

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA “FV BELVIS III”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORIA



MAYO 2020

PROMOTOR: ALDENER EXTREMADURA S.A.U.



REDACTOR: PORTULANO Medioambiente S.L.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA "BELVIS III"

ÍNDICE

Memoria

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1.	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA	1
1.2.	CONTENIDO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL	3
2.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	4
3.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	13
3.1.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	13
3.2.	SITUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO ELEGIDO	14
3.3.	ALTERNATIVAS	17
3.3.1.	Alternativa 0	17
3.3.2.	Alternativas de ubicación de la instalación fotovoltaica	17
3.3.2.1.	Alternativa 1	18
3.3.2.2.	Alternativa 2	19
3.3.2.3.	Comparativa de alternativas de ubicación	20
3.3.2.4.	Criterios de diseño	22
3.3.3.	Alternativas de trazado de la LAAT	23
3.3.3.1.	Alternativa 1	24
3.3.3.2.	Alternativa 2	25
3.3.3.3.	Alternativa 3	25
3.3.3.4.	Comparativa de alternativas de ubicación	26
3.3.3.5.	Criterios de diseño	28
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	29
4.1.	PROMOTOR	29
4.2.	LOCALIZACIÓN Y DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO.....	29
4.3.	POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS PRÓXIMAS	32
4.4.	CÁLCULO DEL RECURSO SOLAR	32
4.5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	35
4.6.	PLANTA FOTOVOLTAICA.....	36
4.6.1.	Módulos fotovoltaicos.	37
4.6.2.	Estructuras de soporte.	37
4.6.3.	Cajas de String o cajas DC.....	39
4.6.4.	Cableado de la instalación	39
4.6.5.	Inversor central	41
4.6.6.	Centro de transformación.....	43
4.6.7.	Red de media tensión (RMT)	45
4.6.7.1.	Trazado	45
4.6.7.2.	Procedimientos constructivos.	46
4.6.7.3.	Clase de energía.	47
4.6.7.4.	Materiales.	47
4.6.8.	Sistema de control y comunicaciones	49
4.6.9.	Viales.....	50
4.6.10.	Vallado perimetral.....	51
4.7.	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA	52
4.7.1.	Parámetros básicos de diseño	54
4.7.2.	Alcance de la SET	54
4.7.3.	Obra civil, edificios y estructuras metálicas	55
4.7.3.1.	Obra civil del parque de intemperie.....	55
4.7.3.2.	Obra civil del edificio	57
4.7.3.3.	Estructura metálica	61
4.7.4.	Sistema de control	61
4.7.5.	Sistema de protecciones	62
4.7.5.1.	Líneas 220,00 KV.....	62
4.7.5.2.	Barras 220,00 KV.....	63
4.7.5.3.	Transformador 220,00/ 30,00 KV	63

4.7.6.	Sistema de medida para facturación	63
4.7.7.	Sistema de servicios auxiliares	64
4.7.7.1.	Servicios auxiliares de C.A.....	64
4.7.7.2.	Servicios auxiliares de C.C.....	65
4.7.8.	Telecomunicaciones	65
4.7.9.	Sistema de puesta a tierra	65
4.7.9.1.	Red de tierra inferior	65
4.7.9.2.	Red de tierra aérea	66
4.7.10.	Sistema de alumbrado	67
4.7.11.	Sistemas de seguridad	67
4.7.11.1.	Protección contra incendios.....	67
4.7.11.2.	Protección contra intrusismo	67
4.7.12.	Embarrado de MT	68
4.7.12.1.	Transformador 1	68
4.7.12.2.	Transformador 2	70
4.7.13.	Telemando	71
4.7.14.	Características de los cuadros de baja tensión (CBT)	71
4.7.15.	Características del material vario de MT y BT	72
4.7.16.	Red de tierras	72
4.8.	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN	73
4.8.1.	Conductores	73
4.8.2.	Cable de tierra	73
4.8.3.	Cadenas de aislamiento	74
4.8.4.	Descripción de las cadenas según tipo de apoyos	75
4.8.5.	Apoyos	76
4.8.6.	Cimentaciones	78
4.8.7.	Tomas de tierra	79
4.8.8.	Dispositivos antivibradores	80
4.8.9.	Medidas anticolidión	80
4.8.10.	Distancias de seguridad, cruzamientos y paralelismos	80
4.8.10.1.	Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables.	81
4.8.10.2.	Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación.....	81
4.8.10.3.	Distancias a carreteras.....	81
4.8.10.4.	Bosques, árboles y masas de arbolado.....	82
4.8.10.5.	Edificios, construcciones y zonas urbanas.....	83
4.8.10.6.	Proximidad a obras	83
4.8.10.7.	Organismos afectados	83
4.9.	INSTALACIONES SECUNDARIAS	84
4.10.	CORRECCIONES MEDIOAMBIENTALES	85
4.11.	VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES	85
4.12.	PRESUPUESTO	85
4.13.	CRONOGRAMA	86
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	89
5.1.	SITUACIÓN	89
5.2.	MEDIO ABIÓTICO	90
5.2.1.	Climatología	90
5.2.2.	Geología	94
5.2.2.1.	Geología general.....	94
5.2.2.2.	Geotectónica	96
5.2.2.3.	Puntos de Interés Geológico	97
5.2.2.4.	Derechos mineros	97
5.2.2.5.	Edafología.....	98
5.2.3.	Hidrología	99
5.2.4.	Hidrogeología	102
5.3.	MEDIO BIÓTICO	103
5.3.1.	Flora y vegetación	103
5.3.1.1.	Corología y bioclimatología	103
5.3.1.2.	Vegetación potencial.....	103
5.3.1.3.	Vegetación real.....	104
5.3.1.4.	Flora	116
5.3.1.5.	Hábitat de la Directiva 92/43	120
5.3.2.	Fauna	125
5.3.2.1.	Determinación del área de estudio.....	125

5.3.2.2.	Inventario faunístico. Vertebrados	126
5.3.2.3.	Inventario faunístico y especies clave. Invertebrados	134
5.3.2.4.	Áreas y puntos de Importancia faunística para aves y quirópteros	137
5.3.2.4.1.	Zonas protegidas.....	138
5.3.2.4.2.	Humedales	145
5.3.2.4.3.	Vertederos y muladares.....	148
5.3.2.4.4.	Refugios de quirópteros.....	149
5.3.2.4.5.	Análisis de resultados.....	149
5.3.2.5.	Áreas y puntos de importancia faunística para otros grupos faunísticos	151
5.3.2.6.	Planes de gestión de fauna	153
5.3.2.7.	Hábitat faunísticos	155
5.4.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	156
5.4.1.	Red Natura 2000	156
5.4.2.	Red de Áreas Protegidas de Extremadura	157
5.4.3.	Áreas de Importancia para las Aves (IBAs)	158
5.4.4.	Otros espacios de interés natural	159
5.4.5.	Zonas de protección para la avifauna (R. D. 1432/2008)	160
5.5.	PAISAJE.....	162
5.5.1.	Paisaje a escala territorial.....	162
5.5.2.	Paisaje del emplazamiento.....	164
5.5.3.	Visibilidad de las instalaciones proyectadas	167
5.5.3.1.	Determinación del área de estudio.....	167
5.5.3.2.	Cálculo de cuencas visuales	168
5.5.3.3.	Grado de visibilidad.....	169
5.5.3.4.	Puntos de observación	171
5.5.3.5.	Análisis y valoración global del impacto	173
5.5.3.6.	Análisis de la afección visual mediante simulaciones.....	176
5.6.	PATRIMONIO	184
5.7.	VIAS PECUARIAS	184
5.8.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	186
5.8.1.	Síntesis demográfica	186
5.8.2.	Mercado de trabajo y actividad económica	190
5.8.3.	Agricultura y ganadería.....	193
5.8.4.	Indicadores sociales. Infraestructuras y calidad de vida.....	195
5.8.5.	Planeamiento	196
6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.	199
6.1.	METODOLOGÍA	199
6.1.1.	Metodología para la identificación de impactos.....	199
6.1.2.	Metodología para la valoración de impactos	199
6.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	200
6.2.1.	Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos	200
6.2.2.	Factores del medio afectados	201
6.2.3.	Matriz de identificación de impactos.....	203
6.3.	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	204
6.3.1.	Impactos sobre el clima.	204
6.3.2.	Impactos sobre la calidad del aire.	205
6.3.2.1.	Fase de construcción	205
6.3.2.2.	Fase de funcionamiento	206
6.3.3.	Impacto sobre los campos electromagnéticos	207
6.3.3.1.	Fase de obra	207
6.3.3.2.	Fase de explotación.....	207
6.3.4.	Impactos sobre los niveles sonoros.....	208
6.3.4.1.	Fase de construcción	209
6.3.4.2.	Fase de funcionamiento.	210
6.3.5.	Impactos sobre la geomorfología.	213
6.3.5.1.	Fase de construcción.	213
6.3.5.2.	Fase de funcionamiento.	217
6.3.6.	Impactos sobre la edafología.	217
6.3.6.1.	Fase de construcción.	217
6.3.6.2.	Fase de funcionamiento	220
6.3.7.	Impactos sobre la hidrología.	221
6.3.7.1.	Fase de construcción	221
6.3.7.2.	Fase de funcionamiento	226

6.3.8.	Impactos sobre la vegetación.....	227
6.3.8.1.	Fase de construcción.....	227
6.3.8.2.	Fase de funcionamiento.....	233
6.3.9.	Impactos sobre la fauna.....	234
6.3.9.1.	Fase de construcción.....	234
6.3.9.2.	Fase de funcionamiento.....	243
6.3.10.	Impactos sobre el paisaje.....	248
6.3.10.1.	Fase de construcción.....	249
6.3.10.2.	Fase de funcionamiento.....	251
6.3.11.	Impactos sobre espacios protegidos y Red Natura 2000.....	252
6.3.12.	Impactos sobre el patrimonio.....	253
6.3.13.	Impactos sobre la estructura socioeconómica.....	253
	La implantación de actividades industriales puede tener significativos impactos estructurales sobre el territorio, por poder inducir modificaciones en el poblamiento, en la estructura productiva, en la densidad de tráfico o en la capacidad de las infraestructuras y servicios previamente existentes.....	253
6.3.13.1.	Fase de construcción.....	253
6.3.13.2.	Fase de funcionamiento.....	254
6.4.	RESUMEN DE IMPACTOS.....	255
7.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	257
7.1.	CONSIDERACIONES AMBIENTALES TENIDAS EN CUENTA DURANTE LA FASE DE DISEÑO.....	257
7.2.	FASE PREOPERACIONAL.....	258
7.3.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	259
7.3.1.	Medidas genéricas preventivas de afecciones ambientales.....	259
7.3.2.	Medidas preventivas y correctoras sobre la calidad del aire.....	261
7.3.3.	Medidas preventivas y correctoras sobre los niveles sonoros.....	262
7.3.4.	Medidas preventivas y correctoras sobre la geomorfología.....	262
7.3.5.	Medidas preventivas y correctoras sobre el suelo.....	263
7.3.6.	Medidas preventivas y correctoras sobre las aguas.....	263
7.3.7.	Medidas preventivas y correctoras sobre la vegetación.....	265
7.3.8.	Medidas preventivas y correctoras sobre la fauna.....	267
7.3.9.	Medidas preventivas y correctoras del impacto paisajístico.....	269
7.3.10.	Medidas preventivas y correctoras de la afección a la estructura socioeconómica.....	269
7.3.11.	Medidas para la reducción y control de residuos.....	270
7.4.	FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	270
7.4.1.	Medidas sobre la calidad atmosférica.....	270
7.4.2.	Medidas sobre el suelo.....	271
7.4.3.	Medidas sobre las aguas.....	271
7.4.4.	Medidas sobre la vegetación.....	272
7.4.5.	Medidas sobre la fauna.....	272
7.4.6.	Medidas sobre la estructura socioeconómica.....	272
7.4.7.	Medidas para la prevención y control de residuos.....	273
8.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	274
8.1.	CONTENIDO DEL PLAN DE VIGILANCIA.....	275
8.1.1.	Plan de vigilancia ambiental de la calidad del aire.....	276
8.1.2.	Plan de vigilancia ambiental del nivel de ruidos.....	277
8.1.3.	Plan de vigilancia ambiental del suelo.....	277
8.1.4.	Plan de vigilancia ambiental de las aguas.....	280
8.1.5.	Plan de vigilancia ambiental de la vegetación.....	282
8.1.6.	Plan de vigilancia ambiental de la fauna.....	283
8.1.7.	Plan de vigilancia ambiental del medio socioeconómico.....	286
8.1.8.	Plan de vigilancia ambiental de la gestión de residuos.....	287
8.2.	INFORMES TÉCNICOS A REALIZAR.....	288
8.2.1.	En fase de construcción.....	288
8.2.2.	En Fase de Funcionamiento.....	289
8.3.	EQUIPO TÉCNICO.....	289
9.	EQUIPO REDACTOR.....	290

ÍNDICE DE ANEJOS

Anejo I: Cartografía

- Plano 1: Localización general
- Plano 2: Localización detalle
- Plano 3: Ortofoto
- Plano 4: Usos del suelo
- Plano 5: Hábitat de la Directiva 92/43
- Plano 6: Fauna
- Plano 7: Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000
- Plano 8: Cuenca visual
- Plano 9: Visibilidad real de la planta

Anejo II: Vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes

Anejo III: Especies de flora

Anejo IV: Inventario faunístico

Anejo V: Afecciones a la Red Natura 2000

Anejo VI: Estudio de sinergias

Anejo VII: Plan de restauración y revegetación

Anejo VIII: Plan de desmantelamiento

Anejo IX: Bibliografía

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "FV BELVIS III"

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA

El presente documento se redacta con motivo de la realización de una central fotovoltaica de 4,496 MW de potencia pico instalada y 3,800 MW de potencia nominal y su subestación transformadora 30/220 kV en terrenos del Término Municipal de Almaraz, en la provincia de Cáceres, con el fin de aprovechar la energía del sol y transformarla en energía eléctrica que será cedida a la red convencional. Incluye también la construcción de una línea eléctrica de 220 kV de simple circuito y 2.740 m de longitud, cuya finalidad es la evacuación de la energía producida en esta central y en otras dos, denominadas FVs BELVIS I y II, a la subestación Almaraz ET 220 kV, también en el Término Municipal de Almaraz, y cederla a la red convencional.

El anejo IV de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura incluye entre los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria los siguientes:

Grupo 4. Industria energética

(...)

g) Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km o una longitud superior a 3 km en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas

La longitud prevista para la "línea aérea de alta tensión 220 Kv S/C SET Belvis I,II y III- Almaraz E.T 220 kV" es de 2,74 km. No obstante, esta longitud se refiere únicamente al tramo entre la SET Belvis I,II y III y el último apoyo antes de su llegada a la SET Almaraz E.T 220 kV, ya que se desconoce el punto concreto de conexión en esta última subestación y, por tanto, la longitud del último tramo de la

LAAT. Se estima que la longitud final de la LAAT, por tanto, estará en torno a 3,10 km. En todo caso, al no discurrir su trazado por Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 u otras áreas protegidas por instrumentos internacionales, la línea incluida en el proyecto objeto de esta documentación no estaría incluida en este epígrafe.

j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 50 ha de superficie o más de 5 ha en áreas protegidas.

La superficie de ocupación prevista para la Central Fotovoltaica Belvis III y la SET asociada es de aproximadamente 8 hectáreas, por lo que el proyecto objeto de esta documentación tampoco estaría incluido en este epígrafe.

El anejo V de esa norma, que regula los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada, incluye los siguientes:

Grupo 3. Industria energética

(...)

c) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo IV) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

En este caso, está previsto que la línea asociada al proyecto de Instalación Fotovoltaica "FV Belvis III" supere los 3 km de longitud, por lo que con la aplicación del mencionado criterio, el proyecto objeto de este informe quedaría sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

Por otro lado, el artículo 62.d) de la mencionada Ley 16/2015 menciona lo siguiente:

"Deberán someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o cualquier otra actividad que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura en los siguientes casos:

(...)

d) Los proyectos que se encuentran sometidos a evaluación ambiental simplificada cuando así lo solicite el promotor."

En el caso del proyecto de Instalación Fotovoltaica "FV Belvis III", y para asegurar que su tramitación ambiental sea la adecuada para garantizar su integración ambiental y la conservación de la biodiversidad del entorno donde se ubica, ALDENER EXTREMADURA S.A.U., como sociedad promotora y peticionaria de la instalación, ha solicitado el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

El presente Estudio de Impacto Ambiental, por lo tanto, forma parte de la documentación necesaria para la tramitación de la solicitud de autorización administrativa y aprobación del proyecto de Instalación Fotovoltaica "FV Belvis III".

1.2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria está regulado por los artículos 62 a 72 de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Esta legislación estaba enmarcada en la regulación estatal constituida sobre todo por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Sin embargo, este marco general sufrió una significativa modificación a raíz de la promulgación de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. En esta norma se especifica con mayor grado de detalle el contenido mínimo del estudio de impacto ambiental y se recoge la necesidad de incluir nuevos contenidos en ese estudio (en concreto, un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o 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).

Por tanto, los contenidos de este estudio de impacto ambiental deben ajustarse a las determinaciones contenidas en el anejo VI de la mencionada Ley 9/2018, de 5 de diciembre. En la siguiente tabla se detalla la organización de los contenidos del Estudio de Impacto según los epígrafes incluidos en ese anejo VI:

Requisitos de contenidos conforme al anejo VI de la Ley 9/2018	Localización en presente Estudio de Impacto Ambiental
Objeto y descripción del proyecto	Capítulos 3.1 (justificación del proyecto) y 4 (Descripción del proyecto) de la Memoria
Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas (...) y justificación de la solución adoptada.	Capítulo 3.3 (Alternativas) de la Memoria
Inventario ambiental, y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves	Capítulo 5 (Inventario Ambiental) de la Memoria, incluyendo los anejos III (Listado de flora) y IV (Inventario de Fauna)
Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas	Capítulos 3.3.2.3 (comparativa de alternativas) y 6 (Identificación y valoración de impactos) de la Memoria
Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos	Capítulo 7 (Medidas preventivas, correctoras y compensatorias) de la Memoria, incluyendo los anejos VII (Plan de restauración y revegetación) y VIII (Plan de desmantelamiento)
Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	Capítulo 8 (Plan de Vigilancia Ambiental) de la Memoria
Vulnerabilidad del proyecto	Anejo II (Vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes)
Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000	Anejo V (Afecciones a la Red Natura 2000)
Resumen no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes	Documento de síntesis
Lista de referencias bibliográficas consultadas para la elaboración de los estudios y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto	Capítulo 2 (Legislación aplicable) de la Memoria y anejo IX (Bibliografía)

Tabla 1. Localización de contenidos requeridos en la Ley 9/2018 en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente Estudio de Impacto Ambiental se presenta dentro del marco establecido por la siguiente normativa de Evaluación de Impacto Ambiental:

A) Legislación europea

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento 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. Modificada por la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014.
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente.
- Directiva del Consejo 85/337/CEE, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Modificación: Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997.

B) Legislación estatal

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Modificada por la Ley 11/2014, de 3 de julio.
- 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

C) Legislación autonómica

- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de Extremadura.

- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de evaluación ambiental de Extremadura.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Modificada por la Ley 11/2014, de 3 de julio.
- Decreto 45/1991, de 16 de abril, sobre medidas de protección del Ecosistema.

Por otro lado, se recogen a continuación las normas sectoriales de mayor interés aplicables al Proyecto:

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

A) Legislación europea

- 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 92/43 CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres. Adaptación: Directiva 97/62 CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997.

B) Legislación estatal

- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017.
- 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, modificado por las Órdenes AAA/75/2012, AAA1771/2015 y AAA 1351/2016.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la biodiversidad. Modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre. Modificada por el Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. Modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril. Modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio.
- Resolución de 8 de julio de 2003, de la Secretaría General Técnica, relativa a los Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 1999 y 2000.

C) Legislación autonómica

- Orden de 5 de mayo de 2016 por la que se aprueba el Plan de Recuperación del Lince Ibérico (*Lynx pardinus*) en Extremadura.
- Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la red ecológica europea Natura 2000 en Extremadura.
- Orden de 25 de mayo de 2015 por la que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Buitre negro (*Aegypius monachus*) en Extremadura. Modificada por la Orden de 13 de abril de 2016.
- Orden de 25 de mayo de 2015 por la que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Extremadura. Modificada por la Orden de 13 de abril de 2016.
- Orden de 25 de mayo de 2015 por la que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica (*Aquila adalberti*) en Extremadura. Modificada por la Orden de 13 de abril de 2016.
- Orden de 3 de julio de 2009, por la que se aprueba el Plan de recuperación del murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*) en Extremadura.
- Orden de 3 de julio de 2009, por la que se aprueba el Plan de recuperación del murciélago mediterráneo (*Rhinolophus euryale*) en Extremadura.
- Orden de 3 de julio de 2009, por la que se aprueba el Plan de recuperación del murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) en Extremadura.
- Orden de 22 de enero de 2009, por el que se aprueba el Plan de manejo de la grulla común (*Grus grus*) en Extremadura.
- Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. Modificado por el Decreto 74/2016.
- Ley 8/1998, de 26 de junio, de conservación de la naturaleza y de espacios naturales de Extremadura. Modificada por la Ley 9/2006, de 23 de diciembre.

CALIDAD ATMOSFÉRICA

A) Legislación europea

- 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 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

B) Legislación estatal

- Real Decreto 1494/2011, de 24 de octubre, por el que se regula el Fondo de Carbono para una Economía Sostenible
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Modificado por el Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto
- 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.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Orden de 3 de septiembre de 1990 (Ministerio de Industria y Energía), por la que se incorpora la Directiva 88/76/CEE sobre emisiones de gases de escape procedentes de vehículos automóviles
- Real Decreto 2616/1985, de 9 de octubre, sobre homologación de vehículos automóviles de motor, en lo que se refiere a su emisión de gases contaminantes.

RUIDO

A) Legislación europea

- Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
- Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de febrero de 2003 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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. Modificada por la Directiva 2005/88/CE.

B) Legislación estatal

- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Desarrollo: Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, para evaluación y gestión del ruido ambiental; Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 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. Modificado por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.

C) Legislación autonómica

- Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones.

CALIDAD DEL AGUA

A) Legislación europea

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la comunidad.
- La Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
- Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

B) Legislación estatal

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas
- 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 849/1986, de 11 de Abril por el que se aprueba el reglamento de 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. Modificado por el Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, y el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero,
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Modificado por el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos

RESIDUOS

A) Legislación EUROPEA

- 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. Modificada por la Directiva 2008/98/UE de la Comisión, de 10 de julio de 2015

B) Legislación estatal

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Modificado por la Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. Modificado por el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Modificado por el Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.

C) Legislación autonómica

- Plan Integral de Residuos de Extremadura 2016-2022(PIREX).
- Decreto 109/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Orden de 9 de febrero de 2001, por la que se da publicidad al Plan Director de Gestión Integrada de Residuos de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

VÍAS PECUARIAS

A) Legislación estatal

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. Modificada por Ley 25/2009, de 22 de diciembre

B) Legislación autonómica

- Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura.
- Ley 12/2001, de 15 de noviembre, de Caminos Públicos de Extremadura
- Decreto 49/2000, de 8 de marzo, que establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Modificado por el Decreto 195/2001, de 5 de diciembre.
- Orden de 19 de junio de 2000 por el que se regula el régimen de ocupaciones y autorizaciones de usos temporales de las vías pecuarias de la de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

PLANTAS SOLARES

A) Legislación estatal

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

B) Legislación autonómica

- Decreto 115/2015, de 19 de mayo, por el que se establecen las bases reguladoras para el régimen de concesión de subvenciones para actuaciones en energías renovables en Extremadura y se aprueba la primera convocatoria. Modificado por los Decretos 309/2015, de 11 de diciembre, y 169/2016, de 18 de octubre

LÍNEAS ELÉCTRICAS

A) Legislación estatal

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto-Ley 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2819/1998, de 23 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico.
- Decreto del Ministerio de Industria 3151/1968, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Corrección de errores (BOE núm. 58, de 8 de marzo de 1969).

B) Legislación autonómica

- Resolución de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se delimitan las aéreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catalogo de Especies Amenazadas de Extremadura y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Extremadura en las

que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

- Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.

CERRAMIENTOS Y VALLADOS

A) Legislación autonómica

- Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad se ha aceptado a nivel internacional que la emisión de los gases procedentes de la utilización de combustibles fósiles es una de las causas del llamado "calentamiento global". Las previsiones científicas, entre otras, del Panel de Expertos sobre Cambio Climático, contemplan la posibilidad de que a lo largo de los próximos 50 años, si no se adoptan medidas drásticas de disminución de las emisiones, numerosas regiones del globo sufrirán los efectos de un progresivo cambio en los regímenes climáticos tradicionales, algunos de los cuales podrían ser devastadores tanto para los aprovechamientos y producciones básicas para el consumo humano como para los propios núcleos de población, además de afectar con toda seguridad diferentes ecosistemas costeros como manglares, marismas, dunas, etc., debido a un incremento del nivel del mar como consecuencia de la licuefacción de los hielos polares.

Una de las medidas consensuadas en estos foros y reuniones internacionales es la necesidad urgente de reducir las emisiones producidas por la producción de energía a partir de combustibles fósiles, mediante la potenciación de otros sistemas de aprovechamiento energético que puedan desplazar las fuentes de producción contaminantes. En este sentido, la Unión Europea, en el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030, adoptado dentro del programa de aplicación del Protocolo de Kyoto, establece para 2030 una reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990, y un consumo de un 27% de energías renovables.

Dentro de las medidas de cumplimiento del protocolo de Kyoto, la UE promulgó la Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en la que se establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Para España estos objetivos se cifraban en un 20% del consumo final bruto de energía generado a partir de fuentes renovables, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020. Uno de los sistemas de aprovechamiento energético que puede permitir la consecución de estos objetivos es el de la energía solar fotovoltaica. En el PANER 2011 - 2020 se preveía un incremento de la potencia total instalada de 4.346 MW en ese periodo. Por tanto, es indudable la necesidad de potenciar la instalación de instalaciones solares fotovoltaicas ligados a las redes de distribución de energía si se quiere cumplir con las recomendaciones de los foros internacionales y con las responsabilidades legales contraídas por el Estado Español.

Dentro de este marco internacional, europeo y estatal, la política energética formulada por el Gobierno extremeño ha establecido estos objetivos en la

Estrategia de cambio climático para Extremadura, 2003-2020, siendo el primero de los objetivos contempladas en ella "fomentar el uso de energías renovables como motor energético autónomo", y dentro de dicho objetivo se hace referencia específica a las instalaciones de energía solar fotovoltaica de gran tamaño.

Por otro lado, añadido a los beneficios ambientales reseñados, la inversión en generación de energía a partir de fuentes renovables en los municipios afectados puede ser una importante fuente de empleo local y tener repercusiones positivas en la cohesión social. La construcción de la central fotovoltaica puede contribuir a dinamizar algunas pequeñas empresas locales (construcción, empresas eléctricas, talleres mecánicos, almacenes mayoristas, hostelería, etc.), diversificar la actividad económica de la zona y encontrar mejores oportunidades laborales en el entorno.

En cuanto a las características del proyecto concreto, la tecnología en materia de producción de energías renovables ha experimentado grandes mejoras en los últimos años, como consecuencia del incremento de su demanda. La instalación proyectada aplica las tecnologías más avanzadas, de forma que optimiza el rendimiento de las instalaciones. Así, la central fotovoltaica cuenta con módulos solares colocados sobre seguidores, lo que proporciona la máxima irradiación posible mediante la modificación de la orientación e inclinación de los módulos a lo largo del día. Las ganancias de rendimiento de este tipo de instalaciones respecto a las fijas se han calculado entre el 15 % y el 30%.

3.2. SITUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO ELEGIDO

Las instalaciones de la central fotovoltaica prevista se localizan en la Provincia de Cáceres, en el Término Municipal de Almaraz, situado en el extremo suroeste de la comarca de Campo Arañuelo.

La central fotovoltaica se ubica en la zona oeste del mencionado Término, a un mínimo de 1.400 m al sur del casco urbano del pueblo del mismo nombre. La autovía A-5, que une Madrid con la frontera portuguesa en Badajoz, discurre a un mínimo de 70 m al noroeste del recinto definido para la central. El mapa 1:25.000 del IGN en el que aparece la central es el 652-II.

Las células fotoeléctricas se situarán sobre una zona casi totalmente llana a unos 290 m.s.n.m., situada al oeste del arroyo del Paradero. Se ubican en el paraje de La Vega, según el mapa 1:25.000 del IGN.

El proyecto incluye también la construcción de una subestación (en adelante, SET) a la que se evacuará la energía producida por la planta mediante un tendido subterráneo de media tensión. Se sitúa al nordeste del recinto de la planta fotovoltaica, a una distancia de 35 m, en unos terrenos llanos ligeramente más elevados que los de la planta (300 m s.n.m.). Esta SET también dará servicio a los futuros parques Belvis I y Belvis II, actualmente en tramitación, que se conectarán de forma independiente a la misma y que son objeto de proyectos independientes.

En cuanto a la línea de alta tensión también se localiza íntegramente en el Término Municipal de Almaraz. En concreto se sitúa en la zona central del mencionado Término, con su punto de inicio situado 1.300 m al sur del casco urbano del pueblo del mismo nombre y el final 600 m al este del mismo. El trazado debe cruzar la autovía A-5, que une Madrid con la frontera portuguesa en Badajoz, en torno al P.K. 198. El mapa 1:25.000 del IGN en el que aparece la central es el 652-II.

El trazado discurre sobre una zona prácticamente llana, con un ligero descenso progresivo desde los 300 a los 280 m s.n.m. El único cauce fluvial que cruza, según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo, es el Arroyo del Molinillo. El tendido se ubica sobre los parajes de La Vega, Los Terreros, Viñas Perdidas y Dehesa Boyal, según el mapa 1:25.000 del IGN.

En lo que respecta a la justificación del emplazamiento seleccionado, se detallan a continuación los principales aspectos que han llevado a la elección del mismo, remarcando especialmente los aspectos ambientales.

Condiciones técnicas y de producción

El emplazamiento elegido para la ubicación del parque eólico presenta unas excelentes condiciones para la producción de energía solar fotovoltaica:

- Se sitúa en una zona de pendientes suaves (casi totalmente inferior al 5%), lo que minimiza los trabajos de obra civil necesarios para su construcción y los movimientos de tierra asociados.
- Tiene una orientación ligeramente al SW, pero sin obstáculos relevantes en la exposición a todos los vientos, lo que incrementa la exposición a la radiación solar y favorece la ventilación natural por el viento de los paneles fotovoltaicos, lo que mejora su rendimiento.
- Se encuentra en una parcela totalmente desarbolada y sin ningún tipo de infraestructura o accidente geográfico que proyecte sombras sobre los módulos fotovoltaicos.
- Presenta unas buenas condiciones de accesibilidad a las instalaciones, con la existencia de una red de carreteras y caminos a corta distancia de las instalaciones que hace innecesaria la construcción de viales de acceso de gran longitud.
- Tiene unas adecuadas posibilidades de evacuación de la energía generada, gracias a la presencia a escasa distancia de la SET Almaraz.
- Se sitúa en una zona en la que ya existen otras infraestructuras eléctricas existentes y/o proyectadas (entre ellas la Central Nuclear de Almaraz, la SET Almaraz, varias instalaciones fotoeléctricas y numerosas líneas eléctricas de alta y media tensión), lo que optimiza los posibles impactos sinérgicos y acumulativos.

Espacios Naturales Protegidos

La zona de estudio no incluye terrenos pertenecientes a ningún Espacio Natural Protegido declarado por el Ministerio de Medio Ambiente ni que forme parte de la

Red de Áreas Protegidas de Extremadura. Tampoco incluye superficies incluidas en la Red Natura 2000.

Por otro lado, la ubicación elegida permite que la línea aérea de evacuación de la energía producida sea trazada hasta el punto de conexión autorizado (la subestación de Almaraz) sin afectar tampoco a ninguna de los mencionados espacios naturales protegidos.

Vegetación

La vegetación del emplazamiento previsto se encuentra muy transformada por las actividades humanas, predominando los pastizales y matorrales dispersos derivados del pastoreo de ganado, conformando un monte bajo de pastos, formación muy alejada de las coberturas que pudieran desarrollarse en relación a la vegetación potencial del territorio.

No se han cartografiado en la zona superficies de hábitat de interés comunitario, a excepción de algunas áreas de dehesa en los márgenes del recinto escogido, que se deben en realidad a la escala a la que fueron realizadas las cartografías disponibles pero que no tienen existencia en el mismo.

En el emplazamiento de la central fotovoltaica la vegetación arbolada o arbustiva y los matorrales son prácticamente inexistentes, por lo que las talas o desbroces de vegetación leñosa serán muy poco relevantes.

No se encontraron en las revisiones bibliográficas previas a la redacción del proyecto referencias a la presencia de flora protegida, endémica o de interés en el emplazamiento escogido ni en sus inmediaciones.

Erosión

El emplazamiento elegido se sitúa sobre pendientes muy suaves, con cobertura vegetal herbácea abundante y sin la existencia de una red hidrográfica de importancia, por lo que los riesgos de erosión son, en general, muy reducidos.

Afección paisajística

La central fotovoltaica se ubica sobre la lengua de tierra existente entre el Embalse de Almaraz - Arrocampo, al noroeste, y el río Tajo en su tramo entre los embalses de Torrejón y Valdecañas, al sur. Se sitúa inmediatamente al sur de una zona con altísima transformación humana, incluyendo la presencia de la Central Eléctrica de Almaraz, numerosos tendidos de alta tensión que parten de ella, las carreteras A-5 y N-Va y el propio casco urbano de Almaraz. Además, su emplazamiento está previsto en una zona de escasa prominencia respecto al entorno circundante, ya que se sitúa en un ligero rellano flanqueado por terrenos ligeramente más elevados al oeste y al este, lo que hace que su visibilidad en estas direcciones sea muy reducida.

Proximidad a núcleos urbanos:

No existen cascos urbanos a menos de 1.400 m de la central fotovoltaica propuesta.

3.3. ALTERNATIVAS

Una vez definido el emplazamiento de la central fotovoltaica se han de analizar las diversas alternativas de aprovechamientos que se pueden llevar a cabo. Estas alternativas van desde la selección del tipo de panel fotovoltaico a emplear al número de paneles a implantar en función de la potencia total que se desea instalar, finalizando con la selección de los lugares concretos de ubicación de los paneles y resto de infraestructuras asociadas (viales, zanjas de cableado, ubicación de la subestación transformadora, trazado de la línea de evacuación, ubicación de las zonas de obra temporales durante la construcción, etc.).

En cuanto a la elección del modelo de panel fotovoltaico, la mejora tecnológica experimentada en los últimos años permite la utilización de paneles con una mayor eficiencia. Esto permite minimizar la superficie de ocupación por unidad de potencia producida. De esta forma se parte de la alternativa de diseño que menor superficie de afección presenta.

Durante la fase de planificación del proyecto se analizó detalladamente el diseño de la futura instalación con el fin de obtener la máxima rentabilidad y eficiencia, a la vez que el mínimo impacto ambiental. A continuación se presentan las características principales de las alternativas consideradas para el diseño de las instalaciones de la planta fotovoltaica.

3.3.1. Alternativa 0

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto. Esto supondría efectivamente evitar un pequeño impacto ambiental en una zona que no pertenece a ningún espacio protegido (zona especial de conservación, zona especial de conservación de aves, lugar de interés comunitario, etc.), pero supone renunciar a un proyecto de producción de energía en línea con las directrices ambientales de las administraciones extremeña, española y europea, así como con las de los organismos internacionales, además de a proporcionar recursos y mano de obra a la comarca.

Por todo ello, y teniendo en cuenta el compromiso adquirido tanto por el Estado Español como por la Comunidad Autónoma Extremeña de incrementar la generación de energía a partir de fuentes renovables, y la posibilidad de minimizar al máximo sus impactos ambientales, el proyecto se considera inicialmente y *a priori* como viable desde el punto de vista ambiental, sin perjuicio de los resultados del preceptivo procedimiento de tramitación ambiental.

3.3.2. Alternativas de ubicación de la instalación fotovoltaica

Una vez descartada la alternativa de no actuación, se ha de elegir la ubicación de la instalación. Esta elección se ha de realizar en función de criterios ambientales y

técnicos, de forma que únicamente se consideren *a priori* emplazamientos adecuados para soportar este tipo de actividad.

En el caso de la Planta Fotovoltaica Belvis III, el factor más importante que se ha considerado para elegir la ubicación es la proximidad del punto de conexión para evacuar la energía producida, ubicado en la subestación de Almaraz de 30/132 kV, propiedad de Iberdrola. Teniendo en cuenta este condicionante, se han tomado en consideración los emplazamientos viables situados en un entorno de 5 km alrededor de dicha subestación.

Dentro de esa zona de estudio, se han tenido en cuenta los siguientes criterios ambientales:

- Ausencia de valores ambientales incompatibles con el proyecto, singularmente la presencia de poblaciones de fauna singular, hábitat de interés o espacios naturales protegidos.
- Existencia de características ambientales homogéneas que reduzcan al máximo la fragmentación de la planta, teniendo en cuenta que las necesidades de superficie para albergar las instalaciones que se pretenden construir son del orden de unas 12,5 ha.
- Ausencia de masas arboladas autóctonas cuya eliminación hiciera inviable ambientalmente el proyecto.

Adicionalmente se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes respecto a la viabilidad técnica y económica de la planta:

- Altos niveles de irradiación solar.
- Terrenos llanos y sin obstáculos a la irradiación solar, que además minimicen la necesidad de movimientos de tierra y la dificultad de la obra civil necesaria para la construcción de la planta. En principio, se seleccionan terrenos lo mas llanos posible.

Teniendo en cuenta este conjunto de criterios, se seleccionaron dos emplazamientos para su estudio, que se describen a continuación.

3.3.2.1. Alternativa 1

Se ubica en el extremo noroeste del Término Municipal de Belvís de Monroy, a un mínimo de 3.200 m al noroeste del casco urbano de la localidad del mismo nombre. Se encuentra adyacente a la autovía A-5, sobre terrenos prácticamente llanos en torno a unos 270 m s.n.m, en el paraje de El Campillo, según el mapa 1:25.000 del IGN.



Figura 1. En azul, ubicación de la alternativa 1.

3.3.2.2. Alternativa 2

Situada en la zona oeste del Término Municipal de Almaraz, a un mínimo de 1.400 m al sur del casco urbano de la localidad del mismo nombre. Se ubica en una zona casi totalmente llana a unos 290 m.s.n.m., situada al oeste del arroyo del Paradero, en el paraje de La Vega según el mapa 1:25.000 del IGN.

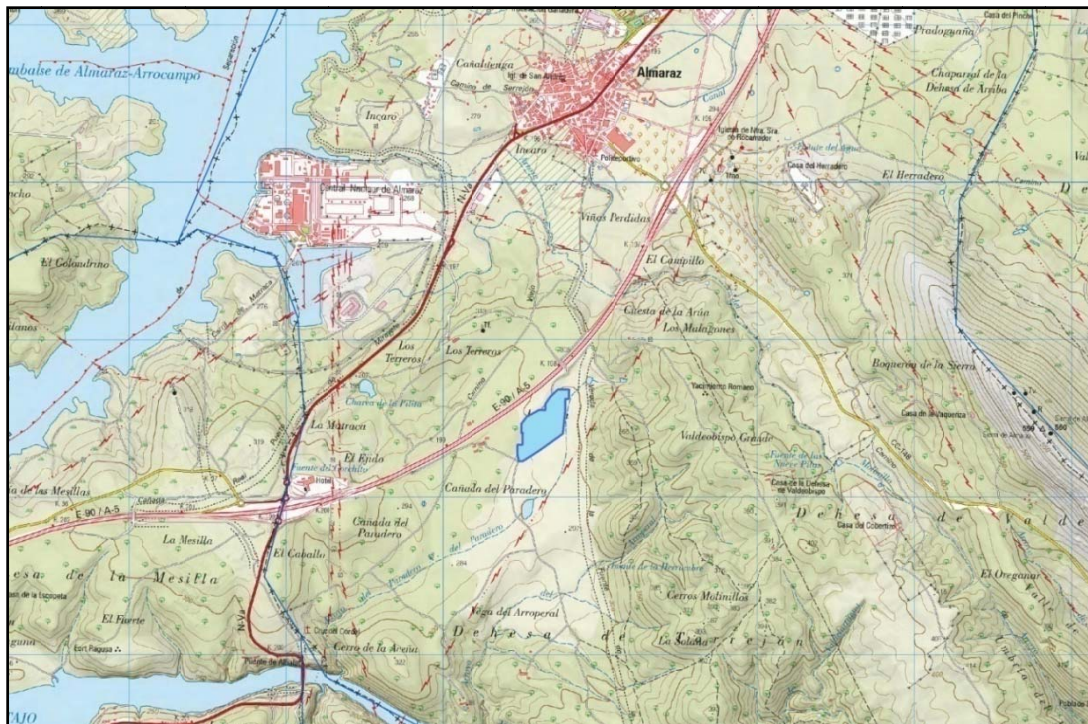


Figura 2. En azul, ubicación de la alternativa 2.

3.3.2.3. Comparativa de alternativas de ubicación

Las dos alternativas se ubican en zonas con pendientes casi totalmente inferiores al 5%, y sin elementos que puedan interferir en la captación de la radiación, por lo que desde el punto de vista de las necesidades constructivas y de la viabilidad económica ambas ubicaciones serían muy similares. También lo serían en cuanto a los beneficios sociales, ya que ambas producirían un impacto positivo similar en las localidades del entorno en la creación de empleo, requerimiento de personal cualificado y necesidades de suministros.

La superficie ocupada es ligeramente superior en el caso de la alternativa 1, con una ocupación de 8,75 has frente a las 7,75 has de la alternativa 2. Respecto al perímetro del recinto ocupado, es muy similar en ambas alternativas, siendo de 1.400 m en la alternativa 1 y de 1.300 m en la alternativa 2. En este aspecto, por lo tanto, la alternativa 2 es ligeramente más favorable que la 1.

En cuanto a la evacuación de la energía producida, la distancia al punto de conexión (subestación de Almaraz) es superior en el caso de la alternativa 2 (aproximadamente 2.700 m en línea recta) que en la 1 (1.600 m), por lo que la alternativa 1 sería ligeramente más ventajosa en este aspecto. Por otro lado, teniendo en cuenta la situación de ambas alternativas y del punto de evacuación de la energía respecto a los espacios naturales protegidos existentes en el entorno, no es previsible que dicha evacuación provoque afecciones directas en ninguno de ellos, por lo que ambas alternativas serían muy similares desde este punto de vista.

