Por ello, cabe esperar que esta reducción no suponga un impedimento para la cría y alimentación de las especies asociadas a estos biotopos que habiten en esta zona, dado que disponen de una amplia superficie alrededor en la cual nidificar y realizar el campeo para alimentación, y es factible adoptar medidas para evitar la afección durante la nidificación y cría de la especie. En consecuencia, considerando además la aplicación de las medidas preventivas y correctoras para las plantas solares "Calvo", "Chulapo" y "Perdido" objeto de estudio, **los efectos sinérgicos estimados sobre los biotopos se valoran como compatibles**.
- **Ninguno de los recintos de las plantas solares analizados se ubica sobre espacios Red Natura 2000**, por lo que no se considera que se produzcan efectos sinérgicos o acumulativos significativos sobre los valores propios de este espacio.
- Respecto a las IBAs, la totalidad de la planta solar "Calvo", "Chulapo", "Perdido", "Cobesol", "Avutarda Solar" y a excepción un recinto de "Azor Solar" se localizan sobre la IBA nº 74 "Talamanca – Camarma". Por tanto, **los efectos sinérgicos sobre las IBAs existirán, pero serán de tipo compatible**.

**No obstante, aun considerando los efectos sinérgicos derivados de la existencia conjunta de las plantas solares, no cabe considerar ningún efecto especialmente crítico o significativo sobre ningún factor ambiental. Por ello, teniendo en cuenta la aplicación de todas las medidas protectoras y correctoras que se establecen en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que los impactos sinérgicos y/o acumulativos serán compatibles.**

## 7. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, o Directiva Hábitats, y la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves), han configurado la denominada Red Natura 2000, una red ecológica de ámbito europeo que tiene como objetivo contribuir a garantizar la preservación de la biodiversidad en el continente a través del establecimiento de un marco de actuación común para la conservación de los hábitats naturales y del fauna y flora silvestre.

Esta red está conformada por las zonas especiales de conservación (ZEC), designadas a partir de los lugares de importancia comunitaria (LIC) propuestos por los estados miembros para albergar hábitats y especies de fauna (no aves) y flora de interés comunitario en aplicación del artículo 4 de la Directiva Hábitats, y por las zonas de especial protección para las aves (ZEPA) propuestas para la conservación de las especies de aves silvestres y las aves migratorias de presencia regular en aplicación del artículo 4 de la Directiva Aves.

Unos 1.825 m del final del trazado soterrado y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares", por lo que se considera necesario analizar los impactos potenciales esperables ya que ambas figuras de protección se encuentran en el ámbito del proyecto, por lo que se producirán afecciones sobre estos espacios de la Red Natura 2000. Quedando recogido en el Anexo 8 "Estudio de afecciones sobre la Red Natura 2000".

Del Anexo 8 se obtienen las siguientes conclusiones:

- No hay coincidencia territorial entre la parcela de la planta solar y la mitad del trazado soterrado de la línea de evacuación con la ZEC y ZEPA. En cambio, unos 1.825 m del final del trazado soterrado de la línea de evacuación y el Centro de Seccionamiento se localizan dentro de la ZEC ES3110001 "Cuenca de los ríos Jarama y Henares" y dentro de la ZEPA ES0000139 "Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares".
- Tal y como se indica en el Anexo 6 del presente Estudio de Impacto Ambiental, solamente un Hábitat de Interés Comunitario no prioritario, que se corresponde con el 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*, se ubica dentro de la zona coincidente del proyecto con la ZEC y con la ZEPA, próximo al final del trazado de la línea soterrada.
- En cuanto a las especies relevantes presentes en el ámbito de estudio, la actuación proyectada no afectará a buena parte de ellas en ningún caso, puesto que muchas están ligadas a otros biotopos no presentes en las parcelas de las instalaciones, y otras lo utilizarán fundamentalmente como área de campeo. En lo que respecta a las especies que sí pueden estar presentes, cabe reseñar que las molestias se producirán principalmente durante la fase de obras, puesto que el tramo de línea soterrada que atraviesa la ZEC y la ZEPA tiene una longitud de 1.825 m. La fase de obras en esta zona tendrá una duración escasa.
- Considerando que la integridad del lugar Natura 2000 en estudio no se va a ver afectada en este caso, la coherencia global de la Red tampoco se verá afectada. La actuación propuesta no va a interrumpir la conexión existente entre los hábitats y las especies presentes en el ámbito de estudio con los del resto de la región biogeográfica, ni el resto de la Red.
- Así mismo, hay que considerar que con las medidas preventivas y correctoras que se han previsto se minimizan los posibles efectos negativos del proyecto.

Por lo tanto, se concluye que el desarrollo del proyecto de la planta solar "Chulapo" no va a suponer una reducción de hábitats de interés comunitario, ni una afección significativa a las especies clave indicadas. Se considera que las instalaciones no provocarán impactos críticos, severos o no asumibles por el medio, y que los impactos residuales resultantes de las actuaciones proyectadas serán compatibles con la preservación de los valores naturales del territorio.

## 8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

Según establece la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, será preciso incluir un apartado específico en el Estudio de Impacto Ambiental con las características siguientes:

*"d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto."*

En este sentido, cabe destacar que no se ha identificado ninguna acción de proyecto susceptible de generar accidentes graves ni catástrofes sobre el medio ambiente, de acuerdo a las definiciones que el artículo 5 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, hace al respecto:

*"g) 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.*

*h) 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."*

Además, respecto a este apartado específico, dicha normativa añade:

*"Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto."*

El proyecto no se encuentra incluido en el ámbito de aplicación de la *Directiva 2012/18/UE del parlamento Europeo y del Consejero, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengas sustancias peligrosas*, conocida como SEVESO-III y traspuesta al ordenamiento jurídico español por la es el *Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

A continuación, se recoge la identificación, descripción y análisis de los efectos esperados sobre los factores del medio, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Se manejan en este capítulo los siguientes conceptos:

- **Peligrosidad:** posibilidad de que un evento de carácter extraordinario ocurra en un lugar determinado.
- **Vulnerabilidad:** posibilidad de afección en función de las cualidades de personas, grupos de personas, o bienes, ante la posible ocurrencia de un evento extraordinario.
- **Riesgo:** capacidad de daño (personal y material) de un evento extraordinario en relación al tiempo. Producto de la probabilidad de ocurrencia de un desastre (peligrosidad) por la vulnerabilidad.

## 8.1. RIESGOS SÍSMICOS

Para conocer el riesgo de ocurrencia de un sismo en la zona de estudio, se ha consultado la Zonación Sismogénica de Iberia (ZESIS), una base de datos de zonas sismogénicas de la Península Ibérica, realizada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España. ZESIS es el resultado de la evolución de tres modelos sucesivos en los que han colaborado numerosos investigadores de centros de investigación nacionales e internacionales, y de la sinergia de varios proyectos.

Según lo establecido por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en la Zonación Sismogénica de Iberia (ZESIS), el área objeto de estudio no se encuentra sobre ningún recinto de la Zonación Sismogénica de Iberia.

Según los mapas de peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional, el proyecto está ubicado en una zona de intensidad <VI según la escala EMS-98.



Figura 82. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2002 (en valores de intensidad, escala EMS-98). Instituto Geográfico Nacional.

No obstante, el diseño de la planta solar tendrá en cuenta las directrices establecidas por el Código Técnico de Edificación en lo que a protección contra sismos se refiere, por lo que la vulnerabilidad del proyecto frente a la ocurrencia de sismos será muy baja.

## 8.2. RIESGO DE INCENDIOS

Según lo establecido en el “Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por Término Municipal”, para el período 2006-2015, del del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España (MITERD), la probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal en la zona de estudio es media en la zona de la planta solar y el inicio y final del trazado soterrado de la línea de evacuación (con una frecuencia de 11 a 25 incendios en un periodo de 9 años) y una pequeña zona de la misma roza una zona donde el riesgo es bajo (con una frecuencia de 6 a 10 incendios en un periodo de 9 años).

Por su parte, según el Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid, el riesgo por incendios en la zona de la planta solar y el primer tramo de la línea de evacuación soterrada es moderado, alto o muy alto, mientras que en la zona donde se ubica el Centro de Seccionamiento es moderado y bajo o muy bajo en la mayor parte del trazado soterrado de la línea de evacuación, a excepción de aquellos cruces con carreteras, caminos o tendidos eléctricos.

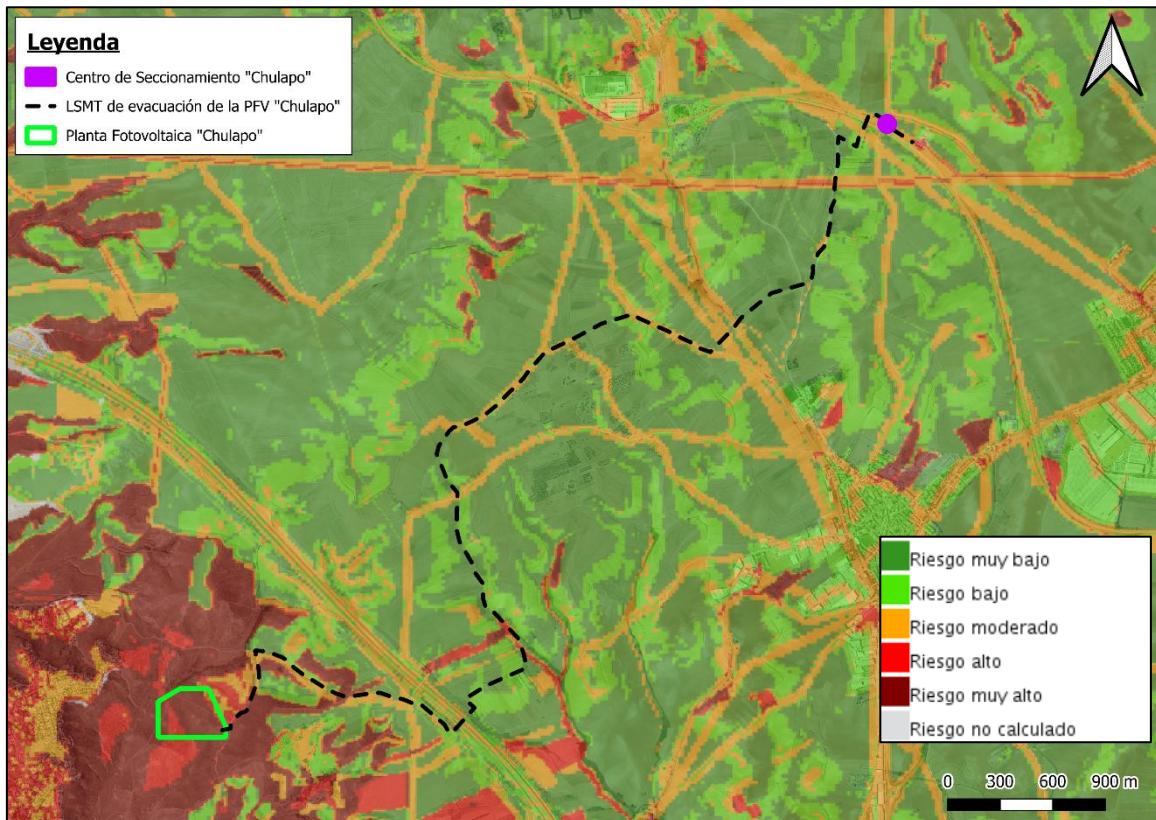


Figura 83. Riesgo por incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

Por otro lado, la vulnerabilidad de la zona ante dicha situación es baja en toda la zona del proyecto, a excepción algunas zonas donde se sitúa la planta solar el primer tramo de la línea de evacuación y algunos cruces de la misma con tendidos eléctricos y zonas de vegetación más espesa, donde es muy alta.

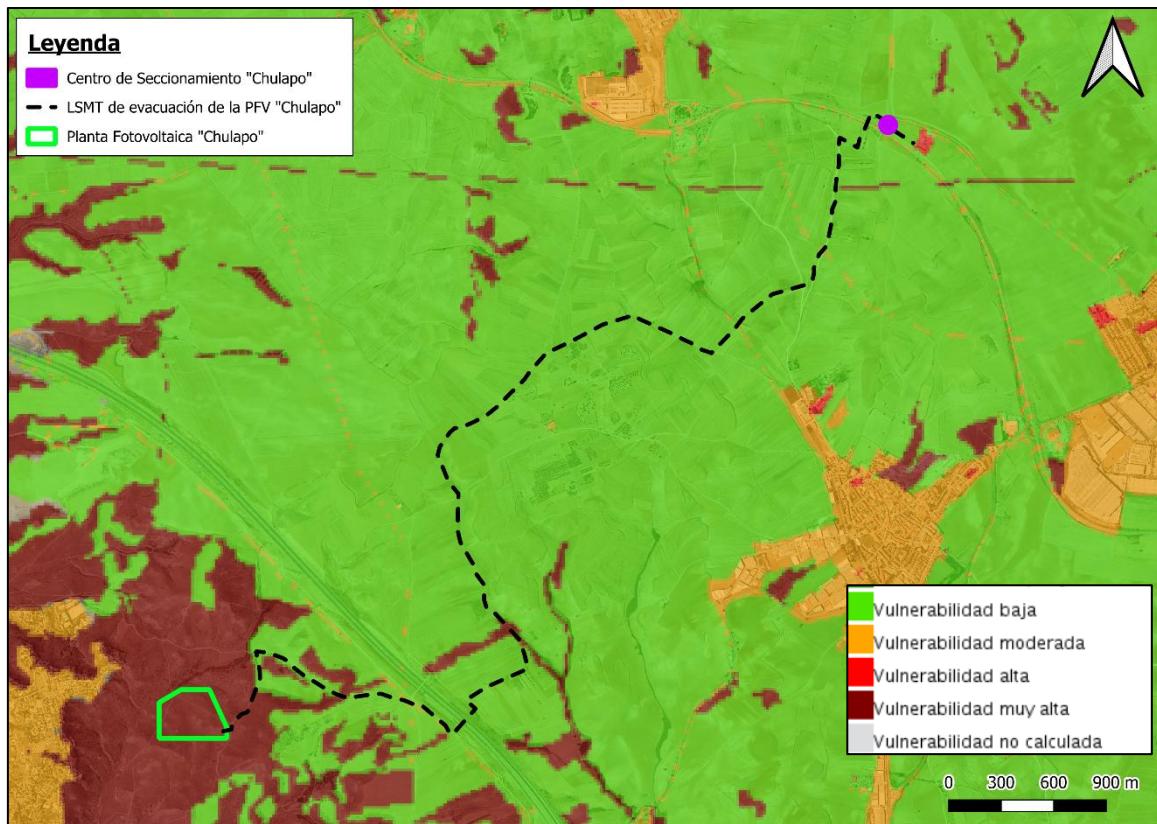


Figura 84. Vulnerabilidad por incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

Por último, la peligrosidad de incendios en la zona estudiada es por norma general muy baja, baja o en algunas ocasiones moderada, a excepción de una pequeña zona del trazado de la línea soterrada de evacuación donde puede ser alta o muy alta en su tramo inicial y final.

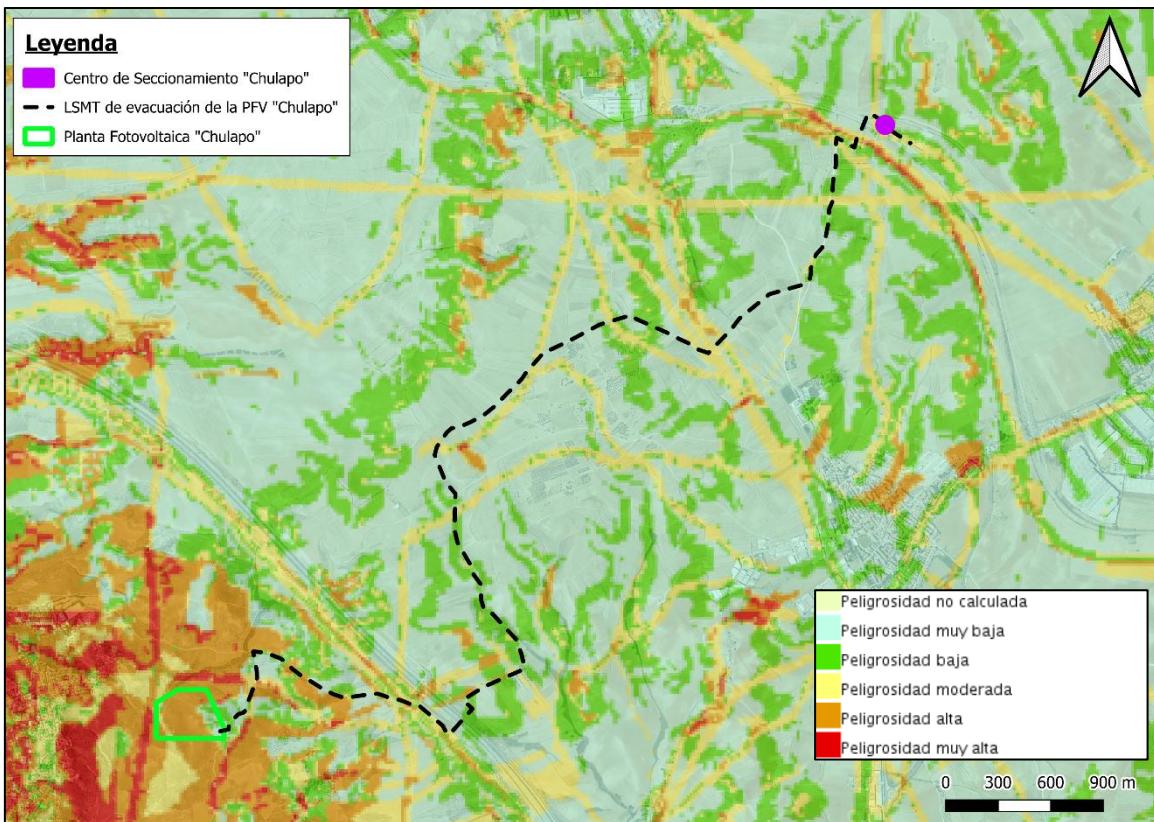


Figura 85. Peligrosidad por incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

Debe considerarse que durante la ejecución de las obras se producirá un incremento del riesgo de incendios, especialmente en aquellas zonas próximas a vegetación arbórea y arbustiva. Para minimizar este riesgo, se desarrollarán los correspondientes Planes de Prevención de Incendios, aplicando las medidas que se estimen necesarias y prestando especial atención al periodo comprendido entre el 1 de junio y el 1 de octubre. Aunque se trata de riesgos accidentales y poco probables, su potencial gravedad hace necesario establecer una vigilancia específica en obra.

En la fase de funcionamiento, los principales riesgos de incendio estarán asociados al posible incremento derivado de las instalaciones eléctricas. Para reducirlos, se mantendrán activos los Planes de Prevención de Incendios, se aplicarán las medidas preventivas oportunas, con especial atención al periodo situado entre el 1 de junio y el 1 de octubre, y se garantizará un adecuado mantenimiento de la infraestructura, reforzando la vigilancia en los periodos de mayor riesgo.

Asimismo, durante la construcción de las instalaciones existe un riesgo adicional de incendios asociado al uso y funcionamiento de la maquinaria, que podría generar chispas de manera accidental. No obstante, las instalaciones previstas para la planta solar y el primer tramo de la línea de evacuación, los cuales se ubican sobre agrosistemas mixtos y herbazal-matorral, serán desbrozadas al inicio de los trabajos, y durante toda la obra se aplicarán estrictamente las medidas contempladas en el Plan de Prevención y Extinción de Incendios. En consecuencia, aunque el riesgo está presente, su probabilidad se considera baja gracias a las medidas adoptadas.

### 8.3. RIESGO DE INUNDACIÓN

Para conocer la información referente al riesgo de inundación en la zona de estudio, se ha consultado la cartografía correspondiente a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) del 2º ciclo (2018), definidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a partir de

la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y protección civil.

Se definen como ARPSIs aquellas zonas del territorio para las cuales se ha concluido que existe un riesgo potencial significativo de inundación, o bien en las que la materialización de dicho riesgo puede considerarse probable, según los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (ERPI), realizados en el ámbito de cada demarcación hidrográfica, en cumplimiento del artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, que transpone la Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

Según lo establecido en la cartografía referente de mapas de peligrosidad de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), el proyecto no se ubica sobre áreas potencialmente inundables de ningún tipo, encontrándose la más cercana a unos 442 m al sur del trazado de la línea soterrada de evacuación.

Asimismo, según el Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid, la zona de estudio solamente atraviesa un pequeño punto donde el riesgo de inundación es muy bajo; el asociado al cruce de la línea soterrada de evacuación al arroyo de la Huelga.

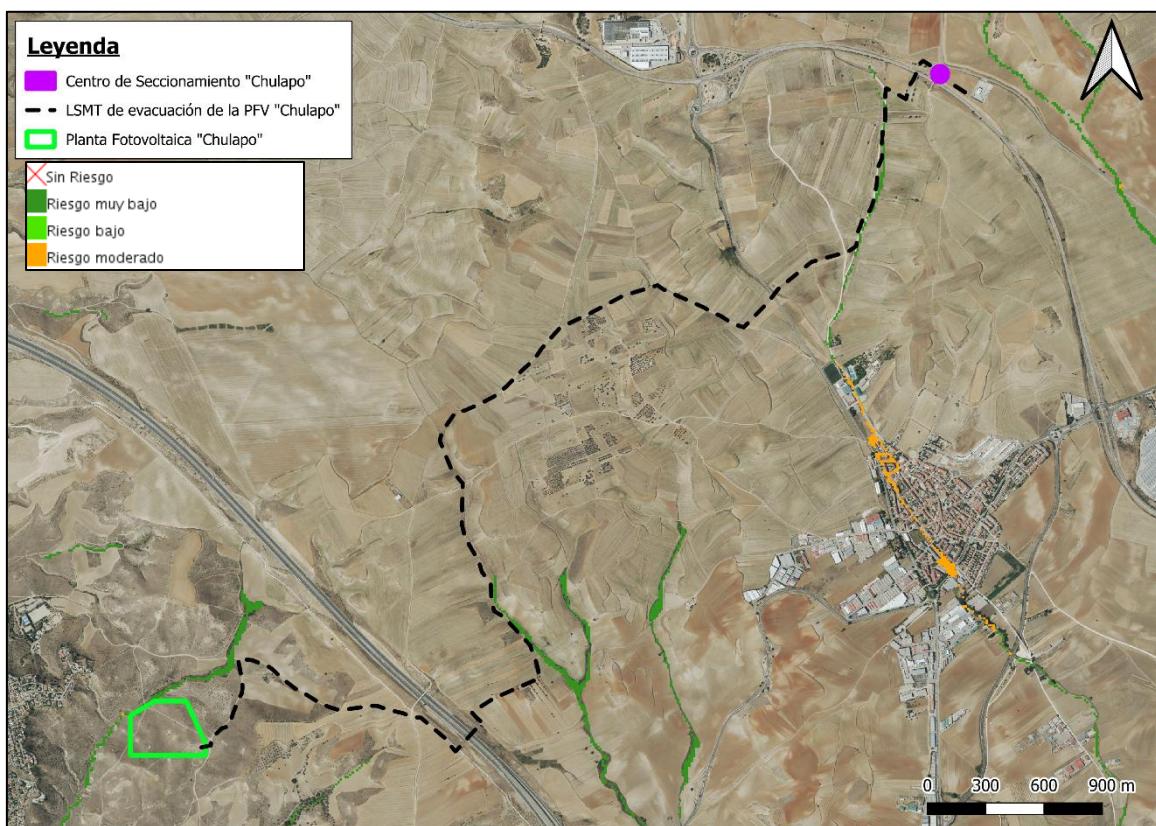


Figura 86. Riesgo por inundaciones en la zona de estudio. Fuente: Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid. Elaboración propia.

Por lo tanto, no se prevén afecciones significativas relacionadas con este riesgo.

#### 8.4. RIESGOS EROSIVOS

La erosión es un proceso donde el clima es el principal agente y sus componentes dan lugar a los diferentes tipos de erosión: hídrica, eólica y glaciar. Debido a las características del entorno y del proyecto, se considera pertinente prestar atención a la erosión hídrica.

Los factores que contribuyen más significativamente a este tipo de erosión son el patrón de lluvias, la pendiente del terreno, la longitud de dicha pendiente, el tipo de suelo y la cobertura vegetal.

Según el *Inventario Nacional de Erosión del Suelos*, la zona de estudio presenta tasas de erosión laminar medias y altas en la zona de la planta solar y en la mayor parte del recorrido de la línea soterrada de evacuación, entre 25 y 100 ton/ha\*año, aunque en algunos puntos de la planta solar la erosión puede alcanzar valores de entre 100 y 200 ton/ha\*año. El resto de las zonas de la línea soterrada de evacuación en las que no se presentan dichos valores, estos oscilan entre las 5 y 10 ton/ha\*año, siendo más bajos de lo anteriormente mencionado.

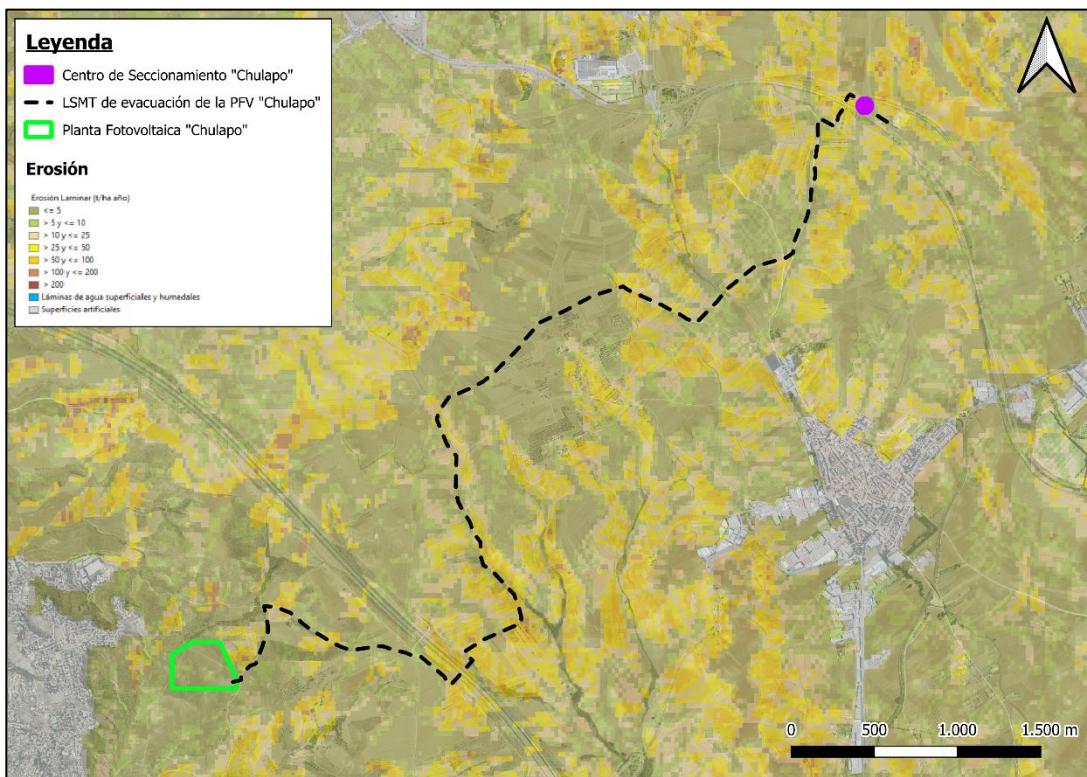


Figura 87. Erosión laminar en el área de estudio. Fuente: *Inventario Nacional de Erosión del Suelos*.

Durante la fase de obras del proyecto se va a alterar la cobertura vegetal, y en menor medida las pendientes de manera que se incrementarán los procesos erosivos, a causa de los desbroces y de los movimientos de tierra. Si bien los movimientos de tierra serán afecciones puntuales, se debe tener en cuenta que la pérdida de cobertura vegetal será permanente.

## 8.5. RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUA

El principal factor de riesgo de contaminación tanto de suelo como de aguas (superficiales y subterráneas) es la ocurrencia de vertidos o derrames accidentales. La contaminación de suelo y aguas por lixiviados y derrames que se infiltran o son arrastrados hacia los cauces se puede producir como consecuencia de:

- Derrames accidentales de maquinaria de obra o mantenimiento de las instalaciones, por toda la zona de ubicación del proyecto.
- Operaciones de mantenimiento de la maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realizará fuera de la zona de obras, en talleres autorizados).
- Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
- Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.

Durante la fase de obras se utilizarán sustancias y materiales que son susceptibles de contaminar los suelos de la zona. No obstante, para evitar la contaminación de la capa superficial del suelo y el arrastre de los contaminantes por las lluvias hasta cauces superficiales, se establecen algunas medidas preventivas como las siguientes:

- La maquinaria será ubicada al final de la jornada de trabajo en las partes habilitadas como zonas auxiliares.
- No se permitirá el cambio de aceite ni el mantenimiento de la maquinaria en la obra, y en el caso de disponer de grupo electrógeno, éste se colocará sobre una superficie impermeabilizada.
- Una vez finalizada la fase de obra, se procederá al desmantelamiento de las mismas, retirando los elementos extraños, y procediendo a la restauración de la zona afectada.