En lo que se refiere al grado de antropización por infraestructuras del entorno de las dos alternativas, es muy similar, ya que ambas se sitúan en adyacentes a la autovía A-5 y en una zona con abundantes tendidos de alta tensión debido a la cercanía tanto de la Central Nuclear de Almaraz como de la subestación de Almaraz de 30/132 kV, propiedad de Iberdrola. En la alternativa 1 la línea más cercana discurre a 400 m del recinto considerado, con otra línea a 750 m. En el caso de la alternativa 2 hay una línea adyacente al extremo nordeste del recinto, y otras dos que discurren a 150 m cada una, por lo que se puede considerar que el grado de antropización previo de esta alternativa es ligeramente mayor. Por tanto, la alternativa 2 es más favorable en este sentido.

Paisajísticamente, ambas alternativas parecen muy similares, ya que se ubican en entornos antropizados y en terrenos que no se encuentran sobreelevados respecto al entorno ni apantallados por la topografía o la vegetación, de forma que el grado de visibilidad desde los alrededores de las estructuras a construir debe ser muy similar.

Respecto a los usos del suelo de las zonas ocupadas, la alternativa 1 se ubica sobre terrenos regados de forma permanente, mientras que la alternativa 2 se sitúa mayoritariamente sobre pastizales naturales. Pese a que los valores ambientales de los pastizales son superiores a los de los regadíos, hay que tener en cuenta en este apartado el mayor valor económico y productivo de estos últimos.

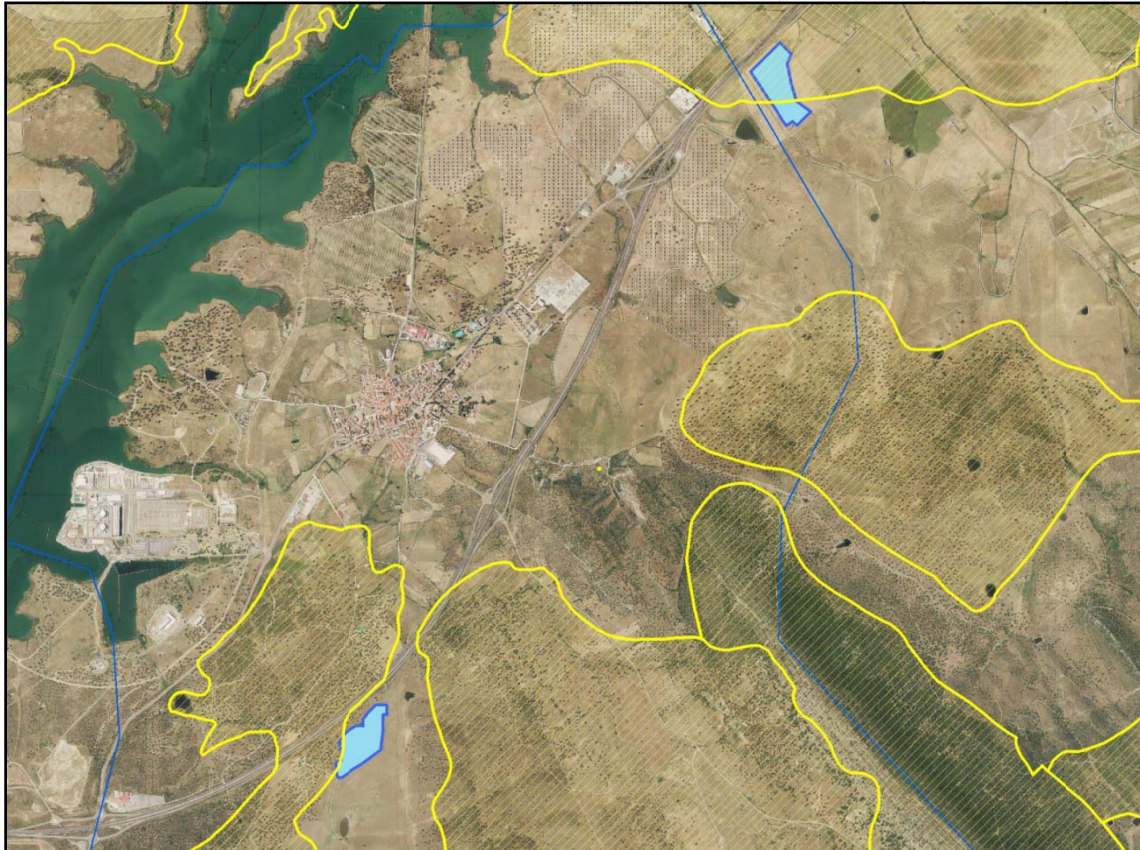


Figura 3. En azul, ubicación de las alternativas estudiadas. En rayado amarillo, presencia de hábitat de interés comunitario (Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Españoles, 2005. MITECO)

Las fuentes bibliográficas consultadas en lo referente a la presencia de Hábitat de Interés Comunitario según la Directiva 92/43 indican la presencia del hábitat codificado como 6220 (Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales), considerado prioritario, ocupando gran parte del recinto de la alternativa 1 con una cobertura del 80%. En el caso de la alternativa 2 únicamente aparece el hábitat 6310 (dehesas perennifolias de *Quercus* spp.), no prioritario, con coberturas del 80, pero afectando únicamente a zonas marginales del perímetro considerado, como se observa en la figura 3. Por tanto, la alternativa 2 es preferible en este aspecto de la comparativa.

En cuanto a la afección a la fauna, las dos alternativas se encuentran incluidas en el Área de Importancia para las Aves (IBA) 306 (Campo Arañuelo - Embalse de Valdecañas) según el inventario realizado por SEO-Birdlife. En cuanto a la presencia de humedales, la alternativa 1 se encuentra a un mínimo de 1.000 m del Embalse de Arrocampo y 4.600 m del Embalse de Valdecañas, mientras que las distancias de la alternativa 2 son de 1.800 y 5.800 m, respectivamente. Las ZEPAs colonias de cernícalo primilla de Saucedilla y Belvis de Monroy, se sitúan a un mínimo de 2.700 y 3.200 m de la alternativa 1 respectivamente, mientras que en el caso de la alternativa 2 las distancias son de 5.900 y 6.000 m. La ZEC Monfragüe se encuentra a 6.600 m de la alternativa 1 y a 4.900 m de la 2. En este apartado, por lo tanto, la alternativa 2 es ligeramente favorable, aunque las posibles afecciones parecen muy poco significativas en ambos casos.

Por último, respecto a otros espacios naturales protegidos no considerados en el apartado anterior, ninguna de las dos alternativas afecta de forma directa a ninguno de ellos. Los más cercanos son el Lugar de Interés Científico El Siervo (situado a 2.600 m de la alternativa 1 y a 1.600 de la 2), el Parque Periurbano de la Dehesa Camadilla de Almaraz (a 3.600 m de la alternativa 1 y 2.100 de la 2) y el Árbol Singular Alcornoque de la Dehesa (a 4.800 m de la alternativa 1 y 6.800 de la 2). Por tanto, en este apartado resulta ligeramente más favorable la alternativa 1, aunque nuevamente las afecciones previsibles van a ser muy reducidas en los dos casos.

A continuación se resume la comparativa efectuada:

- Relieve y radiación solar: sin diferencias.
- Medio socioeconómico y creación de empleo: sin diferencias
- Ocupación superficial: favorable a la alternativa 2
- Evacuación de la energía: favorable a la alternativa 1
- Antropización del entorno: favorable a la alternativa 2
- Afección paisajística: sin diferencias
- Usos del suelo: favorable a la alternativa 2
- Vegetación y hábitat: favorable a la alternativa 2
- Fauna: ligeramente favorable a la alternativa 2
- Espacios Naturales Protegidos: ligeramente favorable a la alternativa 1

En resumen, se trata de dos alternativas cuyas afecciones ambientales van a ser previsiblemente similares, si bien el mayor valor económico y productivo de los usos del suelo en la alternativa 1 y su mayor afección a hábitat de interés comunitario de tipo prioritario hacen que finalmente se considere preferible la alternativa 2.

3.3.2.4. Criterios de diseño

Una vez seleccionada la alternativa más favorable desde los puntos de vista técnico y ambiental y definido el perímetro de la planta a construir, se procedió al diseño final de la misma. Para ello se tuvieron en cuenta sobre todo los siguientes criterios:

- **Eliminación de seguidores cuya instalación requiere movimientos de tierra significativos.** Son aquellos situados en terrenos con una pendiente superior a la tolerancia de los seguidores, que es de un +-5% de pendiente del terreno. Los terrenos sobre los que se van a situar los paneles tienen, por tanto, que ser explanados si la pendiente natural es superior a ese 5%, con el consiguiente movimiento de tierras, por lo que se ha optado por no considerar

las ubicaciones que implican la realización de movimientos de tierras más significativos.

- **Eliminación de seguidores que afecten a infraestructuras.** Se ha evitado la afección a las calles de seguridad de las numerosas LAT que discurren en las inmediaciones de la planta. También se ha evitado la afección a la autovía A-5 mediante el establecimiento de un pasillo de seguridad de 50 m.
- **Eliminación de seguidores que afecten a cauces.** Para ello se ha empleado la cartografía disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Se han eliminado los seguidores en un ancho mínimo de 10 m a cada lado del único curso señalado en dicha cartografía (Arroyo del Paradero), pese a que en esta zona no es apreciable sobre el terreno por la existencia de cauce distinguible ni por la presencia de vegetación propia, apareciendo únicamente como una ligera depresión sobre el terreno.
- **Eliminación de seguidores que afecten a vegetación de interés.** En el caso de la planta Belvis III se ha evitado especialmente la afección a las dehesas de encina.
- **Eliminación de seguidores que afecten a arbolado maduro.** Mediante el trabajo de campo correspondiente se localizaron sobre el terreno y cartografiaron aquellos ejemplares de arbolado autóctono (encinas) cuyo tamaño, porte o nivel de desarrollo hicieron que se considerase necesaria su preservación. El diseño final de la planta se realizó de forma que se evitase la necesidad de talar estos ejemplares, evitando toda afección a los mismos o limitándola a algunas podas selectivas.
- **Optimización de la relación entre el número de paneles instalados y la superficie de ocupación:** una vez eliminados las ubicaciones consideradas en los puntos anteriores, se ha procedido a rediseñar el conjunto de la planta, eliminando en la medida de lo posible las superficies periféricas que quedaban aisladas por las limitaciones previamente consideradas, de forma que se minimiza la ocupación de "islas" de pequeño tamaño y se prioriza la ocupación de superficies continuas.

Con estos criterios se procedió finalmente al diseño de la planta, tal y como figura en los planos 1,2 y 3 del anejo cartográfico, y como se describe en el punto 4 de esta memoria.

3.3.3. Alternativas de trazado de la LAAT

Una vez definida la ubicación de la instalación fotovoltaica, el trazado de la línea hasta la SET de destino se ha de diseñar en función de criterios ambientales y técnicos, de forma que únicamente se consideren *a priori* como alternativas válidas trazados adecuados para la línea propuesta.

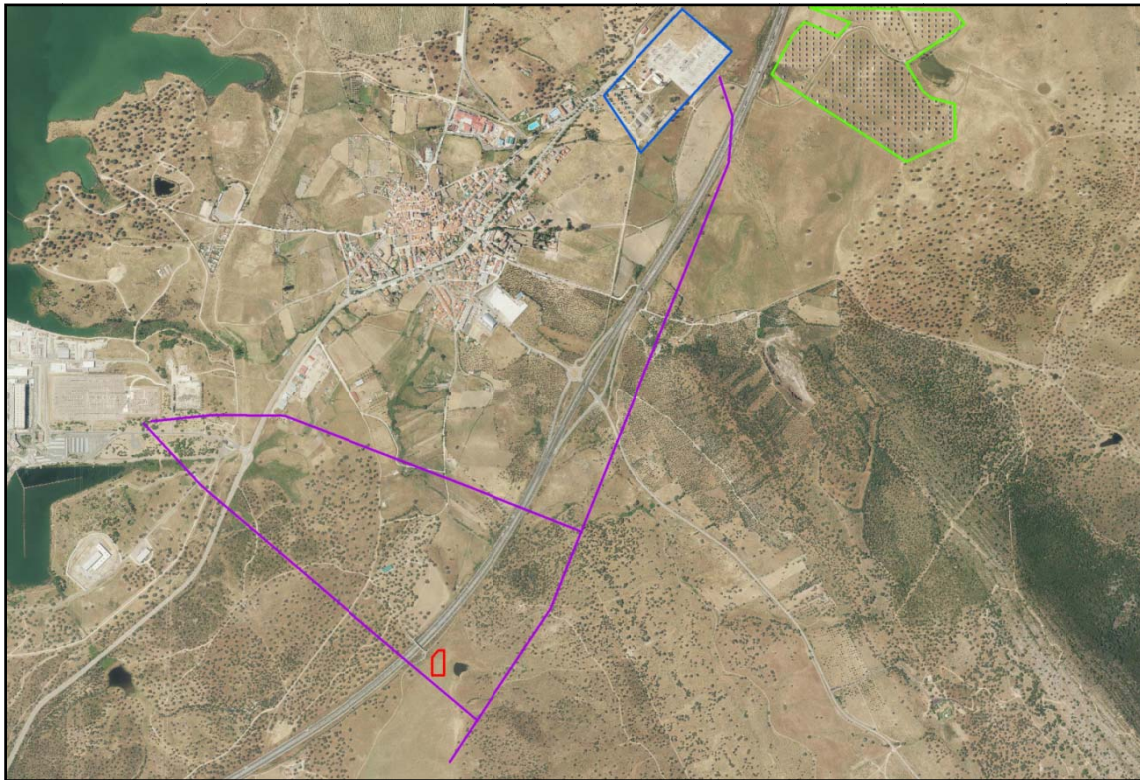


Figura 4. Limitaciones para el trazado de la LAAT. En rojo, set de partida. En azul, SET de llegada. En morado, LAAT actualmente existentes. En verde, plantas solares actualmente existentes

Por tanto, en primer lugar hay que considerar todos los factores limitantes que puedan impedir o dificultar la construcción de la línea. En la figura 1 se muestran los factores más importantes, que son los siguientes:

- Presencia del casco urbano de Almaraz.
- Presencia de la autovía A-5, la carretera N-Va y la carretera CC-148.
- Existencia de varias líneas de alta tensión, especialmente una que sigue un trazado aproximadamente similar al que debería tener la LAAT objeto de este documento, discurriendo desde el sur de la SET Belvis I, II y III hasta la SET de destino (Almaraz de 30/132 kV).
- Existencia de algunas instalaciones solares, especialmente una situada al este de la SET de destino y de la autovía A-5.

Con ese conjunto de condicionantes, se han diseñado tres trazados, que son las alternativas para las que se va a realizar el análisis. Estas alternativas se describen a continuación.

3.3.3.1. Alternativa 1

Diseñada para que la mayor parte del trazado discorra por la margen occidental de la autovía A-5, salvando de esta forma tanto el pasillo de seguridad de esta carretera como el del tendido de alta tensión previamente existente. Parte de la SET Belvis I, II y III hacia el norte, cruzando inmediatamente la A-5 a la altura de

su P.K. 197+800, aproximadamente. A partir de ese punto su trazado es más o menos paralelo al de la A-5, con dirección aproximada SW-NE. Esto permite minimizar la longitud del trazado, que es de 2.740 m.

3.3.3.2. Alternativa 2

Primera de las alternativas trazadas al este de la A-5. En este caso la línea saldría desde la SET de inicio paralela a la autovía, discurrendo entre esta y la LAAT actualmente existente. Posteriormente el trazado giraría hacia el NW, cruzando la A-5 a la altura de su P.K. 195+700 aproximadamente, para evitar afectar a los pasillos tanto de la autovía como de la mencionada LAAT. En ese punto su trazado se uniría al de la alternativa 1 hasta su entrada en la SET de destino. La longitud total de esta alternativa es de 2.815 m.

3.3.3.3. Alternativa 3

Esta alternativa se ha diseñado para maximizar el trazado de la LAAT en el lado oriental de la autovía A-5, pero sin interferir en el pasillo de seguridad de la línea actualmente existente. Para ello, la línea partiría de la SET de inicio con dirección ENE, cruzando la mencionada LAAT existente. Posteriormente giraría hacia el NNE, discurrendo paralela a esa línea hasta llegar a altura de la SET de destino. En ese punto giraría al NW y entraría en la SET poco después de cruzar la A-5 a la altura de su P.K. 195, aproximadamente. La longitud de esta alternativa es de 3.090 m.

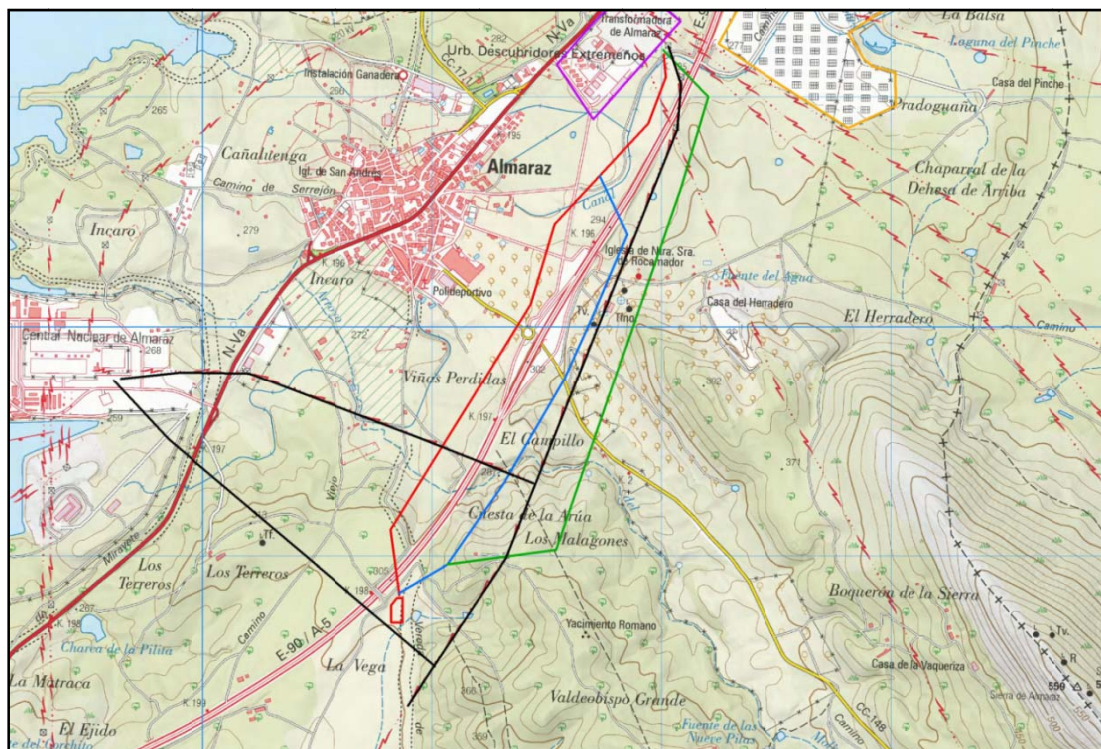


Figura 5. En rojo, trazado de la alternativa 1. En azul, alternativa 2. En verde, alternativa 3. En rojo, set de partida. En morado, SET de llegada. En negro, LAAT actualmente existentes. En naranja, plantas solares actualmente existentes

3.3.3.4. Comparativa de alternativas de ubicación

En este apartado hay que tener en cuenta que en este momento del proyecto las tres alternativas estudiadas se basaban en trazados estimativos, que podrían verse afectados posteriormente por necesidades técnicas al avanzar el proyecto constructivo. En todo caso, en esta fase del análisis era imposible prever estas posibles modificaciones, que además pueden tener lugar en todas las alternativas.

- **Longitud:** la alternativa 1 es la de menor longitud, con 2.740 m. La alternativa 2 tiene una longitud un 2,75% mayor, y la alternativa 3 un 12,75% mayor.
- **Erosión (pendientes):** las tres alternativas discurren por terrenos llanos en general, aunque en la alternativa 1 el trazado discurre por terrenos con más de un 5% de pendiente únicamente en unos 300 m (máximo puntual del 12%), mientras que las alternativas 2 y 3 tienen en torno a un tercio de su trazado en terrenos con pendientes superiores al 5%, con máximos puntuales de en torno al 30%.
- **Usos del suelo:** según la cartografía CORINE de 2018, la alternativa discurre mayoritariamente sobre mosaicos de cultivos y cultivos herbáceos de secano, con pequeños tramos en su inicio de pastizales naturales y dehesas; la alternativa 2 atraviesa principalmente dehesas, olivares y cultivos herbáceos de secano, con pequeños tramos de pastizales naturales; por último, la alternativa 3 discurre sobre todo por dehesas, olivares y pastizales naturales.

En conjunto, por tanto, parece que la alternativa 1 es la que discurre por tipos de vegetación menos valiosos ambientalmente (mayoritariamente cultivos), mientras que la 3 es la que se ha trazado en mayor medida sobre vegetación seminatural, más valiosa desde el punto de vista de la biodiversidad.

- **Hábitat de interés comunitario:** Las fuentes bibliográficas consultadas en lo referente a la presencia de Hábitat de Interés Comunitario según la Directiva 92/43 indican la presencia del hábitat codificado como 6310 (dehesas perennifolias de *Quercus* spp.) en un pequeño tramo de 220 m del trazado de la alternativa 1; la alternativa 2, por su parte, discurriría por 720 m sobre el hábitat 5335 (retamares), mientras que la alternativa 3 tendría 1.020 m sobre ese mismo hábitat. Por tanto, la alternativa 1 es preferible en este aspecto de la comparativa.
- **Espacios protegidos:** El ENP más cercano a las alternativas 1 y 2 es el Parque Periurbano de Conservación y Ocio Dehesa Camadilla de Almaraz, situado a un mínimo de 1.600 m de la alternativa 1 y 1.800 de la alternativa 2. En cuanto a la alternativa 3, su trazado afecta al Lugar de Interés Científico El Sierro, al que cruza en un tramo de 200 m. Por tanto, en este apartado resulta claramente desfavorable la alternativa 3, mientras que entre las otras dos el algo mejor la 2, aunque las afecciones previsibles van a ser muy reducidas en cualquier caso dada la gran distancia de ambas alternativas.

- **Grado de antropización:** es similar en las tres alternativas, ya que todas se sitúan en las inmediaciones de la autovía A-5 y en una zona con abundantes tendidos de alta tensión debido a la cercanía tanto de la Central Nuclear de Almaraz como de la subestación de Almaraz de 30/132 kV, propiedad de Iberdrola. La alternativa 1 cruza una línea y es paralela a otra a una distancia de aproximadamente 340 m, y cruza la A-5 para discurrir luego paralela a la misma a una distancia aproximadamente de 125 m; la alternativa 2 cruza una línea y discurre paralela a otra, a una distancia de unos 75 m, mientras que cruza una vez la A-5 y discurre paralela a ella a una distancia de en torno a 125 m; por último, la alternativa 3 cruza una línea y luego discurre paralela a ella a 150 m de distancia aproximadamente, y cruza la A-5 una vez tras haber discurrido paralela a ella a 300 m aproximadamente de distancia en promedio.

En resumen, aunque las tres alternativas discurren por entornos notablemente antropizados, la alternativa 2 es la que más próxima discurre en general a las infraestructuras existentes, mientras que la 3 es la que más alejada lo hace.

- **Fauna:** En cuanto a la afección a la fauna, las tres alternativas se encuentran incluidas en el Área de Importancia para las Aves (IBA) 306 (Campo Arañuelo - Embalse de Valdecañas) según el inventario realizado por SEO-Birdlife. En cuanto a la presencia de humedales, el más cercano a las tres alternativas es el Embalse de Arrocampo, situada a un mínimo de 1.600 m de la alternativa 1, 1.700 m de la alternativa 2 y 2.000 m de la alternativa 3. Por otro lado, la presencia de la autovía A-5 resulta un factor de evitación de la fauna que rechaza en mayor medida la presencia humana, por lo que las alternativas más próximas a ella (1 y 2) son menos proclives a afectar a algunas de las especies de mayor interés de conservación.
- **Paisaje:** paisajísticamente las tres alternativas parecen similares, ya que se ubican en entornos antropizados, con gran cantidad de infraestructuras y en terrenos que no se encuentran en general sobreelevados respecto al entorno ni apantallados por la topografía o la vegetación, de forma que el grado de visibilidad desde los alrededores de las estructuras a construir debe ser muy similar. En todo caso, la alternativa 3 se encuentra algo más alejada de las infraestructuras del entorno y además atraviesa el extremo noroeste de la Sierra de Almaraz, por lo que su visibilidad y nivel de intrusión en el paisaje previo deben ser algo mayores.

A continuación se ordenan las tres alternativas por su grado de preferencia respecto a los factores analizados:

- Longitud: 1 - 2 - 3.
- Erosión: 1 - 2 y 3.
- Usos del suelo: 1 - 2 - 3.
- Hábitat de interés comunitario: 1 - 2 - 3.
- Espacios Naturales Protegidos: 2 y 1 - 3.
- Antropización del entorno: 2 - 1- 3.
- Fauna: 2 y 1 - 3.

- Afección paisajística: 2 y 1 - 3.

En resumen, la alternativa 3 resulta la peor en términos ambientales en todos los factores analizados. Las alternativas 1 y 2 presentan afecciones ambientales previsiblemente muy similares, si bien la mayor longitud y dificultad orográfica de la alternativa 2 y su mayor afección a hábitat de interés comunitario hacen que finalmente se considere preferible la alternativa 1.

3.3.3.5. Criterios de diseño

Una vez seleccionada la alternativa más favorable desde los puntos de vista técnico y ambiental y definido a grandes rasgos el trazado de la línea, se procedió al diseño final de la misma, especialmente a la ubicación de los apoyos y el diseño de accesos a los mismos. Para ello, además de criterios técnicos, se han tenido en cuenta nuevamente criterios ambientales y de protección del patrimonio cultural, tales como:

- Evitar la ubicación de apoyos y el trazado de viales de nueva ejecución en zonas donde se afecte a masas arboladas autóctonas y otros hábitat de interés especial, especialmente aquellos de costosa recuperación. También en las inmediaciones de cursos fluviales o zonas encharcables, así como en zonas de elevada pendiente donde se pudieran provocar fenómenos erosivos.
- Maximizar la utilización de viales previamente existentes para el trazado de los accesos provisionales de obra a los apoyos.
- Evitar afecciones a elementos de patrimonio catalogados y a elementos ambientales singulares (roquedos, arbolado de gran tamaño, etc.).

Por otra parte, para la disminución del impacto paisajístico de las líneas eléctricas se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Construir la línea a corta distancia y en paralelo a las vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.), respetando las distancias de seguridad.
- Trazar la línea lo más cercanas posibles a las ya existentes, estableciendo pasillos o corredores.
- Trazado evitando las cumbres y adaptándose a los cambios naturales del terreno.

El resultado de la aplicación de estos criterios fue el diseño de una línea aérea de 2.740 m de longitud con 10 torretas metálicas entre la SET Belvis I, II y III y la SET Almaraz. Dicho diseño fue revisado sobre el terreno por el equipo ambiental y por el equipo encargado de la evaluación del impacto sobre el patrimonio cultural, con el objeto de detectar posibles impactos que pudiesen ser corregidos o minimizados en esta fase de diseño del proyecto. Como resultado, se produjeron pequeños desplazamientos en la ubicación de algunos de los apoyos, fundamentalmente para evitar la afección sobre algunos yacimientos catalogados. El trazado finalmente resultante figura en los planos 1,2 y 3 del anejo cartográfico, y se describe en el punto 4 de esta memoria.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. PROMOTOR

La sociedad promotora y peticionaria de la instalación fotovoltaica "Belvis III" es la siguiente:

- Nombre: ALDENER EXTREMADURA S.A.U.,
- Actividad principal: Desarrollo y explotación de instalaciones de generación eléctrica.
- C.I.F.: A-91193011
- Domicilio: C/Exposición, 34, Pol. Ind. Pisa
- Localidad: 41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla)

4.2. LOCALIZACIÓN Y DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Las instalaciones de la central fotovoltaica prevista se localizan en la Provincia de Cáceres, en el Término Municipal de Almaraz, situado en el extremo suroeste de la comarca de Campo Arañuelo.

La central fotovoltaica se ubica en la zona oeste del mencionado Término, a un mínimo de 1.400 m al sur del casco urbano del pueblo del mismo nombre. La autovía A-5, que une Madrid con la frontera portuguesa en Badajoz, discurre a un mínimo de 70 m al noroeste del recinto definido para la central. El mapa 1:25.000 del IGN en el que aparece la central es el 652-II.

Las células fotoeléctricas se situarán sobre una zona casi totalmente llana a unos 290 m.s.n.m., situada al oeste del arroyo del Paradero. Se ubican en el paraje de La Vega, según el mapa 1:25.000 del IGN.

La instalación ocupará una extensión aproximada de 7,5 Ha, concretamente en el interior de los vértices de las siguientes coordenadas:

Nº PUNTO	UTM X	UTM Y
FV_P01	270.742,49	4.408.681,30
FV_P02	270.795,38	4.408.691,34
FV_P03	270.806,49	4.408.677,47
FV_P04	270.769,69	4.408.402,72
FV_P05	270.534,81	4.408.319,07
FV_P06	270.510,85	4.408.317,97
FV_P07	270.502,08	4.408.366,24
FV_P08	270.504,97	4.408.462,63
FV_P09	270.526,13	4.408.508,49
FV_P10	270.566,13	4.408.530,39
FV_P11	270.623,16	4.408.550,77

Tabla 2. Ubicación de los vértices de la poligonal externa. Coordenadas UTM (Datum ETRS89, Huso 30).

Las altitudes del recinto en el que se ubica la central fotovoltaica oscilan entre los 287 m de altitud mínima en el extremo sur y los 297 de máxima en el norte, cerca de la ubicación de la subestación. La SET se ubica sobre terrenos entre 298 y 301 m s.n.m.

La central fotovoltaica proyectada consta de 9.882 módulos fotovoltaicos, conectados en series de 27 paneles.

La energía generada se evacuará desde el centro de transformación de la planta a una subestación de nueva construcción mediante la línea subterránea de media tensión descrita (con una longitud de 310 m). Esta subestación, denominada "SET Belvis I,II y III ", dará además servicio a las instalaciones fotovoltaicas denominadas FV Belvis I y FV Belvis II. Ocupa una superficie de 5.720 m², a la que hay que añadir la ocupada por el edificio de control (259 m²). Su ubicación viene determinada por las siguientes coordenadas UTM (Datum ETRS 89, Huso 30):

PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	270.848,01	4.408.818,30
2	270.872,78	4.408.817,71
3	270.872,38	4.408.713,16
4	270.823,48	4.408.712,68
5	270.824,02	4.408.787,94

Tabla 1. Ubicación de la SET.

La SET será del tipo intemperie. Dispondrá de una posición de línea para la evacuación de la energía, y un parque de transformación donde se ubicarán 2 transformadores de potencia: uno de 55,00 MVA, que dará servicio a las instalaciones FV Belvis I y FV Belvis III, y otro de 50,00 MVA que dará servicio a la instalación FV Belvis II. La relación de transformación será 220/30 kV.

Todos los elementos de la subestación se ubicarán en un recinto vallado en el que se situará, además de la aparamenta exterior propia de la subestación en la parte de intemperie, un edificio de control cerrado que albergará las celdas de media tensión y los cuadros de baja tensión para medida, control y protección de la subestación.

Tanto la planta fotovoltaica como la SET se ubican sobre la parcela catastral 14 del polígono 005 (referencia catastral 10019A00500014) del término municipal de Almaraz. El acceso está previsto desde la salida 200 de la Autovía A-5 dirección Madrid, y conectando con Carretera N-V dirección Almaraz hasta la salida del P.K. 197,5. Desde ese punto se continúa por camino de Valdeobispo durante 1,5 km aproximadamente.

Desde esta SET partirá una línea aérea de alta tensión de 220 kV y 2,7 kilómetros de longitud hasta la subestación "E.T Almaraz 220kV 220 kV" propiedad de Iberdrola, donde se hará la conexión a la red. Esta línea también discurrirá íntegramente por el término municipal de Almaraz, en concreto por su zona central, con su punto de inicio situado 1.300 m al sur del casco urbano del pueblo del

mismo nombre y el final 600 m al este del mismo. El trazado debe cruzar la autovía A-5, que une Madrid con la frontera portuguesa en Badajoz, en torno al P.K. 198. El mapa 1:25.000 del IGN en el que aparece la central es el 652-II.

Discurre sobre una zona prácticamente llana, con un ligero descenso progresivo desde los 300 a los 280 m s.n.m. El único cauce fluvial que cruza, según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo, es el Arroyo del Molinillo. El tendido se ubica sobre los parajes de La Vega, Los Terreros, Viñas Perdidas y Dehesa Boyal, según el mapa 1:25.000 del IGN.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de inicio y fin de la línea aérea, así como la ubicación de los apoyos:

APOYO	UTM X	UTM Y
Inicio - 1	270.858,07	4.408.831,16
2	270.820,88	4.409.113,40
3	271.014,14	4.409.425,97
4	271.230,00	4.409.775,12
5	271.429,64	4.410.098,01
6	271.534,58	4.410.445,70
7	271.735,41	4.410.661,66
8	271.942,99	4.410.884,89
9	272.019,44	4.411.087,35
Final-10	272.007,32	4.411.203,94

Tabla 2. Ubicación de los apoyos de la LAAT. Coordenadas UTM (Datum ETRS89, Huso 30).

En la tabla 4 se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de la línea aérea.

Apoyo	Cota absoluta (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo terreno	Ángulo interior
1	304,03	0	285	SI	FL	Normal	0
2	293,01	285	370	SI	AN-AM	Normal	141
3	271,27	370	410	SI	AL-SU	Normal	0
4	281,27	410	378	SI	AL-SU	Normal	0
5	280,47	378	363	SI	AN-AM	Normal	165
6	274,49	363	288	SI	AN-AM	Normal	151
7	268,27	288	180	SI	AL-AM	Normal	0
8	274,70	180	349	SI	AN-AM	Normal	159
9	279,64	349	117	SI	AN-AM	Normal	153
10	281,97	117	-	SI	FL	Normal	0

Tabla 3. Ubicación de los apoyos de la LAAT. Coordenadas UTM (Datum ETRS89, Huso 30).

Tanto la localización de la central fotoeléctrica como las de la subestación mencionada y el trazado del tendido de evacuación se muestran en los planos 1, 2 y 3 del anejo cartográfico.

4.3. POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS PRÓXIMAS

En el interior del recinto de la central fotovoltaica no hay ninguna población ni edificación. En su perímetro (200 m al oeste) únicamente hay un cortijo con edificaciones ganaderas y una vivienda, sin nombre según el mapa 1:25.000 del IGN o la cartografía topográfica 1:10.000 de la Junta de Extremadura.

Las poblaciones existentes en un radio de 10 km en torno a la central fotovoltaica son las siguientes (Fuente: Nomenclátor 2019 de Extremadura):

- Almaraz (1.753 habitantes), 1.500 m al norte.
- Valdemoreno (9 habitantes), 5.000 m al sureste.
- Saucedilla (785 habitantes), 5.500 m al norte.
- Romangordo (259 habitantes), 5.700 m al suroeste.
- Belvis de Monroy (319 habitantes), 6.000 m al nordeste.
- Valdecañas de Tajo (86 habitantes), 6.100 m al sureste.
- Higuera (102 habitantes), 7.300 m al sur.
- Casa de Belvis (304 habitantes), 7.700 m al nordeste.
- Casas de Miravete (135 habitantes), 8.700 m al suroeste.
- Casatejada (1.298 habitantes), 9.400 m al norte.
- Millanes (219 habitantes), 9.800 m al nordeste.

Hay que señalar la presencia de un cierto número de cortijos y casas aisladas, muchas de ellas habitadas, en el citado entorno de 10 km alrededor del emplazamiento. Por lo tanto, la población total en el entorno de la central fotovoltaica es de aproximadamente 6.000 habitantes.

En cuanto a las infraestructuras, un tendido eléctrico de alta tensión procedente de la Centran Eléctrica de Almaraz bordea el recinto de la planta de NW a SE, discurrendo entre su borde NE y la ubicación de la SET. Otro tendido de alta tensión, procedente de la SET Almaraz, discurre de NE a SW a un mínimo de 150 m del borde SE del recinto, y un tercer tendido, en este caso de media tensión, discurre a un mínimo de 230 m del extremo SW de la planta.

No existen carreteras asfaltadas en el interior del recinto, pero sí una pista de tierra que lo recorre aproximadamente de NE a SW, con una longitud dentro del recinto de aproximadamente 380 m. No se ha localizado ninguna infraestructura más en el interior del emplazamiento de la central fotovoltaica ni de la SET, aunque hay que hacer mención a la existencia de una balsa para abreviar el ganado aproximadamente 30 m al este de esta última.

4.4. CÁLCULO DEL RECURSO SOLAR

Para el cálculo del recurso solar se ha utilizado la base de datos de PVGIS, en concreto de la denominada PVGIS-SARAH por su mayor precisión sobre PVGIS-CMSAF.

Se muestra a continuación la tabla TMY (año meteorológico típico, calculada con resolución horaria) de irradiancia mensual y temperatura, así como su representación gráfica:

Mes	GHI [kWh/m ²]	DHI [kWh/m ²]	Temperatura [°C]
1	86.9	20.5	6.3
2	82.8	33.7	9.7
3	125.2	51.7	10.5
4	170.1	57.3	13.7
5	219.5	72.1	19.6
6	225.6	71.0	21.6
7	252.8	55.3	25.2
8	221.6	52.8	24.4
9	176.7	42.7	21.4
10	116.5	40.0	14.8
11	91.1	24.1	10.1
12	63.0	23.1	6.8
Año	1831.8	544.2	15.3

Tabla 4. Valores del TMY en la zona de estudio.

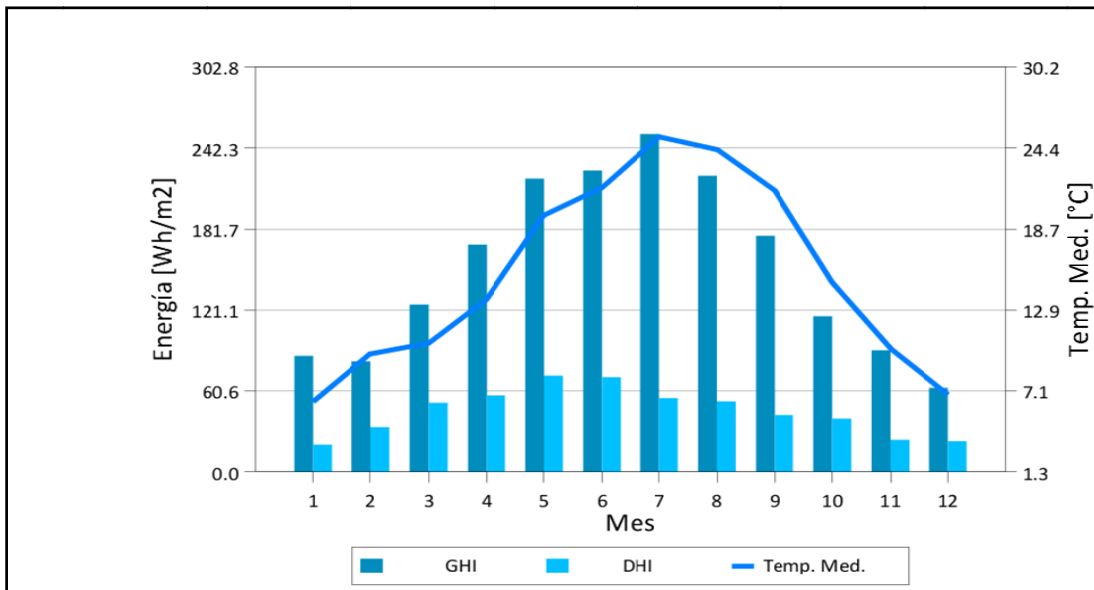


Figura 6. Gráfica del TMY en la zona de estudio

En la siguiente tabla se muestran los rendimientos y las pérdidas calculados para el primer año de operación:

Descripción	Valor	Unidad	Pérdida
Recurso solar			
Irradiación global horizontal	1831,7	kWh/m2	
Global incidente plano receptor	2387,9	kWh/m2	30,36%
Sombras Lejanas/Perfil de obstáculos	2376,7	kWh/m2	-0,47%
Sombras cercanas: pérdida de irradiancia	2328,4	kWh/m2	-2,04%
Pérdidas por polvo y suciedad del generador	2316,7	kWh/m2	-0,50%
Factor IAM en global	2271,2	kWh/m2	-1,96%
Irradiancia efectiva en receptores	2271,2	kWh/m2	
Conversión fotovoltaica (eficiencia nominal)			
Area total de módulos	22167	m2	
Energía recibida por los módulos	50,3	GWh	
Eficiencia STC	20,46	%	
Energía nominal	10,3	GWh	
Pérdidas del módulo			
Degradación del módulo	10,3	GWh	-0,30%
Pérdida FV debido a nivel de irradiancia	10,31	GWh	0,04%
Pérdida FV debido a temperatura	9,73	GWh	-5,59%
Pérdida calidad de módulo	9,8	GWh	0,70%
LID - "Light Induced Degradation"	9,75	GWh	-0,50%
Pérdida de mismatch entre módulos	9,7	GWh	-0,50%
Perdidas de mismatch por sombras	9,7	GWh	0,00%
Pérdida óhmica del cableado	9,59	GWh	-1,17%
Energía disponible a la entrada del inversor	9,59	GWh	
Conversión DC a AC en el inversor			
Pérdida de conversión (eficiencia)	9,53	GWh	-1,33%
Pérdida por límite de potencia máxima	9,53	GWh	-0,57%
Pérdida por umbral de potencia mínima	9,59	GWh	0,00%
Pérdida del inversor debido a tensión máxima	9,59	GWh	0,00%
Pérdida del inversor debido a umbral de tensión	9,59	GWh	0,00%
Consumo auxiliar	9,4	GVAh	0,00%
Energía disponible en la salida del inversor	9,38	GWh	
Pérdidas en el sistema de media tensión			
Pérdidas óhmicas AC del inversor al transformador	9,37	GWh	-0,15%
Pérdida del hierro del transformador	9,35	GWh	-0,17%
Pérdida del cobre del transformador	9,28	GWh	-0,78%
Pérdidas óhmicas cableado MT	9,27	GWh	-0,11%
Energía disponible a la salida del sistema de media	9,27	GWh	
<i>Energía reactiva disponible a la salida sistema de media</i>	-0,07	GVAh	
<i>Factor de potencia a la salida del sistema de media</i>	1.000		
Pérdidas en la subestación			
Pérdidas por consumo auxiliar de planta	9,27	GWh	0,00%
Pérdidas del hierro en transformador de subestación	9,25	GWh	-0,17%
Pérdidas del cobre en transformador de subestación	9,18	GWh	-0,77%
Pérdida debido a la limitación en el punto de entrega	9,18	GWh	0,00%
Energía disponible a la salida de la subestación	9,18	GWh	
<i>Energía reactiva disponible a la salida de la subestación</i>	-1,14	GVAh	
<i>Factor de potencia a la salida de la subestación</i>	1		
Línea de alta tensión y disponibilidad			
Pérdidas desde subestación a red (línea AT)	9,18	GWh	0,00%
Pérdidas de disponibilidad de planta	9,18	GWh	0,00%
Pérdidas de disponibilidad de red	9,18	GWh	0,00%
ENERGÍA TOTAL INYECTADA	9,18	GWh	
<i>ENERGÍA REACTIVA TOTAL INYECTADA</i>	-1,14	GVAh	
<i>FACTOR DE POTENCIA EN EL PUNTO DE ENTREGA</i>	0,992		

Tabla 5. Rendimientos y pérdidas previstos el primer año.

La producción de la instalación fotovoltaica se ha calculado para un período de 25 años. En la siguiente tabla se muestran la producción específica y el performance ratio para cada año.

Año	Producción [GWh]	Producción específica [kWh/kWp]	Performance ratio [%]
1	9,2	2023,6	84,74
2	9,2	2018,5	84,53
3	9,1	2013,3	84,31
4	9,1	2008,1	84,09
5	9,1	2002,8	83,87
6	9,1	1997,4	83,65
7	9	1992	83,42
8	9	1986,6	83,19
9	9	1981,1	82,96
10	9	1975,5	82,73
11	8,9	1969,8	82,49
12	8,9	1964,1	82,25
13	8,9	1958,3	82,01
14	8,9	1952,5	81,77
15	8,8	1946,7	81,52
16	8,8	1940,8	81,28
17	8,8	1934,9	81,03
18	8,7	1929	80,78
19	8,7	1923	80,53
20	8,7	1917	80,28
21	8,7	1911	80,03
22	8,6	1905	79,78
23	8,6	1899	79,53
24	8,6	1893	79,27
25	8,6	1886,9	79,02
Total	221,9	1957,2	82

Tabla 6. Producción anual en el periodo de 25 años.

4.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

La Instalación Fotovoltaica "FV Belvis III", de 4,496 MW de potencia pico instalada y 3,800 MW de potencia nominal, estará integrada por 9.882 módulos fotovoltaicos policristalinos de 455 Wp cada uno, conectados en series de 27 paneles. Los paneles se instalan sobre una estructura de seguimiento solar de un eje horizontal norte - sur. Además incluye la subestación transformadora de 30/220 kV, común con las instalaciones fotovoltaicas "FV Belvis I" y "FV Belvis II".

A continuación se resumen las principales características de la instalación eléctrica :

- Potencia nominal de la planta: MWac 3,800.
- Potencia máxima de la planta: MWdc 4,496.
- Ratio DC/AC: 1,180.
- Módulos por string: 27.
- Strings por inversor: 31.
- Número de inversores por centro de transformación: 1

En cuanto a los parámetros considerados para la obra civil algunos de los principales son los siguientes:

- Distancia entre filas de seguidores: 9,5 m.

- Distancia entre filas consecutivas 0,5 m.
- Ancho de los caminos 3,5 m.

Respecto a la evacuación de la energía se realizará desde la SET Belvis I,II y III, de relación de transformación 30/ 220 kV. En ella se emplazarán 2 transformadores de potencia de 50 y 55 MVA, y desde ahí partirá la línea aérea de alta tensión objeto del proyecto hasta la SET Almaraz ET 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España, donde se hará la conexión en la posición dispuesta a tal efecto.

La línea aérea se construirá con conductores de aluminio-acero LA-280, y será capaz de transportar una potencia de hasta 176,39 MW. La longitud total de la línea es de 2,74 km.

La línea aérea de evacuación tiene las siguientes características principales:

Sistema	Corriente alterna trifásica
Tensión nominal	220
Longitud (km)	2,74
Categoría (según 3.1.3 de la ITC-LAAT 07)	ESPECIAL
Zona de aplicación (según 3.1.3 de la ITC-LAAT 07)	Zona A
Velocidad del viento considerada(km/h)	1403
Tipo de montaje	Simple Circuito (SC)
Nº de conductores por fase	1
Frecuencia (Hz)	50Hz
Factor de potencia	0,8
Nº de apoyos	10
Nº de vanos	9
Cota más baja	267,85
Cota más alta	304,03

Tabla 7. Características generales de la LAAT.

4.6. PLANTA FOTOVOLTAICA

La FV BELVIS III reúne las siguientes características principales:

- Potencia nominal: 3,800 MW.
- Potencia pico: 4,496 MW.
- Módulos fotovoltaicos: 9.882 módulos fotovoltaicos LR4-72HPH-455M Mono/Policristalinos o similar de 455 Wp.
- Un inversor FS3670K_690V_20190301 o similar de 3.800 kW de potencia nominal
- Un Centro de Transformación con un transformador 0.69/30.0kV de 3.800 kVA

La configuración del inversor es la siguiente:

- INVERSOR FS3670K
 - Numero de paneles por serie: 27.
 - Número de mesas por String (Tipo 1): 12.
 - Número de mesas por String (Tipo 2): 10.
 - Paneles por entrada (Tipo 1): 324.

- Paneles por entrada (Tipo 2): 270.
- Potencia pico por entrada (Tipo 1): 147.420 W.
- Potencia pico por entrada (Tipo 2): 122.850 W.
- Número de Strings tipo 1 en entradas Nº 1-7: 4.
- Número entradas String tipo 1: 7.
- Número de Strings tipo 1 en entrada nº 8: 0.
- Número de Strings tipo 2 en entrada nº 8: 3.
- Número de entradas string tipo 1 y 2: 1.
- Potencia pico del inversor: 4.496.310 W
- Potencia nominal del inversor: 3.800.000 W.

A continuación se describen en detalle los principales elementos de la planta fotovoltaica "FV Belvis III"

4.6.1. Módulos fotovoltaicos.

El módulo fotovoltaico seleccionado es el modelo LR4-72HPH-455M, fabricado por Longi Solar. Tiene una potencia máxima de 455,0 W y la tecnología de las células es Si-mono. Están diseñados y fabricados según la norma IEC 61215 y seguridad eléctrica clase II. Las características del módulo fotovoltaico elegido se muestran a continuación:

Características del modulo fotovoltaico	
Características principales	
Modelo	LR4-72HPH-455M
Fabricante	Longi Solar
Tecnología	Si-mono
Máxima tensión	1500 V
Standard test conditions (STC)	
Potencia máxima	455,0 W
Eficiencia	20,46%
Tensión MPP	41,6 V
Corriente MPP	10,95 A
Tensión a circuito abierto	50,2 V
Corriente de cortocircuito	11,52 A
Coefficientes de temperatura	
Coefficiente de potencia	-0,370 %/°C
Coefficiente de tensión	-0,279 %/°C
Coefficiente de corriente	0,057 %/°C
Características mecánicas	
Largo	2115,0 mm
Ancho	1052,0 mm
Grosor	0,0 mm
Peso	24,0 kg

Tabla 8. Características de los módulos fotovoltaicos.

4.6.2. Estructuras de soporte.

La estructura soporte tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles una inclinación y orientación adecuadas para obtener un máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

Se ha optado por un seguidor a un eje con perforación o hincado al terreno, sin hacer huso de zapatas de hormigón. Esto incrementa las posibilidades de adaptación a las irregularidades del terreno. También se busca la facilidad de montaje y desmontaje de los paneles y de las labores de mantenimiento y/o sustitución de estos. Por otro lado, la estructura ha de ser capaz de resistir el peso de los paneles y cualquier exigencia de tipo climática.

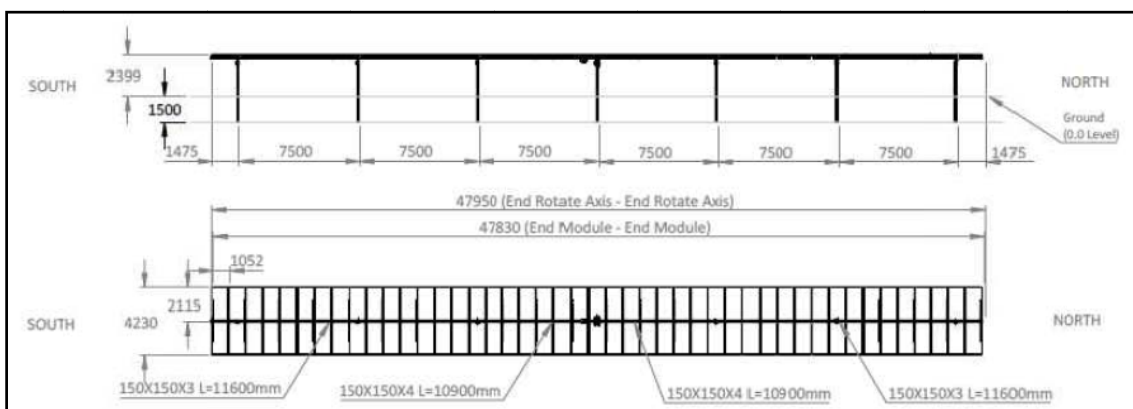
La Instalación Fotovoltaica se ha diseñado de tal forma que se minimicen las sombras entre las hileras de módulos, habiéndose tenido en cuenta la altura de las estructuras, la inclinación del terreno, las instalaciones circundantes a la instalación, los centros de transformación, etc. Basándose en cálculos de estudio de sombras para este emplazamiento y tipo de estructura en concreto se determina que la separación óptima en dirección Norte-Sur entre las hileras de módulos es de 9,5 m, lo que resulta suficiente para reducir el sombreado entre filas y facilitar los movimientos de personal en la planta.

La estructura estará formada por los siguientes elementos:

- Estructura de montaje formada por diferentes tipos de perfiles metálicos.
- Elementos de cimentación para el anclaje de la estructura al suelo.
- Elementos de sujeción y tornillos para montar el ensamblado de los elementos de la estructura y el montaje de los módulos a la misma
- Elementos estructurales de refuerzo.

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. El seguidor elegido es de la marca SOLTEC, modelo SF Utility - 1500V, con ángulos límite de seguimiento de 60° en cada dirección.

En la figura 7 se muestra la configuración y dimensiones de las estructuras diseñadas. Como se observa en ella, las dimensiones aproximadas de cada seguidor con los paneles montados son de 47,95 x 4,23 m. La altura máxima que alcance el panel en la posición +/-60° del seguidor será de aproximadamente 3,98 m.



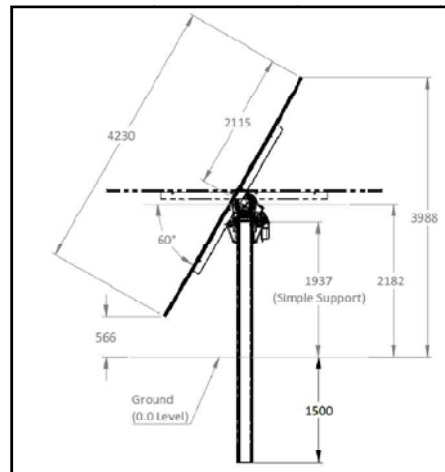


Figura 7. Dimensiones y configuración del seguidor.

4.6.3. Cajas de String o cajas DC.

Las cajas DC son unos cuadros de agrupación de strings donde se agrupa la energía generada por el campo DC, conectan las mesas en paralelo al inversor y proporcionan protección eléctrica al campo fotovoltaico. Para hacer coincidir el número de entradas de los inversores, varias mesas paralelas se concentrarán para funcionar como un solo circuito. Los cuadros de conexiones deben instalarse con un fusible por string para proteger cada conjunto. Se instalarán descargadores de DC de sobretensión y un interruptor de DC se ubicará en la línea de salida. Además, se puede instalar un sistema de comunicación para controlar la corriente y el voltaje del string.

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

La siguiente tabla indica las principales características del elemento:

Característica de los cuadros de strings	
Máxima tensión admisible	1500 V
Número de entradas de strings	12
Máxima corriente del fusible	15 A
Corriente del interruptor	200 A
Protección de sobrecarga	Si

Tabla 9. Características de las cajas de strings.

4.6.4. Cableado de la instalación

Tanto el cableado de BT y DC como el cableado de MT y AC se han normalizado para generar economías de escala utilizándose las siguientes secciones:

Sección [mm ²]	Material conductor	Material aislante	Tipo de instalación
De Strings a Caja de string			
4 mm ²	Cu	XLPE	Sujeto a estructuras
De Caja de String a Inversor			
95 mm ²	Al	XLPE	Enterrada en zanjas
185 mm ²	Al	XLPE	Enterrada en zanjas
De CT a los Switchgears de MT			
95 mm ²	Al	XLPE	Enterrada en zanjas

Tabla 10. Características del cableado.

A continuación se totalizan los cables unipolares para las distintas secciones:

Sección [mm ²]	Longitudes (m)	
De Strings a Caja de string		
4 mm ²	m	14.055
De Caja de String a Inversor		
185 mm ²	m	5.924
95 mm ²	m	2.727
De CT a los Switchgears de MT		
95 mm ²	m	1.176

Tabla 11. Longitudes del cableado a emplear.

En cuanto a la instalación, se seguirán las siguientes indicaciones:

- Para los cables DC de los strings a la caja de string se dispondrá una instalación superficial tipo "B", según lo indicado en la ITC-BT-19.
- los cables DC de la caja de string al inversor se dispondrán en líneas enterradas en canalización entubada, según lo indicado en la ITC-BT-07. Las canalizaciones tendrán el trazado lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas. Asimismo deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes, a respetar en los cambios de dirección.

No se instalará más de un circuito por tubo. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrá de arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Las zanjas para las canalizaciones entubadas cumplirán lo establecido en la ITC-BT-07 que indica que la profundidad hasta la parte inferior del cable no será menos de 0,6 m en acera ni de 0,8 m en calzada.

Se debe seguir las siguientes instrucciones para un adecuado modo de instalación:

- El lecho de la zanja que recibe el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos y piedras, etc. En el mismo se dispondrá de una capa de arena de mina o de río lavada de espesor mínimo 0,05 m 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 cuál será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales.
- Por encima de la arena los cables deberán tener una protección mecánica. Se colocará una cinta de señalización que advierta la presencia 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 red de tierras está compuesta por un conductor de cobre de 35 mm² de sección enterrado a 0,5 m de profundidad (tal como especifica la ITC-BT-18), que pase por todos los cuadros de strings o de protección existentes en la instalación y que se unirá con la de herrajes propia de cada centro de transformación, manteniendo una distancia mínima de separación con la de servicios.

Por otro lado, cada cuadro de protección posee su toma de tierra consistente en un conductor de cobre conectado al borne de tierra en un extremo y enlazado al conductor anterior en el otro extremo donde conecta con una pica de 1 m de longitud.

Tal como indica la ITC-BT-18, cuando se utilicen dispositivos de protección contra sobretensiones para la protección contra el choque eléctrico, será preceptiva la incorporación del conductor de protección en la misma canalización que los conductores activos o en su proximidad.

Al borne de tierra de cada cuadro de protección conectan los conductores de protección de las líneas de baja tensión. De esta manera se establece una equipotencialidad de las masas y elementos que componen la instalación.

4.6.5. Inversor central

El inversor central convierte la corriente continua producida por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna. A dicho elemento llegan los string previamente agrupados en las cajas DC. 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, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.
- Un sistema de monitorización, que tiene la función de transmitir datos relacionados con la operación del inversor al propietario (corriente, tensión, alimentación, etc.) y datos externos de la monitorización de las cadenas en el campo DC (si hay un sistema de monitoreo de strings).

En la siguiente figura se muestran las dimensiones de los inversores utilizados:

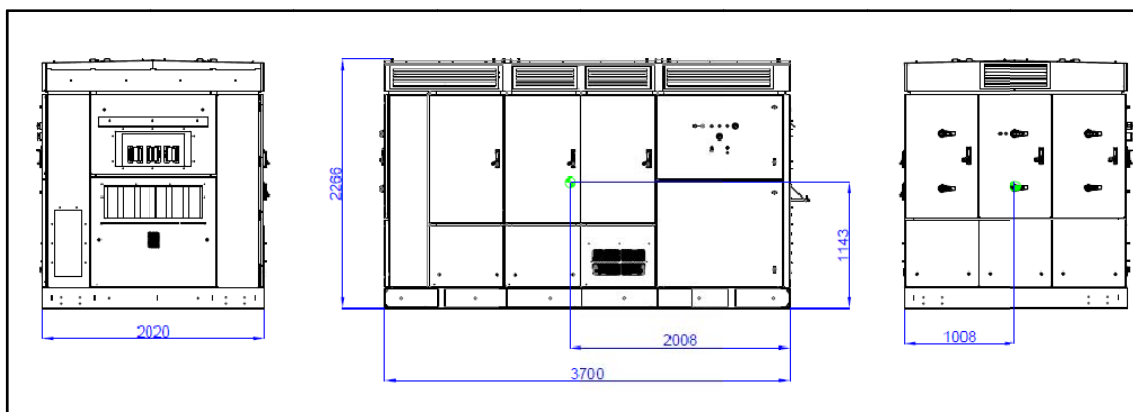


Figura 8. Dimensiones y configuración del inversor.

En la siguiente tabla se recogen las principales características del inversor seleccionado:

Características del inversor	
Características principales	
Modelo	FS3670K_690V_20190301
Tipo	CENTRAL
Fabricante	Power Electronics
Máxima eficiencia de conversión de DC a AC	98,84%
Entrada (DC)	
Rango búsqueda MPPT	976 - 1310 V
Tensión máxima de entrada	1500 V
Salida (AC)	
Potencia nominal a 50 °C	3800.0 kVA
Tensión de salida	690 V
Frecuencia de salida	50 Hz

Tabla 12. Características del inversor primario.

Otras características del inversor seleccionado:

- Seguimiento del punto de máxima potencia.
- Alto rendimiento energético del 97,2 %.
- Muy baja distorsión armónica.
- Factor de potencia seleccionable.
- Conexión directa a red. Posibilidad de conexión en paralelo sin limitación.
- Protecciones eléctricas integradas.

- Vigilancia anti-isla con desconexión automática.
- Posibilidad de desconexión manual de la red.
- Pantalla LCD de 2x16 caracteres y teclado para monitorización en el frontal del equipo.
- Fácil instalación y parametrización. Grado de protección IP 23.
- Protección contra polarizaciones inversas, sobretensiones, cortocircuitos y fallo de aislamiento.
- Certificado CE. Directiva EMC y baja tensión.
- Vida útil de más de 20 años. Libre de mantenimiento.
- 3 años de garantía.

El dimensionado de las series es tal que se respetan los límites establecidos por el inversor en función del voltaje de los módulos corregidos con las temperaturas.

El inversor incorpora las siguientes protecciones:

- Interruptor automático de la interconexión; formado por un contactor, es el que conectará ó desconectará los inversores de la red de distribución en caso de pérdida de tensión ó frecuencia de la red. Esta protección está incorporada en el inversor.
- Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia; formado por el relé de frecuencia que estará calibrado entre los valores 51 y 49 Hz y deberá de actuar cuando la frecuencia sea superior ó inferior durante más de 5 periodos. Esta protección está incorporada en el inversor.
- Protección para la interconexión de máxima y mínima tensión; formado por el relé de tensión que estará calibrado entre los valores 1,1 y 0,85 Um y el tiempo de actuación debe de producirse en un tiempo inferior a 0,5 segundos.
- Protección de derivación a tierra tanto del positivo como del negativo. Dispone de relé de bloqueo de protecciones activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y con posibilidad de rearme automático a los tres minutos de la normalización. Un transformador asegura la separación galvánica entre el lado de corriente continua y la red, en el interior del inversor.

4.6.6. Centro de transformación

El centro de transformación (CT) se compone de dos elementos básicos: celdas y transformador. Los CTs se montan sobre una bancada solidaria al transformador. La tensión de la energía recolectada del campo solar se incrementa a un nivel más alto con el propósito de facilitar la evacuación de la energía generada:

El centro de transformación predeterminado para un inversor utilizado en este proyecto es el que se muestra en la figura y tabla siguientes:



Figura 9. Configuración del centro de transformación.

Características del centro de transformación-inversor "MWSKID"	
Potencia máxima	3800.0 kVA
Número de inversores	1x FS3670K
Número de transformadores	1 x 3800 kVA
Relación de transformación	0,69/30,0kV
Servicio	Indoors

Tabla 13. Características del centro de transformación.

Celdas de media tensión

El esquema de conexión en media tensión de los centros de transformación será de una celda de línea de MT (1 CML), una celda de protección del transformador de potencia (1 CMP) y una celda de medida del transformador (1 CMM).

Las maniobras de las celdas de línea se realizarán mediante seccionadores tripolares con mando manual instalados en celdas con envolvente metálica y aislamiento de SF6.

Transformador de potencia

Se conectará a través de cables de BT tipo RZ1 0,6/1kV de cobre. Se hará mediante terminales de presión en los cables unidos a las bornas del lado de baja del transformador mediante tornillos de apriete. Se instalará en envolvente metálica ventilada, tipo verja de protección de malla metálica, constituyendo una celda accesible con división de chapa metálica. Las características del transformador son las siguientes:

- Tipo: modelo trifásico seco encapsulado
- Tensión del secundario: 30,00kV
- Tensión del primario : 0,69kV
- Potencia: 3,800 MVA
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 8%
- Grupo de conexión: Dyn5
- Nivel de aislamiento : Correspondiente a 36kV

Señalizaciones y material de seguridad

Los centros de transformación cumplirán con las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.
- En un lugar bien visible se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente, así como el cartel con las cinco reglas de oro.
- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa portadocumentos, con la siguiente documentación:
 - Manual de instrucciones y mantenimiento del CT.
 - Protocolo del transformador.
 - Documentación técnica.

En cada centro de transformación se instalarán todos los elementos de seguridad necesarios para efectuar maniobras (guantes clase IV, banqueta aislante, pértigas, etc.) así como un extintor.

Sistema de puesta a tierra

- Tierra de protección: todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc.; así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior
- Tierra de servicio: con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

4.6.7. Red de media tensión (RMT)

4.6.7.1. Trazado

El Centro de Transformación se conecta al embarrado de MT de la SET mediante un cable subterráneo con las características que se definen en el siguiente cuadro:

Circuito	CT Anterior	CT Posterior	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Cable	Conductor
1	1.1	SET	392,1	3x(1x95)	RHZ1	Aluminio

Tabla 14. Características de la red de media tensión.

La superficie por la que discurrirá la canalización será siempre sobre tierra.

4.6.7.2. Procedimientos constructivos.

Zanjas

Se utilizan los siguientes tipos de zanja:

- Zanja con 3 tubos de al menos 200 mm para los cruzamientos. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0,20 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.
- Zanja sobre cama de arena para el trazado lineal en el interior de la instalación fotovoltaica, según la siguiente tabla donde también se refleja el movimiento de tierras a realizar para su ejecución:

Tipo de Zanja	m3
Zanjas de Baja tensión (Type 1, 400.0 mm x 1000.0 mm)	870
Zanjas de Baja tensión (Type 2, 800.0 mm x 1000.0 mm)	50
Zanjas de Media tensión (Type 1, 400.0 mm x 1000.0 mm)	157
Zanjas de puesta a tierra	11
Zanjas de servicios auxiliares	168

Tabla 15. Movimientos de tierra para la excavación de zanjas.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se instalará un cable desnudo de cobre de 35 mm² que se unirá a la puesta a tierra de los centros de transformación y que discurrirá por todo el trazado de MT. Sobre la base se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 0,10 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 0,15 m, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico.

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga una distancia de unos 0,10 m. A continuación, se tenderá una capa de tierra de préstamo o seleccionada de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal.

Arquetas

Siempre que se pueda se instalarán con un máximo de 500 metros de distancia entre arqueta y arqueta, cambios de dirección, así como para el empalme de los cables. Las arquetas a instalar son prefabricadas de hormigón, y está prevista la instalación de 46 arquetas en los circuitos de baja tensión (dimensiones 60 x 60 x 120 cm) y 8 en los de media tensión (100 x 100 x 120 cm).

4.6.7.3. Clase de energía.

La energía se suministrará en corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, y una tensión compuesta de 30,00 KV.

4.6.7.4. Materiales.

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por la compañía suministradora o transportista de electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 °C sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

Conductores y empalmes.

Los conductores utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y apto igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductor capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

Características de los cables y su instalación.

Los cables que se instalarán son del tipo aislamiento seco, campo radial, apantallados, construidos para una tensión 18/30KV.

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio, cuya denominación es RHZ1 Al Unipolares 18/30KV de las siguientes características:

DESCRIPCIÓN	SECC MM ²	RESIST OHM/KM	REACT OHM/KM	I.ADM. A
3x35	35.0	0.868	0.140	150.0
3x70	70.0	0.443	0.125	220.0
3x95	95.0	0.320	0.120	260.0
3x120	120.0	0.253	0.115	295.0
3x150	150.0	0.206	0.112	330.0
3x185	185.0	0.164	0.108	375.0
3x240	240.0	0.125	0.105	430.0
3x300	300.0	0.100	0.102	485.0
3x400	400.0	0.078	0.098	550.0
3x500	500.0	0.060	0.095	615.0

Tabla 16. Características del cableado de la red de media tensión.

Aislamiento.

Está constituido por un dieléctrico seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Pantallas eléctricas.

Las pantallas envolventes, conductoras o semiconductoras, que componen estos cables con función de protección eléctrica, son:

- **Pantalla sobre el conductor:** Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal fin, se dispone sobre el conductor, una capa semiconductora, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 0,5 mm, y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento. Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.
- **Pantalla sobre el aislamiento:** Constituida por una parte semiconductora no metálica, asociada a una parte metálica. La parte semiconductora tiene misión análoga a la pantalla sobre el conductor. La parte metálica tiene por misión conducir a tierra las corrientes de capacidad, que puedan producirse en los cortocircuitos. Está constituida por flejes de cobre recocido, de espesor 0,1 mm, aplicados en hélice. Como protección eléctrica se emplea la puesta a tierra por ambos extremos de esta pantalla metálica.
- **Cubierta exterior no metálica:** La cubierta exterior está constituida por una mezcla termoplástica a base de PVC del tipo ST (2), según UNE 21.123 (1), de color rojo. El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección de este.

Puesta a tierra.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de estas estarán también puestas a tierra para garantizar que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

4.6.8. Sistema de control y comunicaciones

Las peculiaridades propias de una Instalación Fotovoltaica hacen que sea necesario disponer de una herramienta fiable, capaz de conocer el estado de cada uno de los seguidores solares.

El medio físico empleado para la transmisión de la información entre los diferentes paneles de control es el cable de fibra óptica.

El inversor incorpora un sistema de control que se encarga así mismo de suministrar los datos necesarios para poder evaluar de forma remota y en tiempo real el estado de funcionamiento de la máquina. El sistema de monitorización consta de una potente base de datos y del software necesario para la adquisición y monitorización de los datos. Trabaja en entorno multitarea en tiempo real, y permite tanto la monitorización como el acceso a la base de datos de forma remota vía línea telefónica.

Todos los centros de transformación estarán unidos por fibra óptica formando una topología mixta estrella-bus, con centro en el centro de seccionamiento. Para formar el ramal se tenderá un cable con tres pares de fibra: un par para la comunicación con el telemando (fibras 1 y 2), otro par para operaciones especiales de carga y descarga software (fibras 3 y 4), y un par de reserva (fibras 5 y 6).

El cable de distribución será armado dieléctrico, antihumedad y reforzado, tipo "breakout", libre de elementos rígidos, formado por 6 cordones individuales de fibra óptica de estructura ajustada (MM 53,6/125), con recubrimiento individual a 900 µm, refuerzo de aramida y cubierta individual LSZH, libre de gel, recubiertos por una protección interior, una armadura antirroedores formada por una trenza de fibra de vidrio, y una cubierta exterior LSZH.

La fibra óptica tiene las siguientes posibles conexiones:

- Directamente: El conector ST macho se conecta a la propia fibra y desde ésta a la tarjeta de comunicación.
- A través cajas de conexión: Se trataría de conectar las fibras que tiene el cable hasta una caja de conexión y desde allí sacar latiguillos con conectores ST macho hasta las tarjetas de comunicación.

4.6.9. Viales

En este capítulo se especifican los criterios de diseño para cada uno de los elementos de trazado de los viales del proyecto, que están condicionados, entre otros aspectos, por la maquinaria implicada en el transporte de los equipos y las futuras labores de mantenimiento. Por tanto, se habrán de acondicionar o crear las vías que dan acceso a al emplazamiento de las instalaciones, así como vías internas para acceso a las distintas zonas de estas. Estos caminos alcanzarán una longitud total de 310 metros.

En el acondicionamiento y construcción de los viales se ha de reducir al máximo el movimiento de tierras, con el objeto de afectar a la menor superficie posible, y minimizar con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos. En la siguiente tabla se recogen los movimientos de tierras previstos:

	Longitud (m)	Desbroce (m2)	Excavación (m3)	Terrapenes y Rellenos (m3)	Balace a vertedero (m3)
Viales	310	1.085	217,00	195,30	21,70

Tabla 17. Movimientos de tierra para la construcción de viales.

Por otro lado, es necesario conservar los caminos en perfectas condiciones a lo largo del tiempo no solo para la construcción, sino también para la explotación y el mantenimiento de las instalaciones, por lo que los viales se han diseñado teniendo en cuenta esta característica.

Los datos principales de diseño son los siguientes:

- Anchura mínima: 3 m.
- Altura libre: 5 m.
- Pendiente máxima: 10 %.
- Radio de curvatura respecto al eje del camino de 60 m como mínimo.
- Sección tipo:
 - Excavación: profundidad 0,2 m.
 - Capa inferior o “sub-base” de balastro de 10 cm de espesor.
 - Capa superior o superficial de zahorra o “todo en uno” de 10 cm de espesor.

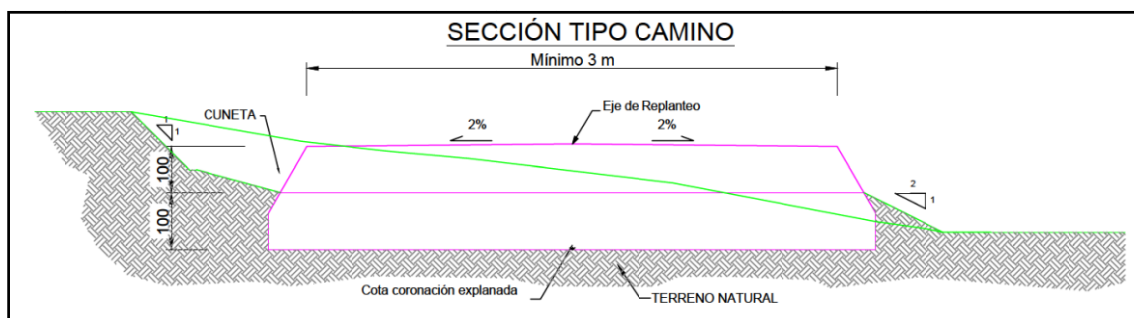


Figura 10. Sección tipo de los viales.

- Peso soportado: el de un camión pluma o camión con grúa autocargante.

- Para el desagüe longitudinal del agua procedente de la plataforma y de sus márgenes, allí donde el camino discurre a nivel o en un desmante, se dispondrá de una cuneta, de forma triangular y con una profundidad mínima de 0,5 m.
- Las cunetas desaguarán en cauces naturales, en su caso recogida mediante imbornal, y caño de cruce (vierteaguas). En los puntos donde se alcance la capacidad hidráulica de la cuneta se desaguará a una obra de paso bajo el camino dando salida al agua a la zona de terraplén.
- En la salida de las obras de fábrica se colocará una escollera, con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua.
- Para dar continuidad a la cuneta en los cruces de viales y accesos a la plataforma se emplearán tubos rígidos de hormigón (caños) cubiertos con hormigón HM-20.
- Los vierteaguas que atraviesen los viales se hormigonarán previamente a su relleno.
- Para ayudar a la evacuación del agua desde el eje del camino se establecerán pendientes hacia las cunetas de un máximo de 2%.
- Se aplanará el camino con objeto de que no se produzcan retenciones de agua en el mismo.
- No se realizarán peraltes.
- Se suprimirán los cambios de rasante bruscos con objeto de que las grúas de gran longitud no se queden sin tracción en el centro de las mismas.
- la superficie interior de las curvas debe estar libre de obstáculos ya que la carga del transporte pasa por esta zona.

En la medida de lo posible se acondicionarán los caminos preexistentes para que cumplan estos requisitos. Los tramos inutilizados o modificados temporalmente, los sistemas de drenaje u otras infraestructuras que puedan verse alteradas por la remodelación de accesos serán restaurados o restituidos adecuadamente.

Se señalarán en los puntos de cruce de las carreteras con los caminos de acceso mediante la instalación en lugar bien visible y en cada sentido de circulación las siguientes señales:

- Una señal normalizada informativa de salida de camiones.
- Una señal normalizada limitada de velocidad.
- Se señalará en el punto de cruce del camino con la carretera mediante la instalación de una señal de stop.

4.6.10. Vallado perimetral

El diseño del vallado perimetral se ha realizado teniendo en cuenta el Decreto 226/2013, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura, y especialmente lo siguiente:

"Artículo 17: Instalación de cerramientos no cinegéticos que no requieren autorización ambiental.

f. Los cerramientos de seguridad de plantas fotovoltaicas cuando se utilice un cerramiento igual o inferior a 2 metros de altura y presenten una cuadrícula inferior de la malla igual o superior a 15 x 30 centímetros, o bien una malla de simple torsión con gateras o portillos de, como mínimo, 20 x 20 centímetros cada 20 metros, y en cualquier caso, esté integrado paisajísticamente mediante el empleo de pantallas vegetales o pintándolo en tonos que permitan la minimización del impacto visual".

Teniendo en cuenta esos condicionantes, se ha previsto la instalación de un vallado de 2 m de altura con malla de simple torsión. El anclaje al suelo se realizará mediante cimentaciones con dimensiones de 300 x 300 x 300 mm, excepto en el caso de los postes de tensión en los que será de 500 x 500 x 300 mm. La cuadrícula de malla será de 15 x 30 cm, y todo el vallado irá pintado en tonos que minimicen el impacto visual. El acceso a los recintos de la planta solar a través del vallado se realizará a través de cancelas. Las dimensiones y características de este vallado figuran en la figura 11.

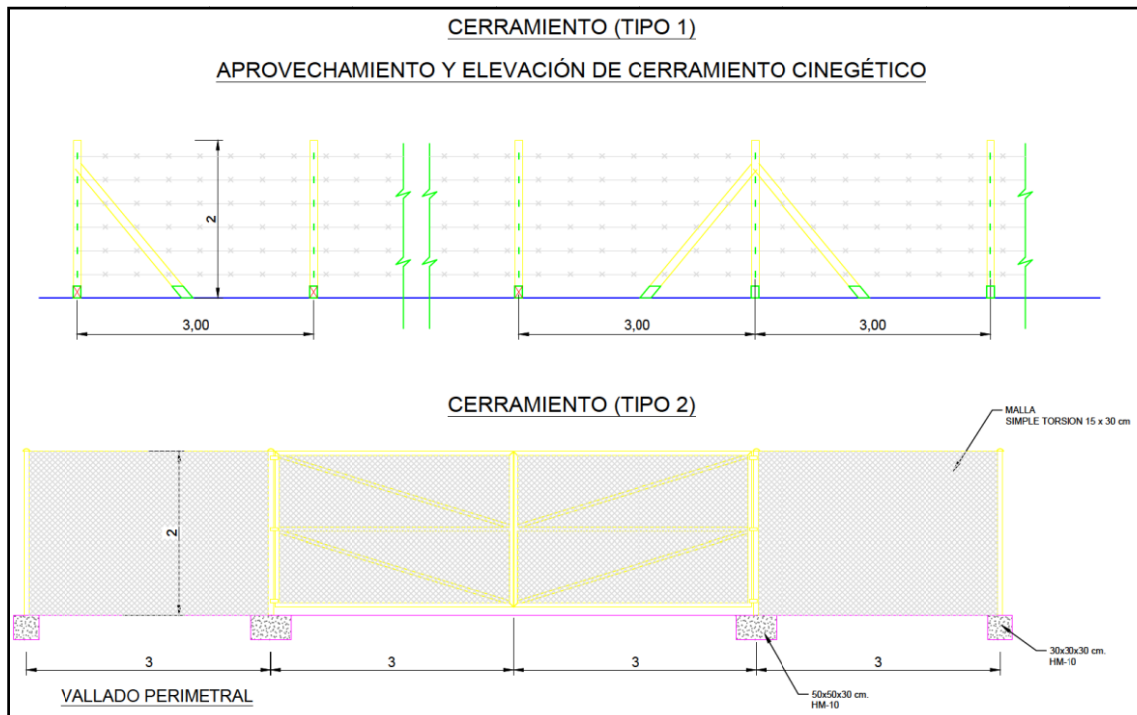


Figura 11. Dimensiones y características del vallado perimetral.

La ubicación de este vallado figura en los planos 1 y 2 del anejo cartográfico. La longitud total del vallado a instalar es de 1.122 m.

4.7. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA

La SET está constituida por:

- Parque de Transformación.
- Posición de Línea.
- Embarrado Media Tensión.

- Sistema de Control y Protecciones
- Sistema de Medida para la facturación
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Telecomunicaciones
- Sistema de Puesta a tierra
- Sistema de Seguridad

A continuación se describe brevemente cada uno de estos elementos:

Parque de transformación 220,00/ 30,00 kV

- Alcance: 2 Bancos de transformación 220,00/30,00 kV uno de 55,00 MVA y otro de 50,00 MVA formados por una unidad trifásica respectivamente.
- Tipo: Exterior Convencional
- Esquema: Simple Barra

Posición de Línea (PL).

- Alcance: Una posición de línea aérea.
- Tipo: Exterior Convencional
- Esquema: Simple Barra

Sistema de Control y Protecciones

Se instalará un sistema integrado de control (SICOP) que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

Sistema de Medida

La medida principal y redundante para facturación se instalará en la posición de transformador de 220,00 kV.

Sistema de Servicios Auxiliares

Estará constituido por:

- Servicios auxiliares de corriente alterna
 - 1 Transformador TSA 30,00 /0,4-0,23 kV de 100 kVA conectado a línea de MT mediante un centro de transformación.
 - Cuadro de distribución.
- Servicios auxiliares de corriente continua
 - 2 Rectificadores batería 125 Vcc 100 Ah.
 - 2 Equipos rectificadores 48 Vcc para alimentación de los equipos de telecomunicaciones.
 - Cuadros de distribución

Sistema de Telecomunicaciones

La telecomunicación se realizará mediante fibra óptica integrada en los cables de tierra de la línea de 220,00 kV.

Sistema de puesta a tierra

- Puesta a tierra inferior: se dimensionará de acuerdo con los siguientes datos:

- Intensidad de defecto a tierra 40 kA.
- Duración del defecto 0,5 seg.
- Tipo de electrodo malla
- Material del conductor cobre

Las tensiones de paso estarán por debajo de los valores admitidos en la MIE-RAT 13.

- Puesta a tierra superior: estará formada por pararrayos tipo Franklin instalados sobre las columnas de 220,00 kV, de forma que quede perfectamente protegida toda la instalación.

Sistemas de seguridad

Estará formado por protección contraincendios y anti-intrusismo.

4.7.1. Parámetros básicos de diseño

Los parámetros básicos de diseño de las Infraestructuras de Conexión son los siguientes:

- Tensión nominal de la red: 220,00 kV
- Tensión más elevada para el material: 245,00 kV
- Tensión soportada de corta duración a f.i.(valor eficaz): 460,00 kV
- Tensión soportada con impulsos tipo rayo (valor de cresta): 1.050,00 kV
- Frecuencia: 50,00 Hz
- Corriente en servicio continuo entrada y salida de línea: 350,00 A
- Corriente admisible de corta duración (1 seg): 40,00 kA
- Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración: 100,00 kA
- Línea de fuga mínima: 6125,00 mm

4.7.2. Alcance de la SET

La SET estará formada por:

- 2 Posiciones de transformador compuestas por:
 - 1 Interruptor tripolar
 - 2 Seccionadores tripolares sin p.a.t
 - 3 Transformadores de intensidad
 - 3 Transformadores de tensión
- 1 Posición de línea compuesta por:
 - 1 Interruptor tripolar
 - 1 Seccionadores tripolar (barras)
 - 1 Seccionador tripolar con p.a.t (línea)
 - 3 Transformadores de intensidad
 - 3 Transformadores de tensión
- 1 Barra colectora de tubo de aluminio formada por 3 transformadores de tensión conectados a las barras.
- 9 Autoválvulas.

4.7.3. Obra civil, edificios y estructuras metálicas

4.7.3.1. Obra civil del parque de intemperie

Movimiento de tierras

El cálculo de volúmenes de movimientos de tierra se muestra en la siguiente tabla:

	Volumen movimiento de tierras (m3)
SET	2.302
EDIFICIO SET	26
TOTAL (m3)	2.328

Tabla 18. Movimientos de tierra para la construcción de la SET y el edificio anejo.

El material de préstamo, si lo hubiera, estará compuesto a base de zahorras artificiales. Los rellenos se realizarán por tongadas, que se extenderán tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación, siendo de 30 cm el espesor máximo por tongada.

Una vez extendido el material se procederá a su compactación hasta alcanzar una densidad igual o superior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, procediéndose si es preciso a su humectación o desecación para obtener la densidad exigida.

Cimentaciones para soportes metálicos y pórticos

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque (soportes de apartamiento de intemperie y pórticos) serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno. La fabricación, control y características del hormigón se realizará de acuerdo con las recomendaciones de la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las obras de Hormigón en Masa o Armado" EHE-08.

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco, no será inferior a 1,5.

Drenajes

El drenaje de la SET se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior al 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables.