De esta manera el riesgo de contaminación de suelo y aguas será menor.

## 8.6. RIESGOS TECNOLÓGICOS

### 8.6.1. Identificación de riesgos externos

Para la determinación de los riesgos externos que pueden afectar a la ubicación de la actividad se ha consultado el Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para la Comunidad de Madrid, dentro del Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM), así como el visor cartográfico de Protección Civil en la web de la Comunidad de Madrid.

En el visor consultado se cartografián en total 46 riesgos diferentes, agrupados en Riesgos Naturales, Riesgos Tecnológicos y Riesgos Antrópicos. Para cada uno de los riesgos se han establecido 5 niveles desde Muy Bajo a Muy Alto, representados por diferentes colores, además de las zonas en las que el riesgo no ha sido calculado, de la siguiente forma:

- Nivel Muy Alto: granate.
- Nivel Alto: rojo.
- Nivel Moderado: naranja.
- Nivel Bajo: verde claro.
- Nivel Muy Bajo: verde oscuro.
- No calculado: gris.
- Sin riesgo: blanco.

Los Riesgos No Calculados normalmente son riesgos inexistentes, como el riesgo de rotura de presas en áreas en las que no existen presas en las inmediaciones.

En la siguiente tabla se indica a qué nivel de cada uno de los riesgos tecnológicos identificados se corresponde la ubicación del proyecto:

Tabla 39. Riesgos tecnológicos en la ubicación del proyecto (Fuente: Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid y PLATERCAM).

GRUPO RIESGO	SUBGRUPO RIESGO	RIESGO	NIVEL DE RIESGO	
			Planta solar	Línea evacuación
Riesgos tecnológicos o antrópicos	Transporte de mercancías peligrosas	Carretera	Sin riesgo	Sin riesgo
		Ferrocarril	Sin riesgo	Sin riesgo
	Riesgo químico (nube tóxica)		Sin riesgo	Sin riesgo
	Accidentes en centrales de generación de energía		Sin riesgo	Sin riesgo
	Actividades extractivas		Sin riesgo	Sin riesgo
	Transporte de energía		Muy bajo - Bajo - Moderado	Muy bajo - Bajo - Moderado
	Suministros esenciales	Agua consumo humano	Sin riesgo	Bajo - Moderado
		Energía eléctrica	Sin riesgo	Moderado - Alto
	Transporte civil	Carretera	Sin riesgo	Moderado
		Ferrocarril	Sin riesgo	Sin riesgo
		Avión	Bajo	Bajo - Moderado
	Accidentes en túneles		Sin riesgo	Sin riesgo
	Incendios urbanos	Interior	Sin riesgo	Sin riesgo
		Exterior	Sin riesgo	Sin riesgo
	Derrumbes y colapso de edificaciones		Sin riesgo	Sin riesgo
	Derrumbes y colapso de grandes infraestructuras		Sin riesgo	Sin riesgo
	Establecimientos de pública concurrencia		Sin riesgo	Sin riesgo
	Concentraciones humanas		Sin riesgo	Muy bajo
	Actividades deportivas		Sin riesgo	Muy bajo
	Contaminación	Aire	Bajo	Bajo
		Agua	Sin riesgo	Sin riesgo
		Suelos	Muy bajo	Muy bajo

Tal como se puede apreciar, la zona está afectada únicamente por un riesgo alto, que se corresponde con el suministro de energía eléctrica, donde la línea soterrada de evacuación realiza un cruce con una línea eléctrica existente. Respecto al riesgo muy alto no se da para ninguno de los parámetros tenidos en cuenta.

El nivel de riesgo bajo-muy bajo se presenta en 7 ocasiones: en el transporte de energía eléctrica en algunos puntos de cruce de la línea soterrada de evacuación y en la planta solar, en áreas de escasez de agua destinada al consumo humano también en algunas zonas puntuales de la línea soterrada de evacuación, en el transporte civil por avión tanto en la línea como en la planta solar, para las concentraciones humanas y actividades deportivas en algunos cruces de la línea y a la contaminación del aire y de los suelos tanto en la planta solar como en la línea. Por último, indicar que presentan riesgo moderado el transporte de energía algunas zonas de la planta solar y de la línea soterrada de evacuación, en áreas de escasez de agua destinada al consumo humano y energía eléctrica en algunos puntos de la línea y lo mismo para el transporte civil en avión y por carretera.

Cabe destacar que, de los 22 parámetros registrados en el Catálogo de Riesgos Potenciales de Protección Civil para riesgos tecnológicos y antrópicos, para 13 no existe riesgo en la zona objeto de estudio.

#### 8.6.2. Identificación de riesgos de accidentes derivados del proyecto

No se incluyen en el proyecto elementos que puedan producir explosiones o caídas extremas a diferente nivel.

Se han identificado los siguientes riesgos en la actividad:

- **Riesgo de incendio:** Existe un riesgo de incendio en las instalaciones, especialmente durante los trabajos de construcción de las instalaciones, y con mayor probabilidad a causa del funcionamiento de la maquinaria. La presencia y funcionamiento de la maquinaria, podrá generar chispas, que de forma accidental puedan provocar un incendio en el ámbito del proyecto. No obstante, las instalaciones proyectadas de la planta solar se localizan sobre áreas de herbazal-matorral que quedarán desbrozadas al inicio de los trabajos, y durante las obras se aplicarán todas las medidas de prevención de incendios, siguiendo lo establecido en el Plan de Prevención y Extinción de Incendios, que deberá realizarse para ejecutar los trabajos. Si bien este riesgo existe, considerando lo anterior, se puede valorar como bajo.
- **Riesgo de vertido de sustancias peligrosas:** Existe un riesgo de derrame o vertido accidental, que conlleva la contaminación del suelo por lixiviados y derrames que se infiltran en el suelo se puede producir como consecuencia de:
  - Derrames accidentales de maquinaria de obra, por toda la zona de obras.
  - Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados (el mantenimiento de la maquinaria se realiza fuera de la zona de obra, en talleres autorizados).
  - Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios, también en lugares no impermeabilizados.
  - Acopios de materiales y residuos de obra contaminantes en lugares inapropiados o sin un aislamiento adecuado del suelo.

No obstante, en este sentido cabe destacar la escasa permeabilidad del sustrato, lo que reduce sensiblemente el riesgo.

Si bien el riesgo de derrame o vertido accidental existe en la totalidad de la obra, éste se concentra fundamentalmente en las zonas de instalaciones, que serán utilizadas con el fin de albergar temporalmente las instalaciones necesarias para el buen desarrollo de las obras, debido, fundamentalmente, a la posibilidad de presencia de grupos electrógenos, y por tanto almacenamiento de combustible en obra y al suministro de carburante a la maquinaria que se lleva a cabo en algunas áreas de instalaciones de obra.

La probabilidad de ocurrencia de accidentes que provoquen vertidos es baja. Aun así, con el fin de minimizar el efecto que pudiera producir un vertido se toman las siguientes medidas:

- Se dispondrá de absorbente sepiolita, que podrá ser fácilmente trasladado al lugar donde se produzcan los derrames.
- En caso de que se detecte un vertido, se recogerá inmediatamente con el absorbente, y el absorbente contaminado se tratará como residuo peligroso, almacenándose hasta su recogida por un gestor autorizado.
- Se proporcionará información a los operarios sobre cómo proceder ante derrames accidentales.
- Debido a que todos, o casi todos, los posibles derrames provendrán de la maquinaria, se prestará especial atención al buen estado y buen funcionamiento de estas, manteniéndolas con las ITV en vigor y realizando las revisiones pertinentes.

Por todo ello, se prevé que el riesgo de contaminación por vertidos será bajo.

#### 8.6.3. Efectos sobre el medio de la ocurrencia de accidentes derivados del proyecto

Los posibles efectos sobre el medio ambiente de los accidentes derivados del proyecto dependen tanto del tipo y grado del riesgo analizado, como del entorno de la actividad.

- **Riesgo de incendio:** La actividad se desarrolla en un entorno especialmente dominado por campos de cultivo y próximo a los núcleos urbanos de los municipios. Aunque el entorno está muy antropizado, en ciertas épocas del año, los cultivos podrían favorecer la propagación de un incendio originado en las instalaciones. La cercanía a núcleos urbanos aumenta la peligrosidad en caso de que se iniciase un incendio en las instalaciones. La planta solar no presenta elementos combustibles que puedan propagar incendios, sin embargo, se adoptarán medidas anti-incendios. De esta manera los posibles incendios serían fácilmente controlables, y presentarían baja carga de fuego.
- **Riesgo de vertido:** Como se ha indicado en el apartado anterior, los puntos de las instalaciones donde el riesgo de vertido es mayor estarán localizados en la zona de instalaciones de la planta solar. En esta área se dispondrán los medios necesarios para detectar y corregir lo antes posible un eventual vertido, y así minimizar sus efectos. Por otra parte, dada la permeabilidad media del sustrato, la magnitud y la probabilidad de contaminación de las aguas subterráneas es baja. No se contempla la contaminación de cauces debido a la distancia con el cauce más próximo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes que provoquen la contaminación del suelo por vertido es baja y también su magnitud.

A continuación, se valoran los efectos de los riesgos sobre los factores ambientales en cumplimiento de la ley 21/2013 en su redacción modificada por la Ley 9/2018.

Tabla 40. Riesgos de accidente grave o catástrofe.

	Atmósfera y ruido	Clima	Geología y geomorf.	Suelo	Hidrología e hidrogeología	Flora	Fauna	Espacios naturales	Socioeco. y salud	Patrimonio cultural	Paisaje
<b>Sísmico</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Geológico</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Inundación</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Meteorológico</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Volcánico</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Atmósfera y ruido	Clima	Geología y geomorf.	Suelo	Hidrología e hidrogeología	Flora	Fauna	Espacios naturales	Socioeco. y salud	Patrimonio cultural	Paisaje
Incendio	-	-	-	-	-	Riesgo Muy bajo	-	-	-	-	-
Químico (accidente grave)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Químico (transporte)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Químico (vertido)	-	-	-	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	-	-	-	-	-	-
Nuclear	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Por todo lo anterior se puede concluir que no se identifican riesgos de accidente grave o catástrofe, y por tanto no se estima probable la aparición de efectos perjudiciales sobre los componentes ambientales.

#### 8.6.4. Cumplimiento de normativa de riesgos industriales

Se ha revisado la legislación vigente aplicable en materia de riesgos ambientales, con los siguientes resultados:

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO III): No es de aplicación, debido a que no se utilizan sustancias peligrosas de las indicadas en los anexos de esta norma.*
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental: La planta fotovoltaica no se incluye en el Anexo II de la Ley 26/2007, por lo que no existe obligación de efectuar análisis de riesgos ambientales.*
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental: La planta fotovoltaica no se incluye en el Anexo II de la Ley 26/2007, por lo que no existe obligación de efectuar análisis de riesgos ambientales.*
- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre: La planta fotovoltaica no se incluye en el Anexo II de la Ley 26/2007, por lo que no existe obligación de efectuar análisis de riesgos ambientales.*

Por todo ello, se puede concluir que las instalaciones proyectadas, **no están consideradas como actividad que desencadene accidentes graves**.

Por otra parte, en cumplimiento de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, y con los objetivos de dar respuesta a todas las emergencias que puedan producirse en la Comunidad de Madrid, coordinar todos los servicios, medios y recursos existentes, permitir la integración de Planes Territoriales de ámbito inferior y asegurar la primera respuesta ante cualquier situación de emergencia que pueda presentarse, surge el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM), aprobado en el Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, que se ha tenido en consideración, tanto para la elaboración del proyecto, como de este apartado de valoración de riesgos.

## 8.7. CONCLUSIONES RESPECTO A LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

En este capítulo se ha llevado a cabo una valoración de la vulnerabilidad del proyecto de la planta fotovoltaica, y sus infraestructuras de evacuación, frente a riesgos de accidentes graves o catástrofes.

Tras la elaboración del estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves o catástrofes, y conforme a la información oficial consultada, se puede concluir que se pueden identificar riesgos de accidentes graves o catástrofes en la zona.

Por ello, **no se estima probable que la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes provoque efectos sobre los distintos factores del medio.**

Asimismo, **tampoco cabe esperar que el propio proyecto se vea comprometido, afectado o condicionado por los accidentes graves o catástrofes**, más allá de lo que la propia normativa indica y específica para este tipo de instalaciones.

## 9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se establecen a continuación las medidas protectoras y correctoras aplicables para prevenir, eliminar o al menos reducir los efectos ambientales negativos significativos hasta hacerlos compatibles con la preservación de los recursos naturales y culturales del ámbito de estudio

Las medidas preventivas y protectoras serán aplicables sobre las actuaciones del proyecto, puesto que, modificando las características de las mismas, se reducirán directamente sus efectos sobre los factores ambientales previamente a la aparición de los impactos.

Las medidas correctoras serán aquellas capaces de reducir o corregir los impactos ya originados, de modo que se eviten o se minimicen, una vez que se han producido.

Las medidas compensatorias no reducirán, ni minimizarán los impactos directamente, y se llevan a cabo cuando estos son inevitables con el desarrollo del proyecto. No obstante, se ejecutarán con el objeto de compensar esos efectos negativos del proyecto, realizando actuaciones que consigan reducir o corregir otros impactos sobre el mismo factor, o sobre otros, en el ámbito del proyecto o en su entorno próximo.

A continuación, se recogen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se van a llevar a cabo para el desarrollo del proyecto, y que, por tanto, servirán para mitigar los impactos potenciales anteriormente descritos, que se verán modificados. Esto se muestra en el último apartado de este capítulo, donde se valoran los impactos ambientales residuales, tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

### 9.1. ATMÓSFERA : CALIDAD DEL AIRE Y AMBIENTE SONORO

#### 9.1.1. Fases de construcción y desmantelamiento

##### Medidas Preventivas

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 y se consensuarán con la dirección ambiental de obra.
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.
3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.
4. Se evitará la descarga de materiales de relleno en momentos adversos en cuanto a la climatología y los vientos reinantes ( $> 40 \text{ km/h}$ ). Ello implica la incorporación de la previsión atmosférica a la planificación de las mismas.
5. Se procurará que los acopios no alcancen alturas elevadas, optándose por favorecer la creación de varios acopios de menor tamaño en lugar de uno de grandes dimensiones. Las zonas de acopio serán zonas protegidas del viento. Se realizarán en zonas de baja pendiente para que no se produzcan arrastres.
6. Para prevenir las emisiones acústicas, se deberán mantener en óptimas condiciones los sistemas de escape de los vehículos dotados de motor de explosión, como palas, camiones y toda maquinaria necesaria para el desarrollo del proyecto.
7. La maquinaria de obra estará homologada según la normativa de aplicación, relativa a las emisiones

- sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
8. La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) y, en especial, las revisiones referentes a las emisiones de gases.
  9. 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.
  10. Cuando no estén en funcionamiento, las máquinas permanecerán con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.
  11. La maquinaria de obra cumplirá con los valores recogidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinada máquinas de uso al aire libre, para cada tipo de máquina a emplear.
  12. Sobre la circulación de los vehículos, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.