Los colectores colocados en las zanjas de gravas evacuarán las aguas hacia una arqueta general de desagües que se conectará con la red de saneamiento de la zona.

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica.

La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada.

Se incorporará una cuneta en el borde del camino de acceso a la Subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

Vallado perimetral

Se ha previsto un cierre perimetral de la subestación mediante valla con la altura total marcada por el Reglamento de Alta Tensión (mínimo de 2 a 2,20 metros medida desde el exterior). Se dispondrá de una puerta de 2 hojas de 6 metros de ancho total.

La valla dispondrá de señalización de advertencia de peligro por alta tensión, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

Conducciones de cables de control y potencia

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente.

En los cruces con los viales se utilizarán unos pasatubos reforzados o bien canales prefabricados reforzados.

El conjunto de los canales de cables de control será de hormigón armado o prefabricados tipo BREINCO o AVE.

Cimentación para transformador y sistema de recuperación y recogida de aceite.

Para la cimentación y movimiento de los transformadores se realizarán dentro de lo posible unas bancadas de raíles para facilitar su desplazamiento. Estas bancadas realizarán también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga de este desde la cuba del transformador y, por lo tanto, estarán unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento.

La bancada de los transformadores se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

El depósito de recogida de aceite, conectado con las bancadas de los transformadores, estará constituido por muretes de hormigón armado sobre solera

del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica.

La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del banco de transformadores, mayorada en previsión de entrada de agua.

Urbanizado de la zona y viales

Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de los mismos será de 5 metros para los viales interiores y de 4 metros para los perimetrales. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.7.3.2. Obra civil del edificio

En la subestación se construirá un edificio de una planta de dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos necesarios. En él se instalarán los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central y monitores del sistema de control digital, los equipos cargador-batería y los cuadros de servicios auxiliares de corriente continua y corriente alterna, así como las celdas del Embarrado de M.T.

El edificio ocupará una superficie construida de 259 m², con la siguiente distribución:

- Edificio de celdas y control: 54 m²
- Sala de celdas de M.T.: 45 m²
- Sala de reuniones y vestíbulo: 36 m²
- Sala de depósito de agua y fecales: 29 m²
- Aseos: 24 m²
- Taller de mantenimiento: 45 m²
- Almacén: 26 m²

Cimentaciones

Por el esquema de estructura proyectado, dada la naturaleza del terreno, considerándose una resistencia del terreno de $Q_{adm}=2,5 \text{ kgr/cm}$ y la configuración del edificio, se ha optado por una cimentación mediante zapatas centradas de hormigón a una profundidad de excavación de unos 1,2- 1,4 m, con objeto de soportar las cargas transmitidas por la estructura de columnas atadas entre sí en ambas direcciones por vigas de atado. La contención de tierras se realizará mediante muro de hormigón de 0,5 m.

Para la determinación de las reacciones en cimentación originadas por los esfuerzos transmitidas por la estructura, se han considerado los pesos propios de los diferentes elementos constructivos, así como las sobrecargas. De igual forma se ha considerado el peso propio de los elementos de cimentación planteados.

En cuanto a las acciones sísmicas a considerar, la norma y el C.T.E. exigen de su aplicación a construcciones de moderada importancia, es decir, con probabilidad despreciable de que su destrucción por terremoto ocasione víctimas, interrumpa un servicio primario o cause daños económicos a terceros, como es el caso.

Con respecto a los materiales a emplear para la ejecución de la cimentación, serán los siguientes:

- Hormigón (HA-25/P/20IIa) 25 N/mm².
- Barras corrugadas (B 500 S) 500 N/ mm².

Se adoptará un nivel de control, para los materiales y su ejecución en obra, según la EHE 08 en su Capítulo XV y XVI, de: Modalidad 3 ESTADISTICO para el Hormigón (artículo 88.4) y control NORMAL para el Acero (artículo 90.3) y la Ejecución (artículo 90.3).

Los coeficientes de seguridad que se adoptarán serán los establecidos en el artículo 15.3 de la EHE para el hormigón y el acero, y artículo 12.1.10 para Acciones gravitatorias:

- Coeficiente de Minoración del Hormigón: 1,50.
- Coeficiente de Minoración del Acero: 1,15.
- Coeficiente de Mayoración de Cargas: 1,50 / 1,60.

Para la ejecución de la cimentación se procederá de la siguiente manera:

- Se colocarán las parrillas de las zapatas corridas sobre el hormigón de limpieza, previamente limpia su superficie, con las medidas y diámetros establecidos. Estas parrillas irán separadas del hormigón de limpieza con unos tacos separadores prefabricados de hormigón de 8 cm de altura.
- De la misma manera se procederá con las vigas riostras, así como con las esperas verticales que servirán para el atado de las barras del muro de contención.
- Una vez revisado y comprobado todo el conjunto, se colocará en la armadura, y en los puntos establecidos en el plano de Toma de Tierra, las bornas de acero cobrizado y el cable desnudo de 35 mm², así como la unión a las picas de toma de tierra correspondientes.
- Por último se procederá al vertido y vibrado del hormigón de las zapatas y riostras. Debido a las dimensiones de la edificación, se recomienda que el vertido se realice por medio de camión bomba colocado en las inmediaciones, paralelo al acerado, con una capacidad de vertido de 56 a 75 m³/h y una pluma mínima de 32 m. de longitud.

Muros

El revestimiento exterior será de mortero monocapa en parámetros verticales de 10 mm de espesor sobre fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm de ½ pie de espesor recibido con mortero de cemento. A continuación, cámara de aire de unos 3 cm de espesor mínimo en pilares y máximo de unos 6,5 cm en el resto del paramento, aislante térmico mediante placas de poliestireno extruido de unos 3 cm

de espesor y densidad 40 kgr/m³ tipo "aisladur" o similar y tabicón de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm, colocado a panderete recibido con mortero de cemento y areno de río 1/6.

El enlucido interior será de mortero de cemento y pintura plástica antimoho sobre paramentos horizontales y verticales.

Para la elección del mortero adecuado resultan perjudiciales tanto los morteros demasiado ricos como los demasiado pobres. Mientras los morteros muy ricos plantean el problema de su alta retracción de fraguado, los morteros muy pobres tienen una capacidad de adherencia muy limitada y su trabajabilidad es deficiente. Al tratar de encontrar un compromiso entre estos factores no debemos olvidar la aplicación que va a tener la obra de fábrica y las características del ladrillo. No tiene sentido utilizar morteros que sean más resistentes que el propio ladrillo, cuya resistencia (medida sobre sección bruta) con frecuencia es inferior a 40 kp/cm². Asimismo, resulta también lógico que para la ejecución de un muro de carga la resistencia del mortero sea una cualidad más apreciable que para los tabiques o los muros de cerramiento.

Debe prestarse una atención especial a determinar cuáles van a ser los vínculos de la obra de bloque con el resto de la estructura, cimentación, etc., así como tomar las medidas adecuadas en la ejecución de estos enlaces en la práctica para que respondan a lo inicialmente proyectado. El proyectista debe por tanto establecer inequívocamente si el muro ha de tener una función portante o sólo de cerramiento, tomando las disposiciones precisas para que así suceda.

También debe quedar bien claro si la obra de fábrica debe o no quedar unida a otros elementos constructivos, tomando las medidas pertinentes para que así suceda. A este respecto es necesario recordar que la adherencia de los morteros a las superficies encofradas de hormigón es prácticamente nula, salvo que se tomen medidas especiales para garantizarlo, pero en ningún caso es suficiente esta adherencia para permitir a la obra de fábrica absorber las deformaciones debidas a la puesta en carga de las estructuras

Forjado y Cubierta

El forjado del edificio se realizaría de semivigueta armada de unos 25+5 y capa de compresión de 5 cm de espesor. Aislante sobre forjado de lana de roca de unos 80 mm de espesor y tabique de ladrillo hueco doble aligerado de 8 cm para la formación de pendientes de cubierta.

La cubierta constaría de una placa prefabricada de hormigón armado aligerado con poliestileno expandido modelo forjado 5+5/45 de "araooe" o similar, sobre la placa una capa de hormigón armado de 5 cm de espesor, lámina asfáltica, mortero de agarre y cubrición de teja curva color rojizo envejecida.

Solera

Sobre el terreno natural se colocará una manta geotextil y un encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm de espesor compactado. A continuación, una lámina plástica

de PEAD o PP sobre la que irá la solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T_{máx} 20 mm, elaborado en fábrica y armado con mallazo 15x15x6 limitado perimetralmente con una junta de porexpan y recrecido de nivelación con mortero de cemento y arena de río de unos 7 cm de espesor. Finalmente, solado de terrazo de grano grueso antideslizante, recibida con mortero de cemento rejuntado con pasta para juntas.

Instalaciones

Se dispondrá de una sola dependencia eléctrica, donde se ubicarán los armarios de protecciones, unidad central, telecontrol, rectificadores baterías 125Vcc, convertidores 125/48Vcc, cuadros de distribución de C.A. y C.C, y armario de telecomunicaciones, así como el resto de cuadros/equipos para alumbrado, sistemas de seguridad, aire acondicionado, etc.

El edificio dispondrá de un suelo técnico para la distribución de cables de control, alumbrado, fibra óptica, etc.

Para la climatización del edificio se instalarán equipos de aire acondicionado solo frío de 3.000W y radiadores eléctricos con termostato para calefacción.

Estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termovelocimétricos y ópticos, y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. El edificio también estará dotado de sistema de antiintrusismo con alarma. Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección, común a ambos sistemas (antiincendios y antiintrusismo). Tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 Kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en el techo de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación. En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

El edificio estará dotado de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal. Los equipos serán

autónomos, de la potencia y rendimiento reglamentario. Además de las funciones propias de alumbrado en emergencia, cumplirán también las de señalización de los diferentes puntos de salida y evacuación del personal.

4.7.3.3. Estructura metálica

Tanto para el amarre de las líneas como para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero S275JR (s/DB-SE-A del CTE vigente) exigiéndole la calidad soldable, y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 grs. por dm². de superficie galvanizada.

Las torres y vigas que sirven de fijación de los conductores de amarre se han dimensionado considerando la acción conjunta de las siguientes cargas:

	AMARRES DE FASES	AMARRE CABLES TIERRA
Longitudinal (kg)	1200	500
Transversal (kg)	600	250
Vertical (kg)	300 + (150)	0

Tabla 19. Dimensiones de las torres de fijación para los conductores de amarre.

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir tanto el peso propio como cargas estáticas transmitidas por los aparatos, cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra y la acción de un viento de 120 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide. En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 Kg/cm².

4.7.4. Sistema de control

Se instalará un Sistema Integrado de Control y Protección (en adelante SICOP) de tecnología numérica y configuración distribuida, formado por una unidad de control de la subestación (en adelante UCS) y varias unidades de control de posición (en adelante UCP).

El SICOP tendrá las funciones de control local, telecontrol, protección y medida de todas las posiciones de la subestación incluido los Servicios Auxiliares tanto de corriente continua como de corriente alterna.

Las funciones principales de la UCS serán las siguientes:

- Mando y Señalización de todas las posiciones de la subestación
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de Telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP
- Gestión de periféricos: terminal local, impresora y módem.

- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Opcionalmente, Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

Las funciones principales de las UCP serán:

- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los transformadores de Intensidad y de Tensión.
- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición. (interruptores, seccionadores, etc.)
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

Los distintos elementos integrantes del SICOP se dispondrán de la siguiente forma:

- Un armario central en el que se instalará el equipamiento general de la subestación y que se ubicará en el edificio o sala de control. Este armario contendrá la UCS y todos los módems excepto los que comunican con el Telemando (Despacho de Maniobras).
- Las diferentes UCP se instalarán en los armarios de protección de la subestación.
- La red de comunicaciones se instalará en las conducciones de cables de la subestación y será de fibra óptica de plástico protegida contra la acción de los roedores.

4.7.5. Sistema de protecciones

4.7.5.1. Líneas 220,00 KV.

- Relé de distancia (21) y sobreintensidad direccional de neutro (67N), para protección entre fases y fase-tierra.
- Relés de sobreintensidad de tiempo inverso (51/51N), para falta entre fases y fase tierra.
- Relé de sincronización para control de cierre de la línea (25).
- Reenganchador trifásico (79).
- Diferencial de línea (2 x 87L).
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).
- Discordancia de polos del interruptor (2)
- Vigilancia mínima tensión (27).
- Teleprotección (85).
- Oscilo (OSC).
- Localizador de defectos (LOC).
- Fallo interruptor (50S-62).

4.7.5.2. Barras 220,00 KV

- Diferencial de barra (87B)

4.7.5.3. Transformador 220,00/ 30,00 KV

- Lado 220,00 kV
 - Fallo de interruptor (50S-62 por interruptor)
 - Protección de sobreintensidad para faltas entre fases, y entre fases y tierra formada por relés de sobreintensidad de tiempo inverso (51/51N).
 - Relé de sincronización para control de cierre de la posición autotrafo-línea (25).
 - Discordancia de polos (2 x 2 por interruptor)
 - Vigilancia circuitos de disparo (2 x 3 por interruptor)
 - Máxima tensión (59)
 - Mínima tensión (3 x 27)
 - Sobretensión homopolar (59 N)
 - Mínima y máxima frecuencia (81 Mm)
- Transformador
 - Osciloperturbógrafo digital
 - Protección diferencial (87-1, 87-2)
 - Protecciones propias del transformador (imagen térmica, Buchholz, válvulas de alivio, temperatura, Buchholz del regulador, ...).
 - Relés de disparo y bloqueo (2 x 86)
 - Regulador de tensión (90)
- Lado 30,00 kV
 - Fallo de interruptor (50S-62 por interruptor)
 - Doble protección de sobreintensidad para faltas entre fases, y entre fases y tierra formada por relés de sobreintensidad instantáneos y de tiempo muy inverso conectados en AT (50A/50AN/51A/51AN).
 - Discordancia de polos (2 x 2 por interruptor)
 - Vigilancia circuitos de disparo (2 x 3 por interruptor)
 - Comprobación de sincronismo (25)
 - Mínima tensión (3 x 27)
 - Protección de sobreintensidad de neutro (64).

4.7.6. Sistema de medida para facturación

Se instalará un punto de medida RPM tipo 1.

La medida principal y redundante se instalarán en la posición del transformador de 220,00 kV, donde se montarán unos transformadores de intensidad y de tensiones inductivos para tal efecto. Además, para la medida independiente de la FV Belvis III se instalará una celda de medida específica.

Estará compuesta por dos contadores (principal y redundante) electrónicos combinados de Activa y Reactiva. La medida se realiza en los cuatro cuadrantes y dispondrán de las siguientes características:

- Clase de precisión del contador de activa: 0,2 S.
- Clase de precisión del contador de reactiva: 0,5.
- Nº de hilos: 4
- Máxímetro configurable para cada una de las tarifas.
- Montaje saliente.
- 2 Registradores de medida.
- 2 Cajas de bornas de ensayo.
- 2 Convertidores.
- 1 Módem de comunicaciones.

4.7.7. Sistema de servicios auxiliares

4.7.7.1. Servicios auxiliares de C.A.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna será la alimentación de las siguientes cargas:

- Alimentación de los equipos rectificadores-baterías de corriente continua.
- Alumbrado y fuerza de la subestación
- Calefacción apartamentada.
- Pequeña fuerza.
- Regulador en carga y ventiladores del transformador de potencia.

La alimentación de los servicios auxiliares procederá del transformador de 100 kVA independiente, conectado a línea de MT mediante un centro de transformación. La distribución se realizará mediante el Cuadro de Distribución de Corriente Alterna.

Para la alimentación de los servicios auxiliares procedentes del transformador se instalarán unas cabinas modulares de medida, remonte y protección de ruptofusible, mando manual con bobina de desconexión a emisión de tensión, dispositivo de presencia de tensión y dos seccionadores de p.a t., para protección del transformador.

Las cabinas de media tensión irán dotadas de enclavamientos con los siguientes principios de funcionamiento:

- Cualquier maniobra normal que se realice en los aparatos incluidos en las celdas (apertura o cierre) sólo podrá efectuarse con la puerta de la celda cerrada.
- El acceso al interior de la celda solamente podrá realizarse después de estar cerrado y en cortocircuito el seccionador de puesta a tierra, y en su caso intercalada la placa separadora.
- El interruptor y el seccionador de puesta a tierra no podrán estar cerrados simultáneamente.

Estarán previstas para la entrada de un cable aislado por fase de 18/30 kV de Al 95 mm² EPR o XLPE con sus correspondientes botellas terminales.

4.7.7.2. Servicios auxiliares de C.C.

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente continua será la alimentación de las siguientes cargas:

- Circuitos de control, protecciones y alarmas.
- Circuitos de energía para los motores de los accionamientos eléctricos de la aparamenta.
- Circuitos de comunicaciones y Telecontrol.

Se instalarán 2 equipos cargador-batería de 100Ah. 125Vcc, así como 2 equipos rectificadores de 48Vcc. La distribución se realizará mediante el Cuadro de Distribución de Corriente Continua.

4.7.8. Telecomunicaciones

Las vías de comunicación para el telecontrol de la SET y el teledisparo se realizará, en los niveles de tensión de 220,00 kV, mediante fibra óptica integrada en el cable de tierra de la línea de 220,00 kV. Asimismo, la comunicación entre cada una de las posiciones UCP y la UCS se realizará a través de una red de fibra óptica multimodo que se instalará a tal efecto.

4.7.9. Sistema de puesta a tierra

4.7.9.1. Red de tierra inferior

Cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

Criterios de diseño del sistema:

- Resistividad del terreno 80 Ohm/m.
- Intensidad de defecto 40,00 kA.
- Tiempo de despeje de falta 0,5 seg.
- Tomamos como resistencia del cuerpo humano 1.000 Ohm.

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra, que será una malla enterrada de cable de cobre de 240 mm². Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el presente reglamento (Instrucción MIE-RAT-13).
- Líneas de tierra, que serán conductores de cobre desnudo de 240 mm² que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.

Instrucciones generales de puesta a tierra:

- **Puesta a tierra de protección:** Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Se conectarán a las tierras de protección, salvo las excepciones señaladas en los apartados que se citan, entre otros, los siguientes elementos:
 - Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
 - Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
 - Las puertas metálicas de los locales.
 - Las vallas y las cercas metálicas.
 - Los soportes, etc.
 - Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contendrá la instalación de alta tensión.
 - Los blindajes metálicos de los cables.
 - Las tuberías y conductos metálicos.
 - Las carcasas de los transformadores.
- **Puesta a tierra de servicio:** Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación y entre ellos:
 - Los neutros de los transformadores de potencia y los neutros de B.T. de los transformadores de S.A.
 - Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
 - Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

4.7.9.2. Red de tierra aérea

Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda escarpado tipo rayo), se instalarán electrodos verticales pararrayos tipo Franklin normalizados según Norma UNE 21.186. La red aérea se unirá a la red de tierras inferiores a través de la estructura metálica que la soporta, la cual garantiza una unión eléctrica suficiente con la malla.

4.7.10. Sistema de alumbrado

Alumbrado exterior

El alumbrado normal del parque estará constituido por proyectores orientables equipados con lámparas de vapor de sodio de alta presión, montados a menos de 3 m. de altura, de una potencia de 400 W y de haz semiextensivo.

En los viales se utilizarán luminarias equipadas con lámpara de VSAP de 70W, montados sobre báculos de 3 m. de altura, para un nivel de iluminación de 5 lux.

Alumbrado interior

El alumbrado normal del interior del edificio se realizará con lámparas fluorescentes adosadas al techo y constituidas por tubos fluorescentes TLD 2x36 W.

Alumbrado de emergencia

Para el alumbrado de emergencia se instalan lámparas con fuentes propias de energía con una iluminación mínima de 10 lux, en régimen de emergencia y de 1 lux en régimen de señalización. Estas lámparas estarán previstas para entrar en funcionamiento al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70 % de su valor nominal y tendrán una autonomía de una hora.

4.7.11. Sistemas de seguridad

4.7.11.1. Protección contraincendios

El alcance de los sistemas de protección contra incendios será el siguiente:

- **Sistema automático de detección de incendios:** consistirá en un sistema de detección mediante detectores de humo del tipo iónico, repartidos por todo el edificio, y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos, con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección.
- **Extintores móviles:** se instalarán en el interior del edificio extintores móviles de 3,5 Kg de capacidad de CO₂. Ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia se instalará un extintor móvil de 25 Kg de polvo polivalente.

4.7.11.2. Protección contraintrusismo

Se ha previsto dotar al parque de un sistema de detección de intrusismo con emisores-células receptoras, cuyas señales irán a parar al sistema general de alarmas situado en el interior del edificio.

4.7.12. Embarrado de MT

4.7.12.1. Transformador 1

A él se conectarán las infraestructuras de evacuación de las instalaciones fotovoltaicas FV Belvis I y FV Belvis III. Estará compuesto por las siguientes celdas:

- 1 Celda de Transformador SSAA de 100 KVA tipo CMP-V o similar
- 1 Celda de Transformador de Potencia tipo CMP-V o similar
- 1 Celda de Medida del Transformador de Potencia tipo CMM o similar
- 3 Celdas de Línea de MT de conexión con la FV tipo CML
- 1 Celda de Batería de Condensadores tipo CMPF
- 1 Celda de Medida de Belvis III tipo CMM o similar

Las celdas tendrán las siguientes características:

- **Celdas tipo CMP-V:** incluyen un interruptor automático de corte en gas y un seccionador de tres posiciones en serie con él. Están dotadas del sistema autónomo de protección ekorRPG, que permite la realización de protecciones generales o de transformador. Sus características son las siguientes:
 - Tensión más elevada para el material: 36 kV
 - Tipo de fluido para aislamiento y corte: SF6
 - Corriente en servicio continuo salida de línea: 1250 A
 - Corriente admisible de corta duración (1 seg): 12,5 kA
 - Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración: 31 kA
 - Dimensiones: Ancho: 600 mm, Alto: 1800 mm, Fondo: 850 mm
- **Celdas tipo CMM:** estas celdas, de reducidas dimensiones, tienen la posibilidad de ser incluidas en un bloque homogéneo con las otras funciones del sistema modular de celdas, junto con los transformadores de medida de tensión e intensidad. Sus dimensiones son 420 mm de ancho, 1.800 mm de alto y 850 mm de fondo, y sus características son las siguientes:

Características transformadores de tensión celda tipo CMM o similar

- Tensión nominal de la red 30,00 kV
- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Relación de transformación kV 30: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$
- Potencias y clases de precisión
 - 1º Arrollamiento 20 VA cl.0,2
 - 2º Arrollamiento 50 VA cl.5P20
 - 3º Arrollamiento 50 VA cl.5P20

Características transformadores de intensidad celda tipo CMM o similar

- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Relación de transformación A 1250-1875-2400/5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
 - 1º Arrollamiento 20 VA cl.0,2s $F_s \leq 5$

- 2º Arrollamiento 50 VA cl.0,5 – 5P20
- 3º Arrollamiento 50 VA cl.5P20
- 4º Arrollamiento 50 VA cl.5P20

Características transformadores de tensión celda Belvis III tipo CMM o similar

- Tensión nominal de la red 30,00 kV
- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Relación de transformación kV $30:\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}-0,11:\sqrt{3}$
- Potencias y clases de precisión
 - 1º Arrollamiento 50VA cl 0.5-3P
 - 2º Arrollamiento 15VA cl 0.2
 - 3º Arrollamiento 15VA cl 0.2

Características transformadores de intensidad celda Belvis III tipo CMM o similar

- Tensión más elevada para el material 36 kV
 - Relación de transformación A 350-525-700/5-5-5-5
 - Potencias y clases de precisión
 - 1º Arrollamiento 50 VA 5P20
 - 2º Arrollamiento 20 VA cl 0,2 S
 - 3º Arrollamiento 20 VA cl 0,2 S
- **Celdas tipo CML:** dotadas con un interruptor - seccionador de tres posiciones, permiten comunicar el embarrado del conjunto de celdas con los cables, cortar la corriente asignada, seccionar esta unión o poner a tierra simultáneamente los tres bornes de los cables de Media Tensión. Sus dimensiones son 420 mm de ancho, 1.800 mm de alto y 850 mm de fondo, y sus características son las siguientes:

Características interruptores automáticos celda tipo CML

- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Tipo de fluido para aislamiento y corte SF6
- Corriente en servicio continuo salida de línea 630 A
- Corriente admisible de corta duración (1 seg) 12,5 kA
- Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración 31 kA

Características interruptores automáticos celda tipo CML Belvis III

- Tensión más elevada para el material 36 kV
 - Tipo de fluido para aislamiento y corte SF6
 - Corriente en servicio continuo salida de línea 350 A
 - Corriente admisible de corta duración (1 seg) 12,5 kA
- **Celdas tipo CMPF:** además de un interruptor igual a la celda de línea, incluyen la protección con fusibles, permitiendo su asociación o combinación con el interruptor. Opcionalmente se puede incorporar el sistema autónomo de protección ekorPT. Sus dimensiones son 370 mm de ancho, 1.800 mm de alto y 850 mm de fondo.

4.7.12.2. Transformador 2

A este embarrado se conectará la FV Belvis II y estará compuesto por las siguientes celdas:

- 1 Celda de Transformador SSAA de 100 KVA tipo CMP-V o similar
- 1 Celda de Transformador de Potencia tipo CMP-V o similar
- 1 Celda de Medida del Transformador de Potencia tipo CMM o similar
- 1 Celda de Línea de MT de conexión con la FV tipo CML
- 1 Celda de Batería de Condensadores tipo CMPF

Las celdas tendrán las siguientes características:

- **Celdas tipo CMP-V:** incluyen un interruptor automático de corte en gas y un seccionador de tres posiciones en serie con él. Están dotadas del sistema autónomo de protección ekorRPG, que permite la realización de protecciones generales o de transformador. Sus características son las siguientes:
 - Tensión más elevada para el material: 36 kV
 - Tipo de fluido para aislamiento y corte: SF6
 - Corriente en servicio continuo salida de línea: 1250 A
 - Corriente admisible de corta duración (1 seg): 12,5 kA
 - Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración: 31 kA
 - Dimensiones: Ancho: 600 mm, Alto: 1800 mm, Fondo: 850 mm
- **Celdas tipo CMM:** estas celdas, de reducidas dimensiones, tienen la posibilidad de ser incluidas en un bloque homogéneo con las otras funciones del sistema modular de celdas, junto con los transformadores de medida de tensión e intensidad. Sus dimensiones son 1.100 mm de ancho, 1.950 mm de alto y 1.160 mm de fondo, y sus características son las siguientes:

Características transformadores de tensión celda tipo CMM o similar

- Tensión nominal de la red 30,00 kV
- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Relación de transformación kV $30:\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}$
- Potencias y clases de precisión
 - 1º Arrollamiento 20 VA cl.0,2
 - 2º Arrollamiento 50 VA cl.5P20
 - 3º Arrollamiento 50 VA cl.5P20

Características transformadores de intensidad celda tipo CMM o similar

- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Relación de transformación A 1250-1875-2500/5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
 - 1º Arrollamiento 20 VA cl.0,2s $F_s \leq 5$
 - 2º Arrollamiento 50 VA cl.0,5 – 5P20
 - 3º Arrollamiento 50 VA cl.5P20
 - 4º Arrollamiento 50 VA cl.5P20

- **Celdas tipo CML:** dotadas con un interruptor - seccionador de tres posiciones, permiten comunicar el embarrado del conjunto de celdas con los cables, cortar la corriente asignada, seccionar esta unión o poner a tierra simultáneamente los tres bornes de los cables de Media Tensión. Sus dimensiones son 420 mm de ancho, 1.800 mm de alto y 850 mm de fondo, y sus características son las siguientes:

Características interruptores automáticos celda tipo CML

- Tensión más elevada para el material 36 kV
 - Tipo de fluido para aislamiento y corte SF6
 - Corriente en servicio continuo salida de línea 1.250 A
 - Corriente admisible de corta duración (1 seg) 12,5 kA
 - Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración 31 kA
- **Celdas tipo CMPF:** además de un interruptor igual a la celda de línea, incluyen la protección con fusibles, permitiendo su asociación o combinación con el interruptor. Opcionalmente se puede incorporar el sistema autónomo de protección ekorRPT. Sus dimensiones son 370 mm de ancho, 1.800 mm de alto y 850 mm de fondo.

4.7.13. Telemando

Se instalará un sistema de telemando para maniobrar desde el Centro de Control de IPP los seccionadores de entrada y salida y los disyuntores del Centro de Transformación. Con ello se pretende que el parque no pueda quedar funcionando en isla, así como para cualquier fuente de tensión en caso de incidencia en la red.

4.7.14. Características de los cuadros de baja tensión (CBT).

El CBT tipo UNESA AC-4, es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro AC-4 de ORMAZABAL o similar está compuesta por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- **Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares:** en la parte superior del módulo existe un compartimento para la acometida del mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración de agua al interior. Dentro de este compartimento, existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. El acceso a este compartimento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos. Sobre ella se montan los elementos normalizados por la compañía suministradora.
- **Zona de salidas:** está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de

salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

Las características eléctricas son las siguientes:

- Tensión asignada: 400 V.
- Intensidad asignada en los embarrados: 1600 A.
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 min) a tierra: 10 kV.
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 min) entre fases: 2,5 kV.
- Nivel de aislamiento impulso tipo rayo a tierra y entre fases: 30,00 kV.
- Intensidad asignada en las salidas: 400 A.

En cuanto a las dimensiones, son las siguientes:

- Anchura: 580 mm
- Altura: 1690 mm
- Fondo: 290 mm

4.7.15. Características del material vario de MT y BT.

Incluye todo aquello forma parte del Centro de Transformación, pero que no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la apartamenta. Son los siguientes elementos:

- **Interconexiones de MT:** los puentes de MT de los transformadores serán mediante cables MT 30,00 kV del tipo RHZ1, unipolares de aluminio de 95 mm² de sección. La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK o similar. En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K-152 o similar.
- **Interconexiones de BT:** juego de puentes de cables de BT, de sección y material 1x240 Al (aislamiento de XLPE y cubierta de PVC), y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + 2xneutro.
- **Defensa de transformadores:** protección metálica para defensa del transformador.
- **Equipos de iluminación:** equipo que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros. Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de salida del local.

4.7.16. Red de tierras

- **Tierra de protección:** todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el embarrado de MT se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la

armadura del edificio. No se unirán, por el contrario, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

- **Tierra de servicio:** con el objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

4.8. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

A continuación se describen en detalle los principales elementos de la línea aérea de evacuación de la energía.

4.8.1. Conductores.

Los apoyos serán de simple circuito y tendrán un conductor por fase. Los conductores de dicha línea serán de Aluminio- Acero de tipo LA-280, según la norma UNE- 50182. Tendrán las siguientes características:

Denominación	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Sección total (mm ²)	281,1
Diámetro total (mm)	21,8
Número de hilos de aluminio	26
Número de hilos de acero	7
Carga de rotura (kg)	8620
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km)	0,1194
Peso (kg/m)	0,977
Coefficiente de dilatación (°C)	1,89E-05
Módulo de elasticidad (kg/mm ²)	7700
Densidad de corriente (A/mm ²)	3,58
Tense máximo (Zona A) (Kg)	2610
EDS (En zona A)	20%

Tabla 20. Características de los conductores.

4.8.2. Cable de tierra.

Para la protección de la línea contra descargas atmosféricas se instalarán dos conductores de tierra del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:

Denominación	OPGW-48
Diámetro (mm)	17
Peso (kg/m)	0,624
Sección (mm ²)	180
Coefficiente de dilatación (°C)	1,50E-05
Módulo de elasticidad (Kg/mm ²)	12000
Carga de rotura (Kg)	8000
Tense máximo (Zona A) (Kg)	1900
EDS (En zona A)	15%

Tabla 21. Características del cable de tierra.

4.8.3. Cadenas de aislamiento.

Cadenas de suspensión

Estarán formadas por grillete, anilla bola, aisladores, rótula horquilla, yugo triangular, horquilla revirada y grapa de suspensión preformada.

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del RLAT.

La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido y sus características son los que figuran en la siguiente tabla:

Tipo	COMP-220-160-2510
Material	Polimérico
Diámetro (mm)	128
Línea de fuga (mm)	6830
Peso (Kg)	8,2
Carga de rotura (Kg)	16000
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	470
Tensión soportada al impulso de un rayo (kV)	1050

Tabla 22. Características del aislador de las cadenas de suspensión.

En cuanto a los herrajes utilizados para las cadenas de suspensión en este proyecto, sus características son las siguientes:

Herraje	Tipo	Peso aproximado (kg)	Carga de rotura (kg)
Grapa de Suspensión	GS_3	1,1	8000
Grilletes Recto	GN	0,45	13500
Anilla bola	AB_16	0,45	11000
Rótula corta	R-16	0,5	11000

Tabla 23. Características de los herrajes de las cadenas de suspensión.

La longitud total de la cadena (aisladores+herrajes) es de 3,06 m.

Cadenas de amarre.

Estarán formadas por grillete recto, eslabón, grillete recto, yugo triangular, horquilla bola, aisladores, rótula horquilla, yugo separador, horquilla revirada, tensor de corredera, grillete recto y grapa de compresión.

La medida de los vástagos y caperuzas permitirán el montaje de aisladores y herrajes que provengan de diferentes fabricantes. Las características y medidas, así como el montaje, se ajustarán a las Normas UNE y CEI de aplicación.

Las cadenas dispondrán de herrajes de protección en ambos extremos de las cadenas de aisladores, y de herrajes antiefluvios entre el conductor y la cadena de aisladores.

Los herrajes serán de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 207009.

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del RLAT.

La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido y sus características son los que figuran en la siguiente tabla:

Tipo	COMP-220-160-2510
Material	Polimérico
Diámetro (mm)	128
Línea de fuga (mm)	6830
Peso (Kg)	8,2
Carga de rotura (Kg)	16000
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	470
Tensión soportada al impulso de un rayo (kV)	1050

Tabla 24. Características del aislador de las cadenas de amarre.

En cuanto a los herrajes utilizados para las cadenas de amarre en este proyecto, sus características son las siguientes:

Herraje	Tipo	Peso aproximado (kg)	Carga de rotura (kg)
Grilletes Recto	GN	0,45	13500
Anilla bola	AB_16	0,45	11000
Rótula corta	R-16	0,5	11000

Tabla 25. Características de los herrajes de las cadenas de amarre.

La longitud total de la cadena (aisladores+herrajes) es de 3,06 m. La altura del puente en apoyos de amarre es de 3,06 m. El ángulo de oscilación del puente es de 20°.

4.8.4. Descripción de las cadenas según tipo de apoyos

Apoyos de fin de línea

En los apoyos de fin de línea se montarán los siguientes elementos:

- 3 cadenas simples de aisladores poliméricos. Aisladores COMP-220-160-2510.
- 3 unidades de Grapa de amarre.
- 3 unidades de Grilletes Recto, tipo GN
- 3 unidades de Anillas de bola, tipo AB_16
- 3 unidades de Rótula corta, tipo R-16

Apoyos de alineación - suspensión

Los apoyos con cadena en suspensión serán 2, y llevarán los siguientes componentes:

- 3 cadenas simples de aisladores poliméricos. Aisladores COMP-220-160-2510.
- 3 unidades de grapas de alineación GS_3.
- 3 unidades de Grilletes Recto, tipo GN.
- 3 unidades de Anillas de bola, tipo AB_16.
- 3 unidades de Rótula corta, tipo R-16.

Apoyos de amarre y/o anclaje

La línea proyectada cuenta con 6 apoyos de amarre y/o anclaje, que llevarán las siguientes cadenas:

- 6 cadenas simples de aisladores poliméricos. Aisladores COMP-220-160-2510.
- 6 unidades de grapas de amarre.
- 6 unidades de Grilletes Recto, tipo GN.
- 6 unidades de Anillas de bola, tipo AB_16.
- 6 unidades de Rótula corta, tipo R-16

4.8.5. Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán metálicos de celosía. La estructura utilizada es el tipo Delta, que son torres de fuste tronco-piramidal de sección cuadrada y armado en configuración delta, construidas con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería. Estas torres han sido especialmente diseñadas para líneas de 220 kV., por lo que las dimensiones de los armados se han estudiado teniendo en cuenta las distancias entre conductores y entre conductor y apoyo más usuales en este tipo de líneas.

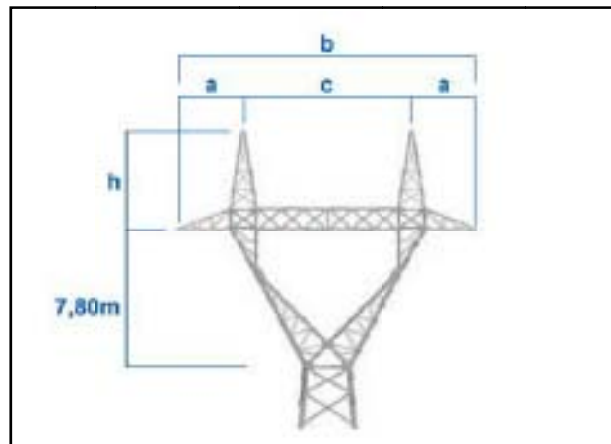


Figura 12. Apoyo tipo Delta para 220 kV

El armado presenta una viga que soporta el conductor central, dos crucetas y dos cúpulas. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata. El sistema de unión entre las crucetas y el fuste está formado por un conjunto de placas soldadas a la cruceta y al tubo pasante, que se conectarán mediante dos espárragos pasantes.

El tramo inferior del fuste del apoyo lleva soldada una placa de asiento circular de sección interior hexadecagonal de igual diámetro que el fuste del apoyo. Sobre

dicha placa se dispone una corona de pernos que realizan el anclaje del apoyo por la adherencia de estos al hormigón.

Los apoyos dispondrán de dos cúpulas para instalar los cables de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

Los apoyos contarán con instalaciones de puesta a tierra. El dimensionado de estas seguirá las recomendaciones del apartado 7 de la ITC-LAAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, de forma que en cualquier circunstancia se garanticen valores adecuados de la tensión de contacto y de paso en el apoyo.

Podrán efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes:

- Electrodo de difusión: Se dispondrán en dos patas de las torres situadas en una misma diagonal picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo, con el objeto de conseguir una resistencia de paso inferior a 20 ohmios.
- Anillo difusor: Cuando se trate de un apoyo frecuentado se realizará una puesta a tierra en anillo alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 metro como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente, tipo IMEDXSA o similar.

A continuación figura una tabla con las características de los distintos apoyos:

Apoyo	Función	Denominación UNE 207017	Peso total (Kg)	Tipo armado	Dimensiones				Altura útil	Altura total
					"a"	"b"	"c"	"h"		
1	FL	COD-27000-20	8.498	D5	3,2	15	8,6	4,3	20,2	24,5
2	AN-AM	COD-33000-32	13.740	D5	3,2	15	8,6	4,3	26	30,3
3	AL-SU	COD-3000-35	5.923	D5	3,2	15	8,6	4,3	35	39,3
4	AL-SU	COD-3000-32	5.367	D5	3,2	15	8,6	4,3	32,2	36,5
5	AN-AM	COD-33000-32	13.740	D5	3,2	15	8,6	4,3	32,2	36,5
6	AN-AM	COD-33000-35	15.328	D5	3,2	15	8,6	4,3	35,2	39,5
7	AL-AM	COD-3000-20	3.742	D5	3,2	15	8,6	4,3	20	24,3
8	AN-AM	COD-33000-32	12.841	D5	3,2	15	8,6	4,3	32,2	36,5
9	AN-AM	COD-33000-32	12.841	D5	3,2	15	8,6	4,3	32,2	36,5
10	FL	COD-27000-20	8.498	D5	3,2	15	8,6	4,3	20,2	24,5

Tabla 26. Características de los apoyos.

Según estos datos, el peso total del acero necesario para la construcción de esta línea son 100.518 kg.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda. Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m. La instalación se señalará con el lema corporativo, en los cruces, zonas de tránsito, etc.

4.8.6. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m³ y una resistencia mecánica de 20 N/mm²) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

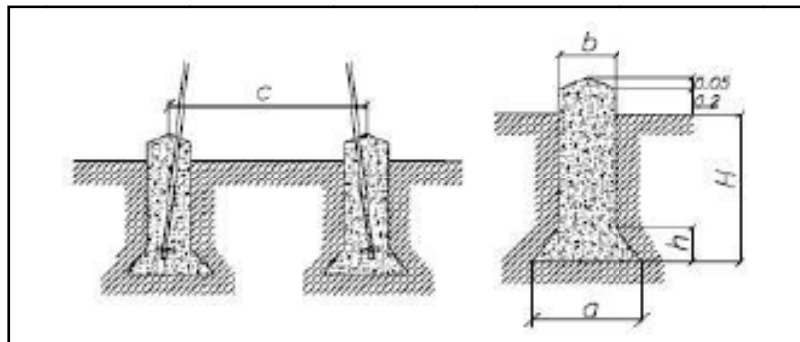


Figura 13. Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva

La cimentación de los apoyos será fraccionada en cuatro macizos independientes. Estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, de forma prismática y sección circular o cuadrada, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno como mínimo 45 cm, formando zócalos para proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Estos zócalos terminarán en punta para facilitar la evacuación del agua de lluvia.

Las características de las cimentaciones de cada apoyo serán las siguientes:

Apoyo	Tipo de apoyo	Tipo de terreno	Dimensiones					Volumen excavación (m ³)	Volumen hormigón (m ³)
			a	h	b	H	c		
1	COD-27000-20	Normal	2,05	0,75	1,3	3,7	4,85	22,4	23,77
2	COD-33000-32	Normal	2,4	1	1,4	3,9	6,95	29,44	31,21
3	COD-3000-35	Normal	1,15	0,25	0,9	2,3	6,5	6,04	6,59
4	COD-3000-32	Normal	1,2	0,3	0,9	2,25	6,0	7,6	8,33
5	COD-33000-32	Normal	2,4	1	1,4	3,9	6,95	29,44	74,50
6	COD-33000-35	Normal	2,4	1	1,4	3,95	7,4	29,76	31,55
7	COD-3000-20	Normal	1,1	0,2	0,9	2,15	4,15	5,6	6,16
8	COD-33000-32	Normal	2,4	1	1,4	3,9	6,95	29,44	31,21
9	COD-33000-32	Normal	2,4	1	1,4	3,9	6,95	29,44	31,21
10	COD-27000-20	Normal	2,05	0,75	1,3	3,7	4,85	5,6	54,41

Tabla 27. Características de las cimentaciones.

4.8.7. Tomas de tierra

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del RLAT. Por tanto, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del RLAT.