#### 9.1.2. Fase de explotación

##### Medidas Preventivas

1. Se evitará quemar cualquier residuo en el propio emplazamiento, en especial aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
2. En caso de que sea precisa la quema de restos de desbroce, se deberá contar con la autorización pertinente y extremar las precauciones en materia de prevención de incendios.
3. Será de obligado cumplimiento seguir la reglamentación sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecida por la Dirección General de Tráfico, atendiendo cuidadosamente a la fecha límite establecida para cada vehículo.

#### 9.2. EDAFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

##### 9.2.1. Fases de construcción y desmantelamiento

##### Medidas Preventivas

1. Control de movimientos de tierras por un arqueólogo y paleontólogo especializados en la zona del yacimiento arqueológico TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" (así como del BIC "Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II") sobre la que se sitúa el proyecto.
2. Se diseñarán medidas de prevención de vertidos accidentales y derrames de combustibles, aceites y otras sustancias contaminantes mediante el establecimiento de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales.
3. La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento en talleres autorizados (siempre que sea posible), evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.
4. En caso de que no sea posible realizar el mantenimiento de la maquinaria en talleres externos, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles, se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz.

5. La carga y descarga de materiales se hará solamente en las superficies señaladas y habilitadas a tal efecto.
6. De forma previa al inicio de las obras, se realizará un correcto replanteo de las instalaciones de la planta fotovoltaica, así como de las instalaciones auxiliares.
7. Para minimizar la afección a mayor superficie de la necesaria y garantizar la protección y conservación de los suelos en las áreas no afectadas por las obras, se llevará a cabo un jalonamiento perimetral previo de toda la zona de obra y de los elementos auxiliares temporales como almacenes de materiales, zonas de acopio, parque de maquinaria, etc.
8. 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.
9. Los acopios de tierra vegetal deberán ser reutilizados lo antes posible. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados, etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.
10. En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá a la mayor brevedad a la instalación del tramo de línea y relleno de la misma.
11. Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.
12. Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción de la planta apareciese cualquier tipo de residuo en el suelo, ya sean domésticos, de construcción y demolición o de cualquier otra naturaleza, deberá procederse a su retirada inmediata y a su entrega a gestor autorizado.
13. 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.
14. Se llevará a cabo una gestión adecuada de los residuos, tanto sólidos como líquidos, que se depositarán en diversos puntos limpios habilitados en la zona de obras, acondicionados adecuadamente. Se designarán zonas exclusivas para el depósito temporal de los residuos hasta su recogida por un gestor autorizado y estarán identificados según su código LER y protegidos de las condiciones climatológicas. En caso necesario se instalarán depósitos de doble pared o, en su defecto, cubeto de retención para evitar derrames en caso de rotura.

#### Medidas Correctoras

1. La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual calidad.
2. En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato al órgano competente. Si fuera necesario y en aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.
3. Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado o vertido autorizado.
4. Al finalizarse las obras, se restituirán los terrenos destinados a instalaciones temporales, que no sean necesarios para el mantenimiento de la planta. Se realizará la descompactación del terreno, y la posterior ejecución de siembras para su revegetación.

### 9.2.2. Fase de explotación

#### Medidas Preventivas

1. 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.
2. Para el acceso a la planta fotovoltaica y el Centro de Seccionamiento durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso.
3. Todos los elementos que contengan aceite o/y otras sustancias contaminantes y que posean riesgo de vertido, estarán dotados de sistemas de recogida, como es el caso de los transformadores de la presentes.

#### Medidas Correctoras

1. 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.).

## 9.3. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

### 9.3.1. Fases de construcción y desmantelamiento

#### Medidas Preventivas

1. Se adoptarán medidas de prevención de vertidos accidentales y arrastres de sedimentos a la red de drenaje mediante la ubicación de acopios y sustancias potencialmente contaminantes lejos de acuíferos y zonas de alta permeabilidad y la redacción de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales, que deberá ser validado por la Dirección Ambiental de obra.
2. Los acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. Se respetará un mínimo de 50 m respecto a los cursos de agua.
3. Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
4. Se garantizará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o cualquier tipo de residuos a los cauces y zonas húmedas. Si accidentalmente, esto ocurriera, se procederá a su inmediata retirada y gestión por gestor autorizado.
5. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial 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.
6. En caso de detectarse riesgo de afección al dominio público hidráulico, deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar el arrastre de tierras.
7. El proyecto constructivo ha considerado en su diseño la red hidrográfica, minimizando la afección al trazado de cauces y arroyos públicos y sus zonas de servidumbre, teniendo en cuenta su dinámica natural y su torrencialidad, tal y como se muestra en el apartado 4.7.1 del presente documento.
8. Las instalaciones auxiliares de obra cuyo funcionamiento pueda suponer un riesgo de vertido a cauces o zonas húmedas, se ubicarán fuera de las zonas de policía de cauces, y a más de 50 m de distancia de éstos.
9. El suministro de agua para la obra se realizará mediante un depósito que se recargará por camión cisterna.
10. Durante la fase de obras se dispondrá una caseta con servicios higiénicos por medio de cisternas que serán permanentemente retiradas y evacuadas en lugar autorizado.

11. En el diseño de la infraestructura viaria se prestará especial atención a los estudios hidrológicos.

#### Medidas Correctoras

1. Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.

#### **9.3.2. Fase de explotación**

##### Medidas Preventivas

1. Solo se realizarán vertidos a la red municipal, en los casos en los que sea posible, de aquellas aguas que sean asimilables a aguas residuales urbanas tales como las provenientes de oficinas, vestuarios, aseo, etc. y, se dispondrán para ello de los permisos oportunos.
2. Se valorará la implantación de unas buenas prácticas ambientales y Mejores Técnicas Disponibles (MTD) para la reducción de consumo de agua en la actividad diaria de la planta solar.
3. Se garantizará mediante técnicas adecuadas, la no contaminación de las capas freáticas y de los cauces de aguas superficiales por contaminación procedente de las actividades propias del desarrollo del proyecto.
4. Para el abastecimiento de agua a la planta se dispondrá de un depósito de almacenamiento, abastecido por camión cisterna.

#### **9.4. FLORA Y VEGETACIÓN**

##### **9.4.1. Fase de construcción**

##### Medidas Preventivas

1. Se procurará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas vías que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación.
2. Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado, para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente hábitats de interés y zonas arboladas.
3. Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación arbórea, se solicitará la preceptiva autorización de actuación del órgano competente, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
4. 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.
5. 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.
6. Se evitará afectar a los tres ejemplares de encina (*Quercus rotundifolia* [Q. *ilex* subsp. *ballota*]), que se encuentran muy próximos al trazado de la línea soterrada de evacuación en su tramo final, indicados en el apartado 4.8.4. Arbolado de interés. Para ello se colocarán protecciones de arbolado en estos tres ejemplares, durante los trabajos a realizar próximos a los mismos.
7. El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y

- gestionará por gestor autorizado. En caso de resultar oportuna la quema de estos residuos, se solicitará autorización previa al Órgano Competente.
8. Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.
  9. La primera medida preventiva adoptada se ha desarrollado en la fase de proyecto y ha consistido en la selección para la ejecución del proyecto de una zona en la que existe escasa vegetación arbustiva ni arbórea espontánea, distribuyendo asimismo los paneles fotovoltaicos y otras instalaciones, de modo que se minimice la afección sobre la vegetación espontánea.

#### Medidas Correctoras

1. A continuación, se realiza una propuesta de restauración vegetal de los terrenos afectados por el proyecto, llevado a cabo mediante plantación perimetral alrededor del vallado de la planta solar y siembras a realizar en los tramos de la línea soterrada de evacuación.

Además de las plantaciones y siembras, se tienen en cuenta medidas de preparación del terreno anteriores a estas actividades, y posteriores, de mantenimiento del material implantado. A continuación, se realiza un breve resumen de las medidas seleccionadas.

- *Plantación perimetral*

Con el objeto de reducir el impacto paisajístico de las instalaciones proyectadas, se llevará a cabo una plantación de especies arbustivas en una franja continua en el perímetro exterior del parque fotovoltaico, salvo en la zona noreste que es colindante con la planta solar "Calvo" y en la zona sur que es colindante con la planta solar "Perdido", ambas plantas solares objeto de otros proyectos, en las zonas más visibles desde áreas pobladas o carreteras.

Se han seleccionado 5 especies arbustivas de carácter autóctono a nivel local, disponibles de forma comercial, y muy resistentes en las condiciones climáticas del área del proyecto. Las especies seleccionadas son las siguientes:

1. *Retama sphaerocarpa* (retama de bolas). Porte medio.
2. *Rosmarinus officinalis* (romero). Porte bajo.
3. *Thymus vulgaris* (tomillo común). Porte rastrero.
4. *Santolina chamaecyparissus* (santolina o botonera). Porte bajo.
5. *Atriplex halimus* (orgaza). Porte bajo.

La densidad de plantación será de 0,2 ejemplares/m<sup>2</sup> (1 ejemplar cada 5 m<sup>2</sup>), considerando una franja de unos 2 m de plantación a lo largo de un perímetro de unos 551,19 m. En total se plantarán 220 ejemplares en una superficie de 1.102,38 m<sup>2</sup>, divididos en partes iguales entre las cinco especies consideradas.

El suelo de la planta en ningún caso quedará desprovisto de vegetación de forma que se aumente la vulnerabilidad de éste a la erosión.

*Tabla 41. Ejemplares a plantar de cada especie en la plantación perimetral en la parte exterior del vallado de la planta solar.*

Nombre científico	Nº plantas/Ha	Nº plantas total	Presentación
<i>Retama sphaerocarpa</i>	400	44	0.4-0.6 m, en alveolo forestal
<i>Rosmarinus officinalis</i>	400	44	0.2-0.4 m, en alveolo forestal

<i>Thymus vulgaris</i>	400	44	0.2-0.4 m, en alveolo forestal
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	400	44	0.1-0.2 m, en alveolo forestal
<i>Atriplex halimus</i>	400	44	0.2-0.4 m, en alveolo forestal
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>220</b>	

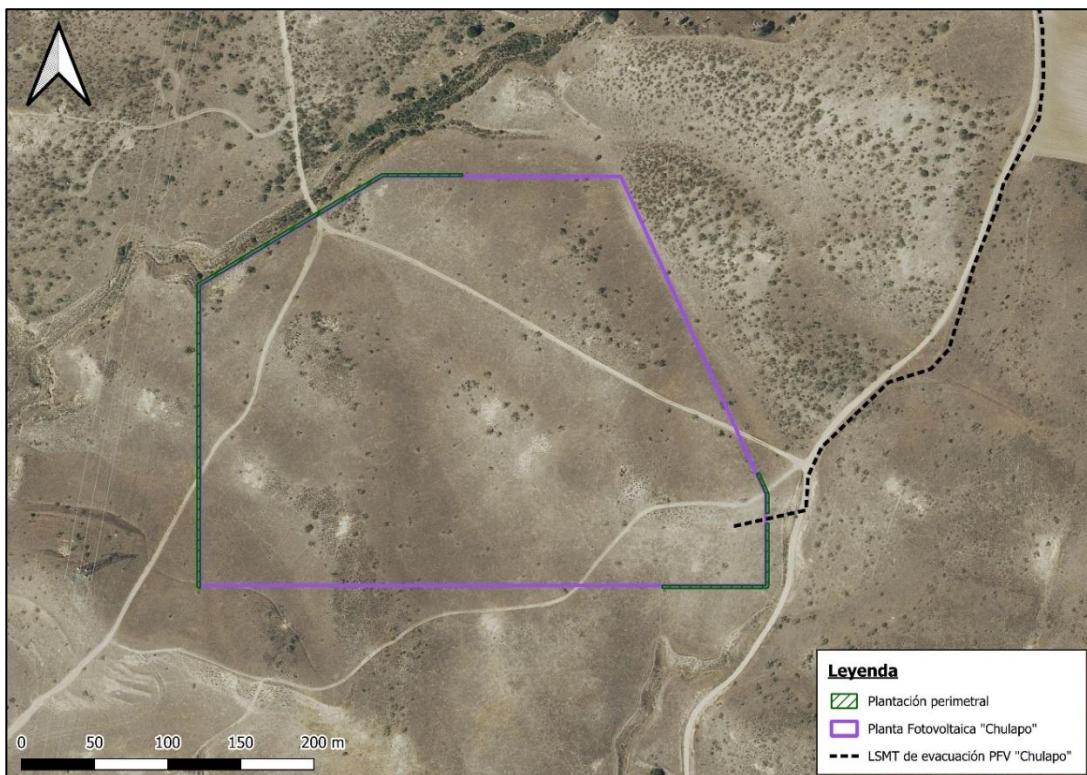


Figura 88. Plantación perimetral en la parte exterior del vallado de la planta solar. Fuente: Elaboración propia con ortofoto del PNOA.

- *Siembra de especies herbáceas*

Las siembras de herbáceas se llevarán a cabo sobre el tramo soterrado de la línea de evacuación, solamente en las zonas con vegetación de herbal-matorral, no realizándose en las zonas de cultivos herbáceos. Se realizará mediante siembra mecanizada, salvo en lugares muy pequeños, en los que el aporte de semillas podrá realizarse de forma manual.

Se empleará una mezcla compuesta por semillas de siete especies herbáceas de rápida germinación, mezcla de gramíneas y leguminosas. Se emplea este número de especies con el fin de garantizar el éxito de la siembra. Las especies y porcentajes a emplear serán los siguientes:

- *Trifolium subterraneum*: 15%
- *Agropyrum cristatum*: 15%
- *Festuca arundinacea* 25%
- *Lolium rigidum* 20%
- *Medicago sativa* 10%

- *Vicia sativa* 10%
- *Melilotus officinalis* 5%

Las siembras se efectuarán con sembradora montada en tractor de ruedas o con motosembradora, con la mezcla definida, a razón de 3,3 kg/a, incluido posterior paso de doble pasada de rodillo. En caso de parcelas muy pequeñas, se podrá realizar de forma manual, a voleo, seguido inmediatamente de un rastrillado superficial que ponga la semilla en contacto con el suelo y la cubra ligeramente para evitar que acabe comida por las aves.