Las puestas a tierra deben conseguir que la resistencia de difusión de la puesta a tierra sea inferior o igual a 20 Ω en los apoyos ubicados en zonas frecuentadas; en las zonas de pública concurrencia, además de cumplirse lo anterior, es obligatorio el empleo de electrodos de difusión en anillo cerrado enterrado alrededor del empotramiento del apoyo. El mismo tratamiento que para las zonas de pública concurrencia deberá tenerse para los apoyos que soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra. En el caso de zonas no frecuentadas, se considerará una resistencia de difusión de 60 Ω .

En el caso de los apoyos situados en zona no frecuentada la puesta a tierra se efectuará mediante la instalación de picas en el lateral de dos macizos diagonalmente opuestos, conectados a los anclajes mediante cable de cobre protegido por tubo de plástico. Los cables de cobre irán conectados a los anclajes mediante grapas de conexión sencilla. Si la medida de resistencia de la PT resulta superior a 60 Ω , se realizará la instalación de dos o más picas con sus correspondientes antenas.

En las zonas de pública concurrencia o frecuentadas y en los apoyos de maniobra se instalará en una zanja en forma de anillo alrededor de la cimentación el cable de cobre que se conectará a los anclajes. La salida y entrada al anillo se hace a través de un tubo de plástico embebido en el hormigón. Se hincarán dos picas directamente en el lateral de los macizos diagonalmente opuestos, una por macizo y se conectarán al anillo. La conexión del anillo a los anclajes será mediante grapas de conexión paralela. En los macizos no ocupados por la entrada-salida del cable de cobre del primer anillo, se dejarán colocados tubos de plástico embebidos en el hormigón, por si hubiera que realizar mejoras de la puesta a tierra.

Si la medida de la resistencia de la PT resulta superior a 20 Ω , se realizará la mejora de tierra instalando cuatro picas sobre el primer anillo o bien instalando un segundo anillo de cable de cobre concéntrico al anterior, en una zanja ligeramente más profunda que la del primer anillo, conectándolo a los macizos opuestos a los del primer anillo, o bien efectuando la combinación de ambas. Si aún en ese caso no se alcanza la resistencia prescrita, se instalarán seis picas conectándolas al segundo anillo mediante grapas de conexión a pica, hasta conseguir que la resistencia de difusión del conjunto de la TT sea inferior o igual a 20 Ω .

En cuanto a los herrajes del cable de tierra, el coeficiente de seguridad mecánica no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

4.8.8. Dispositivos antivibradores

Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de los vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s.

La flexión dinámica del conductor o cable de tierra sujeto a la vibración puede producir roturas prematuras por fatiga de sus alambres con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. La intensidad de este fenómeno depende de las características del conductor, de su estado tensional y de las características del viento.

Se instalarán los dispositivos antivibratorios necesarios, tanto pasivos como activos, para evitar vibraciones perjudiciales, tanto pasivos o de refuerzo, destinados a disminuir o evitar los efectos perjudiciales de las vibraciones del conductor sobre sí mismo y el resto de los elementos (varillas para refuerzo de los puntos de sujeción, grapas especiales, etc.), como activos o amortiguadores, que impiden que las vibraciones alcancen magnitudes peligrosas (amortiguadores tipo Stockbridge neumáticos, a pistón, a palanca oscilante, a pesa y resorte, etc.).

4.8.9. Medidas anticollisión.

La Autoridad Medio Ambiental determinará, en función de la densidad de paso de aves y/o presencia de especies protegidas, aquellos tramos de las líneas en que sea precisa la señalización de los conductores para evitar la colisión de estas.

En el caso de la línea objeto del proyecto, la señalización se realizará mediante espirales con las siguientes características:

Peso de la espiral (kg)	0,624
Distancia entre espirales (m)	10
Peso del manguito de hielo en la zona B (m)	1,25
Peso del manguito de hielo en la zona C (m)	2,5
Área de exposición al viento (m ²)	0,018

Tabla 28. Características de la señalización salvapájaros.

4.8.10. Distancias de seguridad, cruzamientos y paralelismos

Se citan a continuación las distancias de seguridad aplicables a la línea objeto del presente proyecto.

4.8.10.1. Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo del apartado 3.2.3. de la ITC07 del R.L.A.T., queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de 7 m

4.8.10.2. Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación.

Cruzamientos

El propietario de la línea que se va a cruzar deberá enviar, a requerimiento de la entidad que va a realizar el cruce, a la mayor brevedad posible, los datos básicos de la línea (por ejemplo, el tipo y sección del conductor, tensión, etc.) con el fin de realizar los cálculos y evitar errores por falta de información.

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad. Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada.

En el caso de la línea objeto del proyecto, las distancias mínimas son las siguientes:

- Entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior: 3,2 m.
- Entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables: 5,2 m.
- Entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea eléctrica inferior en el caso de que existan: 3,2 m

Paralelismos

Se entiende que existe paralelismo cuando dos o más líneas próximas siguen sensiblemente la misma dirección, aunque no sean rigurosamente paralelas. Siempre que sea posible se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o de distribución de energía eléctrica a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto entre las trazas de los conductores más próximos. Se exceptúan de la anterior recomendación las zonas de acceso a centrales, generadores y estaciones transformadoras.

4.8.10.3. Distancias a carreteras

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de la calzada en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de las carreteras. Se colocarán balizas esféricas de señalización diurna con diseño patentado de SAPREM o similar en el cable de protección.
- Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.
- En cualquier caso, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. La zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

Para los cruzamientos, la distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de 9,2 m

4.8.10.4. Bosques, árboles y masas de arbolado

En general, para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se considera la zona de servidumbre de vuelo como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento de 120 km/h a la temperatura de +15º C, según el apartado 3.1.2 de la ITC07 del RLAT.

En el plano 2 del anejo cartográfico figura la zona de servidumbre de la línea objeto del proyecto.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por una distancia de seguridad de 3,2 m a ambos lados de dicha proyección.

En el plano 2 del anejo cartográfico figura esta zona de protección para la línea objeto del proyecto.

El responsable de la explotación de la línea estará obligado a garantizar que la distancia de seguridad entre los conductores de la línea y la masa de arbolado dentro de la zona de servidumbre de paso satisface las prescripciones de este reglamento, estando obligado el propietario de los terrenos a permitir la realización de tales actividades. Asimismo, comunicará al órgano competente de la

administración las masas de arbolado excluidas de zona de servidumbre de paso, que pudieran comprometer las distancias de seguridad establecida en este reglamento. Deberá vigilar también que la calle por donde discurre la línea se mantenga libre de todo residuo procedente de su limpieza, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales.

Los titulares de las redes de distribución y transporte de energía eléctrica deben mantener los márgenes por donde discurren las líneas limpias de vegetación, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales.

Deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores en su posición normal. Esta circunstancia será función del tipo y estado del árbol, inclinación y estado del terreno, y situación del árbol respecto a la línea.

Queda prohibida la plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer las distancias de seguridad reglamentarias.

En el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles, la distancia mínima a los conductores será de 3,2 m, considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T.

4.8.10.5. Edificios, construcciones y zonas urbanas

No se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en una franja delimitada por la servidumbre de vuelo incrementada en 5 m a cada lado.

No obstante, en casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán de 7,2 metros sobre puntos accesibles a las personas y 5 metro sobre puntos no accesibles a las personas.

4.8.10.6. Proximidad a obras

Cuando se realicen obras próximas a líneas aéreas y con objeto de garantizar la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos, el promotor de la obra se encargará de que se realice la señalización mediante el balizamiento de la línea aérea. El balizamiento utilizará elementos normalizados y podrá ser temporal.

4.8.10.7. Organismos afectados

Los cruzamientos de esta línea afectan a los siguientes Organismos Administrativos:

N	Cruzamiento	Coord. X	Coord. Y	Organismo
1	Camino de Valdeobispo	270.872,71	4.408.894,71	Ayuntamiento de Almaraz
2	Autovía A-5	270.845,79	4.408.924,34	Ministerio de Fomento
3	Arroyo del Molinillo	270.959,07	4.409.337,16	C.H. del Tajo
4	Línea Eléctrica 220 kV	271.050,19	4.409.484,70	Red Eléctrica Española
5	Camino Viñas Perdida	271.049,30	4.409.483,25	Ayuntamiento de Almaraz
6	Carretera CV-80	271.378,94	4.410.016,19	Diputación de Cáceres
7	Camino de Belvis de Monroy	271.504,60	4.410.323,47	Ayuntamiento de Almaraz
8	Línea Eléctrica de MT	271.507,23	4.410.330,08	Iberdrola
9	Línea Eléctrica de MT	271.514,72	4.410.352,55	Iberdrola
10	Camino Dehesa Arriba	271.612,40	4.410.519,78	Ayuntamiento de Almaraz
11	Canal de Riego Valdecañas	271.653,50	4.410.559,87	C.H. del Tajo
12	Camino de Servicio Canal	271.686,74	4.410.591,83	Ayuntamiento de Almaraz
13	Camino de Servicio Canal	271.842,72	4.410.742,01	Ayuntamiento de Almaraz
14	Canal Riego Valdecañas	271.846,26	4.410.745,54	C.H. del Tajo
15	Línea Eléctrica	271.985,24	4.411.013,87	Iberdrola
16	Línea Eléctrica	272.001,95	4.411.049,77	Red Eléctrica Española
17	Canal de Riego Valdecañas	272.010,45	4.411.177,10	C.H. del Tajo
18	Camino de Servicio Canal	272.009,54	4.411.182,67	Ayuntamiento de Almaraz
19	Yacimiento YAC116391	271.922,00	4.411.074,00	Patrimonio Cultural

Tabla 29. Cruzamientos y organismos afectados. Coordenadas en UTM (Huso 30, Datum ETRS89).

4.9. INSTALACIONES SECUNDARIAS

Los centros de transformación dispondrán de un armario de primeros auxilios.

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamiento interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios, de forma que en las operaciones de mantenimiento la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparatamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables

4.10. CORRECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se dispondrá de un almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesto por una estructura de chapa prefabricada en la parte superior (techo y paredes) y una bandeja de chapa que actuará como cubeta de retención ante posibles derrames líquidos en la parte inferior. Esta cubeta deberá estar soldada a la estructura superior.

Para el almacenamiento de residuos no peligrosos se instalarán contenedores para cada tipo de residuo (plásticos, cartones, madera, etc.).

En la zona de acopio se realizará una excavación en el terreno, destinada al lavado de las canaletas de los camiones hormigonera, así como de las cubas de hormigón. Se deberá dotar al vaciado del terreno de una lámina de plástico para evitar filtraciones al terreno.

4.11. VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES

La vida útil prevista para la planta solar es de 25 años. Transcurrido dicho plazo se deberá analizar la viabilidad del mantenimiento de las instalaciones, incluyendo su modernización.

4.12. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material sin IVA de la Instalación Fotovoltaica FV BELVIS III asciende a DOS MILLONES CIENTO SESENTA Y SIETE MIL CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (2.167.050,54 euros).

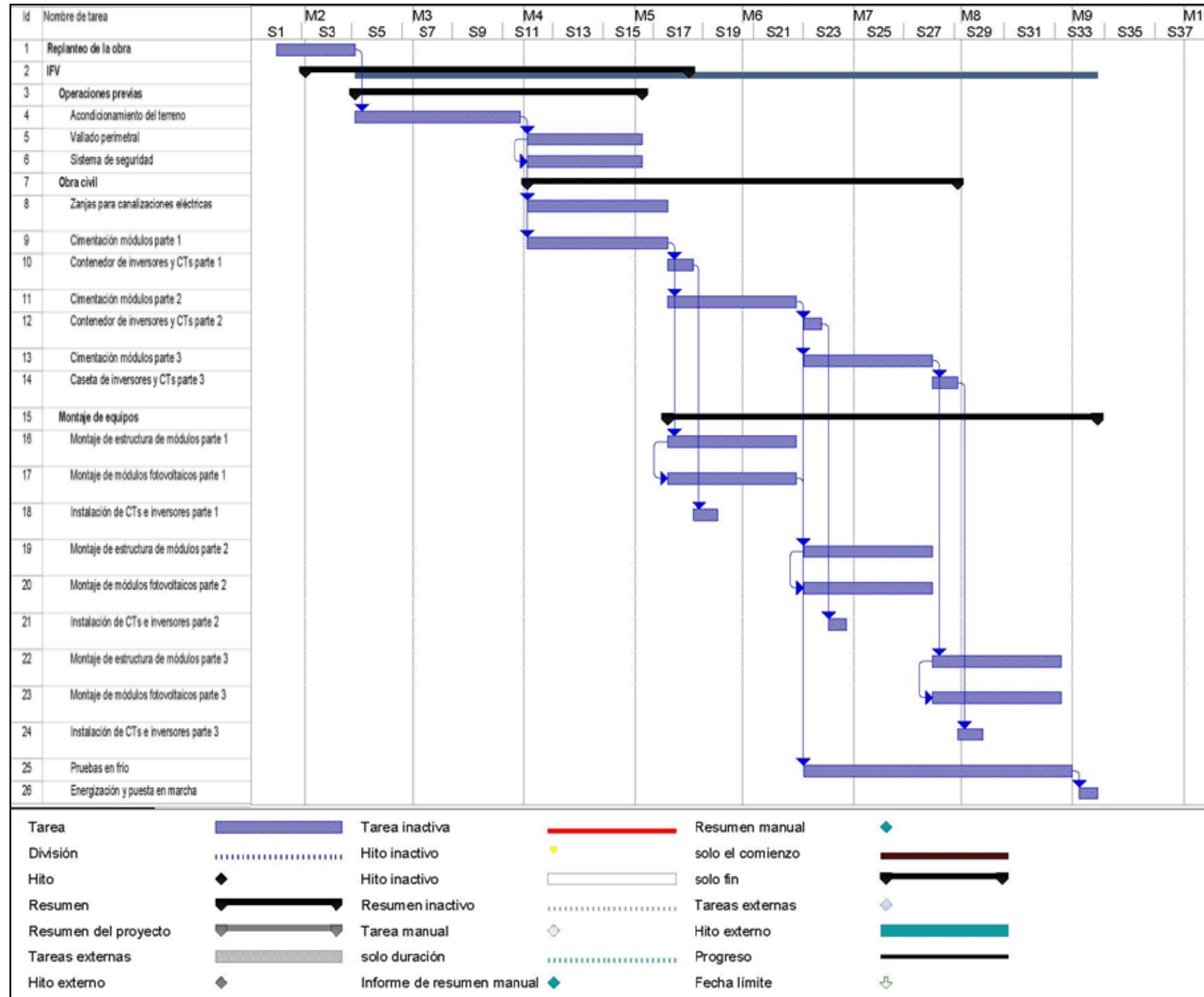
El presupuesto de ejecución material sin IVA de la SET Belvis I,II y III asciende a UN MILLÓN OCHOCIENTOS DIECISÉIS MIL SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.816.067,46 euros).

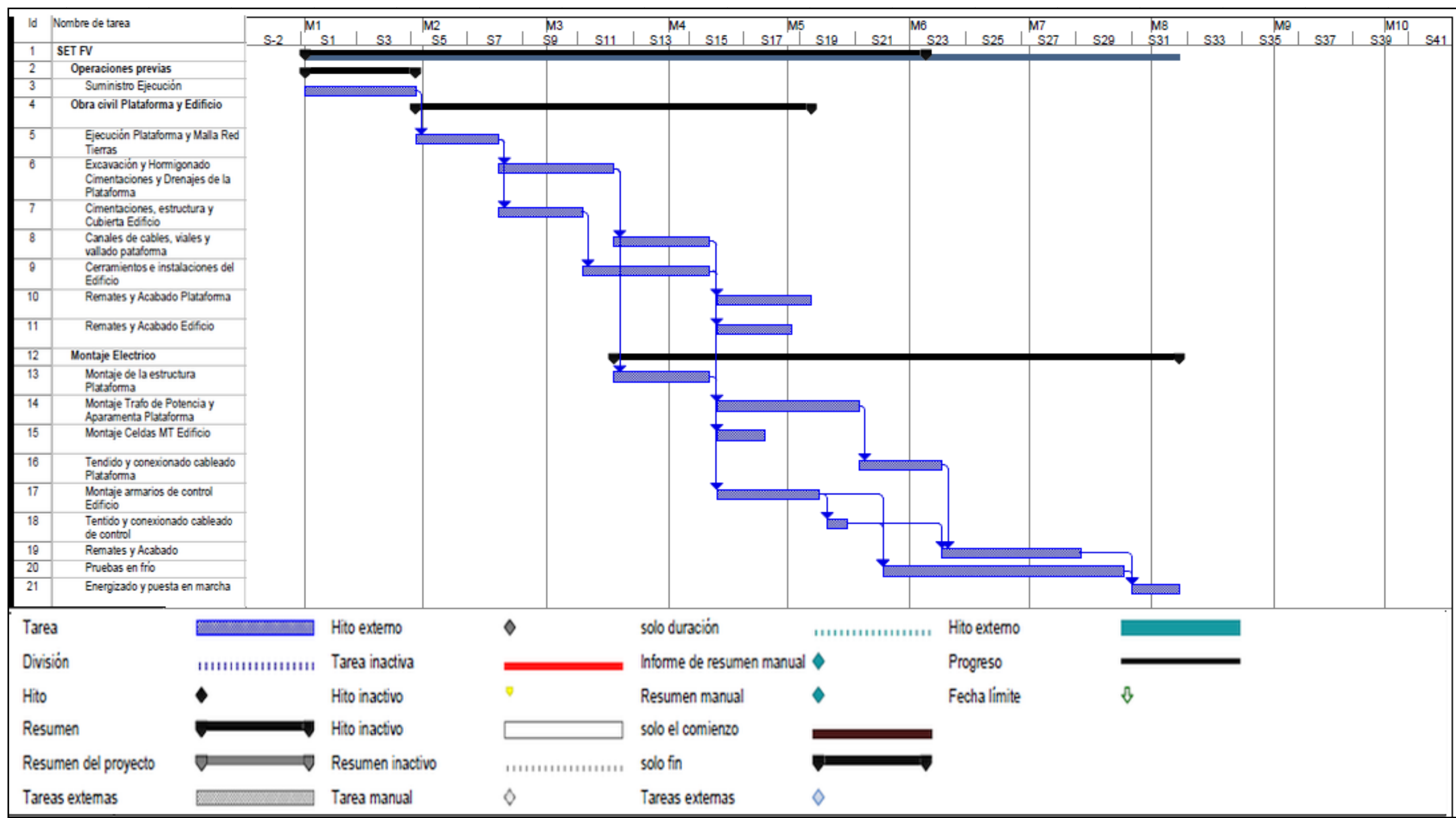
El presupuesto de ejecución material sin IVA de la Línea aérea de alta tensión 220 Kv S/C SET Belvis I,II y III - Almaraz E.T 220 kV asciende a SEISCIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (602.661,55 euros).

El global del proyecto objeto de este documento, por tanto, asciende a CUATRO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (4.585.879,55 euros).

4.13. CRONOGRAMA

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de treinta y cuatro semanas, contadas a partir de la fecha inicio de los trabajos de replanteo. El cronograma previsto es el siguiente:





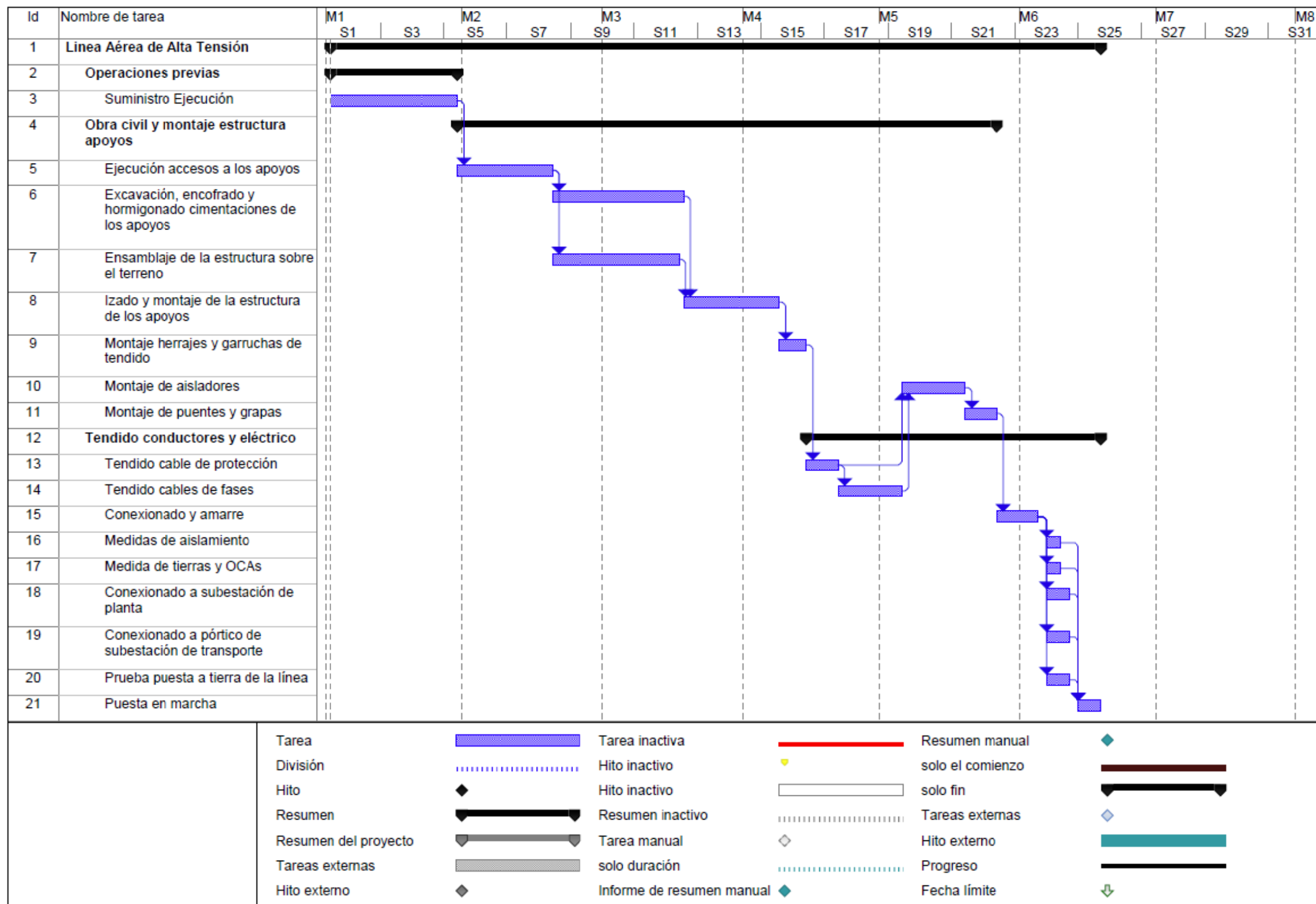


Figura 14. Cronograma de actuaciones.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. SITUACIÓN

Las instalaciones de la central fotovoltaica, la SET y la línea aérea de evacuación se localizan íntegramente en el Término Municipal de Almaraz, situado en el extremo suroeste de la comarca de Campo Arañuelo en la Provincia de Cáceres. El mapa 1:25.000 del IGN en el que aparecen es el 652-II. Su ubicación se muestra en los planos 1, 2 y 3 del anejo cartográfico.

La central fotovoltaica se ubica en la zona oeste del mencionado Término, a un mínimo de 1.400 m al sur del casco urbano del pueblo del mismo nombre. La autovía A-5, que une Madrid con la frontera portuguesa en Badajoz, discurre a un mínimo de 70 m al noroeste del recinto definido para la central.

Las células fotoeléctricas se situarán sobre una zona casi totalmente llana a unos 290 m.s.n.m., situada al oeste del arroyo del Paradero. Se ubican en el paraje de La Vega, según el mapa 1:25.000 del IGN.

Las pendientes en el recinto considerado para la central fotovoltaica oscilan entre el 0 y el 7%, pero prácticamente toda la superficie tiene pendientes por debajo del 3%, localizándose las pendientes superiores únicamente en el extremo noroeste del recinto.

El proyecto incluye también la construcción de una subestación (en adelante, SET) a la que se evacuará la energía producida por la planta mediante un tendido subterráneo de media tensión. Se sitúa al nordeste del recinto de la planta fotovoltaica, a una distancia de 35 m, en unos terrenos llanos ligeramente más elevados que los de la planta (300 m s.n.m.).

Las pendientes del emplazamiento de la SET son inferiores al 2%.

En cuanto a la línea de evacuación, tiene su punto de inicio 1.300 m al sur del casco urbano del pueblo del mismo nombre y el final 600 m al este del mismo. El trazado cruza la autovía A-5 en torno al P.K. 198. Discurre sobre una zona prácticamente llana, con un ligero descenso progresivo desde los 300 a los 280 m s.n.m. El único cauce fluvial que cruza, según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo, es el Arroyo del Molinillo. El tendido se ubica sobre los parajes de La Vega, Los Terreros, Viñas Perdidas y Dehesa Boyal, según el mapa 1:25.000 del IGN.

Las pendientes en el trazado de la línea oscilan entre el 0 y el 17%, pero prácticamente todo él tiene pendientes por debajo del 5%, localizándose las pendientes superiores al 10% únicamente en algunos de los taludes de las pistas y carreteras que cruza el tendido.

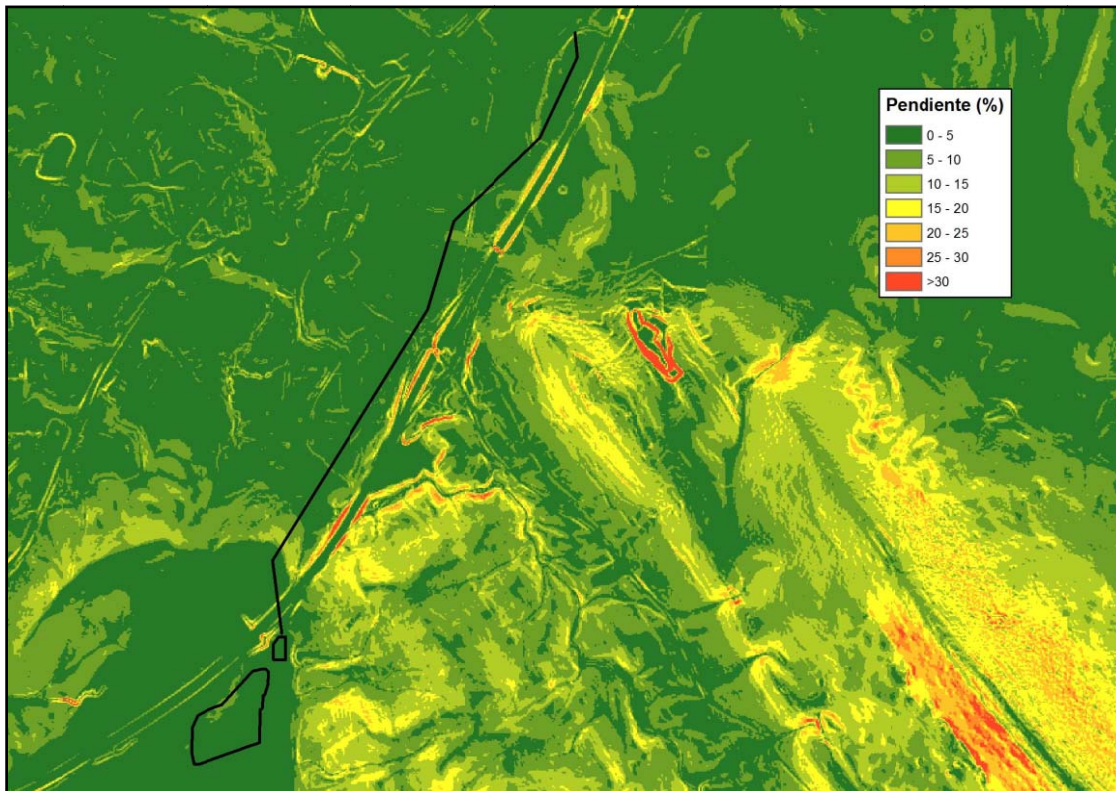


Figura 15. Mapa de pendientes. En negro, instalaciones de la instalación fotovoltaica y trazado del tendido de evacuación

5.2. MEDIO ABIÓTICO

5.2.1. Climatología

Los parámetros climáticos analizados son temperatura, precipitación, evapotranspiración potencial, días de niebla y velocidad del viento. Salvo indicación en contra, los datos se han obtenido del Atlas Climático Digital de la Península Ibérica (<http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/mms/index.htm>), consultado el 8 de enero de 2020. Se han extraído los datos correspondientes al punto central del recinto de la planta fotovoltaica.

Temperatura

A continuación se presentan los datos de temperatura mensual media en el punto central del recinto previsto para la planta fotovoltaica.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
8,4	9,7	12,2	14,3	18	22,7	26,5	26,2	22,6	17,2	12,1	8,8	16,6

Tabla 30. Temperaturas medias mensuales (°C). Fuente: Atlas Climático Digital de la Península Ibérica

Dentro del contexto extremeño, la zona de estudio, situada en la zona nordeste de la comunidad, recibe una cierta influencia oceánica como consecuencia de su ubicación en el valle del Tajo y de su escasa altitud. Esto se traduce

fundamentalmente en una moderación de los valores de las medias invernales, que no bajan de los 8º C mientras que el promedio en la Comunidad se acerca a los 6º C. Por el contrario, las temperaturas medias en verano superan ligeramente los 26º C, valores similares a los del promedio de Extremadura.

Aún con ese efecto moderador de la influencia marina, las oscilaciones térmicas son marcadas, propias de un clima de tendencias continentales, con una diferencia de 18,1º C entre las medias del mes más frío y las del más cálido. Estas oscilaciones se destacan aún más claramente si tenemos en cuenta las diferencias entre la media de las máximas del mes más cálido (34,4º C en julio) y la media de las mínimas del mes más frío (3,8º C en enero).

En general se trata de un clima templado. El periodo de heladas posibles es de 6 meses, mientras que hay un periodo cálido de 4 meses.

Precipitaciones

La siguiente tabla presenta las precipitaciones medias por meses en el punto central del emplazamiento previsto para la planta fotovoltaica:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
92,5	87,3	52	60,1	52,3	26,6	5,2	6,5	38,1	77,1	96,8	104,2	698,7

Tabla 31. Pluviometría media mensual (mm). Fuente: Atlas Climático Digital de la Península Ibérica

Las precipitaciones son relativamente escasas, pero se encuentran por encima de la media de la Comunidad Autónoma de Extremadura, la mayor parte de la cual recibe menos de 600 mm anuales. La estacionalidad de las lluvias es muy elevada, con valores 20 veces superiores en los meses más lluviosos que en los más secos. El periodo seco o árido es de 4 meses, y en los meses con menores precipitaciones, que son julio y agosto, prácticamente no hay precipitaciones. Los meses más lluviosos son los invernales, entre noviembre y febrero. Esta mayor pluviosidad en invierno confirma la influencia oceánica de esta zona, pero se detecta una cierta influencia mediterránea (donde son típicas las precipitaciones bimodales, con máximos en primavera y otoño) en la existencia de un pico secundario de precipitaciones en el mes de abril.

Diagrama ombroclimático

Este diagrama representa gráficamente el clima de la zona utilizando las medias mensuales de las precipitaciones y de las temperaturas. Para ello se elige una escala de precipitaciones (en mm), doble que la de temperaturas (en grados centígrados), según la hipótesis de GAUSSEN de equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1ºC de temperatura ($P=2T$).

El periodo de aridez viene señalado al situarse la curva de la precipitación, $PMM/2$, por debajo de la correspondiente a la temperatura, apareciendo un área tanto más extensa cuando mayor sea la aridez del clima representado. En el caso de la zona

de estudio dicho periodo de aridez abarca desde primeros de junio a mediados de septiembre.

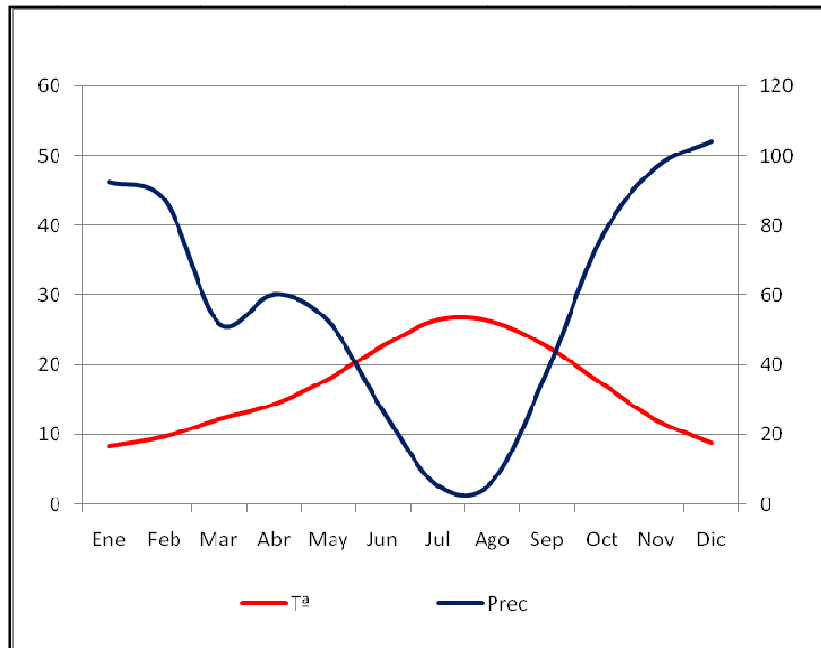


Figura 16. Climodiagrama correspondiente a la zona de estudio.

Evapotranspiración potencial. Método de Thornthwaite

La evapotranspiración potencia (ETP) es otro de los elementos que debe considerarse para caracterizar el régimen de humedad. La ETP corresponde al agua que vuelve a la atmósfera en estado de vapor a partir de un suelo cuya superficie está totalmente cubierta de vegetación, en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua para lograr un crecimiento vegetal óptimo. El método de cálculo de Thornthwaite tiene en cuenta las temperaturas media mensuales y la latitud del lugar, resultando la ETP mensual expresada en mm/mes.

En la siguiente tabla se presenta la ETP media mensual en la estación meteorológica más cercana al emplazamiento previsto para el parque (Almaraz, situada a 2,5 km en línea recta del punto central del emplazamiento de la planta fotovoltaica):

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
9,1	15,7	31,2	53	93,4	139,5	195,7	177,4	108,4	61,8	21,6	8,9	915,7

Tabla 32. Evapotranspiración potencial media mensual (mm/mes) en la estación de Almaraz. Método de Thornthwaite. Fuente: SIGA.

A fin de analizar mejor el régimen de humedad en el área de estudio se ha confeccionado un gráfico en el que se comparan los datos medios de las precipitaciones mensuales y la evapotranspiración potencial media en la zona de estudio.

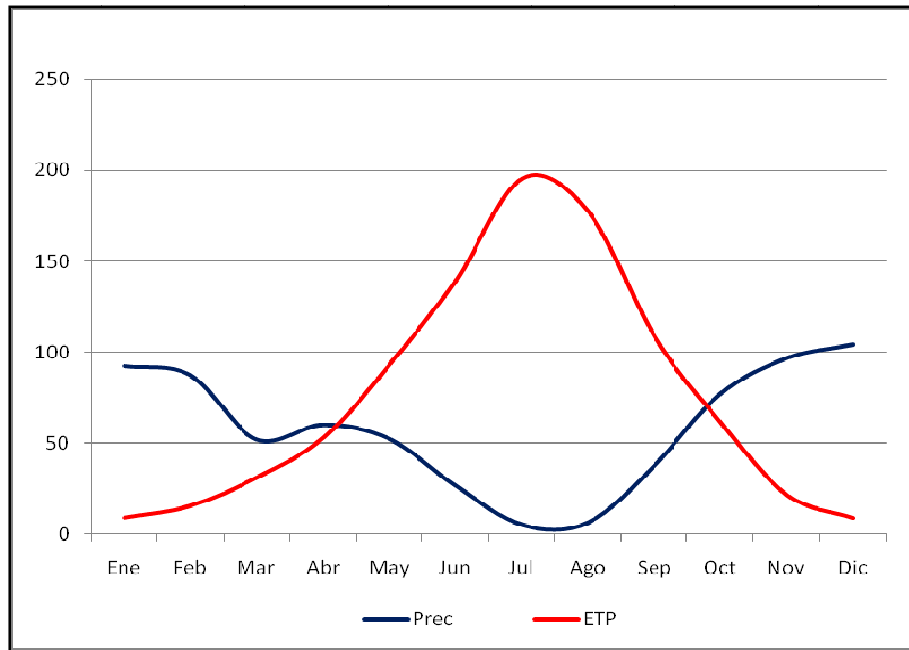


Figura 17. Diagrama comparativo entre precipitaciones y evapotranspiración potencial (ambas en mm/mes).

Del análisis de dicho gráfico se concluye que se la zona sufre déficit hídrico entre mediados de abril y primeros de octubre, mientras que hay excedente de agua el resto del año.

Clasificación Agroclimática de Papadakis

Este sistema de clasificación está basado en la ecología de los cultivos. El tipo de verano es función de la duración del período libre de heladas, y el tipo de invierno lo es de las temperaturas medias mínimas absolutas del mes más frío. La combinación de los tipos de invierno y verano de un área define su régimen térmico anual, mientras que el régimen de humedad se define, fundamentalmente por los períodos de sequía. Además Papadakis, emplea la lluvia de lavado, índice que resulta de la acumulación de las diferencias entre pluviometría y evapotranspiración de los meses húmedos, y el índice de humedad anual, que se obtiene dividiendo la pluviometría entre la evapotranspiración anual. La combinación de estos elementos permite establecer el ecoclima o tipo climático de la zona.

Las variables utilizadas para la elaboración de este índice alcanzan los siguientes valores en Almaraz, la estación termopluviométrica más cercana a la zona de estudio:

- Temperatura media anual: 16,6° C
- Temperatura media del mes más frío: 8,4° C
- Temperatura media del mes más cálido: 26,5° C
- Duración media del periodo de heladas: 6 meses
- ETP media anual: 915,7 mm
- Precipitación media anual: 698,7 mm
- Duración media del periodo seco: 4 meses

Estos datos han sido obtenidos de la página web del SIGA, visitada el 8 de enero de 2020 (<https://sig.mapama.gob.es/siga/> /).

Con estos valores se obtiene la siguiente clasificación:

Nombre	Tipo de Invierno	Tipo de Verano	Régimen de Humedad	Régimen Térmico	Clasificación
Almaraz	Avena cálido	Algodón más cálido	Mediterráneo	Subtropical cálido	Mediterráneo subtropical

Tabla 33. Clasificación agroclimática de J. Papadakis.

5.2.2. Geología

5.2.2.1. Geología general

La zona de estudio está situada en la Hoja 652 del mapa geológico de España. Geográficamente la Hoja se sitúa al NE de la provincia de Cáceres. Comprende total o parcialmente los términos de Serrejón, Saucedilla, Almaraz, Belvis de Monroy, Valdehúncar, Bohonal de Ibor, Casas de Miravete, Romangordo, Higuera, Valdecañas de Tajo, Mesas de Ibor, Jaraicejo, Campillo de Deleitosa, Fresnedoso de Ibor y Robledollano.

Las principales estructuras regionales de la zona son Hercínicas, con dirección NW-SE. Se disponen de la siguiente forma: al SW el Sinclinal de la Sierra de Miravete, en el centro el Sinclinal de la Sierra de La Novilla y en el NE la terminación más septentrional del Sinclinal de Guadarranque-Gualija o Sierras de Almaraz-Valdecañas.

Desde el punto de vista litoestratigráfico estos sinclinales están formados por cuarcitas y pizarras que comprenden edades que oscilan desde el Ordovícico Inferior hasta el Silúrico Superior.

Los sedimentos terciarios y cuaternarios se distribuyen por toda la hoja, aunque se concentran de forma preferente en la zona norte.

La característica tectónica más acusada es la presencia de tres fases de deformación, una precámbrica y dos hercínicas.

El emplazamiento de la planta fotovoltaica y la mayor parte del trazado de la línea de evacuación se ubican sobre depósitos de abanicos aluviales, compuestos por arenas, gravas y arcosas. La SET, el inicio de la LAAT y una parte de su mitad meridional se sitúan sobre depósitos volcánicos y el flysch correspondiente al complejo esquistos-grauwáquico de la Falla de Azuaga.

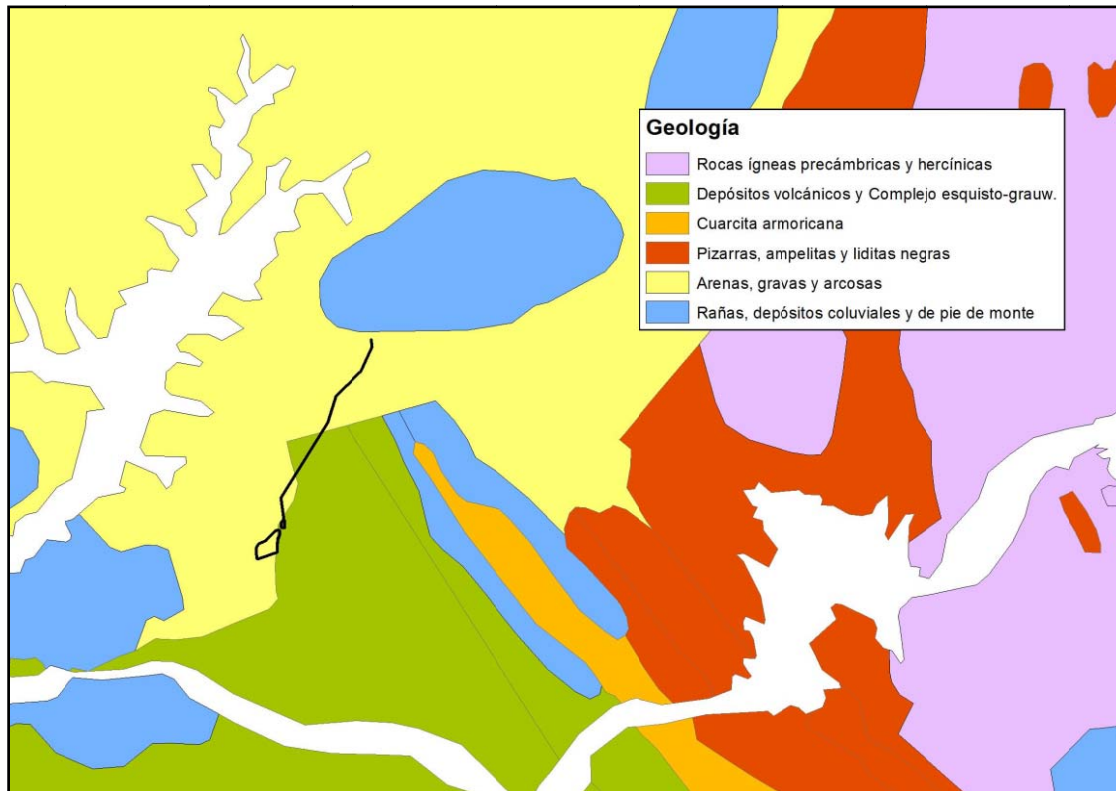


Figura 18. Geología de la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica, la SET y el trazado de la LAAT (en negro).