Se sembrará preferiblemente en otoño, para aprovechar las lluvias otoñales, de forma que se produzca la germinación de las semillas, manteniéndose durante el invierno y teniendo otro crecimiento fuerte en primavera. De esta manera, al llegar de nuevo el período seco, los vegetales sembrados tienen ya un buen desarrollo, habiendo granado y, con ello, asegurado la persistencia de la cubierta.

En la zona interior del parque, estas áreas de herbáceas se mantendrán a una altura máxima de 0,5 m, evitando que superen esa altura, por motivos de seguridad del parque solar.

No obstante, dada la dinámica de las obras, también se contempla la posibilidad de efectuar siembras primaverales, aunque procurando que sean tempranas, para evitar que el déficit hídrico estival afecte a los vegetales sin haber tenido tiempo suficiente para su desarrollo.

En todo caso, se deben interrumpir las siembras en el período comprendido entre finales de abril y mediados de septiembre.

La superficie en la que se realizarán las siembras en el inicio y en la mitad del tramo soterrado de la línea de evacuación será de una banda de 3 m a lo largo de 610 m lineales. En total se sembrarán 1.830 m<sup>2</sup> (0,183 Ha). Cabe reseñar que no se realizará la revegetación de la línea de evacuación soterrada en la zona que discurre bajo carreteras, caminos existentes, campos de cultivos herbáceos u otros terrenos arados.

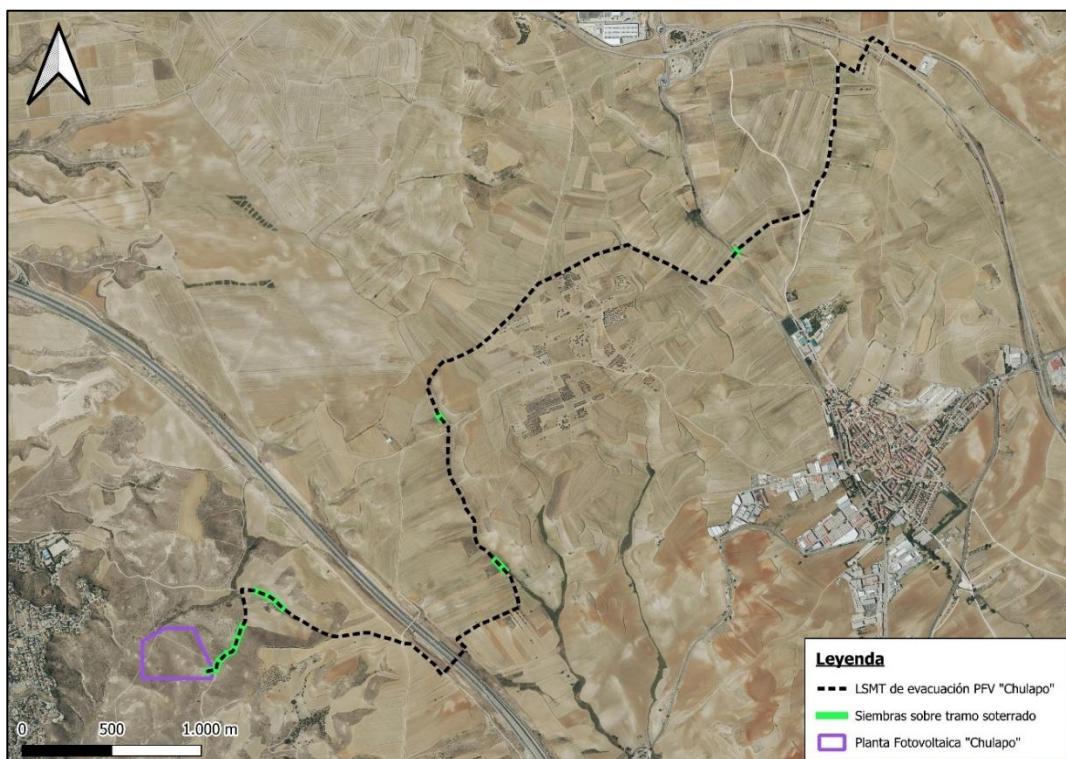


Figura 89. Zonas de actuación de la siembra a realizar en el tramo soterrado de la línea de evacuación.

Fuente: Elaboración propia.

- *Trabajos de preparación del terreno*

De forma previa a la realización de la siembra en las zonas utilizadas como auxiliares durante las obras, se procederá a descompactar el terreno compactado como consecuencia del tránsito y operación de la maquinaria, dejándolos en condiciones óptimas para su posterior siembra o plantación. De esta forma se facilita el crecimiento de las raíces de las revegetaciones realizadas, y la penetración del agua en el subsuelo. La descompactación se realizará mediante un laboreo efectuado preferentemente con subsolador de 2 vástagos, separados 50 cm y pase cruzado de grada de discos, de modo que se alcance una profundidad de labor de 40-50 cm.

- *Cuidados de la planta hasta su plantación y ejecución de la plantación*

La primera manipulación que sufre la planta es su transporte desde el vivero al lugar de plantación. El mayor riesgo en esta fase es la desecación de la planta en su parte aérea o radical. Tanto en el camión como en el lugar de almacenamiento se debe evitar que se doblen tallos y raíces, que puedan dar lugar a heridas y roturas a las plantas haciéndolas desecharables para utilizarlas en la plantación. Lo conveniente es que la recepción de la planta se produzca en el momento en el que se va a realizar la plantación, y en entregas sucesivas para evitar el almacenamiento prolongado. Sin embargo, esto a veces no es posible por la organización del transporte, en cuyo caso hay que prever el almacenamiento provisional de la planta en condiciones adecuadas para evitar la pérdida de calidad de la misma. Este almacenamiento puede ser mediante aviverado, o preparando un lugar resguardado del viento y la insolación directa, y donde se disponga de agua para algún riego de mantenimiento.

Se realizará la plantación de ejemplares arbustivos autóctonos en hoyos abiertos mecánicamente con dimensiones 60x60x60 cm o inferior según especies. La plantación se apoyará con abonado de fondo en el hoyo de plantación, formación de alcorque, colocación de tubo-protector individual de PEHD tipo TUBOTREX o similar, de altura 100 cm o inferior según especie, y primer riego.

- *Operaciones tras la plantación*

Una vez terminados los trabajos de plantación, que incluirán la retirada del medio natural de las bandejas y demás residuos generados durante los mismos, se deben planificar una serie de trabajos que aseguran la viabilidad de la planta hasta su arraigo en el terreno.

Incluso aunque se trate de ejemplares de especies autóctonas adaptadas al clima local, existe un periodo crítico para la planta hasta que desarrolla raíces en profundidad y se adapta al cambio de condiciones. Las dos operaciones fundamentales para asegurar que la plantación realizada supera los dos primeros años, son, el riego en los periodos estivales y, en caso necesario la reposición de marras.

- **Reposición de marras:** En este proyecto, en el que la densidad es de 2.000 plantas/ha, el porcentaje de marras admisible que se aplicará será del 15 %. Aun cuando en la plantación se hayan tomado todas las precauciones y medidas necesarias para una correcta ejecución, siempre hay mortalidad de ejemplares, debida a daños en las raíces, mala plantación, planta de mala calidad o inadecuada, variaciones en las características de la ubicación, etc. Es preciso reducir al mínimo las marras ya que la reposición es siempre costosa al requerir de una plantación más cuidadosa.
- **Riego de apoyo en periodos estivales.** Se realizarán riegos de apoyo en toda la plantación perimetral, al menos uno cada 15 días, entre los meses de mayo y septiembre, ambos incluidos. Los riegos serán abundantes, y solo se dejarán de realizar si se constata que el terreno está suficientemente húmedo.

#### 9.4.2. Fase de desmantelamiento

##### Medidas Correctoras

1. De forma previa al cese del funcionamiento de la planta, se presentará al Órgano Ambiental para su aprobación, un proyecto de restauración y revegetación, con el objeto de recuperar la situación preoperacional de la zona ocupada por la instalación.

### 9.5. FAUNA

#### 9.5.1. Fases de construcción y desmantelamiento

##### Medidas Preventivas

1. Se procurará, siempre que sea posible, realizar el inicio de las obras fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles.
2. En la medida de lo posible, se evitará 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.
3. Se valorará la posibilidad de colocar elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies sensibles en el entorno de la obra. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles o anfibios.
4. Las zanjas que no hayan sido cerradas diariamente deberán contar con sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna que pudieran quedar atrapados.
5. Si durante la fase de obra, se detectara nidificación de alguna especie con interés conservacionista, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente.
6. Los cerramientos no dispondrán de elementos cortantes ni punzantes.
7. Se establecerá una limitación de velocidad de circulación de vehículos en 30 km/h. En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.
8. Se intentará evitar, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
9. Prospecciones previas de fauna. En caso de que el inicio de las obras se realice entre los meses de marzo y junio (ambos incluidos), unos días antes de la entrada de maquinaria se procederá a realizar batidas de fauna, con el fin de localizar posibles nidos de aves, madrigueras de mamíferos, u otros animales que, por ser demasiado jóvenes para huir, o porque su comportamiento frente a un peligro cercano incluya estrategias de inmovilización y ocultación, puedan ser atropellados. En el caso de encontrar ejemplares de especies protegidas, se pondrá en conocimiento de los agentes forestales de la zona antes de la entrada de la maquinaria. Esta medida de prevención será llevada a cabo por técnicos de medioambiente especialistas en fauna, y se realizará, preferentemente, entre dos o más técnicos, que recorrerán de forma sistemática y minuciosa toda la extensión del área en la que se vayan a iniciar los trabajos, caminando en la misma dirección, con una distancia entre los técnicos de entre 5 y 10 m.
10. Se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna. Se delimitarán áreas sensibles para la fauna y, caso de ser necesario, un técnico especialista balizará aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.
11. Durante las obras de desmantelamiento, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna. Al igual que en la fase de construcción, se

delimitarán áreas sensibles para la fauna y, caso de ser necesario, un técnico especialista balizará aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.

#### Medidas Correctoras

1. Durante las fases de obra y desmantelamiento, el personal prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competentes.

#### **9.5.2. Fase de explotación**

##### Medidas Preventivas

1. En lo relativo a impactos que generan molestias por ruido y presencia de la maquinaria, serán las medidas incluidas en el propio estudio de impacto ambiental las que reducirán este impacto, siendo medidas tales como el control del reglaje de la maquinaria, riego para evitar emisiones de polvo, circulación por los caminos autorizados, horarios de trabajo, etc.
2. Limitación de acceso de vehículos de motor a las pistas.
3. Se realizará un seguimiento ambiental del funcionamiento de la planta y sus infraestructuras asociadas, con una duración mínima de 5 años, tras la que se entregará un informe final que recoja las principales conclusiones de los seguimientos efectuados y, en el que se valore, la necesidad de prolongar o modificar los controles establecidos. Este informe deberá ser presentado al Órgano Competente para su consideración y resolución.
4. 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.

##### Medidas Correctoras

1. Durante la fase de explotación, el personal de la planta prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competentes.

#### **9.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

##### **9.6.1. Fases de construcción y desmantelamiento**

##### Medidas Preventivas

1. Se maximizarán las medidas de jalonamiento y señalización de las zonas protegidas o especialmente sensibles, de forma que se garantice la no afección a las mismas.
2. Para la selección de la alternativa ambientalmente más viable para el proyecto se han considerado como criterios esenciales la afección de las infraestructuras con espacios de la Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, Montes de Utilidad Pública, etc.

### 9.6.2. Fase de explotación

#### Medidas Preventivas

1. Durante toda la vida útil del proyecto se tomarán las medidas adecuadas para garantizar que no se producen afecciones a los espacios protegidos que puedan existir en las proximidades del proyecto.

## 9.7. PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS

### 9.7.1. Fases de construcción y desmantelamiento

#### Medidas Preventivas

1. Si en el transcurso de las obras aparecieran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, deberá comunicarse inmediatamente al organismo competente. 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 el hallazgo.
3. Se deberá garantizar el mantenimiento de las características de las vías pecuarias afectadas por el proyecto, que en este caso se corresponde con la "Colada del Arroyo de las Culebras" que es atravesada por un tramo soterrado de la línea de evacuación, y dar continuidad al tránsito ganadero y su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios con aquél.
4. Se deberá garantizar el mantenimiento de las características del yacimiento arqueológico TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" (así como del BIC "Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II") sobre la que se sitúa el proyecto.
5. Las Vías Pecuarias se corresponden con terrenos de Dominio Público y deben preservarse íntegramente de acuerdo con su legislación sectorial, admitiéndose su adecuación para permitir los usos compatibles y complementarios con la vía pecuaria, así como su integración en el entorno.
6. No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para la ubicación de instalaciones auxiliares.
7. En cuanto a los cruzamientos y paralelismos de elementos patrimoniales, por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso definitivo, cambios de uso en zona de protección, etc.).
8. En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.
9. Todos los trabajos de índole patrimonial serán dirigidos por técnico competente en la materia (arqueólogo), quien, en su caso, gestionará las posibles incidencias en materia patrimonial.
10. Se adoptarán las medidas que se deriven de la resolución sobre el impacto cultural que emita el órgano competente sobre este proyecto.
11. En lo que respecta a las vías pecuarias situadas en el entorno de la planta solar y en el trazado de la línea soterrada, en el caso de que vayan a utilizarse, ya sea en fase de obra o en fase de explotación, temporal o permanente, previamente se solicitarán los permisos oportunos, no pudiendo ser afectadas, hasta la obtención de los mismos.
12. Se está realizando un estudio de afección al patrimonio cultural, que se incluye como Anexo 5 al presente Estudio de Impacto Ambiental.
13. En la fase de desmantelamiento de la planta se guardarán las mismas prescripciones que para la fase de obra y, en cualquier caso, de detectarse algún hallazgo o alguna afección a un elemento patrimonial, se tomarán las preceptivas medidas preventivas y correctoras y se comunicará al Órgano Competente.

### 9.7.2. Fase de explotación

#### Medidas Preventivas

1. No se esperan afecciones en esta fase, si bien de detectarse algún hallazgo en los trabajos de mantenimiento de la planta, se comunicará al órgano competente.

## 9.8. PAISAJE

### 9.8.1. Fase de construcción

#### Medidas Preventivas

1. Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de la planta, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.
2. En la medida de lo posible, se utilizarán materiales propios de la zona y la aplicación de colores similares a los del fondo visual. Los nuevos elementos construidos se adecuarán, preferentemente, a la arquitectura tradicional de los municipios del entorno.
3. Las construcciones temporales de obra se ubicarán, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual, como, por ejemplo, alejadas de zonas altas, etc.
4. Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico.
5. Preferiblemente, la zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes y los de nueva construcción.

#### Medidas Correctoras

1. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.
2. Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada algún elemento sobrante.

### 9.8.2. Fase de desmantelamiento

#### Medidas Correctoras

1. De forma previa al final de la vida útil del proyecto, se redactará un Plan de desmantelamiento, que incluirá la restauración de las áreas ocupadas por el proyecto, con el objeto de recuperar la situación preoperacional de la zona ocupada por la instalación.

## 9.9. GESTIÓN DE RESIDUOS

### 9.9.1. Fases de construcción y desmantelamiento

#### Medidas Preventivas

1. Durante la obra y toda la vida útil del proyecto, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y/o lo establecido en sus posteriores modificaciones, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.
2. Asimismo, se tendrá en cuenta el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la normativa autonómica.
3. 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.
4. Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control

- y recogida de posibles derrames de aceite.
5. Se prohibirá el vertido incontrolado y acumulación de estériles de construcción. Estos restos deberán ser llevados a vertedero controlado o entregados a un gestor autorizado.
  6. Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos contiendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
  7. Se dispondrá de un espacio destinado a parque de maquinaria, que contará con el adecuado tratamiento superficial, a fin de garantizar la retención de los posibles derrames y fugas de combustibles, aceites y otros productos peligrosos durante las tareas de mantenimiento y reparación.
  8. Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando, y se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
  9. Para el almacenamiento de los residuos se contará con un punto limpio con los contenedores adecuados e identificados para cada tipo de residuos. Se dispondrá también de una balsa para el lavado de canaletas de hormigón. Las características del punto limpio serán las siguientes:
    - Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetas de retención impermeabilizados y apropiados a su volumen. Además, deberán de estar protegidos de la lluvia.
    - Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
    - Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos deberán estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

#### Medidas Correctoras

1. 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, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
2. De forma previa al final de la vida útil del proyecto, se redactará un Plan de desmantelamiento, que incluirá el tratamiento de los materiales excedentarios. Éste se redactará cumpliendo con la legislación sectorial vigente en ese momento y, en su caso, a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental aplicables a la actividad.

#### **9.9.2. Fase de explotación**

##### Medidas Preventivas

1. 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.
2. Los residuos producidos durante la fase de funcionamiento de las instalaciones se almacenarán en un lugar habilitado para este fin (punto limpio).

### **9.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

#### **9.10.1. Fases de construcción y desmantelamiento**

##### Medidas Preventivas

1. Se vigilará el cumplimiento de todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.
2. Limitar trabajos en zonas próximas a viviendas a los días laborables y horario diurno, en la medida de

- lo posible.
3. Alejamiento de elementos generadores de ruido de los núcleos residenciales más próximos.
  4. Todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la legislación aplicable en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
  5. Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en el ámbito de la planta.
  6. 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.
  7. En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.
  8. 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.
  9. Se señalizarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras y se dotará, en caso necesario, de elementos que permitan la limpieza de polvo y barro de estos antes de su salida a las vías públicas.
  10. Cuando los accesos atravesen fincas valladas que son retiradas al abrir los mismos, se deberán instalar vallas provisionales que impidan el paso de los animales. Estas deberán ser cerradas además de forma inmediata tras el paso del personal.
  11. Se elaborará y se aplicará un Plan de Gestión de Plagas durante la fase de ejecución de las obras.

#### Medidas Correctoras

1. En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción de la planta, deberán restituirse a su calidad y niveles previos al inicio de las obras.
2. El coste económico de las medidas correctoras que figuran en el Estudio de Impacto Ambiental se incorporará al proyecto de obra. El importe total es de **21.003,13 €**, tal y como se recoge en el apartado 9.12 del presente documento.

### **9.11. SANIDAD AMBIENTAL**

#### **9.11.1. Fases de construcción**

##### Medidas Preventivas

1. Todas las aguas utilizadas para cualquier uso doméstico, en todo momento cumplirán los requisitos higiénico-sanitarios establecidos en el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
2. El proyecto incorporará las medidas necesarias para evitar y controlar las plagas. Dichas medidas se definirán en coordinación con el Ayuntamiento implicado por si surgiera algún tipo de incidencia y/o denuncias de la población al respecto. Asimismo, se aplicará un Plan de Gestión de Plagas durante la fase de ejecución de las obras.

#### **9.11.2. Fase de explotación**

##### Medidas Preventivas

1. Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y, en su caso, municipal en relación a este factor.

## 9.12. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

La valoración económica estimada de las medidas recogidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental se refleja en la siguiente tabla. No se han recogido aquellas medidas que se engloban dentro de algunas de las unidades de obra contempladas en el proyecto, como por ejemplo la instalación de campamento de obra, instalaciones auxiliares y punto limpio, la retirada y acopio de tierra vegetal, o la instalación de cerramiento permeable a fauna, etc.

Tabla 42. Cuadro de valoración económica aproximada de las medidas propuestas.

Descripción	Unidades	Medición estimada	Precio unitario (€)	Coste estimado (€)
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>				
Plantaciones perimetrales y mantenimiento durante 3 años	m <sup>2</sup>	1.102,38	3,488	3.845,10
Siembra en el tramo soterrado de la línea eléctrica	m <sup>2</sup>	1.830	0,141	258,03
Control arqueológico continuo de movimientos de tierra, realizado por un paleontólogo y un arqueólogo titulados, en obra en el recinto de la planta solar y en el tramo de la línea soterrada de evacuación ubicados sobre el yacimiento arqueológico TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" (que se corresponde con el BIC "Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II")	Jornada	5	700,00	3.500,00
Prospecciones de fauna por técnico especializado antes de la entrada de maquinaria a la zona de trabajo	Jornada	5	340	1.700,00
<b>SEGUIMIENTO AMBIENTAL</b>				
Plan de vigilancia ambiental (visitas previa y posterior a las obras, y 2 días al mes de técnico ambiental durante los meses que duran las obras más la redacción de los informes correspondientes y las visitas del primer año de funcionamiento)	visitas	30	390	11.700,00
<b>TOTAL</b>				<b>21.003,13</b>

No obstante, a lo anterior, se trata de una valoración **aproximada**, puesto que será necesario desarrollar el proyecto definitivo para incorporar las mediciones y precios unitarios de ejecución. Con ello, se podrá efectuar el presupuesto definitivo.

Estas partidas se consideran suficientes para dar cumplimiento al alcance de las tareas de integración ambiental y seguimiento y control de las mismas, si bien podrán verse modificadas por exigencias del órgano ambiental derivadas de la tramitación del proyecto.

### 9.13. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

El cronograma de aplicación de las medidas propuestas se muestra a continuación:

*Tabla 43. Cronograma de aplicación de las medidas propuestas.*

Acciones	Meses del año de construcción de las instalaciones											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras de construcción de las instalaciones												
Plantaciones en el perímetro exterior de la planta solar												
Siembra en el tramo soterrado de la línea eléctrica												
Batidas de fauna por técnico especializado antes de la entrada de maquinaria a la zona*												
Plan de vigilancia ambiental (2 días al mes de técnico ambiental durante los meses que duran las obras más la redacción de los informes correspondientes)												

\*Se llevará a cabo antes del inicio de las obras, en caso de que estas vayan a comenzar entre marzo y junio (inclusive).

El plazo de ejecución de las obras de la planta solar, según el proyecto técnico, es de unos 8 meses.

### 9.14. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS RESIDUALES

Tras el análisis de los impactos potenciales del proyecto objeto de estudio se ha llevado a cabo un análisis de las medidas preventivas y correctoras más convenientes para la mitigación de dichos impactos. Una vez hecho esto, es preciso analizar de nuevo los impactos que producirá el proyecto tras la aplicación de dichas medidas, es decir, los impactos residuales del mismo.

Es preciso reseñar que la aplicación de las medidas puede influir tanto en la probabilidad de ocurrencia del impacto, como en su magnitud, de modo que además de reducirse la valoración neta del impacto, en algunos casos se constata que se reduce el riesgo de ocurrencia del mismo.

A continuación, se muestra una matriz final de valoración de impactos, para la alternativa seleccionada, y tras la aplicación de las pertinentes medidas preventivas y correctoras. En la misma se puede observar la reducción en distintos impactos, especialmente en aquellos que tienen lugar en la fase de construcción, que es donde más medidas se han aplicado, y donde es posible mitigar con más facilidad dichos impactos.

### 9.14.1. Matriz final de valoración de impactos residuales para la alternativa seleccionada

			Fase de construcción							Fase de explotación			Fase de desmantelamiento					
			Desbroce y despeje	Movimientos de tierras y excavaciones	Instalaciones auxiliares	Cimentaciones y colocación de cableado oterrado	Funcionamiento y tráfico de maquinaria	Apertura de vías y colocación del cerramiento	Instalación de estructuras y edificaciones	Producción y gestión de residuos	Presencia de personal de obra	Presencia de las instalaciones	Mantenimiento de las instalaciones	Generación de energía eléctrica	Presencia de personal de mantenimiento	Dismantelamiento de módulos, soportes, apoyos e instalaciones	Dismantelamiento de obra civil	Funcionamiento y tráfico de maquinaria
ALTERNATIVA 3 (seleccionada)																		
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	0,4			0,3										0,4	0,2	
		Contaminación lumínica										0,3						
		Cambio climático				0,1						0,9						
		Niveles sonoros	0,4	0,4		0,3		0,4								0,5	0,4	0,3
	Geología, Geomorfología	Alteración de mts. Geol. y LIG	0,4	0,4														
		Cambios geomorfológicos. Relieve																
	Suelos	Destrucción del perfil edáfico		0,5			0,2									0,4		
		Pérdida por ocupación y/o erosión		0,5	0,1	0,2		0,2								0,4	0,3	
		Compactación	0,3	0,1		0,2			0,2							0,2	0,1	0,2
		Propiedades físico-químicas				0,1			0,1				0,2					
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		0,2	0,1	0,1	0,1		0,1			0,1				0,2	0,1	0,1
		Disponibilidad de agua			0,1													
		Red de drenaje	0,3	0,4			0,1											
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		0,1	0,1	0,1	0,2		0,1			0,1				0,1	0,1	
		Régimen hidráulico subterráneo																
Medio Biológico	Vegetación	Cubierta vegetal. Comp. florística	0,4															0,6
		Riesgo de incendios	0,5			0,2										0,1		
		Flora o vegetación protegida																
	Fauna	Composición y diversidad	0,4				0,2					0,3				0,3		0,3
		Especies amenazadas o protegidas	0,4				0,4						0,3			0,3		0,3
		Pautas ecológicas	0,3			0,2	0,2	0,2		0,1		0,3	0,1			0,3	0,3	0,4
		Alteración de biotopos	0,4				0,2					0,4				0,4		0,5
Espacios Protegidos	Espacios protegidos	Espacios naturales protegidos																
		Red Natura 2000	0,5			0,1		0,2		0,2		0,1	0,1			0,1		0,3
		Otros espacios protegidos	0,4			0,1		0,2		0,2		0,1	0,1			0,2		0,3
	Sociedad	Usos del suelo	Modificaciones en usos del suelo									0,5						0,4
		Paisaje	Calidad. Naturalidad	0,3				0,1	0,4			0,4						0,5
		Infraestructuras	Percepción visual		0,4				0,3			0,4						0,5
		Patrimonio cultural	Carreteras y caminos				0,4	0,3								0,2		
	Población	Vías pecuarias	0,4	0,1		0,1												
		Empleo y desarrollo económico																
		Calidad de vida																
Otras	Riesgos	Salud humana	0,2		0,2			0,2		0,2						0,2		0,2
		Riesgos ambientales y vulnerabilidad ante accidentes		0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1		0,2	0,1	0,1
	Efectos	Efectos acumulativos y/o sinérgicos	0,1									0,2				0,3		



Positivo



Compatible



Moderado



Severo



Crítico

## 10. VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO

La construcción del proyecto de planta fotovoltaica "Chulapo" y su infraestructura de evacuación, constituye la implantación de instalaciones de producción de energía solar fotovoltaica en la comarca.

Este hecho en sí mismo, conllevará la generación y utilización de energía eléctrica procedente de fuentes renovables, en detrimento de aquellas fuentes derivadas de combustibles fósiles. Por ello, la actuación supondrá una mejora en los efectos sobre el cambio climático.

En relación con este proyecto, tal y como se ha desarrollado a lo largo del documento, se puede constatar que los impactos identificados en la fase de obras serían los mayoritarios, si bien serían temporales y en general de baja magnitud. Los principales impactos tanto en la fase de construcción como en la de explotación, serán los correspondientes a la ocupación del suelo por las instalaciones, debido a su superficie, así como los impactos sobre el Lugar de Interés Geológico, la vegetación, la fauna y el paisaje.

Teniendo en cuenta el carácter temporal de las obras, la escasa representación de vegetación, hábitats naturales o biotopos favorables para albergar especies de fauna de particular interés de protección, la ubicación de las instalaciones proyectadas en un entorno agrícola, sin determinantes singularidades ambientales y en un entorno antropizado, así como las medidas mitigadoras a aplicar, se ha considerado que el proyecto no va a implicar efectos adversos significativos.

Por tanto, se considera que la ejecución del proyecto no provoca impactos que no resulten asumibles, y que, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras indicadas, se considera que todos los impactos residuales resultantes de las actuaciones proyectadas son compatibles con la preservación de los valores naturales del territorio.

## 11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar que se llevan a cabo tanto las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Comprobar el grado de eficacia de las medidas protectoras y correctoras, proponiendo alternativas si fuese necesario.
- Detectar los impactos no previstos, en caso de que sucedan, proponiendo y aplicando medidas correctoras que minimicen sus efectos.

El Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

### Tramitación de informes

Todos los informes ambientales serán firmados por el Responsable del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, quien los remitirá a la Dirección de las obras.

### Calendario de trabajo

Desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vendrán determinados por el programa de trabajo de la obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma.

El Equipo de Vigilancia Ambiental trabajará en coordinación con el personal técnico ejecutante de las obras, y será informado con la antelación suficiente de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar.

### Controles a realizar

A continuación, se recogen los controles que se llevarán a cabo durante las fases de construcción, explotación y desmantelamiento de la planta solar y sus infraestructuras de evacuación.