Geomorfológicamente el relieve está condicionado por la litología y las estructuras. De acuerdo con esto se pueden detectar dos grandes unidades geomorfológicas: La Unidad Hercínica, de gran amplitud, que se extiende por la mayor parte de la Hoja y es la que constituye el esqueleto del relieve y la Unidad Terciaria, que suaviza las formas anteriores.

Las rañas constituyen un tipo de sedimentación particular de la Meseta central y occidental de España. Constituyen una forma de paisaje característica del macizo hercínico, muy especialmente de Extremadura. Se trata de gruesos canturrales que se extienden como amplias plataformas y orlan el pie de los relieves paleozoicos que sobresalen en la penillanura.

La red hidrográfica de esta zona corresponde por entero al Rio Tajo, que corta a la Unidad Hercínica de este a oeste. Su dirección está condicionada con frecuencia por el sistema de fracturas tardihercínicas. En la zona de estudio la mayor parte de los afluentes del Tajo presentan orientación NW-SE, coincidente con la alineación litológico-estructural de la Orogenia Hercínica para este área. Por tanto, el principal curso existente en las inmediaciones del emplazamiento del parque (Arroyo del Paradero) constituyen una excepción en el entorno, al presentar orientación NE-SW, mientras que por ejemplo el Arroyo del Molinillo, situado al norte, sí sigue el patrón general.

5.2.2.2. Geotectónica

Se ha consultado el Mapa Geotécnico General, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España (Hoja 52, Talavera de la Reina, escala 1:200.000). Según esta cartografía la zona de implantación de la planta solar y la LAAT se encuentra a caballo de los terrenos clasificados como área I_2 y II_1 , como puede observarse en la figura 19.

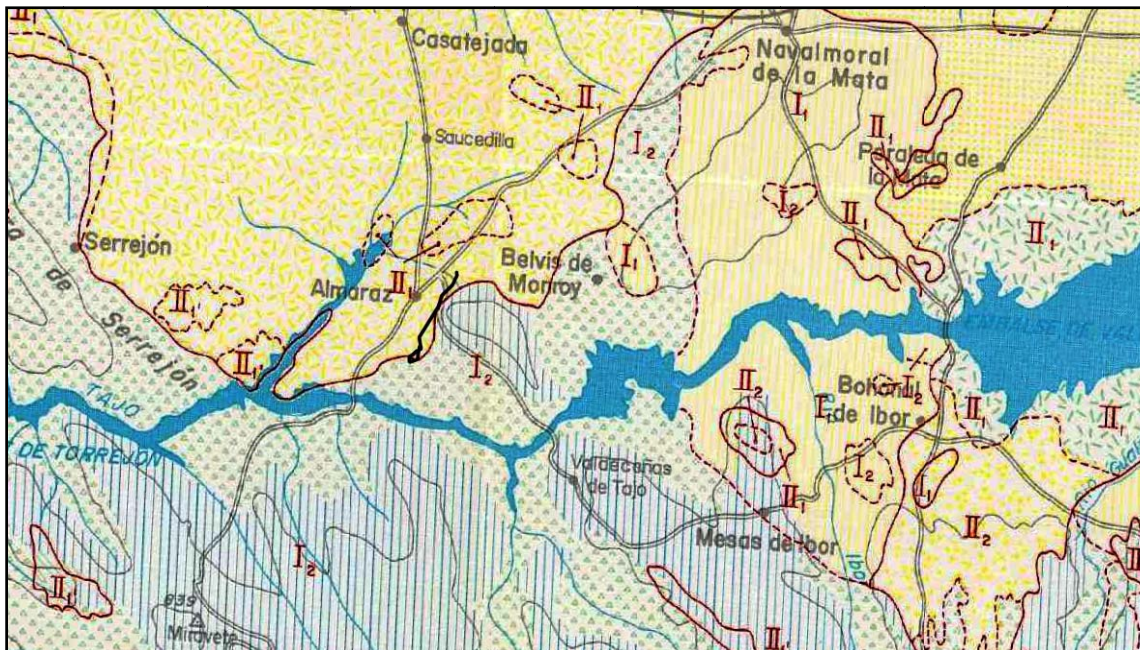


Figura 19. Mapa geotectónico de la zona de estudio. En negro, ubicación de la central fotovoltaica y la LAAT. Fuente: Mapa Geotécnico General, Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 52.

Los terrenos de la clase I_2 presentan condiciones constructivas aceptables, con problemas de tipo geomorfológico e hidrológico.

El área de implantación de la central fotovoltaica está formada por materiales paleozoicos: cuarcitas, pizarras, grauwacas, calizas, areniscas, conglomerados, cornubianitas, etc. Presentan abundante lajosidad y un comportamiento ante la erosión bastante irregular.

Estos factores condicionan una morfología de formas generalmente acusadas o muy acusadas, con pendientes topográficas de hasta el 30% en muchos lugares. Unido al carácter lajoso de las rocas y su fácil ruptura, aparecen amplias zonas con pendientes inestables. Sin embargo, la zona de implantación de la central presenta pendientes prácticamente nulas, por lo que no serían de aplicación estas consideraciones.

Los materiales se consideran impermeables, pero su alto grado de tectonización favorece la infiltración del agua dándole un carácter semipermeable. Esto, unido a la acusada morfología, activa la escorrentía superficial, dando como consecuencia unas condiciones de drenaje favorables. La aparición de niveles acuíferos definidos

y continuos a distintas profundidades es nula, pero aparecen bolsadas de agua ligada a zonas de fractura.

Mecánicamente las condiciones son muy favorables, pues admiten cualquier tipo de carga y no se presentan problemas de asentamientos. Sin embargo, la lajosidad existente en ciertas zonas puede ocasionar problemas al incidir sobre ellas las cargas en la misma dirección que las pendientes topográficas y a favor de la esquistosidad de deslizamientos o desgajamientos de grandes bloques.

En cuanto a los terrenos de la clase II₁ presentan condiciones constructivas favorables, con problemas de tipo hidrológico y geotectónico. Se corresponden con los depósitos fluviales, con morfología totalmente llana (pendientes en general por debajo del 5%). Esta característica, junto con la semipermeabilidad de los sustratos, perjudican su drenaje, apareciendo zonas mal saneadas.

Su litología es muy variada, aunque generalmente está formada por una alternancia de arenas, arcillas y limos con intercalaciones de gravas y recubrimientos aislados de bolos de granitos o cuarcitas. Esta variabilidad litológica y mecánica, que va desde materiales blandos y sin cementación hasta totalmente competentes, puede desvirtuar parcialmente las características mecánicas de estos últimos, ya que pueden influir en los otros las cargas dispuestas sobre ellos.

Las características mecánicas son poco favorables, con bajas capacidades de carga y posibilidad de aparición de asentamientos de magnitud media.

5.2.2.3. Puntos de Interés Geológico

Se ha consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (<http://info.igme.es/ielig/>, consultado el 13 de febrero de 2020) y, adicionalmente, la obra "Patrimonio Geológico de Extremadura: Geodiversidad y Lugares de Interés Geológico (Muñoz y Martínez, 2005)". Como resultado de estas consultas cabe señalar que la zona de implantación de la planta solar y el trazado de la LAAT no alberga ningún punto de interés geológico, siendo el más cercano el denominado "Relaciones de intrusión en el macizo granítico de Navalmoral de la Mata", situado 13.900 m al nordeste del recinto de la planta y 11.300 m al nordeste de la línea.

5.2.2.4. Derechos mineros

Una vez ubicado el recinto de la central fotovoltaica, y contrastada esta información con la cartografía del Catastro Minero disponible en el Sistema de Información Geológico Minero de Extremadura (<http://sigeo.juntaex.es/>), consultada el 13 de febrero de 2020, se comprueba que ni las instalaciones de la planta ni el trazado de la línea interceptan con ningún derecho minero.

5.2.2.5. Edafología

Tanto el perímetro de la planta fotovoltaica como la SET y prácticamente todo el trazado de la LAAT se sitúan sobre suelos de tipo inceptisol según la clasificación de la USDA. Únicamente el tramo final de la línea, antes de su entrada en la SET Almaraz, discurre por suelos tipo Alfisol, como se puede observar en la figura 20.

Los inceptisoles son suelos poco evolucionados, que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles y cuyas características están muy condicionadas por los materiales originales, por lo que son poco definidos. En todo caso, suelen tener algunos caracteres comunes, entre los que se encuentran el de presentar altos contenidos de materia orgánica, un pH ácido y mal drenaje. En concreto, los suelos del suborden Ochrept (a los que pertenece el grupo Xerochrept, que incluye los suelos de la zona de estudio) se caracterizan por un delgado horizonte A1 o Ap que descansa sobre un horizonte cámbico. Algunos tienen un epípedon úmbrico, pero con un grosor inferior a 25 cm. Son suelos de regiones húmedas o subhúmedas, desde el clima ártico hasta el tropical.

En cuanto a los alfisoles, se trata de suelos evolucionados, que se presentan en zonas con procesos de erosión o sedimentación poco importantes. Favorecen los usos agrícolas y ganaderos dada su capacidad de retención de humedad y nutrientes, y, por tanto, su elevada fertilidad natural. Su principal característica es la presencia de un horizonte Bt enriquecido en arcilla como consecuencia del proceso de eluviación, que requiere la existencia de un periodo lluvioso y poco cálido en el ciclo anual. En concreto, en la zona de estudio aparecen suelos del grupo Haploxeralf.

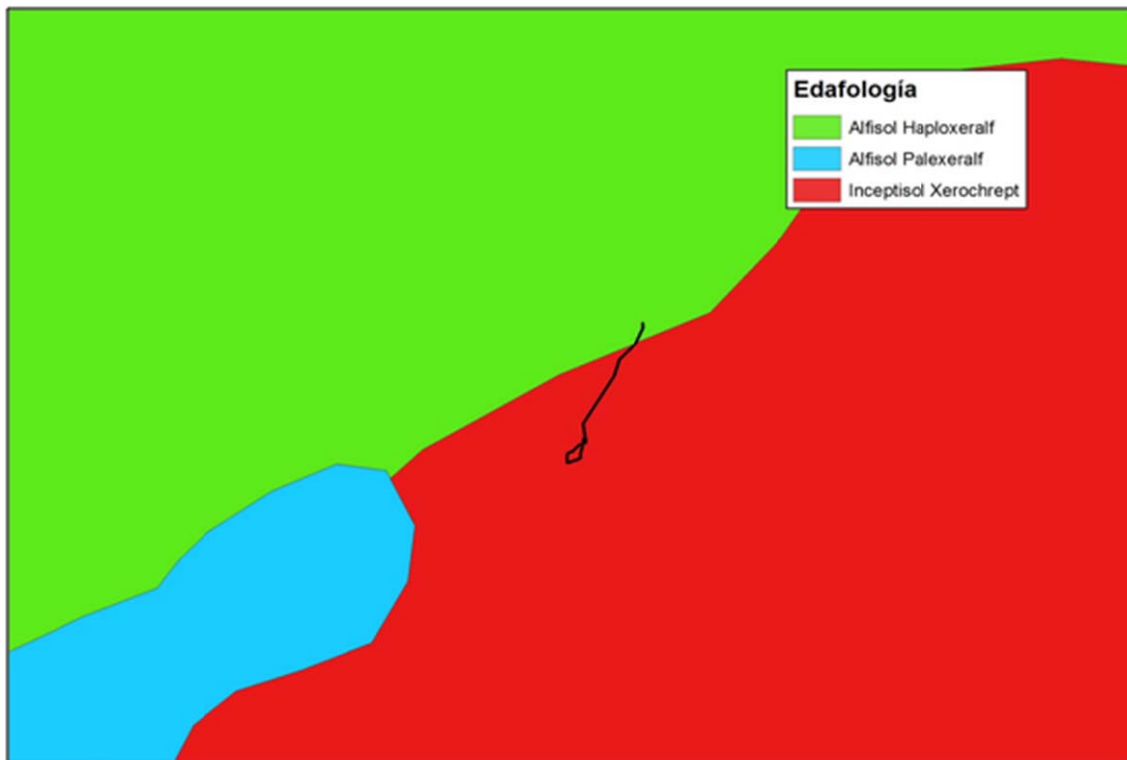


Figura 20. Edafología de la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica.

5.2.3. Hidrología

El emplazamiento de la central fotovoltaica se encuentra en la cuenca hidrográfica del Tajo, enclavada entre el Embalse de Arrocampo, situado al noroeste y construido sobre el arroyo afluente del Tajo del mismo nombre; y el propio río Tajo, cuyo tramo entre los embalses de Torrejón y Valdecañas se sitúa al sur.

En la siguiente figura se recoge la situación de los cauces incluidos en la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

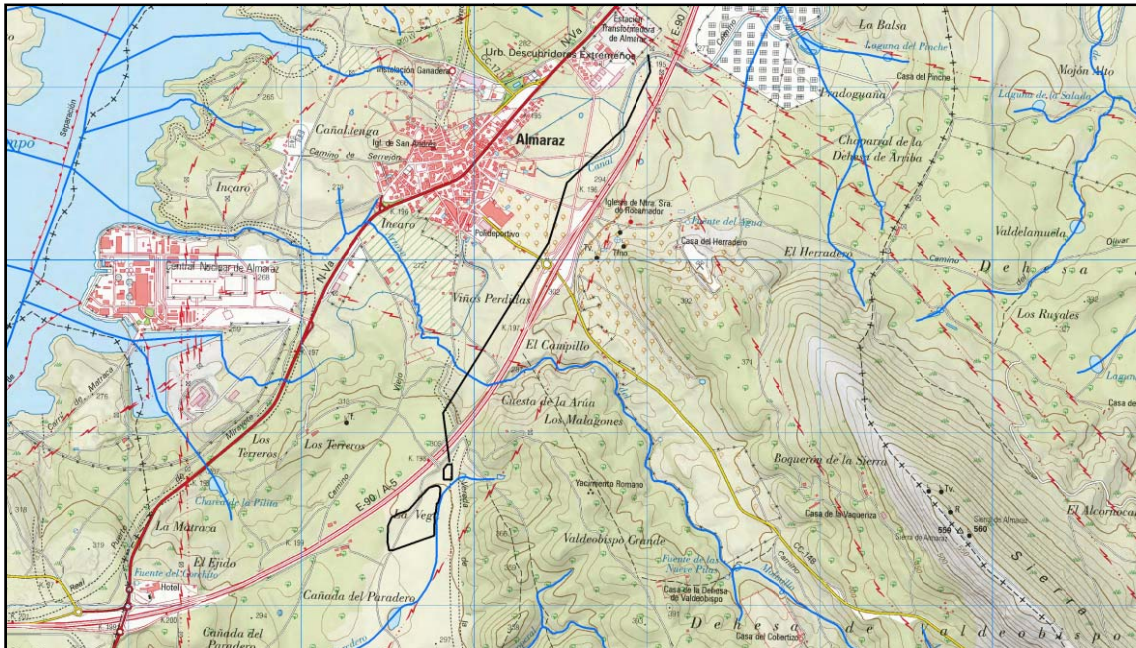


Figura 21. Red hidrográfica de la zona de estudio. En negro, perímetro de la central fotovoltaica y la SET y trazado de la LAAT.

Como se observa en ese plano, ningún cauce cruza el perímetro de la central fotovoltaica. Únicamente el Arroyo del Paradero bordea tanto el emplazamiento de la SET como el de la central por el sureste, a una distancia mínima de 10 m. Discurre con dirección predominantemente NE-SW. En la zona de estudio este arroyo no tiene caudal permanente y no presenta ningún tipo de vegetación riparia asociada, de forma que su presencia sólo se aprecia sobre el terreno por la existencia de una ligera vaguada.

Respecto al trazado de la LAAT, únicamente cruza el Arroyo del Molinillo, que discurre con dirección predominantemente SE-NW y desemboca en el Embalse de Arrocampo justo al norte de la Central Nuclear de Almaraz. El punto de cruce con la LAAT se sitúa entre los apoyos 2 y 3. En ese punto el Arroyo del Molinillo presenta una caja de cauce muy poco definida, y no presenta vegetación higrófila o riparia específica, aunque en las inmediaciones presenta algún tramo en el que está acompañado de una estrecha y discontinua orla de zarzales.



Figura 22. El arroyo del Paradero en el tramo que bordea la ubicación de la SET y la planta fotovoltaica. No presenta ninguna vegetación específica asociada ni caja de cauce definida, apreciándose únicamente una pequeña depresión sobre el terreno.



Figura 23. El Arroyo del Molinillo en el punto de cruce de la LAAT.

El trazado de la LAAT cruza además varios ramales del Canal de Riego de Valdecañas entre los apoyos 6 y 10. Este canal presenta en algunos tramos vegetación higrófila (juncales y carrizales) y algún rodal de arbolado ripario (olmos y sauces), aunque no en las zonas situadas en los puntos de cruce de la LAAT. También cruza varias acequias de riego, sobre todo en la zona sur de la localidad de Almaraz cerca de los apoyos 2 y 3. Ninguna de estas acequias presenta vegetación higrófila o riparia significativa.



Figura 24. Acequia de riego en el punto de cruce de la LAAT al nordeste del apoyo 3.

Hay que señalar, además, que inmediatamente aguas arriba del emplazamiento de la SET hay construidas dos pequeñas balsas que recogen el agua de la cabecera del arroyo, de forma que incluso en periodos de lluvia el agua queda retenida y apenas se produce circulación por el cauce. Una tercera pantaneta de características similares se sitúa algo aguas abajo del emplazamiento de la planta fotovoltaica. Las dimensiones máximas de estas pantanetas son de 35 x 25 m, 70 x 65 m y 135 x 70, y ninguna de ellas presenta vegetación riparia o emergente asociada, aunque en los momentos en los que el nivel y la calidad de las aguas lo permite, se desarrolla en ellas algo de vegetación flotante, esencialmente *Ranunculus* sp.



Figura 25. Balsa situada al oeste de la ubicación prevista para la SET.

A lo largo del trazado de la LAAT hay algunas balsas en las inmediaciones, similares a las descritas pero de menor tamaño, por ejemplo 140 m al norte del apoyo 3 y 210 m al norte del apoyo 7 .



Figura 26. Balsa situada al norte del apoyo 3.



Figura 27. Balsa situada al norte del apoyo 7.

No se han localizado otros puntos de agua en el emplazamiento del proyecto ni en sus inmediaciones (abrevaderos, fuentes, manantiales, etc.)

5.2.4. Hidrogeología

En cuanto a la hidrogeología, la diferencia de sustratos litológicos determina la existencia de dos zonas diferenciadas en la zona de estudio:

- la mitad noroeste del emplazamiento de la planta fotovoltaica, la SET y la mayor parte del trazado de la LAAT está constituida por arenas, gravas y

arcosas, sustratos con permeabilidad media - alta. Esto permite la existencia de acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderadas, sin excluir la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos. Los terrenos situados al noroeste del Arroyo del Paradero, de hecho, se ubican sobre un acuífero de horizonte medio, perteneciente a la unidad del Tiétar.

- el resto de la zona de estudio se sitúa sobre depósitos volcánicos y volcano-sedimentarios, formaciones generalmente semipermeables o de muy baja permeabilidad que únicamente pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés. En todo caso, alguno de ellos podría recubrir acuíferos cautivos más productivos.

5.3. MEDIO BIÓTICO

5.3.1. Flora y vegetación

5.3.1.1. Corología y bioclimatología

Desde el punto de vista de la clasificación biogeográfica de Rivas Martínez (1987), el emplazamiento de la central fotovoltaica se encuentra en el sector Toledano - Tagano, en la subprovincia Luso - Extremadurensis de la provincia Mediterráneo - Iberoatlántica de la región Mediterránea. Bioclimáticamente, la zona de estudio se encuentra en el piso termomediterráneo superior, con ombroclima seco superior.

5.3.1.2. Vegetación potencial

La interacción de la situación corológica y bioclimática, junto con las características litológicas y edáficas, determinan que la vegetación potencial del emplazamiento previsto para la central fotovoltaica sea la correspondiente a la **serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*)**. Se trata de encinares típicos de suelos silíceos pobres, con vocación preferentemente ganadera. En ellos, la encina suele ir acompañada de alcornoques y quejigos. La apariencia de estos encinares suele ser adehesada, debido al mencionado uso ganadero, lo que favorece la aparición de especies vivaces anuales que conforman los majadales, dominados por *Poa bulbosa*, con aspecto de césped tupido y gran valor ganadero.

Este encinar se presenta como una formación generalmente adehesada. Hay que señalar la presencia en las zonas más bajas de los valles fluviales y en las solanas más cálidas, de una faciación termófila toledanotagana de esta asociación con *Olea sylvestris* y *Pistacia lentiscus*, aunque aparentemente en la zona del proyecto se presenta únicamente la faciación típica.

La primera etapa de regresión del encinar corresponde a un coscojar (*Asparago-Rhamnetum spiculosae coccifereto*), en el que la especie dominante (*Quercus coccifera*) se encuentra frecuentemente acompañada de acebuches y lentiscos. La siguiente etapa de degradación son los retamares de la asociación *Cytiso scoparii – Retametum sphaerocarpace*, especialmente en los terrenos de mayor uso ganadero.

Siguiendo la serie de degradación, se instalan en estas zonas los nanojarales de *Lavandulo sampaiana* – *Cistetum albid* o los tomillares de *Helianthemo – Saturejetum micranthae*. Por último, se instalan los pastizales de *Saxifrago tridactylitis – Hornungietum petrae* o de *Velezio rigidae – Astericetum aquaticae*.

En zonas con un manejo adecuado del ganado, sobre todo lanar, se favorece el desarrollo en suelos sin hidromorfía temporal de unos pastizales con aspecto de céspedes tupidos de gran valor ganadero, denominados majadales (*Poetalia bulbosae*), representados en la zona por la asociación *Poa bulbosae - Trifolietum subterranei*. Son formaciones dominadas por especies vivaces y anuales (*Trifolium glomeratum*, *T. subterraneum*, *Bellis annua*, *B. perennis*, *Erodium botrys*, etc.) y especialmente por la gramínea hemicriptofítica *Poa bulbosa*, que produce biomasa tras las primeras lluvias del otoño y resiste muy bien el pisoteo y el pastoreo.

5.3.1.3. Vegetación real

Según el informe por municipios del tipo de uso y sobrecarga (periodo 2000 – 2010) del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA), ubicado en la web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (<https://sig.mapama.gob.es/siga/>, consultado el 13 de febrero de 2020), en el municipio de Almaraz, donde se ubicará la planta fotovoltaica, se dan los siguientes usos, ordenados según porcentaje de cobertura:

Uso y sobrecarga	Superficie (ha)	%
Pastizal asociado con frondosas	976,29	28,79%
Labor en secano	483,90	14,27%
Otras frondosas	462,28	13,63%
Labor asociada con frondosas	282,70	8,34%
Pastizal	276,23	8,15%
Cultivos herbáceos en regadío	213,44	6,29%
Agua (masas de agua, balsas, etc.)	208,79	6,16%
Improductivo	185,25	5,46%
Matorral	142,46	4,20%
Olivar en secano	71,61	2,11%
Matorral asociado con frondosas	39,34	1,16%
Pastizal-Matorral	36,13	1,07%
Frutales en secano	8,75	0,26%
Olivar asociado con frondosas	4,16	0,12%
SUPERFICIE TOTAL	3.391,33	100,00%

Tabla 34. Tipos de uso y sobrecarga en el término municipal de Almaraz.

Para el estudio de la vegetación se ha determinado como ámbito un entorno de 500 m alrededor de las estructuras de la planta solar, la SET y el trazado de la LAAT.

Una primera aproximación al estudio de la vegetación real en esa zona se ha basado en el análisis de las distintas fuentes cartográficas disponibles (CORINE, SIOSE y Mapa Forestal Español). En las figuras 28, 29 y 30 se presentan los mapas de la zona de estudio correspondientes a estas fuentes cartográficas.

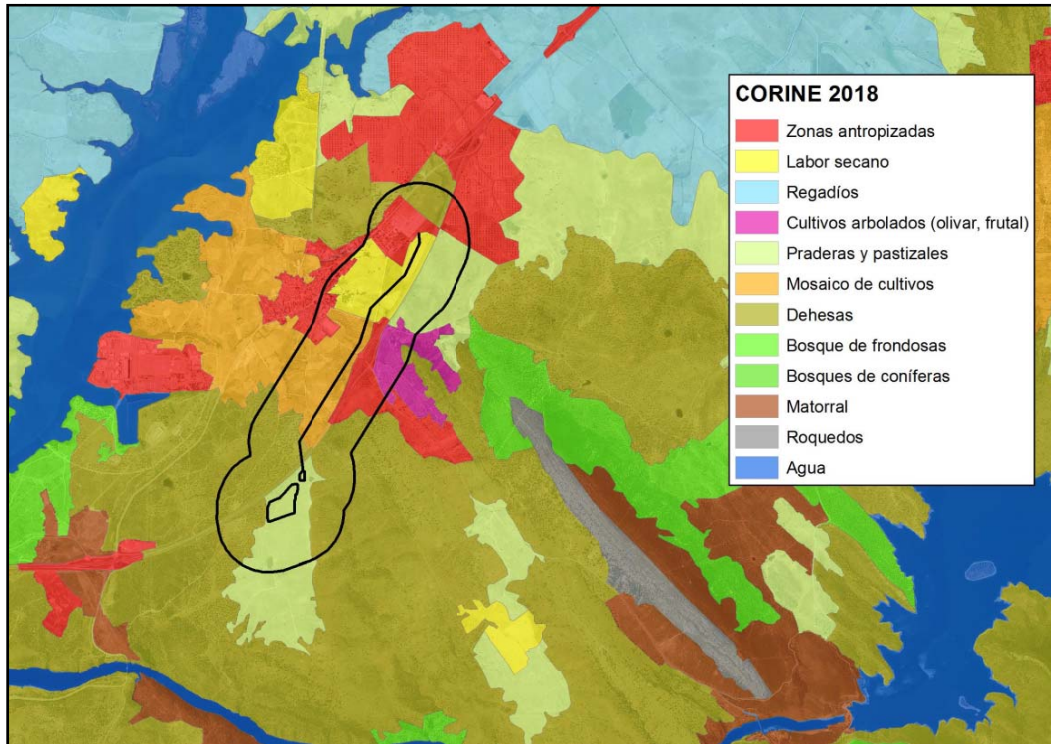


Figura 28. Usos del territorio en la zona de estudio. Fuente: Proyecto CORINE 2018.

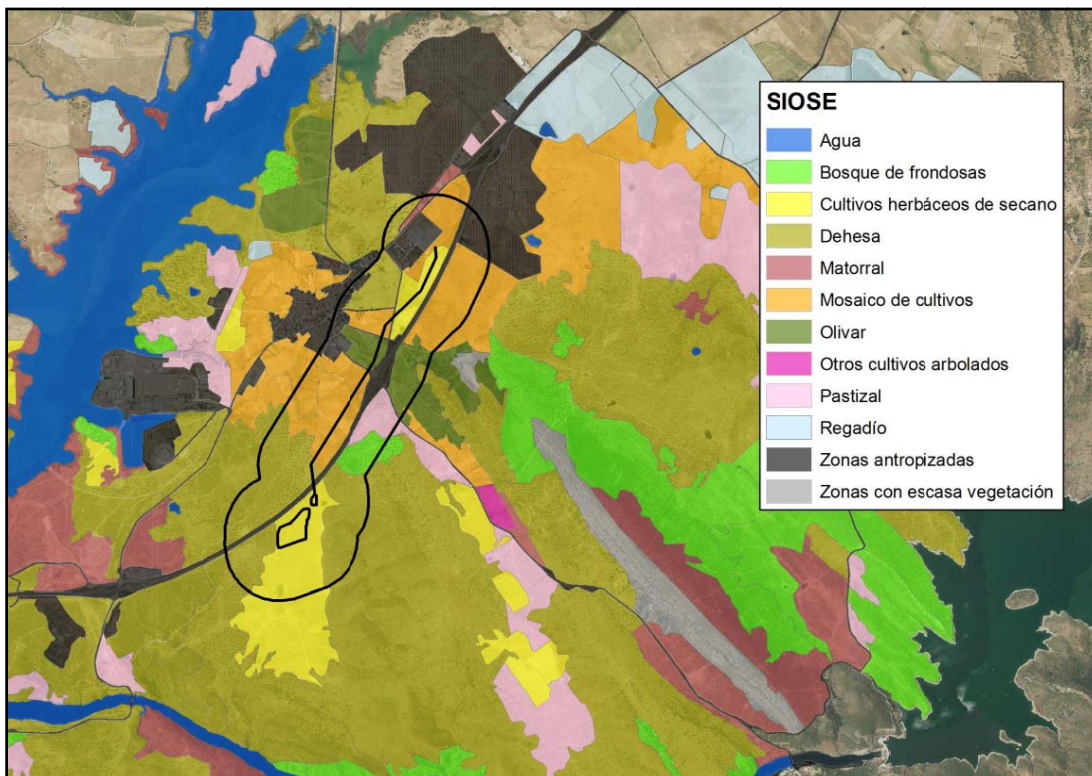


Figura 29. Usos del territorio en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIOSE.

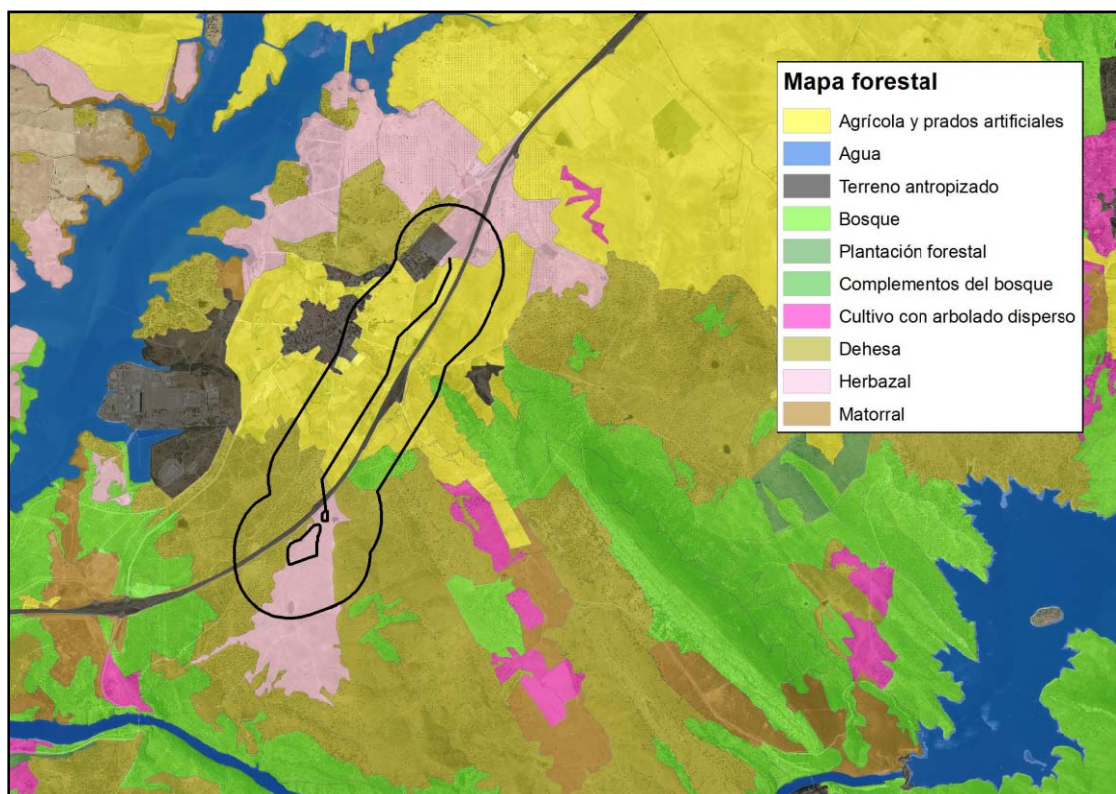


Figura 30. Vegetación en la zona de estudio. Fuente: Mapa Forestal de España (MAGRAMA).

Como se observa en estas figuras, tanto la escala de los mapas empleados (entre 1:25.000 y 1:50.000) como el nivel de detalle descriptivo de los distintos tipos de uso o vegetación resultan insuficientes para caracterizar adecuadamente la vegetación en la zona de estudio, y sobre todo para poder determinar cuantitativa o cualitativamente las posibles afecciones que sobre ella va a tener la construcción y puesta en funcionamiento de la planta solar, la SET y la LAAT. Además, estas fuentes presentan algunas contradicciones entre ellas, de forma que el recinto de la planta fotovoltaica se muestra como "cultivos herbáceos de secano" en el SIOSE, mientras que en el CORINE y el Mapa Forestal aparece como "pastizal" o "herbazal" respectivamente.

Para subsanar esta deficiencia, y como parte de los trabajos de caracterización del medio elaborados para este Documento Ambiental, se ha realizado un inventario y cartografía de la flora de interés y la vegetación de la zona de implantación de la planta solar, la SET y la LAAT a escala de detalle (1:5.000). Esta cartografía se presenta en el mapa 4 del anejo cartográfico.

En la tabla 35 se muestran las superficies ocupadas por cada una de las unidades de vegetación caracterizadas en el área de estudio seleccionada (500 metros de radio en torno a cada una de las infraestructuras del proyecto). Como se puede comprobar, la vocación eminentemente ganadera de los suelos de la zona ha favorecido el predominio de pastizales y formaciones adehesadas, que en conjunto suponen un 65% de la zona de estudio. El entorno periurbano de gran parte del trazado de la LAAT, cercano al casco urbano de Almaraz, explica la gran superficie de sustratos antropizados, que alcanza el 19% del total. También tienen cierta

importancia las zonas cultivadas, sobre todo con olivos, que representan otro 9% de la superficie total. Por el contrario, la superficie de los bosques de frondosas se ha reducido fuertemente como consecuencia del manejo humano del territorio, suponiendo en la actualidad menos del 5% de la superficie total.

Uso	Superficie (has)	%
Pastizal	170,11	39,88%
Dehesa	61,40	14,40%
Olivar	35,55	8,33%
Urbano	33,43	7,84%
Retamar	26,22	6,15%
Carretera	21,26	4,98%
Encinar	20,14	4,72%
Dehesa con retamar	19,07	4,47%
Taludes	16,45	3,86%
Pista	6,91	1,62%
Planta solar	4,71	1,10%
Pastizal nitrófilo	2,73	0,64%
Olivar abandonado	2,47	0,58%
Carrizal	1,87	0,44%
Zarzal	1,55	0,36%
Agua	1,12	0,26%
Arbolado de ribera	1,10	0,26%
Juncal	0,42	0,10%
Total	426,50	100,00%

Tabla 35. Distribución de los usos del suelo en la zona de estudio.

A continuación se describen las diferentes unidades de vegetación caracterizadas durante los trabajos de campo:

- **Pastizales.** Se trata de comunidades herbáceas cuyo mantenimiento depende de la intervención humana por siega o pastoreo. Son formaciones densas y con escaso dinamismo como resultado del mencionado manejo humano. Los pastos de la zona de estudio albergan una buena diversidad de especies de gramíneas, compuestas y leguminosas.

Los pastos constituyen el uso del suelo con mayor superficie en la zona de estudio. Predomina en prácticamente todo el ámbito de estudio, incluyendo el trazado de la LAAT en sus tercios meridional y septentrional y la zona ocupada por el recinto de la planta y la SET, donde es prácticamente el único uso del suelo existente. Ocupan 170,11 has, lo que representa el 39,88% de la superficie del ámbito analizado (500 m alrededor de las infraestructuras del proyecto).



Figura 31. Pastizales en la zona de ubicación de la planta solar y la SET.



Figura 32. Pastizales en las proximidades de la SET de destino de la LAAT en Almaraz.

Una pequeña zona en el oeste de la zona de estudio está ocupada por un pastizal de características florísticas diferentes a las del resto de los caracterizados, ya que predominan en ella especies ruderales y nitrófilas de compuestas, umbelíferas y urticáceas. Se trata de una parcela con un uso ganadero intensivo, ya que sirve habitualmente de cercado para caballos de una granja cercana, y se ha cartografiado de forma independiente. Su superficie es de 2,73 has (el 0,78% del ámbito estudiado).

En conjunto, por lo tanto, los pastizales suman 172,84 has (el 40,52% del área de estudio).



Figura 33. Pastizales nitrófilos.

- **Dehesas con o sin retamar.** El encinar más ampliamente distribuido en Extremadura es el de tipo silicícola, junto con sus etapas de sustitución. Una dehesa no es sino la formación fisionómica resultante de la eliminación selectiva por parte del hombre de algunos elementos arbóreos y de la totalidad de los arbustivos que componen la vegetación natural, con fines exclusivamente agroganaderos. En su mejor expresión consta únicamente de elementos arbóreos más o menos dispersos (fundamentalmente encinas) y del pastizal, considerándose la irrupción de elementos arbustivos como un indicio de abandono que entraña la aparición de comunidades seriales.

En la zona de estudio las dehesas están constituidas por pies de encina (*Quercus rotundifolia*) bajo los cuales se desarrollan pastos naturales del encinar acidófilo. El pastizal en las dehesas se encuentra habitualmente enriquecido en especies debido a las enmiendas del suelo generadas por los aportes del ganado.

En las zonas más abruptas o con menor carga ganadera da comienzo el proceso de recuperación del bosque original, de modo que en los pastizales de leguminosas y gramíneas se desarrolla un estrato arbustivo, inicialmente compuesto casi de forma monoespecífica por la retama (*Retama sphaerocarpa*), favorecida por el alto nivel de nitrificación por el pisoteo y las deyecciones del ganado. Habitualmente estos terrenos son periódicamente recuperados para el empleo del ganado mediante desbroce, de forma que se trata de formaciones con un alto dinamismo, en los que la aparición y densificación de la retama suele ir seguida de su eliminación y aclareo, de forma que es habitual encontrar una graduación continua entre ambos tipos de dehesa. Si, por el contrario, este proceso de aclareo no tiene lugar periódicamente, la dehesa evoluciona hacia encinares con un estrato arbustivo y de matorral densos conformados por las especies propias de la serie de degradación de la encina.



Figura 34. Dehesa sobre pastizal.



Figura 35. Dehesa sobre retamar.

Las dehesas ocupan en conjunto 80,47 has, lo que representa el 18,87% de la superficie del ámbito. En la zona de estudio son más frecuentes las dehesas sobre pastizal (61,40 has, el 14,40% del total), mientras que las dehesas sobre retamar únicamente ocupan 19,07 has (el 4,47% de la superficie de estudio). Todas las dehesas aparecen en las zonas periféricas del ámbito de estudio, en zonas en las que no van a tener lugar actuaciones de construcción de la planta solar, la SET o la LAAT. Las dehesas sobre pastizal son frecuentes en las zonas noroeste y suroeste del ámbito de trabajo, mientras que las dehesas sobre retamar se concentran en las pequeñas elevaciones situadas en el extremo sureste de dicho ámbito, donde la mayor pendiente del terreno hace que la carga ganadera sea habitualmente menor.

- **Cultivos arbóreos:** en la zona de estudio únicamente aparecen olivares. Estos cultivos presentan habitualmente pastizales bajo el arbolado, de forma que la vegetación natural está bien representada por comunidades ruderales y nitrófilas típicas de pastizales y eriales. Se desarrollan sobre todo en la zona central del ámbito, en terrenos situados al este de la localidad de Almaraz. Es el uso casi hegemónico en el tercio central del trazado de la LAAT, aproximadamente entre los apoyos 3 y 6. La superficie de olivar en el ámbito de estudio es de 35,55 has (el 8,33% del total).

En algunas parcelas periféricas de esta zona, en terrenos que se han dejado de cultivar bien por haber sido afectados por el trazado de la autovía A-5 o por su elevada pendiente, los olivares han dejado de ser explotados, lo que ha propiciado el desarrollo de abundante vegetación natural, incluyendo habitualmente zarzales, retamares y otras genisteas, higueras y, en algunas ocasiones, encinas. Este tipo de olivares abandonados se ha cartografiado como una unidad independiente, y ocupa 2,47 has (el 0,58% de la superficie estudiada).

En conjunto, por lo tanto, los olivares ocupan 38,02 has, que representa un 8,92% de la superficie total del ámbito de estudio.



Figura 36. Olivar.

- **Retamares.** Como sucede con las dehesas, cuando se reduce la carga ganadera en un terreno ocupado por pastizales comienza a avanzar la serie evolutiva de la vegetación de la zona, de forma que empiezan a desarrollarse matorrales y arbustos. Nuevamente, la elevada nitrificación de los terrenos hace que se desarrollen de forma casi exclusiva las retamas, conformando una

comunidad prácticamente monoespecífica en el estrato arbustivo perteneciente a la asociación *Cytiso multiflori – Retametum sphaerocarpaceae*.

Los retamares ocupan una superficie en la zona de estudio de 26,22 has, lo que supone un 6,15% de su extensión.

Únicamente aparecen en la zona oriental del ámbito de estudio, siempre al este de la autovía A-5. Se presentan frecuentemente formando "islas" en las teselas de pastizales, ocupando los terrenos con menor carga ganadera o roturados con menos frecuencia por el tipo de sustrato o la pendiente. También aparecen formando una especie de banda intermedia entre los pastizales y los encinares, en terrenos con pendientes algo más elevadas que las de las llanadas en las que se ubican los pastizales pero menores que las zonas en las que aparecen los bosques.



Figura 37. Retamares entre las zonas llanas con pastizal en las zonas llanas del primer plano y las áreas algo más abruptas del fondo cubiertas por encinas.

- **Encinar.** En las zonas más abruptas situados en los extremos este y suroeste del ámbito de estudio el abandono ganadero ha permitido recuperar al menos parcialmente el matorral serial de los encinares originales, por lo que presentan una fisonomía similar a la del bosque climácico. Por otra parte, algunas de las formaciones arboladas de la zona occidental presentan una elevada fracción de cabida cubierta de encinas (por encima del 50%), lo que hace que no puedan ser denominadas dehesas. Estas formaciones también se han incluido como encinares, pese a la ausencia o escasa cobertura del estrato arbustivo y el matorral. Además, en algunas de estas formaciones se observa una regeneración del arbolado, con el desarrollo de numerosos pies de pequeño tamaño, lo que parece indicar que se trata de formaciones en evolución hacia los bosques climácicos, probablemente por su escaso nivel de manejo humano.



Figura 38. Encinar.

En conjunto este tipo de formaciones ocupa 20,14 has, lo que representa el 4,72% de la superficie del ámbito de estudio.

- **Vegetación higrófila y riparia.** Como se ha mencionado en el apartado de hidrología de este inventario ambiental, los cauces fluviales existentes en la zona de estudio no presentan en general vegetación higrófila de ningún tipo, ni arbolada ni arbustiva o herbácea. En el Arroyo del Molinillo únicamente se han localizado algunas representaciones de zarzales, en algunos de los cuales aparecen algunos pies de arbolado, de especies no específicamente riparias pero que se desarrollan aquí aprovechando la mayor humedad edáfica disponible (encinas, higueras). La superficie ocupada por este tipo de vegetación es de 1,55 has.



Figura 39. Zarzal en el Arroyo del Molinillo, en la zona sureste del ámbito de estudio.



Figura 40. Pequeña superficie de juncal junto al Canal de Riego de Valdecañas.

Por otro lado, en algunos de los canales y acequias de riego que aparecen en la mitad occidental del ámbito de estudio, sobre todo en las inmediaciones del casco urbano de Almaraz, aparecen pequeñas superficies de juncales y carrizales, asociadas a terrenos que se encharcan habitualmente por pérdidas o desbordes de esos canales. Estas formaciones suponen 2,29 has.

En cuanto a vegetación arbolada, únicamente se ha podido localizar un pequeño rodal asociado al Canal de Riego de Valdecañas en las inmediaciones del casco urbano de Almaraz, compuesto por algunos olmos y chopos. La superficie de este rodal es de 1,10 has.



Figura 41. Pequeña superficie de juncal junto al Canal de Riego de Valdecañas.

Por último, en algunas de las balsas ganaderas existentes en la zona de estudio se desarrolla vegetación flotante (especialmente *Ranunculus* sp.) cuando el agua alcanza niveles suficientes. Estas formaciones no alcanzan superficies que permitan su cartografiada a la escala de trabajo. Lo mismo sucede con pequeñas formaciones de vegetación higrófila que se pueden presentar en algunos tramos de los arroyos y en algunas pequeñas vaguadas que pueden recoger algo de agua en los periodos más húmedos, que en general se limita a pequeñas superficies de juncos y alguna orla de zarzal.

En conjunto, estas formaciones ocupan 4,94 has, lo que supone el 1,16% del ámbito de estudio. Ninguna de ellas se encuentra en el emplazamiento de la central o la SET ni en el trazado de la LAT.

- **Otros usos.** Se agrupan en este apartado las superficies ocupadas por usos fuertemente antrópico, en concreto las zonas urbanizadas (33,40 has), la autovía A-5 y otras carreteras asfaltadas (21,26 has), las pistas no asfaltadas (6,91 has) y las láminas de agua de las balsas ganaderas (1,12 has).

Un caso especial son las formaciones vegetales situadas en los márgenes de la A-5. Son comunidades procedentes en buena medida de plantaciones y siembras llevadas a cabo para evitar daños por erosión en los taludes de la autovía, pero en la cual se han ido desarrollando un buen número de especies procedentes de las comunidades adyacentes, en general especies herbáceas nitrófilas y ruderales pero con presencia de retamas, zarzas e incluso higueras u olivos. Ocupan 16,45 has en la zona de estudio.

Por último, otro caso singular es el de la planta solar situada en el extremo nordeste del ámbito, ya que, aunque se trata de una zona evidentemente antropizada, conserva bajo los paneles solares amplias formaciones de pastizal y pequeñas áreas de juncal y carrizal. Su superficie dentro del ámbito de estudio es de 4,71 has.



Figura 42. Terrenos de la planta solar existente en la zona nordeste del área de estudio.

En conjunto, por lo tanto, este tipo de medios muy antropizados suman 83,88 has (el 19,67% de la superficie total).

En la zona de implantación de la planta solar y la SET únicamente aparecen pastizales de diente, con algunas superficies de pista no asfaltada. Los arroyos y balsas de la zona no presentan vegetación riparia o higrófila de ningún tipo. Por tanto, no existe arbolado en la zona de afección directa de la planta solar, y la totalidad de los paneles y la SET se instalarán sobre terrenos ocupados por pastizal.



Figura 43. Zona de instalación de los paneles de Belvis III (en la zona izquierda de la foto, por detrás de la balsa) y de la SET (a la derecha, delante de las dos encinas).

5.3.1.4. Flora

Se han consultado las bases de datos del Proyecto Anthos (<http://www.anthos.es/index.php>) y del Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (<http://www.sivim.info/sivi/>), ambas el día 13 de febrero de 2020. En ellas figuran un total de 938 especies de fanerógamas citadas en las cuadrículas UTM de 10x10 km en las que se van a instalar la planta fotovoltaica y la LAAT (30STK70 y 30STK71), y las adyacentes al oeste (30STK61 y 30STK70), que se han incluido por la corta distancia a la que se encuentran de la zona de estudio.

En el anexo 2 figura el listado completo de estas especies. De ese listado, los siguientes 19 taxones constan con algún nivel de protección en los Catálogos Regional o Nacional de Esppecies Amenazadas, en la Directiva Hábitat o en la Lista Roja de la Flora Vasculuar Amenazada de España:

- *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*. Incluida como "Vulnerable" en el Catálogo Extremeño. Esta especie habita en las sierras del centro y el norte de Cáceres, sobre suelos neutros o ácidos, normalmente en laderas con sustratos sueltos o pedregosos y entre 400 y 1.000 m.s.n.m. La total ausencia de vegetación

arbolada en la zona de implantación de la planta fotovoltaica y la SET hace muy poco probable la aparición de esta especie, aunque no se puede descartar por completo la presencia de algún ejemplar aislado en el entorno próximo.

- *Dactylorhiza sulphurea*. Considerada "vulnerable" en el Catálogo de Extremadura y "de preocupación menor" en la Lista Roja de la Flora Española. Es una especie de distribución escasa y localizada en la provincia de Cáceres, que suele aparecer en bordes y claros de bosques planifolios umbrosos (castañares, robledales y alcornocales), sobre suelos neutros a básicos ricos en humus y profundos. La ausencia de hábitat adecuado en la zona de estudio hace que se considere muy improbable su presencia en el área afectada por el proyecto.
- *Orchis italica*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Escasamente representada en la provincia de Cáceres, donde aparece en las inmediaciones de Almaraz, Romangordo y Aliseda. Está citada en la zona de El Sierro, a 1.500 m de la zona de estudio. Ocupa suelos básicos y ricos, con pastizales abiertos y matorral subarbusivo o arbolado disperso. Con estas preferencias ecológicas es posible que algún ejemplar se encuentre en la zona a ocupar por la central .
- *Narcissus cavanillesii*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Se trata de una especie típica de terrenos de escasa altitud, entre 300 y 600 msnm, donde aparece sobre suelos arcillosos y profundos. Es típica de pastizales calcícolas, donde aparece con especies subarbusivas como el cantueso o el tomillo. En la actualidad su presencia en Extremadura se considera limitada a aproximadamente una decena de localidades de la provincia de Badajoz, mientras que sus menciones puntuales en la provincia de Cáceres se consideran producto de errores o poblaciones ya desaparecidas. Por lo tanto, su presencia en la zona de implantación de la planta fotovoltaica se considera descartable.
- *Narcissus triandrus* subsps. *pallidulus* y *triandrus*. Figuran en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, y se incluye en el anexo IV de la Directiva Hábitat. Especie propia de zonas con suelos pobres, sobre los que se desarrolla principalmente en prados no muy nitrogenados, roquedos, claros de matorral y zonas abiertas de bosques de encina, roble o pino. El hábitat existente en la zona de estudio no se ajusta muy bien a los requerimientos de esta especie, por lo que su presencia parece poco probable, aunque no es totalmente descartable.
- *Orchis langei*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Especie bien representada en las sierras cacereñas, donde se asocia a pastizales bajo bosques preferentemente de caducifolias (robledales, castañares), con suelos profundos y ricos en materia orgánica y generalmente por encima de los 600 m de altitud. La ausencia de hábitat adecuado para esta especie hace muy poco probable su aparición en el entorno de la planta fotovoltaica.

- *Ononis viscosa* subsp. *crotalarioides*. Taxón "de interés especial", según el Catálogo de Extremadura. Especie asociada a zonas bajas (300 - 600 msnm), donde aparece sobre suelos calcáreos arcillosos. Aparece en terrenos con cierta nitrificación, tanto en zonas pastoreadas como en márgenes de carreteras y caminos. En la provincia de Cáceres aparece en los afloramientos calcáreos de Castañar de Ibor y Alconétar, pero está citado en un baldío cercano al casco urbano de Almaraz, a unos 1.100 m al norte del emplazamiento de la planta fotovoltaica. Con estas preferencias ecológicas, es posible que algún ejemplar se encuentre en la zona de estudio.
- *Scrophularia sublyrata*. Considerada "en peligro crítico" en el Libro Rojo de la Flora Vasculare Española e incluida en el anejo V de la Directiva Hábitat. Es una planta típica de comunidades rupícolas y subnitrófilas, que aparece en fisuras y oquedades umbrías de rocas graníticas o, más raramente, cuarcíticas. Se trata de un endemismo del oeste peninsular, mejor distribuido en Portugal. En Cáceres aparece dispersa en las sierras graníticas de la provincia. En todo caso, la ausencia del hábitat adecuado hace casi descartable la presencia de esta especie en la zona afectada por el proyecto de la planta fotovoltaica.
- *Narcissus fernandesii*. Figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y consta como especie "de interés especial" en el Catálogo de Extremadura. Se incluye en el anexo II de la Directiva Hábitat. Ligado a suelos arcillosos, calcáreos, compactos u ocasionalmente pedregosos y de escasa potencia. Suele encontrarse ligada a márgenes de arroyos y zonas deprimidas con alta humedad edáfica. En Cáceres aparece en los afloramientos calcáreos. Con las mencionadas características, su presencia en la zona de estudio se considera poco probable, aunque no totalmente descartable.
- *Spiranthes aestivalis*. Figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y consta como especie "de interés especial" en el Catálogo de Extremadura. Se incluye en el anexo IV de la Directiva Hábitat. Aparece generalmente en grietas de pizarras rezumantes en los márgenes de cauce de agua. En Extremadura aparece dispersa, especialmente en el centro de la región (Villuercas y cuenca media y baja del Guadiana). En la zona de estudio no existe el hábitat habitual de la especie, por lo que su presencia se considera en todo caso muy poco probable.
- *Armeria genesiana* subsp. *belmonteae*. Considerada "de interés especial" en el Catálogo de Extremadura y "vulnerable" en la Lista Roja de la Flora Española. Especie que se asienta exclusivamente sobre suelos ácidos de textura muy gruesa, generalmente en áreas de matorral aclarado, pastizales seriales y ocasionalmente alcornocales. Aparece sobre todo en zonas adhesionadas con suelos pobres o esqueléticos y con afloramientos rocosos del centro de la región, especialmente en la proximidades de Monfragüe. Aunque su distribución es relativamente cercana a la zona de estudio, la ausencia de hábitat adecuado hace que se considere su presencia poco probable.

- *Callitriche lusitanica*. Considerada "en peligro" en el Libro Rojo de la Flora Vasculare Española. Especie asociada a lagunas y charcas temporales en zonas de dehesa o pastizales, con aguas limpias, de baja conductividad y bajos niveles de nutrientes y salinidad. También puede aparecer en zonas someras y con poca corriente de arroyos y ríos en la cuenca del Tajo. Aunque se distribuye sobre todo en la provincia de Cáceres, la ausencia de hábitat adecuado hace muy poco probable su presencia en la zona de estudio.
- *Acer monspessulanum*. Incluida como "Vulnerable" en el Catálogo Extremeño. Es una especie de sotobosque en rebollares y quejigales, donde se desarrolla sobre suelos ricos en materia orgánica y profundos. Aparece disperso de forma puntual en distintas zonas de Extremadura, aunque es más frecuente en la provincia de Cáceres. En todo caso, la ausencia de hábitat adecuado hace que se considere muy poco probable su presencia en la zona de estudio.
- *Adenocarpus argyrophyllus*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Presente en zonas de suelos ácidos, sobre substratos silíceo, normalmente sueltos y degradados, por lo que aparece generalmente con brezos y jarales. En Cáceres está bien representado, pero es más abundante en las estribaciones de Gata y Gredos. En todo caso, la ausencia de hábitat adecuado hace poco probable su presencia en el entorno de la planta fotovoltaica.
- *Adenocarpus aureus*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Aparece sobre suelos arenosos de origen silíceo, en enclaves de fuerte termicidad. Aparece de forma dispersa por toda Extremadura, habitualmente en comunidades arbustivas de linderos de bosques parcialmente degradados. Con estas características, no se descarta su presencia en el entorno de la zona de estudio.
- *Euphorbia oxyphylla*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Típica de pedregales y otras zonas de suelos sueltos, preferiblemente ácidos y degradados. Aparece ligada a linderos de escobonales y jarales montanos de las sierras centro-occidentales de la Península, así como en márgenes de pistas y carreteras en esas zonas. En Extremadura aparece en la Sierra de Gredos, por lo que su presencia en el entorno del proyecto es muy poco probable.
- *Hispidella hispanica*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura. Es una especie de suelos sueltos y de escasa potencia. Aparece ligada a pastizales montanos que ocasionalmente pueden quedar cubiertos por las nieves, habitualmente sobre suelos erosionados. En Extremadura se localiza en las sierras del norte de Cáceres (Gredos y Gata), así como en Villuercas. Con estas características se considera muy poco probable su presencia en la zona de estudio.
- *Ruscus aculeatus*. "De interés especial" según el Catálogo de Extremadura e incluido en el anexo V de la Directiva Hábitat. Es una especie indiferente al sustrato, típica de suelos evolucionados, especialmente frecuente en grietas de

rocas y zonas umbrías de bosques, pero también aparece en zonas térmicas bien iluminadas. Se encuentra ampliamente distribuida por todo el territorio extremeño. Con estas características, se considera posible su presencia en el entorno de la planta proyectada.

En definitiva, y a la espera de los trabajos de campo a efectuar para la redacción del Documento Ambiental, los taxones cuya presencia en la zona cuenta con mayor probabilidad son *Orchis italica*, *Ruscus aculeatus* y *Ononis viscosa* subsp. *crotalarioides* (todas ellas clasificadas como "de interés especial" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura). Aunque es poco probable, no se puede descartar la presencia de *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*, *Adenocarpus aureus*, *Narcissus fernandesii* y *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* y *triandrus*, mientras que la aparición del resto de las especies consideradas es muy poco probable y se considera prácticamente descartada.

5.3.1.5. Hábitat de la Directiva 92/43

Como primera aproximación a la situación de los hábitat de interés comunitario en la zona de estudio se han empleado las dos fuentes cartográficas para el inventario español de hábitat terrestres disponibles en la página web del Ministerio de Transición Ecológica: el Inventario Nacional de Hábitat de la Directiva 92/43/CEE y el Atlas de los Hábitat de España, incluido en el Inventario Nacional de Biodiversidad. Ambos mapas se realizaron a escala 1:50.000, actualizándose el primero en 1997 y el segundo en 2005. Los resultados se muestran en la figura 29.

Según esas fuentes únicamente dos tipos de hábitat aparecerían en la zona de estudio. Se trata de los **Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos** (hábitat 5330 de la Directiva 92/43) y de las **Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.** (hábitat 6310 de la Directiva 92/43). A continuación se describe brevemente la fisionomía, composición florística y ecología de los hábitat mencionados, así como su situación en la zona de estudio.

- **Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos** (hábitat 5330 de la Directiva 92/43). Representadas en la zona por el hábitat 433513 (*Retamion sphaerocarpaceae*), retamares. Según la cartografía revisada ocuparían una pequeña superficie en el extremo sureste del área de estudio, con una cobertura media del 70%.
- **Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.** (hábitat 6310 de la Directiva 92/43). Representadas en la zona por el hábitat 531018 (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*), dehesas de *Quercus rotundifolia* y/o *Q. suber*. Según la cartografía revisada estas formaciones aparecen en el extremo suroeste del área de estudio, con coberturas en torno al 80%.

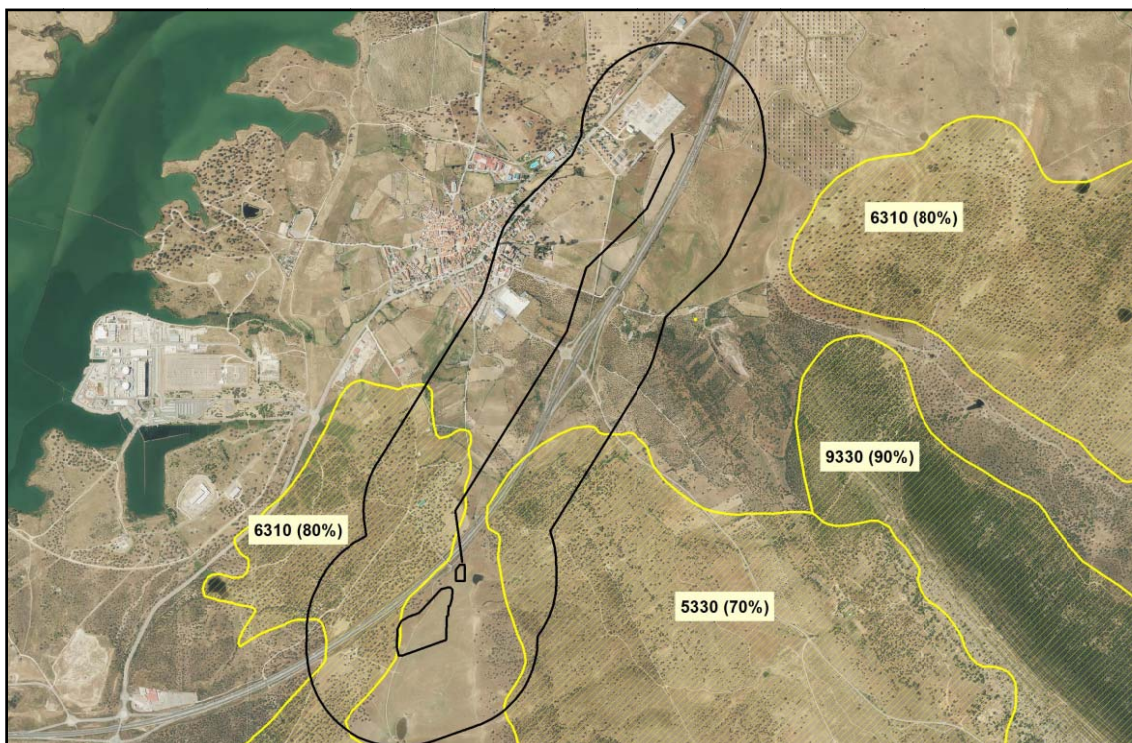


Figura 44. Hábitat de Interés Comunitario en la zona de estudio. En negro, recinto delimitado para la central fotovoltaica y la SET y trazado de la LAAT.

Para la correcta interpretación de estos datos hay que tener en cuenta que esta cartografía, debido probablemente a la escala a la que fue realizada, no coincide exactamente con la situación de los hábitat sobre el terreno, habiéndose detectado en las visitas de campo realizadas para la redacción de este informe previo algunas inexactitudes. De hecho, el recinto de la planta solar se encuentra totalmente desarbolado, por lo que la presencia del hábitat mencionado en su interior queda descartado.

A pesar de estos fallos detectados se ha incluido esta cartografía, dado su valor de referencia para los organismos ambientales. En todo caso, hay que reseñar que este inventario únicamente puede ser considerado como un análisis preliminar, resultado de una primera aproximación utilizando fuentes bibliográficas y cartográficas de referencia.

Como ya se ha mencionado en el epígrafe de vegetación real, para subsanar estas deficiencias se ha realizado un inventario y cartografía de la flora de interés y la vegetación de la zona de estudio a escala de detalle (1:5.000), que se presenta en el mapa 5 del anejo cartográfico.

En los trabajos efectuados en la zona de estudio aparecen tres hábitats incluidos en el Anejo I de la Directiva. A continuación se describe su fisionomía, composición florística y ecología, así como su situación y evolución previsible en la zona de estudio.

- **Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos** (hábitat 5330 de la Directiva 92/43). Formaciones de matorral características de la zona termo-

mediterránea. Quedan incluidos los matorrales, mayoritariamente indiferentes a la naturaleza silíceo o calcárea del sustrato, que alcanzan sus mayores representaciones o su óptimo desarrollo en la zona termomediterránea. También quedan incluidos los característicos matorrales termófilos endémicos que se desarrollan, principalmente en el piso termomediterráneo pero también en el mesomediterráneo, del sureste de la Península Ibérica.

Ocupan hasta 1.016.606,90 ha de la Región mediterránea dentro del territorio nacional de las que el 16,85% se ubican en la comunidad extremeña, según datos del Atlas de los Hábitat de España.

Están representados en la zona de estudio por el hábitat codificado como 433513 (retamares con escoba blanca toledano - taganos, *Cytiso multiflori-Retametum sphaerocarpace*). Son retamares desarrollados sobre sustratos graníticos y silíceos, tanto pizarras paleozoicas como arcosas y subarcosas miocenas. Aparecen en el sector Toledano - Tagano como etapa serial de los encinares climáticos de *Pyro bourgaeanae-Quercus rotundifolia* en ombroclimas seco a subhúmedo inferior. Aparecen cuando estos bosques son talados o aclarados por el hombre con fines ganaderos. Son, por tanto, formaciones fundamentalmente disclimáticas, y mantenidas por la acción antropozógena que actúa en estas zonas debido a su orientación ganadera. Si este manejo humano desaparece estas formaciones evolucionan hacia otros matorrales (escobonales - cantuesales de *Lavandula sampaianae-Cytisetum multiflori*).

Es una asociación pobre en especies arbustivas o de matorral, dominada de forma casi completa por *Retama sphaerocarpa* con la única compañía de *Cytisus multiflora*. En algunos puntos donde la carga ganadera es menor pueden aparecer especies típicas de los cantuesales, como *Cistus ladanifer*, *Lavandula sampaiana*, *Cistus salvifolius* o *Thymus mastichina*. Otras especies que aparecen en esta asociación son *Dactylis hispanica*, *Asphodelus aestivus*, *Urginea maritima*, *Daphne gnidium* o *Thapsia dissecta*, junto con *Rubus ulmifolius* en lugares con humedad edáfica.

Esta asociación también se instala en los claros de las dehesas con menos carga ganadera, de forma que se constituyen formaciones en las que el sustrato herbáceo y arbustivo corresponde a los retamares mientras que el estrato arbóreo es una dehesa de encinas. De esta forma, en la zona sureste del ámbito de estudio se establece una gradación continuada entre los pastizales (que ocupan las zonas llanas), los retamares (que orlan las formaciones anteriores y se van haciendo progresivamente más densos hacia el exterior), las dehesas sobre retamar (situadas en las laderas y que van incorporando matorrales seriales de los encinares en las zonas con mayor pendiente) y los encinares (situados en algunas áreas más abruptas).

Los retamares aparecen en varias teselas en la mitad oriental del área de estudio ocupando un total de 26,22 ha, lo que representa el 6,15% del mismo. El retamar en estas teselas presenta coberturas variables, pero en general superiores al 50%. Los retamares en dehesas, por su parte, ocupan otras 19,07

has en la zona sureste (un 4,47%), por lo que el total de superficie en la que aparecen formaciones de este hábitat de la Directiva es de 45,29 has (un 10,62% del total del ámbito de 500 m alrededor de las infraestructuras del proyecto).

En el recinto de Belvis III, la zona de implantación de la SET y el trazado de la LAAT no hay ninguna superficie de retamar que vaya a ser afectada por la construcción del proyecto.

- **Dehesas perennifolias de *Quercus spp.*** (hábitat 6310 de la Directiva 92/43). Se trata de un paisaje propio de la península Ibérica caracterizado por pastizales arbolados con un dosel de densidad variable compuesto por robles esclerófilos, sobre todo *Quercus rotundifolia* y, en mucha menor medida, *Q. suber*, *Q. ilex* y *Q. coccifera*, en los que se intercalan pequeñas parcelas de cultivo de secano y manchas de matorral bajo o arborescente. La configuración sabanoide de arbolado y pasto herbáceo con manchas cultivadas e invadidas por matorral se mantiene mediante prácticas de gestión, cuyo objetivo es el aprovechamiento de la vegetación por ganado vacuno, ovino, caprino y/o porcino en régimen extensivo y, de modo alternativo o complementario, por ungulados silvestres que son explotados cinegéticamente.

Ocupan hasta 1.549.092,20 ha de la Región mediterránea dentro del territorio nacional de las que el 48,47% se ubican en la comunidad extremeña, según datos del Atlas de los Hábitat de España.

Están representadas en la zona de estudio por el hábitat codificado como 531018 (encinar acidófilo luso-extremadurensis con peral silvestre, *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*). Este encinar silicícola, junto con sus etapas de sustitución, es el más ampliamente distribuido en Extremadura. Se describe como un bosque esclerófilo con encinas y, frecuentemente, peral silvestre, acompañado en zonas umbrías por el alcornoque; el sotobosque arbustivo no es muy denso pues su desarrollo se ve limitado por la gestión ganadera, favoreciéndose el pasto. Se desarrolla en el piso mesomediterráneo silicícola de seco a subhúmedo de la subprovincia Luso-Extremadurensis. Las especies diagnósticas más importantes son: *Quercus rotundifolia*, *Pyrus bourgeana*, *Genista hirsuta*, *Lavandula stoechas* subsp. *sampaioana*.

Donde la carga ganadera es menor el estrato arbustivo se desarrolla más, apareciendo también *Lavandula pedunculata*, *Daphne mauritanica*, *Retama sphaerocarpa*, *Crataegus monogyna*, *Asphodelus ramosus*, *Rubus ulmifolius*, *Asparagus acutifolius*, *Cistus albidus*, *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*, *Cytisus scoparius*, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*, *Bryonia dioica*, *Rubia peregrina*, *Rhamnus lycioides*, *Rosmarinus officinalis*, *Coronilla juncea*, *Thapsia villosa*. Entre las herbáceas destacan *Bituminaria bituminosa*, *Dactylis glomerata*, *Ruta montana*, *Hypochaeris radicata*, *Torilis arvensis*.

Esta formación es dominante en la zona suroeste del área de estudio, y también aparece en el noroeste cerca de la SET de destino. Ocupa un total de 61,40 has del ámbito estudiado, lo que representa el 14,40% del mismo.

Como ya se ha descrito, en las zonas en las que la carga ganadera es menor, bajo el dosel arbóreo comienza a desarrollarse un retamar, que en ocasiones puede alcanzar una cobertura muy elevada. En esos casos se ha caracterizado en la zona de estudio una "dehesa sobre retamar", que ocupa parte de la zona sureste del ámbito de estudio, en las pequeñas elevaciones situadas en esa zona. Este tipo de formaciones ocupan otras 19,07 has (un 4,47%), por lo que el total de la superficie ocupada por dehesas es de 80,47 has (el 18,87% del ámbito estudiado). Hay que tener en cuenta que parte de esta superficie coincide con la adscrita al hábitat de código 5330 (matorrales termomediterráneos y pre-estépicos), correspondiente a los retamares.

El diseño de la planta solar y la SET se ha efectuado de forma que se evite totalmente la afección a la vegetación arbolada, de manera que ninguna de las instalaciones previstas se ubica sobre este hábitat. Sin embargo, los recintos delimitados bordean en parte de su mitad occidental este tipo de formaciones, de manera que, en ocasiones, los perímetros vallados pueden incluir pequeñas superficies de dehesa (aunque en ningún caso van a ser ocupadas por los seguidores). Por su parte el trazado de la LAAT no afecta a ninguna de estas formaciones.

- **Encinares** (hábitat 9340 de la Directiva 92/43). Los encinares son uno de los tipos de hábitat con mayor extensión y mayor distribución territorial en España. Ocupan hasta 1.380.414 has de la Región mediterránea dentro del territorio nacional, de las que el 1,70% se ubican en la comunidad extremeña, según datos del Atlas de los Hábitat de España.

En la zona de estudio están representados por el hábitat 834016 (encinar acidófilo luso-extremadurenses con peral silvestre, *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*), que constituye la cabeza de la serie climática en la zona. En su forma más madura aparece como un mesobosque dominado por *Quercus rotundifolia*, donde *Pyrus bourgaeana* no siempre está presente. En el sotobosque se entremezclan fanerófitos espinosos, como *Crataegus monogyna* y diversas especies de rosas, con *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Daphne gnidium*, la lianoide *Asparagus acutifolius* y la trepadora *Rubia peregrina*.

Los encinares caracterizados en la zona corresponden en realidad a distintas etapas intermedias entre estos encinares maduros, los retamares de *Cytisus multiflori-Retametum sphaerocarpace* y los matorrales de *Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*. En los trabajos realizados se han caracterizado como encinares las teselas de dehesas con elevada fracción de cabida cubierta (en torno al 70% o superior), así como aquellas en las que aparece un sotobosque denso con especies propias del matorral serial y otras en las que se ha

observado una significativa regeneración de las encinas por la presencia de abundantes rebrotes de pequeño tamaño.

Estas teselas aparecen en las zonas con mayor pendiente de la zona sureste del ámbito de estudio y en algunos rodales de dehesa con escasa carga ganadera en la zona suroeste. En conjunto ocupan 20,14 has del área de 500 m en torno a las infraestructuras del proyecto, lo que representa un 4,72% de esa zona.

Como ya se ha mencionado, el diseño de la planta solar se ha efectuado de forma que se evite totalmente la afección a la vegetación arbolada, por lo que los encinares no se verán afectados en ningún caso por el proyecto. Tampoco el trazado de la LAAT discurre cercano a ninguna de estas formaciones.

5.3.2. Fauna

5.3.2.1. Determinación del área de estudio.

Debido a la movilidad de la fauna, el área de estudio no puede limitarse a la zona en la cual se van a desarrollar los trabajos de construcción de la planta solar, la SET y la LAAT, sino que tiene que extenderse a una superficie mayor. El tamaño de esa superficie ha de venir determinado por dos factores:

- El tipo de proyecto a evaluar y los impactos esperables en sus diferentes fases (construcción y funcionamiento). Se pueden causar molestias o provocar siniestralidad a especies presentes a distancias más o menos grandes del emplazamiento del proyecto. Además, la eliminación o alteración de los hábitat pueden incidir en poblaciones habitualmente alejadas de la zona (por ejemplo, eliminación de hábitat de alimentación para aves cuyas zonas de nidificación se encuentran alejadas del emplazamiento del proyecto).
- Las especies consideradas, en función de su movilidad, uso de diferentes hábitat, capacidad de habituarse a las molestias, presencia de hábitat etc.

Tomando en cuenta estas consideraciones para el caso concreto de la planta solar Belvis III, se han establecido tres ámbitos de estudio diferentes:

- Para anfibios, reptiles y mamíferos (excepto quirópteros) se establece un área de 1 km en torno al emplazamiento de la planta solar (considerando como tal el recinto vallado), la SET y el trazado de la LAAT.
- Para quirópteros y aves no incluidas en el siguiente párrafo se establece un área de 5 km en torno al emplazamiento de la planta solar, la SET y la LAAT.
- Para grandes rapaces (milanos, buitres, águilas y otras de tamaño similar), grullas y cigüeñas se establece un área de 10 km en torno al emplazamiento de la planta solar, la SET y la LAAT.

En el mapa 6 del anejo cartográfico figuran señalados estos ámbitos.

5.3.2.2. Inventario faunístico. Vertebrados

Una vez delimitada el área de estudio, se ha procedido a determinar la fauna presente en la zona. Para ello se han utilizado dos criterios, de acuerdo con las consideraciones realizadas en el apartado anterior:

- **Criterio I:** especies de fauna que aparecen en los distintos ámbitos de estudio señalados en el apartado anterior. Las principales fuentes empleadas para inventariar estas especies han sido las siguientes:
 - Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/default.aspx>), descargada el 13 de febrero de 2020. Los datos procedentes de esta fuente se citan en adelante como IEET. Se incluyen no sólo los datos correspondientes a la cuadrícula UTM del emplazamiento del proyecto, sino también los referentes a las cuadrículas situadas parcial o totalmente en los ámbitos de estudio definidos en el punto anterior para cada grupo de especies (5 km para aves y quirópteros y 1 km para el resto de grupos), así como las adyacentes a las mismas y situadas a corta distancia. De esta manera, se han incluido los datos correspondientes a cuatro cuadrículas UTM de 10 x10 km para todos los grupos estudiados: 30STK70, 30STK71, 30STK60 y 30STK61.
 - Obras "Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Fauna I y II", en sus ediciones de 2005 (en adelante citado como CREA I) y 2010 (CREA II).
 - Atlas de las Aves en invierno en España (2007-2010) (SEO-BIRDLIFE, 2012, cuyos datos se citan en adelante como "Atlas de aves invernantes").
 - Monografías sobre censos de diversas especies y grupos de aves disponibles en <https://www.seo.org/2012/07/02/monografias-seuimiento-de-aves/> realizados por SEO-Birdlife. Se incluyen también datos procedentes de censos de especies de interés realizados por la Junta de Extremadura.
 - Noticiarios y anuarios ornitológicos. Se han revisado, recopilando todas las citas existentes para la zona de estudio y sus inmediaciones, todos los Anuarios Ornitológicos de Extremadura publicados hasta el momento (Prieta et al., 2000; Prieta, 2002; Prieta, 2017; Prieta & Mayordomo, 2011 y Mayordomo et al., 2015). También se han tenido en cuenta los registros no publicados pero disponibles on-line en diversas páginas, especialmente en <http://aves-extremadura.blogspot.com>. Pese a que estas fuentes no contienen información sistemática, los datos son valiosos a la hora de analizar aspectos como fenología, tendencias poblacionales o localizaciones concretas de algunas especies escasas en la zona de estudio.
 - Base de datos del Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España, (<http://siare.herpetologica.es/bdh>), consultada el 23 de enero de 2020 y cuyos datos se mencionan en adelante como SIARE. Se incluyen los datos referentes a las cuadrículas 30STK70, 30STK71, 30STK60 y 30STK61.

- Atlas de Anfibios y Reptiles de la Provincia de Cáceres y Zonas Importantes para la Herpetofauna en Badajoz (Muñoz *et al.*, 2005, en adelante mencionado como Atlas de Extremadura) e Inventario de anfibios y reptiles ligados a puntos de agua y catalogación de sus ecosistemas (Muñoz *et al.*, 2012, en adelante citado como Atlas de ampo Arañuelo)
- Censos de aves acuáticas invernantes y nidificantes. Se ha utilizado principalmente la base de datos de la aplicación "Acuáticas" de SEO-Birdlife (<http://www.acuaticas.org/WebForms/ConsultaContenidos/Paginas/HistorialHumedal.aspx>), consultada el 23 de enero de 2020, pero también censos publicados en otras fuentes. Los humedales incluidos en la zona de estudio son los embalses de Arrocampo y Valdecañas.
- Bases de datos de Observado (<https://extremadura.observation.org/>) y Ebird (<https://ebird.org/>), consultadas el 26 y 27 de febrero de 2020.

La información obtenida de estas fuentes se ha filtrado posteriormente en función del hábitat disponible y de las preferencias de hábitat de las distintas especies en diversos aspectos (formaciones vegetales, grado de antropización del medio, altitud, etc.). Especialmente se han eliminado las especies piscícolas, al no haber en la zona de estudio cauces permanentes o semipermanentes que permitan el mantenimiento de poblaciones significativas de peces. También se han eliminado aquellas especies alóctonas sin interés ecológico o de conservación en la zona de estudio.

- **Criterio II:** Se han incluido en el inventario aquellas especies de aves y murciélagos cuya presencia es conocida en espacios protegidos (ENP) o IBAs situados al menos parcialmente a una distancia a la que puedan verse afectadas por la instalación de la planta solar.

Para recopilar esta información se han consultado los formularios normalizados más recientes de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 incluidos en el ámbito de estudio, descargados el día 23 de enero de 2020 de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_espana_espacios.aspx. También se ha consultado el 23 de enero de 2020 la base de datos on-line de SEO - Birdlife con información para las IBA (<https://www.seo.org/cartografia-iba/>).

Las especies incluidas son las que tienen presencia en espacios que se encuentren a menos de 10 km del emplazamiento del proyecto: LIC y ZEPA "Monfragüe", ZEPAs "Embalse de Arrocampo", "Embalse de Valdecañas", "Colonias de cernícalo primilla de Belvís de Monroy" y "Colonias de cernícalo primilla de Saucedilla"; IBAs "Campo Arañuelo - Embalse de Valdecañas", "Monfragüe" y "Sierra de las Villuercas"; Lugar de Interés Científico "El Sierro"; y Parque Periurbano de Conservación y Ocio "Dehesa Camadilla de Almaraz".

Con estos criterios se ha elaborado un listado de especies de vertebrados presentes para la citada zona de estudio. Este listado, que se incluye completo en el anejo 3,

incluye 349 especies (13 de anfibios, 20 de reptiles, 259 de aves y 57 de mamíferos).

A continuación se han seleccionado las especies de mayor interés de conservación presentes en la zona. Para la elección de estas especies se han considerado claves aquellas especies que cumplan uno o varios de los siguientes requisitos:

- Especies catalogadas como Vulnerables, Sensibles a la Alteración de su Hábitat y En Peligro en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.
- Especies incluidas en el Anejo I de la Directiva 79/409/CE, referente a la conservación de las aves silvestres, o en los Anejos II y IV de la Directiva de Hábitat.
- Especies catalogadas como Vulnerables, En Peligro y En Peligro Crítico en los Libros Rojos.

Las 133 especies que se han considerado claves, por tanto, son las siguientes:

- Anfibios (9 especies): *Salamandra salamandra*, *Triturus pygmaeus*, *Alytes cisternasii*, *Discoglossus galganoi*, *Pelobates cultripedes*, *Pelodytes ibericus*, *Epidalea calamita*, *Hyla molleri*, *H. meridionalis*.
- Reptiles (4 especies): *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa*, *Chalcides bedriagai*, *Hemorrhois hippocrepis*.
- Aves (93 especies): *Tadorna ferruginea*, *Spatula querquedula*, *Anas acuta*, *A. crecca*, *Netta rufina*, *Aythya nyroca*, *Hydrobates pelagicus*, *Phoenicopterus roseus*, *Ciconia nigra*, *C. ciconia*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*, *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Ardea purpurea*, *A. alba*, *Egretta garzetta*, *Pandion haliaetus*, *Elanus caeruleus*, *Neophron percnopterus*, *Pernis apivorus*, *Gyps fulvus*, *Aegypius monachus*, *Circaetus gallicus*, *Hieraaetus pennatus*, *Aquila adalberti*, *A. chrysaetos*, *A. fasciata*, *Circus aeruginosus*, *C. cyaneus*, *C. pygargus*, *Milvus milvus*, *M. migrans*, *Otis tarda*, *Tetrax tetrax*, *Porzana parva*, *P. pusilla*, *P. porzana*, *Porphyrio porphyrio*, *Fulica cristata*, *Grus grus*, *Burhinus oedicephalus*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Pluvialis apricaria*, *Charadrius alexandrinus*, *C. morinellus*, *Numenius arquata*, *Limosa limosa*, *Calidris pugnax*, *Gallinago gallinago*, *Tringa totanus*, *T. glareola*, *Glareola pratincta*, *Larus audouinii*, *L. melanocephalus*, *Gelochelidon nilotica*, *Hydroprogne caspia*, *Thalasseus sandvicensis*, *Sternula albifrons*, *Sterna hirundo*, *Chlidonias hybrida*, *C. niger*, *Pterocles orientalis*, *Streptopelia turtur*, *Bubo bubo*, *Asio otus*, *A. flammeus*, *Caprimulgus europaeus*, *Tachymarptis melba*, *Apus caffer*, *Coracias garrulus*, *Alcedo atthis*, *Dryobates minor*, *Falco naumanni*, *F. columbarius*, *F. peregrinus*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Lullula arborea*, *Galerida theklae*, *Calandrella brachydactyla*, *Melanocorypha calandra*, *Acrocephalus melanopogon*, *Sylvia undata*, *Cercotrichas galactotes*, *Luscinia svecica*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Oenanthe leucura*, *Cinclus cinclus*, *Anthus campestris*, *Emberiza hortulana*.

-
- Mamíferos (27 especies): *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *R. mehelyi*, *Myotis myotis*, *M. blythii*, *M. emarginatus*, *M. bechsteinii*, *M. nattereri*, *M. daubentonii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, *N. lasiopterus*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus austriacus*, *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotis*, *Lutra lutra*, *Felis silvestris*, *Lynx pardinus*, *Arvicola sapidus*, *Iberomys cabrerae*, *Oryctolagus cuniculus*.

En la tabla 36 se recoge resumida la información poblacional de estas especies en los distintos ámbitos considerados.