### 11.1. CONTROLES A REALIZAR DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 11.1.1. Control de la calidad atmosférica y los niveles por ruido

- Objetivos:
  - Controlar la generación de polvo y partículas en suspensión producidas durante el funcionamiento y circulación de la maquinaria implicada en la ejecución de las obras (movimientos de tierra, desbroces, etc.).
  - Controlar que la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria sea la adecuada (30 km/h de forma general), así como la ejecución de riegos, en caso de ser necesario, para evitar y disminuir la generación de polvo y la cubrición de las cajas de los camiones con lonas o redes en las zonas exteriores de la obra.
  - Comprobación del buen reglaje de la maquinaria y de haber existido un buen mantenimiento y revisión de la misma en los correspondientes talleres mecánicos.
- Actuaciones derivadas del control:
  - Se realizarán inspecciones visuales durante la ejecución de los trabajos, prestando especial

atención al movimiento de la maquinaria y a la revisión de las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) y, en especial, las revisiones referentes a las emisiones de gases, de las mismas.

- Se comprobará que la maquinaria cumple con el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinada máquinas de uso al aire libre, y en su modificación por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.
- Parámetros sometidos a control:
  - Presencia de partículas en suspensión.
  - Verificación de la documentación de la maquinaria.
  - Movimientos de maquinaria.
  - Niveles de ruido.
- Umbrales: No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
- Lugar de la inspección: Toda la zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Incremento de la humectación en superficies polvorrientas. En caso de que la maquinaria no disponga de la documentación en vigor, deberá ser retirada de la obra.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.2. Control de la zona de ocupación

- Objetivos:
  - Minimización de la ocupación de suelo durante las obras.
  - Minimización de la superficie alterada por las obras, con especial atención al replanteo de las zonas de actuación y a la señalización de sus límites, así como la limitación del movimiento de maquinaria a las zonas demarcadas para evitar daños en los terrenos circundantes.
- Actuaciones derivadas del control: Se realizarán inspecciones visuales, comprobando que se ha ejecutado el jalónamiento de forma correcta y que este se mantiene en perfectas condiciones.
- Parámetros sometidos a control:
  - Longitud correctamente señalizada (jalónamiento) en relación al perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso a las obras, expresado en porcentaje.
  - Huellas de personal y/o maquinaria fuera de la zona de obras.
  - Estado del cordón y jalones.
- Umbrales: Menos del 80% del perímetro total correctamente señalizado por jalónamiento. Presencia de huellas de personal y/o maquinaria fuera de la zona de obras.
- Lugar de la inspección: En todas las zonas de obras y áreas adyacentes a las mismas.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación dos veces al mes durante la fase de construcción.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reparación o reposición de la señalización.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.3. Control de la zona de instalaciones auxiliares de obra

- Objetivos:

- Evitar la dispersión de la maquinaria de obras y de las zonas de acopio y almacenamiento de materiales.
- Evitar la contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas y facilitar la gestión de las actividades de las instalaciones de obras.
- Actuaciones derivadas del control: Observación directa del estado en el que se encuentran las instalaciones auxiliares de obra.
- Parámetros sometidos a control: Correcta ubicación, señalización y adecuación de la zona de instalaciones. Presencia de vertidos.
- Umbrales: Ausencia de señalización, o presencia de cualquier tipo de vertidos.
- Lugar de la inspección: En la zona de instalaciones auxiliares de obras.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación dos veces al mes durante la fase de construcción.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reparación o reposición de la señalización, recogida del vertido.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.4. Control de las medidas para la prevención de incendios

- Objetivo: Cumplimiento de las medidas preventivas del Plan de Autoprotección contra incendios a aplicar durante la fase de obras. Evitar incendios en la obra.
- Actuaciones derivadas del control: Comprobación directa del cumplimiento del Plan de Autoprotección contra incendios.
- Parámetros sometidos a control: Cumplimiento de las medidas preventivas del Plan. Presencia de elementos y sistemas de seguridad contra incendios.
- Umbrales: Existencia de cualquier incumplimiento del Plan o inicio de conato de incendio.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
- Lugar de la inspección: Toda la zona de obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Medidas establecidas en el Plan de Autoprotección contra Incendios y o revisión del mismo.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.5. Control de la retirada y acopio de tierra vegetal

- Objetivos:
  - Evitar la pérdida de suelo de alta productividad, y aprovechar la tierra vegetal para las labores de restauración.
  - Verificar que se ha realizado la correcta retirada y acopio de tierra vegetal, de forma que no se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.
- Actuaciones derivadas del control: Comprobación visual y directa de la correcta retirada de capa de tierra vegetal en las superficies y con los espesores previstos, asimismo se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra.
- Parámetros sometidos a control: Correcta localización estado y señalización de las zonas de acopio de tierra vegetal.

- Umbrales: Incorrecta retirada, ubicación, señalización, o disposición. Presencia de huellas de personal y/o maquinaria, presencia de cárcavas.
- Lugar de la inspección: En la zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Verificación dos veces al mes durante la fase de construcción.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Subsanación de las incorrecciones.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.6. Control del cerramiento perimetral

- Objetivo: Minimización de los impactos sobre la fauna de la zona, permitiendo el tránsito de esta a través del cerramiento perimetral.
- Actuaciones derivadas del control: Comprobación visual del correcto estado del cerramiento perimetral.
- Parámetros sometidos a control: Correcta instalación del cerramiento perimetral permeable a fauna.
- Umbrales: Cerramiento dañado, caído o que no cumpla con las condiciones indicadas en el Estudio de Impacto ambiental del proyecto.
- Lugar de la inspección: Todo el vallado perimetral de la zona de actuación.
- Periodicidad de la inspección: A la finalización de las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reparación del cerramiento dañado y recolocación del cerramiento caído. Adecuación y corrección estructural de condiciones incumplidas.
- Documentación: Los resultados de esta inspección se reflejarán en el informe tras la finalización de las obras.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.7. Control de la protección del sistema hidrológico e hidrogeológico

- Objetivo: Minimización de impactos sobre los sistemas hidrológico e hidrogeológico.
- Actuaciones derivadas del control: Realización de visitas a las obras, certificando la consecución de objetivos; y en el caso de detectarse deficiencias, puesta en marcha de medidas para su corrección.
- Parámetros sometidos a control:
  - Los aceites usados y los líquidos peligrosos deberán estar almacenados en bidones estancos para su posterior tratamiento por gestor autorizado. Dichas operaciones deberán efectuarse en un lugar controlado y estable.
  - Todos los depósitos de combustibles y de sustancias susceptibles de contaminar el medio hídrico, serán estancos y estarán debidamente sellados, así como colocados sobre un cubeto de retención, para evitar su infiltración en el terreno y la contaminación de las aguas subterráneas.
  - Comprobación de que no se producen vertidos directos o indirectos.
  - Los acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. Se respetará un mínimo de 50 m respecto a los cursos de agua.
  - Comprobación de que se dispone de inodoros químicos, y no existen fosas sépticas o vertidos al terreno.
  - Comprobación de la construcción de un foso impermeabilizado de recogida de aceite bajo los transformadores ubicados en las subestaciones transformadoras.
  - Control de las servidumbres de 5m de anchura de los cauces públicos.
  - Adecuado tratamiento superficial del parque de maquinaria.

- Se revisará el correcto funcionamiento de las barreras de retención de sedimentos durante las obras para proteger los cauces.
- Umbrales: Almacenamiento inadecuado de aceites, depósitos que no cumplan con lo indicado, o presencia de vertidos. Acopios de material en lugares indebidos. Fosos dañados o no impermeabilizados bajo los transformadores.
- Lugar de la inspección: En todas las zonas de obra, especialmente en la zona de instalaciones auxiliares y subestaciones transformadoras.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación dos veces al mes durante la fase de construcción.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Cambio de bidones o depósitos por otros que cumplan con lo establecido. En caso de detectarse vertido, recogida del vertido y subsanación del mismo.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.8. Control del cumplimiento del Plan de Gestión de Plagas

- Objetivo: Comprobar la correcta aplicación del Plan de Gestión de Plagas en toda la zona de obras, y especialmente en las zonas de cruce o afección del Dominio Público Hidráulico.
- Actuaciones derivadas del control: Antes del inicio de la obra verificar que se ha elaborado y aprobado el Plan de Gestión de Plagas. Durante las obras, verificar el desarrollo de los trabajos de acuerdo a lo establecido en dicho Plan.
- Parámetros sometidos a control:
  - Presentación y aprobación del Plan
  - Cumplimiento del Plan.
- Umbrales: No se permitirá iniciar las obras, sin el citado Plan de Gestión de Plagas. No se admitirán actuaciones que incumplan el Plan.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
- Lugar de la inspección: Toda la zona de obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Aplicación de las actuaciones pertinentes para dar cumplimiento al Plan. Incorporar medidas de coordinación con el Servicio de Gestión de Plagas de todos los Ayuntamientos implicados por si surgiera algún tipo de incidencia y/o denuncias de la población al respecto.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.9. Control de la gestión de residuos en obra

- Objetivos:
  - Verificar la adecuada gestión de los restos de obra, escombros, elementos empleados en medidas correctoras de carácter temporal, etc.
  - Evitar la acumulación o dispersión de los residuos de obra.
- Actuaciones derivadas del control:
  - Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de residuos.
  - Comprobación directa de la gestión en obra de residuos, especialmente Residuos Peligrosos.
  - Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos Peligrosos (recogida y tratamiento).
  - Establecer un programa de limpieza y recogida de los residuos en la zona de actuación para que, en caso de producirse derrames o vertidos accidentales de sustancias potencialmente

- contaminadoras del suelo se proceda a su recogida con medios adecuados en cada situación.
- Parámetros sometidos a control:
    - o Estado del suelo y de las instalaciones auxiliares de obra productoras de residuos, especialmente de los Residuos Peligrosos.
    - o Gestión de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, de acuerdo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobada mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, para no ocasionar ningún tipo de deterioro ambiental.
    - o Comprobación de la actividad del gestor de residuos. Se prioriza la prevención en su generación y la segregación de cada uno de los tipos de residuos generados. Todos los residuos son entregados a gestores autorizados priorizando aquellos cuya gestión posterior sea la valorización de los residuos sobre la eliminación de los mismos.
    - o Sepiolita u otro absorbente a disposición.
    - o Vertidos incontrolados y acumulación de estériles de construcción.
    - o Que se dispone también de una balsa para el lavado de canaletas de hormigón.
    - o Correcta identificación de los contenedores. Que se cuenta con un punto limpio en el que se colocarán contenedores adecuados e identificados para cada tipo de residuos.
    - o Que los materiales inertes sobrantes de la obra se gestionan de acuerdo con el Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de la Obra.
  - Umbrales: Presencia de residuos, especialmente Residuos Peligrosos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada. Incumplimiento de la normativa vigente de residuos, especialmente de Residuos Peligrosos, tanto en obra como por parte del gestor de residuos.
  - Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
  - Lugar de la inspección: Toda la obra, especialmente en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas aledañas.
  - Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Recogida de restos de residuos en zona de obras. Si fuera necesario, retirada del suelo o de la tierra afectada.
  - Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
  - Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.10. Control de acceso y caminos de obra

- Objetivo: Minimizar la ocupación de territorio y restringir los movimientos de maquinaria a los caminos estrictamente necesarios y evitar las afecciones a la población y al medio.
- Actuaciones derivadas del control: Antes del inicio de la obra y cada vez que sea necesario usar un nuevo camino. Comprobación directa de la longitud de los caminos correctamente señalizada verificándola con los planos aprobados por la Dirección Ambiental de Obra.
- Parámetros sometidos a control:
  - o Correcta identificación de los caminos y accesos a obra
  - o Correcta señalización de caminos y accesos de obra.
- Umbrales: No se permitirá ningún camino que no haya sido aprobado. No se admitirá ningún camino y/o acceso que no esté correctamente señalizado.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
- Lugar de la inspección: Todos los caminos que hayan sido aprobados y otros aledaños a la zona de obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización correcta de la señalización de caminos y accesos.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.11. Control de afecciones a la vegetación

- Objetivo: Evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural durante las obras.
- Actuaciones derivadas del control: Observación directa de los daños a la vegetación durante las obras. Se considera vegetación afectada, como norma general, aquella que ha sido eliminada total o parcialmente, dañada de forma traumática por la maquinaria, presencia de polvo en la superficie foliar, etc.
- Parámetros sometidos a control: Vegetación afectada por las obras en el interior de las parcelas de la planta solar o sobre la línea soterrada de evacuación, así como áreas de Hábitats de Interés Comunitario. Jalonamiento según las medidas preventivas.
- Umrales: 10% de la vegetación con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras. Actividades fuera de la zona reservada para ello. Cualquier afección a ejemplares arbóreas en el interior de las parcelas o sobre la línea soterrada de evacuación.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
- Lugar de la inspección: La zona de actuación y los 10 m exteriores y colindantes al jalonamiento de obra. Se prestará especial interés a las zonas con arbolado o vegetación sensible.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umrales críticos:
  - Detención de la actividad de obra que se haya identificado como causante del deterioro.
  - Definición de un nuevo plan de obra de la actividad detenida, con la incorporación de las medidas necesarias para evitar afecciones a la vegetación.
  - 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.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.12. Control de afecciones a la fauna

- Objetivo: Garantizar que las obras no afectan a la fauna.
- Actuaciones derivadas del control:
  - Observación directa de la fauna presente en la zona de actuación y realización de un estudio de la misma.
  - Revisión del cerramiento perimetral, de las puertas de acceso, de las zanjas con sistemas de escape, y otros elementos determinados para minimizar las afecciones a la fauna.
- Parámetros sometidos a control: Cerramiento colocado de acuerdo a las características indicadas. Zanjas con sistemas de escape. Presencia de fauna o utilización de herbicidas.
- Umrales: Vallado incorrecto o aparición de ejemplares de especies protegidas en la zona de obras. No se aceptará el uso de herbicidas.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes.
- Lugar de la inspección: La zona de actuación y los 10 m exteriores y colindantes al jalonamiento de obra.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umrales críticos: En caso de detectarse vallado o elementos con características diferentes a las establecidas, se procederá a su sustitución.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

### 11.1.13. Control de la realización de prospecciones faunísticas

- Objetivo: Evitar la afección directa a nidades, camadas o puestas durante la fase de construcción de las obras, en caso de que estas vayan a comenzar entre los meses de marzo y junio (ambos inclusive)
- Actuaciones derivadas del control: Observación directa de nidades, camadas o puestas, presentes en toda la zona de actuación.
- Parámetros sometidos a control: Existencia de nidos, camadas o puestas de especies amenazadas o protegidas.
- Umrales: Aparición de lugares de cría en la zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Inspección previa a la fase de obras, si ésta fuera a comenzar entre los meses de marzo y junio.
- Lugar de la inspección: La zona de actuación y los 10 m exteriores y colindantes al jalonamiento de obra.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umrales críticos: Si durante el tránscurso de las prospecciones faunísticas se detectase un lugar de cría de una especie protegida, se diseñará un plan de actuación y en el caso de tratarse de especies catalogadas o amenazadas se pondrá en conocimiento de la autoridad competente.
- Documentación: El resultado de las inspecciones se reflejará en un informe específico.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

### 11.1.14. Control de afecciones al patrimonio arqueológico

- Objetivo: Garantizar que las medidas de control arqueológico incluidas como medidas preventivas han cumplido su función de detección y protección del Patrimonio Histórico.
- Actuaciones derivadas del control:
  - o Durante los movimientos de tierras que se realicen en el ámbito del yacimiento arqueológico TM014: "Yacimientos paleontológicos y sección del Mioceno de Paracuellos del Jarama" (así como en el BIC "Zona Arqueológica de Protección Paleontológica Paracuellos I y II") estará presente un arqueólogo en obra supervisando dichos trabajos.
  - o Comprobación visual directa de la inexistencia de restos arqueológicos en la zona de obras fuera del yacimiento TM014, durante los movimientos de tierras.
  - o Autorización del órgano competente para cruces y paralelismos de elementos patrimoniales.
- Parámetros sometidos a control:
  - o Presencia de restos arqueológicos en la zona de obras, durante la realización de los movimientos de tierras.
  - o Autorización del órgano competente para cruces y paralelismos de elementos patrimoniales.
- Umrales: Aparición de restos arqueológicos.
- Periodicidad de la inspección: Semanal durante los movimientos de tierras.
- Lugar de la inspección: Toda la zona de obras durante el movimiento de tierras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umrales críticos: Paralización inmediata de las obras y comunicación del hallazgo en un plazo máximo de 48 horas ante la Consejería competente en materia de Patrimonio Cultural.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

### 11.1.15. Control sobre afección a vías pecuarias

- Objetivo: Garantizar que no se vean afectadas las vías pecuarias existentes en la zona.
- Actuaciones derivadas del control:

- Comprobación visual directa de la Vía Pecuaria "Colada del Arroyo de las Culebras" y comprobación del estado de esta vía pecuaria tras la finalización de las obras.
- Que durante los movimientos de tierras que se realicen en el ámbito de la "Colada del Arroyo de las Culebras" estará presente un arqueólogo en obra supervisando dichos trabajos.
- Parámetros sometidos a control:
  - Elementos de la obra que se hayan podido desprender de los camiones durante su tránsito.
  - Vertidos accidentales sobre el terreno procedentes de la maquinaria.
  - No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para la ubicación de instalaciones auxiliares.
- Umrales: Presencia elevada de restos de obras, obstrucción de la vía, vertidos contaminantes.
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes. Y tras la finalización de las obras.
- Lugar de la inspección: Tramo de la "Colada del Arroyo de las Culebras", donde el tramo soterrado realiza un cruce con la misma en la mitad del tramo, y unos 1.200 m donde el tramo soterrado es colindante a la misma.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umrales críticos: Proceder a la retirada de elementos sobre el terreno.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios y en el informe tras la realización de las obras.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.1.16. Control de la correcta plantación perimetral y las siembras, así como de su mantenimiento

- Objetivo: Asegurar la correcta plantación y la viabilidad de las especies introducidas.
- Actuaciones derivadas del control: Observación directa de las plantaciones existentes o las que estén en proceso de plantación, así como de las siembras.
- Parámetros sometidos a control: Control de las especies plantadas, que deben ser las establecidas en el apartado 9.4.1 de medida correctora sobre plantación perimetral y siembras, y en la proporción indicada. Tras la finalización de la plantación, correcta limpieza del área de plantación.
- Umrales: Plantas dañadas, secas o muertas. Plantación de especies no estipuladas. Plantación incorrecta de las especies. Siembras no realizadas
- Periodicidad de la inspección: Dos veces al mes durante el periodo de tiempo que dure la ejecución de las plantaciones. Tras finalizar las obras.
- Lugar de la inspección: Toda la plantación perimetral y las zonas a sembrar.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umrales críticos: Se comunicará a la dirección de obra, que procederá a la retirada de especies plantadas que no sean las propuestas en el apartado 9.4.1, retirada de bandejas y demás residuos. Retirada de plantas muertas. Riego de apoyo en áreas más secas.
- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.2. CONTROLES A REALIZAR DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

##### 11.2.1. Control de la gestión de residuos en las instalaciones

- Objetivo: Verificar la adecuada gestión de los residuos producidos en las instalaciones. Evitar la acumulación o dispersión de los mismos.
- Actuaciones derivadas del control: Comprobación directa del estado de las instalaciones. Comprobación directa de la gestión de residuos de origen industrial.
- Parámetros sometidos a control:
  - Estado del suelo y de las instalaciones de almacenamiento de residuos, especialmente de los

- Residuos Peligrosos.
- Gestión de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, de acuerdo a la Ley 7/2022, , de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
  - Correcta identificación de los contenedores.
- **Umbrales:** Presencia de residuos, especialmente Residuos Peligrosos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada.
  - **Periodicidad de la inspección:** Inicial y semestrales durante la explotación.
  - **Lugar de la inspección:** Todas las instalaciones.
  - **Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos:** Recogida de restos de residuos. Si fuera necesario, retirada del suelo o de la tierra afectada.
  - **Documentación:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes semestrales.
  - **Responsable:** Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.2.2. Control de la correcta iluminación de las instalaciones

- **Objetivo:** Verificar la adecuada iluminación de las instalaciones, de modo que no provoque molestias sobre la población o la fauna.
- **Actuaciones derivadas del control:** Comprobación directa del estado de las instalaciones. Comprobación visual de que las luminarias cumplen lo especificado en el proyecto, y no se detectan impactos sobre la fauna o la población.
- **Parámetros sometidos a control:**
  - Potencia de las luminarias y estado de áreas iluminadas
  - Molestias provocadas a la fauna o la población.
- **Umbrales:** Luminarias que incumplan lo especificado en el proyecto.
- **Periodicidad de la inspección:** Inicial y semestral durante la explotación.
- **Lugar de la inspección:** Todas las instalaciones.
- **Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos:** Comunicación a la propiedad y adaptación de las luminarias.
- **Documentación:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes semestrales.
- **Responsable:** Equipo de seguimiento ambiental.

#### 11.2.3. Control del estado de las plantaciones

- **Objetivo:** Asegurar la viabilidad de las plantaciones realizadas.
- **Actuaciones derivadas del control:** Observación directa de las plantaciones realizadas.
- **Parámetros sometidos a control:** Control del estado de las plantaciones, su desarrollo y el cumplimiento del objetivo de las mismas.
- **Umbrales:** Plantas dañadas, secas o muertas.
- **Periodicidad de la inspección:** Inicial y semestral durante la explotación.
- **Lugar de la inspección:** Toda la plantación perimetral.
- **Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos:** Comunicación a la propiedad, para que se proceda a la retirada de plantas muertas, o al riego de apoyo en áreas más secas.
- **Documentación:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes semestrales.
- **Responsable:** Equipo de seguimiento ambiental.

### 11.3. CONTROLES A REALIZAR DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

#### 11.3.1. Control del desmantelamiento de las instalaciones al final de su vida útil

- Objetivo: Verificar que se ejecutan adecuadamente los trabajos establecidos en el plan de desmantelamiento y restauración, que se redactará por el promotor tras la obtención de la autorización sustantiva.
- Actuaciones derivadas del control: Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona, tras el fin de la vida útil de la misma, en las que se verificará que se ponen en práctica todas las medidas contenidas en el plan de desmantelamiento y restauración de la planta.
- Parámetros sometidos a control: Cumplimiento de las medidas y controles presentes en el Plan de desmantelamiento.
- Umbrales: Medidas sin ejecutar, o ejecutadas incorrectamente durante el desmantelamiento.
- Periodicidad de la inspección: Mensual durante el desmantelamiento de las instalaciones.
- Lugar de la inspección: Toda el área de instalaciones.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Comunicación a la dirección de las obras de desmantelamiento, que procederá a su subsanación.
- Documentación: Informe final tras el desmantelamiento.
- Responsable: Equipo de seguimiento ambiental.

### 11.4. EMISIÓN DE INFORMES

Durante el proceso de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se realizarán los siguientes informes:

#### Fase de obras:

- Informe inicial, previo al comienzo de las obras, tras la realización de la campaña preliminar y en su caso de las batidas de fauna.
- Informes trimestrales sobre el grado de cumplimiento de las medidas y del correcto desarrollo de las obras.
- Informe a la finalización de la fase de ejecución de las obras, en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento.

#### Fase de explotación:

- Informes semestrales sobre el correcto funcionamiento de las instalaciones y la aplicación de las medidas pertinentes.

#### Fase de desmantelamiento:

- Informe a la finalización de la fase de ejecución del desmantelamiento, en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento, así como el cumplimiento del Plan de desmantelamiento.
- 

### 11.5. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PVA

El cronograma para el Programa de Vigilancia Ambiental se muestra a continuación:

Tabla 44. Cronograma del PVA.

Acciones	Meses del año de construcción de las instalaciones											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras de construcción de las instalaciones												
Vigilancia ambiental antes del inicio de las obras (y batidas de fauna si corresponde)												
Vigilancia ambiental durante las obras (2 días al mes de técnico ambiental durante las obras)												
Vigilancia ambiental tras la finalización de las obras												

Acciones	Meses de cada uno de los años de funcionamiento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vigilancia ambiental trimestral												
Seguimiento afecciones fauna												

En la siguiente tabla se muestra el presupuesto estimado del Programa de Vigilancia Ambiental:

Tabla 45. Presupuesto del PVA.

Descripción	Unidades	Medición estimada	Precio unitario (€)	Coste estimado (€)
<b>SEGUIMIENTO AMBIENTAL</b>				
Vigilancia ambiental antes del inicio de las obras	visitas	1	340,00	340,00
Vigilancia ambiental durante las obras (2 días al mes de técnico ambiental durante las obras)	visitas	16	390,00	6.240,00
Vigilancia ambiental tras la finalización de las obras	visitas	1	440,00	440,00
Seguimiento de afecciones a la fauna durante el funcionamiento de las instalaciones (1er año)	visitas	2	390,00	780,00
Vigilancia ambiental trimestral durante el funcionamiento de las instalaciones (1er año)	visitas	4	390,00	1.560,00
<b>TOTAL</b>				<b>9.360,00 €</b>

## 12. BIBLIOGRAFÍA

Para la elaboración del presente Estudio Ambiental Estratégico, se han utilizado las distintas fuentes de información:

### 12.1. PUBLICACIONES

- Aguiló, M., et. al. 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- 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.
- Bañares Á., Blanca G., Güemes J., Moreno J.C. & Ortiz S., eds (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular amenazada de España. Dirección General para la Biodiversidad*, Publicaciones del O.A.P.N. Madrid,
- Bartolomé, C. & al. (2005). *Los tipos de hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- Blanco y González. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- 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 Fernández, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.
- Ferrer, M. y Negro, J.J. 1992. Tendidos eléctricos y conservación de aves en España. Ardeola, 39.
- 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.
- Gómez Orea, D. *Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. 2002
- *Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2*, Octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- *Inventario Español de Especies Terrestres 2015*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Mapa Estratégico de Ruido de la Autovía M-50.
- Mapa Estratégico de Ruido del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.
- 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.
- Mata et al., (2003). Atlas de los Paisajes de España del Ministerio de Medio Ambiente.
- NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM. ES3110001: Cuencas de los ríos Jarama y Henares.
- NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM. ES0000139: Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares.
- Palomo L. J y Gisbert, J (2002) *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU-Madrid
- Pleguezuelos, J.M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.) (2002). *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2<sup>a</sup> impresión), Madrid, 587 pp
- Ruiz de la Torre, Juan, *Memoria del Mapa Forestal de España 1:200.000*, Ministerio de Medio Ambiente 1996
- Rivas Martínez. S. & al. (1987). *Memoria del Mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.
- Rivas Martínez. S. & al. (1987). *Mapa de series de vegetación*. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.

- VV.AA. (2000). *Lista roja de flora vascular española (valoración según categorías de la UICN)* Conservación Vegetal 6 (extra): 11-38.
- VV.AA. 1996. Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.

## 12.2. PÁGINAS WEB

- Visor ambiental de la Comunidad de Madrid (<https://idem.madrid.org/visor/?v=ambiental&ZONE=430000,4485000,8>)
- Agencia Estatal de Meteorología (<http://www.aemet.es/>)
- Centro Nacional de Información Geográfica (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>)
- Confederación Hidrográfica del Tajo ([www.chtajo.es](http://www.chtajo.es))
- Dirección General del Catastro ([www.catastro.meh.es/](http://www.catastro.meh.es/))
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (<http://www.ine.es/>)
- Instituto Geológico y Minero Español ([www.igme.es](http://www.igme.es))
- Instituto Geográfico Nacional ([www.ign.es](http://www.ign.es))
- Infraestructura de Datos Espaciales de España ([www.idee.es](http://www.idee.es))
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<http://www.miteco.gob.es/es>)
- Proyecto ANTHOS (<http://www.anthos.es/>)
- Visor del Instituto Geográfico Nacional (<http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>)
- Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (<https://sig.mapama.gob.es/siga/>)
- Los Mapas Geológicos de España del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) de las Hojas nº 535 (20-21) "Algete" y nº 534 (19-21) "Colmenar Viejo" a escala 1:50.000. (<http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>)
- Inventario Español de Lugares de Interés Geológico del Catálogo de Información Geocientífica (<http://info.igme.es/ielig/>)

### 13. EQUIPO REDACTOR

De acuerdo con el artículo 16 de la *Ley 21/2013, de evaluación ambiental*, este documento deberá ser realizado por personas que posean la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de la educación superior, y tendrán la calidad necesaria para cumplir las exigencias de dicha Ley. Además, los autores serán responsables de su contenido y de la fiabilidad de la información, excepto en lo que se refiere a los datos recibidos de la Administración de forma fehaciente.

Fdo. Los autores, en Madrid, a 18 de diciembre de 2025

Alfonso Martínez Pérez

Biólogo colegiado COBCM

María del Peral Martín Redondo

Licenciada en Ciencias Ambientales y Máster  
en Sistemas de Gestión Ambiental

Marta Luelmo Gallego

Graduada en Ciencias Ambientales y

Máster en Zoología