Especie	España	Extremadura	Zona de estudio 1	Zona de estudio 2	Planta solar y LAAT
<i>Salamadra salamadra</i>	-	-	-	Si	Muy poco probable
<i>Triturus pygmaeus</i>	-	-	-	Si	Poco probable
<i>Alytes cisternasii</i>	-	-	-	Poco abundante	Posible
<i>Discoglossus galganoi</i>	-	-	-	Si	Posible
<i>Pelobates cultripes</i>	-	-	-	Si	Probable
<i>Pelodytes ibericus</i>	-	-	-	Probable	Posible
<i>Epidalea calamita</i>	-	-	-	Si	Muy probable
<i>Hyla molleri</i>	-	-	-	Si	Muy poco probable
<i>Hyla meridionalis</i>	-	-	-	Si	Poco probable
<i>Emys orbicularis</i>	-	-	-	Poco probable	Muy poco probable
<i>Mauremys leprosa</i>	-	-	-	Si	Posible
<i>Chalcides bedriagai</i>	-	-	-	Poco probable	Muy poco probable
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	-	-	-	Si	Poco probable
Aves acuáticas	-	-	-	Si	Ocasional
<i>Ciconia nigra</i>	386 pp	193 pp	50 pp., invernada y pasos migratorios	1 pareja, pasos migratorios	Frecuente. Campeo y desplazamientos
<i>Ciconia ciconia</i>	33.200 pp.	11.900 pp	1.000 pp., 100-200 inv.	100 pp., 50-100 inv.	Frecuente. Campeo y desplazamientos
<i>Elanus caeruleus</i>	1.000 pp	250 pp	4 pp.	4 pp.	Campeo ocasional
<i>Neophron percnopterus</i>	1.600 pp	179 pp	60 pp.	5-8 pp.	Sobrevuelo frecuente
<i>Pernis apivorus</i>	1.850 pp.	75-150 pp.	10 pp.	Sobrevuelo en pasos	Sobrevuelo en pasos migratorios
<i>Gyps fulvus</i>	31.000 pp	2.300 pp	900-1.000 pp.	100 pp.	Sobrevuelo frecuente
<i>Aegypius monachus</i>	2.548 pp	964 pp	350 pp.	Sobrevuelo y campeo muy frecuentes	Sobrevuelo frecuente
<i>Circaetus gallicus</i>	10.400 pp	1.000 pp	35-40 pp.	Seguro como reproductor	Campeo y desplazamientos frecuentes
<i>Hieraaetus pennatus</i>	18.500 pp	2.210 pp.	Mínimo 100 pp.	Seguro como reproductor	Campeo y desplazamientos frecuentes
<i>Aquila adalberti</i>	536 pp	48 pp	20 pp.	1-3 pp.	Campeo y desplazamientos frecuentes
<i>Aquila chrysaetos</i>	1.769 pp.	123 pp.	25 pp.	2-5 pp.	Campeo y desplazamientos frecuentes

Especie	España	Extremadura	Zona de estudio 1	Zona de estudio 2	Planta solar y LAAT
Aquila fasciata	711-745 pp.	92 pp.	20 pp.	1 pp. algunos años	Campeo y desplazamientos ocasional
Circus aeruginosus	1.150 - 1.500 pp	86 - 97 pp	10-15 pp., 50-60 inv.	10-15 pp., 50-60 invernantes	Campeo y desplazamientos frecuentes
Circus cyaneus	1.300 pp	Invernada	Invernada escasa	Invernada escasa	Campeo y desplazamientos ocasional en invierno
Circus pygargus	7.400 pp	494 pp	Reproductor posible	Reproductor posible	Campeo y desplazamientos muy ocasionales
Milvus milvus	2.312 pp, 50.000 inv.	221 pp, 8.000 inv.	30 pp, 350 inv.	Reproductor escaso e invernante abundante	Campeo y desplazamientos frecuentes, especialmente en invierno
Milvus migrans	13.000 pp	2.310 pp	250-300 pp.	Seguro como reproductor. 700 ind. no reproductores	Campeo y desplazamientos frecuentes
Otis tarda	32.000 ejemplares	5.500 - 6.500 ind.	Máx. 25 ind.	Ocasional	Muy poco probable
Tetrax tetrax	61.000 machos repr.	12.700 machos repr.	25 machos repr., 200 ind. inv.	Ocasional	Muy poco probable
Grus grus	255.000 inv.	134.000 inv.	Habitual alimentándose	Habitual alimentándose	Sobrevuelos, sobre todo durante los pasos migratorios
Burhinus oedicnemus	30.000 pp	2.500 pp.	Reproductor escaso, invernante	Reproductor escaso, invernante	Posible reproductor
Pterocles orientalis	7.800 - 13.200 ind.	1.000 - 2.000 ind.	5-15 pp.	Poco probable	Muy poco probable
Streptopelia turtur	3.500.000 ejemplares (cría)	100.000 ind. (cría)	Reproductor seguro (varios miles de pp.)	Reproductor	Posible reproductor
Bubo bubo	2.500 pp	500 pp	50 pp.	Probable reproductor	Campeo y desplazamientos
Asio otus	5.000 pp	100-300 pp.	Reproductor seguro	Posible reproductor	Campeo y desplazamientos
Asio flammeus	Varios miles de inv.	50-200 inv.	Invernada ocasional	Invernada ocasional	Muy poco probable
Caprimulgus europaeus	Mínimo 80.000 - 110.000 pp.	1.000 pp.	Posiblemente 10 pp.	Cría posible	Muy poco probable
Tachymarptis melba	30.000-50.000 pp	100-300 pp	Reproductor seguro	Posible reproductor	Sobrevuelo frecuente
Apus caffer	Mínimo 150 pp.	Mínimo 100 pp.	Reproductor seguro (varias decenas de pp.)	Posible reproductor	Sobrevuelo ocasional
Coracias garrulus	4.000 - 10.000	Menos de 200 pp.	Reproductor seguro	Posible reproductor	Esporádico en pasos o dispersión
Alcedo atthis	4.000 - 7.000 pp	1.000 pp.	Reproductor abundante (varias decenas de pp.)	Reproductor escaso	Muy poco probable
Dryobates minor	3.000 - 4.000 pp	1.000 - 2.000 pp	Reproductor seguro	Reproductor probable	Muy poco probable

Especie	España	Extremadura	Zona de estudio 1	Zona de estudio 2	Planta solar y LAAT
Falco naumanni	12.000 pp	2.200 - 3.000 pp	Mínimo 100 pp.	25-30 pp.	Campeo y desplazamientos frecuentes
Falco columbarius	Invernante (varios miles)	300-500 ind. inv.	Invernada segura (varias decenas de ind.)	Invernante	Poco probable
Falco peregrinus	2.800 pp.	60-65 pp.	Mín 20 pp.	0-1 pp.	Campeo y desplazamiento ocasional
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Mínimo 20.000 pp	150-400 pp.	Pocas decenas de pp.	Reproductor posible	Ocasional
Lullula arborea	2.200.000 ind	300.000 ind	Reproductor abundante (varios miles de pp.)	Reproductor	Probable reproductor
Galerida theklae	4.000.000 ind	228.000 ind	Reproductor abundante (varios miles de pp.)	Reproductor	Probable reproductor
Calandrella brachydactyla	2.500.000 ind	400.000 ind	Reproductor	Reproductor	Probable reproductor
Melanocorypha calandra	8.500.000 ind	2.000.000 ind	Reproductor escaso	Reproductor escaso	Poco probable
Sylvia undata	1.300.000 ind	115.000 ind	Reproductor (varios miles de pp.)	Reproductor escaso	Reproductor poco probable
Cercotrichas galactotes	250.000 - 300.000 ind	10.000 pp	1-5 pp.	Muy poco probable	Muy poco probable
Luscinia svecica	Máx. 13.000 pp.	300 ej. repr.	Invernante y pasos migratorios	Invernante y pasos migratorios	Muy poco probable
Phoenicurus phoenicurus	200.000 ind	500-2.000 ej. repr.	Reproductor muy escaso	Pasos migratorios	Poco probable en pasos migratorios
Oenanthe leucura	3.000 - 15.000 pp	250-500 pp.	Reproductor escaso (pocas decenas de pp.)	Reproductor posible	Muy poco probable
Cinclus cinclus	3.300 pp.	100-500 pp.	Reproductor	Poco probable	Muy poco probable
Anthus campestris	500.000 pp.	135 pp.	Reproductor muy escaso	Reproductor ocasional	Ocasional en pasos migratorios
Emberiza hortulana	500.000 ind.	20.000 ind.	Reproductor muy escaso	Ocasional en pasos migratorios	Muy poco probable
Rhinolophus ferrumequinum	50.000 ind.	5.000 - 15.000 ind	50 repr., 50-80 paso	Presencia segura	Campeo probable
Rhinolophus hipposideros	-	500 ejemplares	Invernante	Presencia segura	Campeo poco probable
Rhinolophus euryale	-	2.000-3.000 repr., 600-700 inv.	Residente	Poco probable	Poco probable
Rhinolophus mehelyi	8.000 - 10.000 ind	3.000-4.000 repr., 1.500 inv.	Residente	Poco probable	Poco probable
Myotis myotis	108.000 ind.	8.500-15.000 repr., 500 inv.	4 ind.	Presencia segura	Campeo probable

Especie	España	Extremadura	Zona de estudio 1	Zona de estudio 2	Planta solar y LAAT
Myotis blythii	-	1.000 ind	Residente	Poco probable	Poco probable
Myotis emarginatus	-	800-2.000 ind	20 ind. repr.	Poco probable	Poco probable
Myotis bechsteinii	5.000 ind	-	Residente	Poco probable	Muy poco probable
Myotis nattereri	-	1.000 ind	Residente	Poco probable	Campeo posible
Myotis daubentonii	-	-	Residente	Presencia segura	Campeo probable
Pipistrellus pipistrellus	-	-	Residente	Presencia segura	Muy probable campeo
Pipistrellus pygmaeus	-	-	Residente	Presencia segura	Campeo probable
Pipistrellus kuhlii	-	-	Residente	Presencia muy probable	Muy probable campeo
Hypsugo savii	-	-	Residente	Poco probable	Poco probable
Nyctalus leislerii	-	-	Residente	Poco probable	Muy poco probable
Nyctalus noctula	-	-	Muy poco probable	Muy poco probable	Muy poco probable
Nyctalus lasiopterus	-	-	Muy poco probable	Muy poco probable	Muy poco probable
Eptesicus serotinus	-	-	Residente	Presencia segura	Muy probable campeo
Plecotus austriacus	Mín. 70.000 ind	-	Residente	Poco probable	Campeo posible
Miniopterus schreibersii	-	12.000-20.000 repr., 20.000-50.000 inv.	Residente	Presencia muy probable	Muy probable campeo
Tadarida teniotis	-	-	Residente	Presencia probable	Probable campeo
Lutra lutra	-	-	Segura	Segura	Posible esporádicamente
Felis silvestris	-	-	Segura	Segura	Probable
Lynx pardinus	820 ind.	92 ind.	Segura	Al menos ocasional	Posible esporádicamente
Arvicola sapidus	-	-	Segura	Probable	Muy poco probable
Microtus cabreræ	-	-	Segura	Probable	Muy poco probable
Oryctolagus cuniculus	-	-	Segura	Sí	Sí

Tabla 36. Datos poblacionales de las especies claves. España: estatus poblacional en España. Extremadura: estatus poblacional en Extremadura. Zona de estudio 1: estatus en el entorno definido como zona de estudio y los ENP afectados. Zona de estudio 1: estatus en el entorno definido como zona de estudio (10 km alrededor del emplazamiento para buitres, grandes rapaces, cigüeñas y grullas; 5 km para el resto de aves, quirópteros y grandes mamíferos; 1 km para el resto de las especies. Planta solar: estatus en el emplazamiento de la planta solar y la SET.

5.3.2.3. Inventario faunístico y especies clave. Invertebrados

No se dispone de inventarios exhaustivos de la fauna invertebrada de la zona, cuyo estudio requiere metodologías específicas que se escapan en principio a los objetivos de esta memoria. Sin embargo, se han consultado las siguientes bases de datos y referencias bibliográficas:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/default.aspx>), descargada el 23 de enero de 2020.
- Los Odonatos de Extremadura (Sánchez *et al.*, 2009).
- Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro). Verdú *et al.*, 2009
- Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Verdú *et al.*, 2011
- Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). García Barros *et al.*, 2004.
- Catálogo Regional de Esppecies Amenazadas de Extremadura. Fauna I. Palacios *et al.*, 2010.

En dichas fuentes se ha recogido la posible presencia en la cuadrícula UTM 10x10 en la que se ubica el proyecto (30STK70) y las adyacentes (30STK71, 30STK61 y 30STK70) la presencia de al menos diez especies incluidas en alguna de las listas o catálogos de especies en peligro de extinción que se han considerado. Son las siguientes:

Calopteryx haemorrhoidalis: Especie incluida como "de riesgo menor" en la Lista Roja de los Invertebrados de España.

Aparece por lo general en ríos y arroyos de agua corriente todo el año pero de poca profundidad. Es exigente con la calidad del agua, por lo que se encuentra principalmente en tramos medios y altos, y es más rara y localizada en los bajos. Prefiere orillas en entornos forestales y con abundante vegetación arbórea o arbustiva en sus riberas, especialmente bosques riparios pero también sauces, adelfas, tarajes, zarzas y juncos, por lo que puede aparecer en canales y acequias de riego.

Este tipo de hábitat es inexistente en la zona de implantación de la central y en el trazado de la LAAT, por lo que la presencia de esta especie se considera muy poco probable en el área de estudio.

Coenagrion mercuriale: Especie incluida en el listado de especies en régimen de protección especial según el Real Decreto 139/2011, e incluida en el anejo II de la

Directiva Hábitat. Se considera especie "vulnerable" tanto en la Lista Roja de los Invertebrados de España como en el Catálogo Extremeño de Especies Amenazadas.

Es un odonato ligado a cursos de agua de escasa anchura (en torno a 0,5 - 1 m) y profundidad, con pequeño caudal, soleados y limpios, pero siempre con abundante vegetación herbácea de porte bajo en las orillas. Aparece especialmente en acequias y canales de riego, zonas turbosas y manantiales. Ocasionalmente también se ha encontrado en embalses, pero en general evita los cursos con arbolado o vegetación densa en las riberas.

Se ha citada en el Arroyo de la Sierra, en Valdecañas del Tajo, unos 5,5 km al sureste de la zona de estudio. Sin embargo, la ausencia de hábitat adecuado para esta especie hace muy poco probable su presencia en la zona de estudio.

Coenagrion scitulum: incluida como "vulnerable" en la Lista Roja de los Invertebrados de España.

Es una especie de aguas estancadas o con ligera corriente, eutróficas, soleadas y con orillas herbáceas y abundante vegetación acuática emergente, condición esta última necesaria para la presencia de la especie. Es típica de encharcamientos en zonas con escasa carga ganadera, pero también aparece en arroyos de escasa corriente o zonas remansadas.

Con estos requerimientos de hábitat su presencia parece muy poco probable en el perímetro delimitado para la central fotovoltaica y el trazado de la LAAT, ya que, pese a la existencia de balsas ganaderas cercanas, la vegetación acuática emergente es inexistente en esos puntos de agua.

Platycnemis acutipennis: Consta como especie "con datos insuficientes" en la Lista Roja de los Invertebrados de España.

Vive en ríos de corriente lenta y aguas estancadas o semiestancadas con presencia de abundante vegetación emergente en las orillas, de forma especial en zonas remansadas en las colas de los embalses. Su presencia parece por lo tanto muy poco probable en el perímetro delimitado para la central fotovoltaica y el trazado de la LAAT, ya que, pese a la existencia de balsas con agua estancada en las proximidades, la vegetación acuática emergente es inexistente en sus riberas.

Gomphus graslinii: figura en el listado de especies en régimen de protección especial según el Real Decreto 139/2011 y está incluida en los anejos II y IV de la Directiva Hábitat. Se considera "en peligro" en la Lista Roja de los Invertebrados de España.

Es un odonato propio de cursos medios (entre 1 y 4 m de anchura), poco profundos y sin estiaje, de aguas limpias y con corriente lenta o media, aunque en este caso elige zonas de remanso. Puede aparecer en embalses de cabecera o balsas ganaderas. Prefiere zonas con riberas sombreadas, con abundante vegetación riparia y vegetación emergente en los bordes, pero con parte de la lámina de agua soleada.

El hábitat descrito está ausente en la zona de estudio, ya que las balsas ganaderas cercanas carecen de vegetación emergente en sus riberas, por lo que la presencia de esta especie en el entorno de la central fotovoltaica y el trazado de la LAAT se considera muy poco probable.

Macromia splendens: Especie considerada "en peligro" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y "de interés especial" en el Extremeño. Figura en los anejos II y IV de la Directiva Hábitat, y se considera especie "en peligro crítico" en la Lista Roja de los Invertebrados de España.

Habita en ríos anchos y relativamente profundos, eligiendo remansos que permiten la deposición del sedimento y el crecimiento de la vegetación acuática. Elige tramos soleados pero con orillas provistas de profusa vegetación de ribera. Se trata de un tipo de hábitat inexistente en el perímetro considerado para la planta fotovoltaica y el trazado de la LAAT. Por otro lado, sus poblaciones se encuentran muy localizadas en los ríos de mayor calidad y los embalses de cabecera de Sierra de Gata, Las Hurdes y Los Ibores-Villuercas. En conjunto, por lo tanto, se considera muy poco probable la presencia de esta especie en la zona de estudio.

Onychogomphus uncatatus: Considerada originalmente como "vulnerable" en la Lista Roja de los Invertebrados de España, posteriormente se propuso su cambio de categoría a "casi amenazada", debido a que el mejor conocimiento de sus poblaciones desveló un grado de fragmentación de sus poblaciones menor al determinado inicialmente.

Ocupa arroyos y ríos rápidos, generalmente no muy anchos, bien soleados y con elevado contenido en oxígeno disuelto. Se trata de un tipo de curso ausente en la zona de estudio, por lo que su presencia en el perímetro delimitado para la planta fotovoltaica y el trazado de la LAAT se considera poco probable.

Lucanus cervus: Consta en el listado de especies en régimen de protección especial según el Real Decreto 139/2011 y en el anejo II de la Directiva Hábitat. Se considera especie "de riesgo menor" en la Lista Roja de los Invertebrados de España y "vulnerable" en el Catálogo Extremeño de Especies Amenazadas.

Es un coleóptero asociado a masas continuas o dispersas en campiñas de bosques caducifolios (especialmente de castaño o bosque mixto con roble común). También aparece en bosques de ribera con alisos, fresnos, álamos y sauces negros (*Salix atrocinerea*). En Extremadura prefiere bosques maduros y bien conservados de melojo, pero también aparece en castañares y robledales adehesados, o en bosques mixtos de estas dos especies. En todo caso, la presencia de madera muerta en cantidad y con continuidad temporal suficientes parece ser el principal determinante de su presencia.

El hábitat descrito es inexistente en la zona de estudio, por lo que se considera muy poco probable la presencia de la especie en el entorno del proyecto.

Euphydryas aurinia: Especie incluida en el listado de especies en régimen de protección especial según el Real Decreto 139/2011, e incluida en el anejo II de la Directiva Hábitat. Se considera especie "de interés especial" en el Catálogo Extremeño de Especies Amenazadas

Es una mariposa ampliamente distribuida por las zonas serranas de Extremadura. Aparece en diversas formaciones forestales siempre que conserven el sotobosque, ya que sus plantas nutricias son las madreselvas del género *Lonicera*. La presencia de estas plantas en zonas con cierta humedad hace que sean especialmente abundantes en bosques de ribera, pero también pueden aparecer en encinares, melojares o alcornoques siempre que conserven al menos parcialmente el sotobosque original.

Con estas preferencias de hábitat es muy poco probable que esta especie aparezca en el emplazamiento de la central fotovoltaica y el trazado de la LAAT, ya que este tipo de formaciones forestales con sotobosque son inexistentes en el entorno.

Euphydryas desfontainii. Especie incluida como "de interés especial" en el Catálogo Extremeño de Especies Amenazadas.

Aparece en diversos hábitats (encinares, melojares o alcornoques), generalmente con cursos fluviales o zonas encharcables próximas y suelos con abundante materia orgánica, ya que sus plantas nutricias, del género *Dipsacus*, están ligadas a este tipo de medios. De esta forma, aparece en prados ganaderos, sobre todo encharcables, cunetas u bordes de caminos pecuarios. Aunque es una especie abundante en Extremadura sus poblaciones se encuentran alejadas unas de otras.

Las preferencias de hábitat de esta especie no se adaptan bien al tipo de medios existentes en el emplazamiento de la central fotovoltaica y el trazado de la LAAT, ya que la mayor parte de la superficie está cubierto por cultivos de cereales o pastizales deforestados. No obstante, en las zonas adhesionadas del entorno sí podrían aparecer zonas adecuadas para la especie.

En resumen, el único invertebrado de los analizados cuya presencia en la zona cuenta con cierta probabilidad es *Euphydryas desfontainii*, que podría aparecer en alguna de las zonas de dehesa perimetrales a la zona de implantación del proyecto. Es una especie clasificada como "de interés especial" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. La aparición del resto de las especies consideradas es muy poco probable y se considera prácticamente descartada.

5.3.2.4. Áreas y puntos de Importancia faunística para aves y quirópteros

Se han considerado todos los elementos de interés situados en un entorno de 10 km alrededor del emplazamiento previsto para el proyecto y que pueden resultar interesantes para estos grupos ya sea como zonas de refugio, descanso en los pasos migratorios, zonas de alimentación, invernada, etc. Por tanto, se han revisado las

áreas protegidas, los humedales, los vertederos y muladares, y los refugios de quirópteros.

5.3.2.4.1. Zonas protegidas

La descripción completa de estos espacios se hace en el capítulo 5.4 de la memoria de este Documento Ambiental, y su ubicación se recoge en el plano 7 del anejo cartográfico. En este punto únicamente se describen las aves y quirópteros presentes en cada uno de ellos y cuya distancia al emplazamiento hace que se pueden potencialmente ver afectadas por la planta fotovoltaica y la LAAT proyectadas (10 km en el caso de buitres, grandes rapaces, cigüeñas y grullas y 5 km para el del resto de las especies).

Lugar de Interés Científico "El Sierro". Se sitúa 1.500 m al nordeste del recinto de la planta solar y la SET y a un mínimo de 400 m al este de la LAAT. Los principales valores por los que se ha declarado son de tipo botánico, especialmente por la presencia de varias especies de orquídeas recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. En todo caso, presenta una buena comunidad de paseriformes forestales, y al presencia de cresterías rocosas permite la reproducción de algunas especies rupícolas (búho real, avión roquero, etc.). También es un área habitual de campeo de varias especies de grandes rapaces y buitres.



Figura 45. Al fondo, laderas del Lugar de Interés Científico "El Sierro".

Parque periurbano de Conservación y Ocio de la Dehesa Camadilla de Almaraz: 2.100 m al norte del recinto de la planta fotovoltaica y la SET y a un mínimo de 1.600 m al oeste de la LAAT. Se extiende desde las inmediaciones del casco urbano de Almaraz hasta las orillas del Embalse de Arrocampo, declarado ZEPA. Se trata de una dehesa de encinas con un excelente estado de conservación, ligada a pastizales naturales y al aprovechamiento ganadero tradicional. A efectos de la avifauna se puede

considerar una prolongación del cercano Embalse de Arrocampo, ya que su principal valor es la presencia habitual de varias especies de interés de aves acuáticas (especialmente ardeidas, limícolas, estérnidos y passeriformes). También es frecuente la presencia de varias especies de rapaces campeando sobre la zona.



Figura 46. Dehesa Camadilla de Almaraz, con el Embalse de Arrocampo al fondo.

Parque Nacional, ZEC y ZEPA de Monfragüe: el ZEC y la ZEPA se encuentran 4.900 m al oeste del recinto de la planta fotovoltaica, mientras que el límite del Parque Nacional se encuentra a 7.900 m.

La ZEPA y LIC está conformada por el Parque Nacional de Monfragüe, cuyo núcleo central se encuentra en la confluencia de los ríos Tíetar y Tajo, y las extensas dehesas que se extienden a su alrededor, con una superficie de 116.094 hectáreas. La avifauna de esta zona presenta una gran abundancia y diversidad de especies de elevado interés de conservación, habiéndose citado 210 especies de aves (141 nidificantes, 36 invernantes y 33 visitantes ocasionales), gracias sobre todo a la elevada complejidad geográfica del entorno, con diversos ecosistemas en buen estado de conservación.

Destaca la presencia de 50 especies de aves de interés comunitario recogidas en el Anexo I de dicha Directiva además de otros 68 de especies migratorias de llegada regular. Destacan las poblaciones de cigüeña negra (26 parejas reproductoras y algunas decenas de aves durante las concentraciones migratorias y la invernada), cigüeña blanca (350 parejas reproductoras y varias decenas de invernantes), milano negro (173 parejas reproductoras), milano real (14 parejas reproductoras y varias decenas de ejemplares invernantes), alimoche (33 parejas reproductoras), buitre leonado (mínimo de 700 parejas reproductoras), buitre negro (312 parejas reproductoras), águila real (8 parejas reproductoras), águila perdicera (8 parejas reproductoras) y águila imperial ibérica (14 parejas reproductoras).

En cuanto a la quiropterofauna, se tiene constancia de la presencia de numerosas especies de quirópteros, destacando 9 de ellas incluidas en el anejo II de la Directiva Hábitat: *Miniopterus schreibersii*, *Myotis bechsteinii*, *M. blythii*, *M. emarginatus* (20 ejemplares reproductores), *M. myotis*, *Rhinolophus euryale*, *R. ferrumequinum* (50 ejemplares reproductores), *R. hipposideros* y *R. mehelyi*.

ZEPA Embalse de Arrocampo: Se encuentra 1.800 m al noroeste del recinto de la planta fotovoltaica y a un mínimo de 1.600 m al oeste de la LAAT. Es un embalse de gran superficie con una amplia franja de aguas poco profundas. Esta abundancia de aguas someras, junto con su uso para la refrigeración de la central nuclear de Almaraz, genera un ecosistema singular, con aguas relativamente estables, de temperatura elevada (entre 2 y 5°C por encima de lo normal) y con zonas de aguas a distintas temperaturas, y con altos niveles de eutrofización, compensado por una oxigenación constante causada por la actividad de las bombas de la central. Además, la existencia de dicha central y sus condicionantes de seguridad hacen que en zonas próximas a la misma encuentren las aves acuáticas zonas de resguardo y tranquilidad. Por último, hay que reseñar la existencia de un muro de separación de aguas dentro del embalse, que es utilizado por distintas especies de aves como lugar de reposo y descanso o como sustrato para su nidificación.



Figura 47. Embalse de Arrocampo.

El gran desarrollo de la vegetación palustre permite la existencia una comunidad de gran importancia ornitológica, con presencia de especies que tienen aquí su principal o única localidad en toda Extremadura, como garzas imperiales, avetoros, buscarlas unicolores o bigotudos. Por último, en el entorno del embalse se localizan encinares, dehesas, pastizales y cultivos de secano, algunas de cuyas especies pueden también aparecer en el embalse.

A continuación se recogen los resultados disponibles de los censos de aves acuáticas invernantes desde la década de los 80, recogidos de diversas fuentes.

ESPECIE	1979	1986	1987	1993	1994	2002	2003	2005	2006	2017
Phalacrocorax carbo		516	198	594	247	474	629	1092	4	82
Vanellus vanellus					1741	56	316	791	3	27
Anas platyrhynchos	10	25	190	65	104	9	281	268	14	14
Bubulcus ibis				3	721		134	114		
Fulica atra	5	166	71	57	98	50	122	146	8	11
Spatula clypeata		33	256	28	117		21	9	30	4
Chroicocephalus ridibundus						1	46	276		
Ardea cinerea				38	65	7	96	77	4	
Ciconia ciconia				53		7	76	79		7
Larus fuscus						4	128	45	40	2
Aythya ferina		121			79		1			
Gallinula chloropus					48	1		100	1	5
Anas crecca		11				50	18	66	1	
Aythya fuligula				3	91			3	2	
Mareca strepera		13	2	38			11	25		
Pluvialis apricaria					7	32	28	22		
Mareca penelope		59	15	3				6		
Gallinago gallinago							20	62		
Egretta garzetta				3	23		12	3		24
Porphyrio porphyrio						50		10	1	
Rallus aquaticus						50		10		
Tachybaptus ruficollis		1	2	6		1	8	34	3	2
Circus aeruginosus				2	3	7	7	10	2	5
Grus grus							4	26		3
Podiceps cristatus			7	3			14	9		
Himantopus himantopus					23					
Tringa ochropus							1	5		7
Anser anser				3			4			
Netta rufina					6					
Actitis hypoleucos							2	3		
Ardea alba							1	3		
Charadrius dubius								3		
Alcedo atthis										1
Anser indicus							1			
Aythya nyroca										1
Pandion haliaetus						1				

Tabla 37. .

Destacan las altas cifras de cormorán grande (con promedios anuales cercanos a 400 ejemplares) y, en menor medida, ardeidas, focha común, gallineta común y algunas anátidas (ánade real, cuchara europeo, porrón europeo, cerceta común, porrón moñudo). También son abundantes las gaviotas reidora y sombría. Por el contrario, las cifras de limícolas no son muy elevadas, aunque probablemente se encuentren

infraestimadas. Hay que señalar que algunas especies de gran interés tiene aquí su principal o casi única localidad habitual de invernada, como el avetoro.

En cuanto a las cifras de nidificantes, únicamente se dispone de dos censos de los años 90, con los siguientes resultados:

ESPECIE	1991	1994
Anas platyrhynchos	2	
Ardea purpurea		60
Mareca strepera	9	
Podiceps cristatus	1	

Tabla 38. .

En realidad, la importancia actual de esta ZEPA en cuanto a avifauna nidificante es muy superior a la indicada en estas cifras, especialmente en el caso de las ardeidas, que mantienen en Arrocampo una de las colonias más importantes de Extremadura con cifras en 2014 de 21 parejas de martinete, 4 de garcilla cangrejera, 120 de garcilla bueyera, 29 de garceta común, 3 de garceta grande (única localidad de cría en Extremadura) y 46 de garza imperial. Además, es una de las pocas localidades de cría del calamón en la región (50-100 parejas) y la única de buscarla unicolor (en torno a 100 parejas) y bigotudo (2-10 parejas). También cría el ánade friso, muy escaso en la región como reproductor.

ZEPA Embalse de Valdecañas: se encuentra a un mínimo de 2.600 m al este del recinto de la planta fotovoltaica y del trazado de la LAAT.



Figura 48. Embalse de Valdecañas desde su extremo occidental a la altura de la Presa.

Es un embalse que da servicio a los regadíos de la comarca de Campo Arañuelo, por lo que está sometido a grandes cambios de nivel, especialmente a un fuerte estiaje que deja habitualmente sin agua sus brazos más someros. Debido a ello, su comunidad más importante es la de aves acuáticas invernantes, especialmente anátidas, cormoranes grandes o limícolas como avefrías y chorlitos dorados. También es abundante la invernada de grullas en sus orillas.

Por otro lado, la presencia de las orillas escapadas con roquedo permite que aparezca una rica comunidad de aves rupícolas, como búho real, cigüeña negra, halcón peregrino, buitres leonados, águila perdicera y alimoche, así como de rapaces forestales como el águila imperial ibérica y el milano real. Por último, en las zonas abiertas del entorno del embalse aparecen especies de carácter estepario, entre las que destaca la población reproductora de ganga ortega.

En cuanto a las aves nidificantes, las cifras disponibles en censos son las siguientes:

ESPECIE	1991	1992
Anas platyrhynchos	1.447	983
Gelochelidon nilotica		100
Glareola pratincola		25
Himantopus himantopus		150
Mareca strepera	5	

Tabla 39.

Estas cifras infravaloran mucho la importancia actual como área de cría de este embalse, especialmente para láridos y estérnidos. Así, en Valdecañas se encuentra una de las escasas localidades de cría en Extremadura de gaviota reidora (5-20 parejas) y la única de gaviota patiamarilla (2-5 parejas), así como la segunda colonia más grande en la región de pagaza piconegra (200-300 parejas), la única de charrán común (1-2 parejas), y una de las pocas de charrancito (10-35 parejas). Respecto a anátidas, el embalse es el único punto de cría en la Comunidad Autónoma de tarro blanco (entre 5 y 20 parejas) y también cría ocasionalmente el cuchara común, muy escaso como reproductor en Extremadura. Por último, entre los limícolas destaca la presencia de la colonia más septentrional en la región de canastera (unas 20 parejas) y de la colonia extremeña más importante de chorlitejo patinegro (cerca de 50 parejas).

Los resultados disponibles en diversas fuentes de los censos de aves acuáticas invernantes desde la década de los 80 aparecen en la tabla 40. Destacan las altas cifras de anátidas (ánade real, cuchara europeo, silbón europeo, ánade friso, porrón europeo, cerceta común y ánade rabudo), cormorán grande y grulla, así como de gaviotas (reidora y sombría), ánsares comunes, limícolas "terrestres" (avefría y chorlito dorado) y fochas comunes. También son relevantes las cifras de somormujo lavanco. Las cifras de limícolas ribereños y ardeidas son más reducidas.



ESPECIE	1981	1985	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2002	2003	2005	2006	2007
Anas platyrhynchos	300		178	276	1853	1947	1347	983	1444	937	518	156	692	692	540	4
Phalacrocorax carbo	452	15	1141	1044	2357	3568	2984	3215	693	589	412	96	227	288	59	47
Grus grus	49				819		1100	3500	4708	2566		225	917	957	32	
Chroicocephalus ridibundus	114	300			8000				482	29	9	282	2493	1556	259	443
Anser anser	2	100	148	2	114	73	1652	791	642	1518	1702	1300	1377	1874	1408	316
Spatula clypeata	147	220	457	67		2	73	105	2270	1926	1220	403	98	587	6	21
Mareca penelope	9		553	4				49	876	1233	30		1271	23	800	492
Larus fuscus					218				90	89	157	466	695	2577	774	592
Vanellus vanellus	253				211							67	1523	836		
Mareca strepera			8	9	8	11	94	87	3				2628	136	10	217
Fulica atra	5			207					470	203	57	5	589	213	12	575
Aythya ferina	58		9		16	2	15	24			470		35	15		
Anas crecca	6					20	7	16	40	4			225	262		13
Podiceps cristatus	38				28	2	7	16	20	21			20	8	4	5
Pluvialis apricaria													570	195		
Ardea cinerea	19				34		37	25	4	19	19	23	27	38	6	1
Bubulcus ibis	16							27					96	213		
Ciconia ciconia	14				8			4				12	177	73	1	
Anas acuta			22					1	30	75	3		85	22	33	10
Calidris alpina												105	3	26		
Actitis hypoleucos										4	100	7	4	4		
Tringa nebularia											103			3		
Aythya fuligula					2			3								
Gallinago gallinago													2	46		
Charadrius dubius										25		15				
Tringa ochropus									11				2	11		
Egretta garzetta								10		1			5	3		3
Tachybaptus ruficollis	3				1		2	2		1				9		
Charadrius hiaticula												6				
Circus aeruginosus												1	2	3		
Limosa limosa														4		
Calidris minuta														3		
Larus michahellis														2		
Tadorna tadorna			2													

Tabla 40. .

ZEPA Colonias de cernícalo primilla de Belvis de Monroy: Situada 5.900 m al nordeste del recinto de la planta fotovoltaica y la SET y a un mínimo de 4.400 m al este del trazado de la LAAT.

Los edificios con interés para el cernícalo primilla en esta ZEPA son dos, ambos declarados BIC: la iglesia de Santiago y el castillo medieval, muy cercano al casco urbano y donde en la actualidad se ubica el grueso de la colonia. Esta población ha sufrido un importante retroceso en los últimos años (de 11-16 parejas en 2004 a 2-4 en 2014), posiblemente por las frecuentes molestias durante la reproducción. Además, en la ZEPA crían 2-5 parejas de cigüeña blanca.

ZEPA Colonias de cernícalo primilla de Saucedilla: Se sitúa 5.800 m al norte del recinto de la planta fotovoltaica y 3.500 m al norte del trazado de la LAAT.

La colonia se sitúa fundamentalmente en la iglesia de San Juan (edificio renacentista del siglo XVI declarado BIC). En la primavera de 2005 se llevaron a cabo obras en el edificio que tuvieron que ser paralizadas, tras lo cual se han llevado a cabo actuaciones de mejora que han dado como fruto la consolidación de la colonia. Actualmente se reproducen 15-18 parejas de primilla, algunas de las cuales pueden haberse desplazado en los últimos años desde Belvis de Monroy. También crían 6-10 parejas de cigüeña blanca.

5.3.2.4.2. Humedales

Además de los humedales ya descritos en el punto anterior (embalses de Arrocampo y Valdecañas), los siguientes humedales se encuentran dentro de la zona de estudio:

Balsas en el entorno de Arrocampo: Al norte y el noroeste de Arrocampo aparecen un numeroso conjunto de pequeños embalses y pantanetas de uso agrícola y ganadero, entre los que destacan por su utilización por las aves acuáticas el Embalse de Saucedilla, el Embalse de Torretas, la Balsa de Cerro Alto, la Balsa de Dehesa Nueva o la Laguna de la Dehesa Boyal. Todas ellas son empleadas habitualmente por las mismas especies de aves presentes en Arrocampo para su alimentación o como zona de descanso en el transcurso de movimientos de mayor rango. Además, esta concentración de aves acuáticas atrae a un buen número de rapaces, que son observadas con frecuencia campeando sobre estos humedales.

En la tabla 41 se presentan los censos disponibles para estos humedales, todos ellos de los años 90 y todos referidos a aves invernantes. Son cifras en general bajas, pero no reflejan el interés de estos humedales para numerosas especies generalmente ligadas al Embalse de Arrocampo, que se presentan ocasionalmente en ellos.

Humedal	Dehesa Nueva	Embalse de Saucedilla		Torretas
Año	1995	1993	1994	1995
Anas crecca		26	13	
Anas platyrhynchos	18	40	19	37
Ardea cinerea		2		47
Aythya ferina		24	32	
Aythya fuligula			11	
Bubulcus ibis	144			
Egretta garzetta				8
Fulica atra	20	24		52
Gallinago gallinago				6
Gallinula chloropus	13	6		31
Mareca penelope		30		
Mareca strepera		14	61	15
Phalacrocorax carbo		46		32
Spatula clypeata	8	99		65
Tachybaptus ruficollis				29
Tringa totanus			8	

Tabla 41.



Figura 49. Balsa de Cerro Alto.



Figura 50. Balsa de Dehesa Nueva.

Embalse de la Anguila: aunque forma parte del mismo conjunto de humedales que el descrito en el anterior punto, y a que se encuentra incluido en los límites de la ZEPA Monfragüe, su tamaño hace que se describa de forma independiente este humedal, situado 5.500 m al oeste del perímetro de la planta solar.



Figura 51. Embalse de la Anguila.

AÑO	1993	2007	2008	2009
Anas acuta		48		
Anas crecca		9	36	65
Anas platyrhynchos	152	40	38	57
Anser anser	3			
Ardea cinerea	1	2		1
Aythya ferina		5	1	
Aythya fuligula		20	43	14
Aythya nyroca				1
Ciconia ciconia		2		
Egretta garzetta	2		1	
Gallinago gallinago			1	2
Limosa limosa				1
Mareca penelope	172	105	12	66
Mareca strepera	190	104	183	198
Phalacrocorax carbo	6	6	4	1
Pluvialis apricaria				1
Podiceps cristatus	2			
Recurvirostra avosetta	7			
Tachybaptus ruficollis	185	153	124	36
Tringa nebularia			1	
Tringa ochropus				1
Vanellus vanellus			21	32

Tabla 42. .

En la tabla 42 se presentan los censos disponibles para el embalse desde los años 90, todos referidos a aves invernantes. Destacan las cifras de anátidas (ánade real, silbón europeo y ánade friso, especialmente, pero también cerceta común y porrón moñudo), así como las de zampullín común. Además, este embalse también cumple un papel similar al mencionado en el punto anterior, de forma que numerosas especies ligadas al Embalse de Arrocampo aparecen en este humedal en busca de alimento o descanso.

5.3.2.4.3. Vertederos y muladares

Según los datos de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, no hay en la zona de estudio (10 km en torno a la planta solar, la SET y el trazado de la LAAT) ningún vertedero legal donde se acumulen restos orgánicos que puedan atraer aves. El más cercano sería el Ecoparque de Navalморal de la Mata, fuera de ese límite (unos 18 km al nordeste del emplazamiento previsto para la planta solar).

En cuanto a los muladares de la Red de Extremadura, únicamente el de La Parrilla, situado 8.100 m al oeste de la planta, se encuentra dentro de los 10 km en torno a la ubicación del proyecto considerado. El resto se encuentran todos a más de 20 km.

5.3.2.4.4. Refugios de quirópteros

No se ha localizado en la bibliografía consultada la presencia de ningún refugio de quirópteros de interés en la zona de estudio delimitada.

5.3.2.4.5. Análisis de resultados

En la figura 52 se muestran todas las zonas de interés para la fauna mencionadas en los puntos anteriores superpuestas a un mapa de relieve. Se representan en rojo con rayado horizontal las ZEPA, en rojo con rayado vertical los LIC, en naranja sólido los espacios pertenecientes a la Red de Espacios Protegidos de Extremadura, en azul los humedales no pertenecientes a ninguno de esos espacios y en morado el muladar de La Parrilla. En negro se muestran la poligonal externa de la planta solar y la SET, el trazado de la LAAT, y el ámbito máximo de 10 km considerado para el estudio de la fauna.

Del análisis de ese mapa se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El conjunto de infraestructuras del proyecto (planta solar, SET y LAAT) tiene unas medidas máximas de 3.300 m, y su eje mayor se dispone en dirección NE-SW.
- El núcleo central de Monfragüe (el Parque Nacional) se sitúa al oeste del proyecto, y sus zonas periféricas de interés (integradas en la ZEPA y el LIC) se extienden hacia el norte y el sureste, de forma que los movimientos de aves y quirópteros en esas zonas no pasan sobre el emplazamiento de la planta. No obstante, la proximidad de estas zonas y la abundancia de especies de interés hace que el sobrevuelo de especies forestales y rupícolas procedentes de Monfragüe sobre la zona sea muy habitual, destacando especialmente las grandes rapaces en vuelo de campeo.
- El único muladar situado en la zona de estudio también se ubica al oeste de las instalaciones, lo que facilita que las aves carroñeras ligadas a Monfragüe no tengan que sobrevolar la planta para llegar a él.
- En cuanto a las aves acuáticas, todos los humedales de interés se encuentran al noroeste del proyecto, incluido el Embalse de Arrocampo, excepto el Embalse de Valdecañas, que se encuentra al sureste. Por tanto, los desplazamientos entre Valdecañas y el resto de humedales de la zona podrían pasar por encima de la planta y especialmente de la LAAT.

- Las dos ZEPA existentes en el ámbito de estudio para la protección de colonias de cernícalo primilla se encuentran al norte y el nordeste del emplazamiento del proyecto, por lo que ni los posibles desplazamientos entre ellas ni las principales zonas de campeo deben sobrevolarlo.
- Respecto a los posibles corredores ecológicos, el principal en el área de estudio es el río Tajo, que discurre íntegramente al sur del emplazamiento del proyecto. No obstante, la distancia a la que se encuentra (un mínimo de 1.800 m) hace que se considere poco probable que las especies que empleen este corredor puedan sobrevolar la planta.
- Ni la planta ni la LAAT cortan ningún valle, crestería u otras formaciones singulares que puedan ser utilizada por aves o quirópteros en desplazamientos de corta distancia.

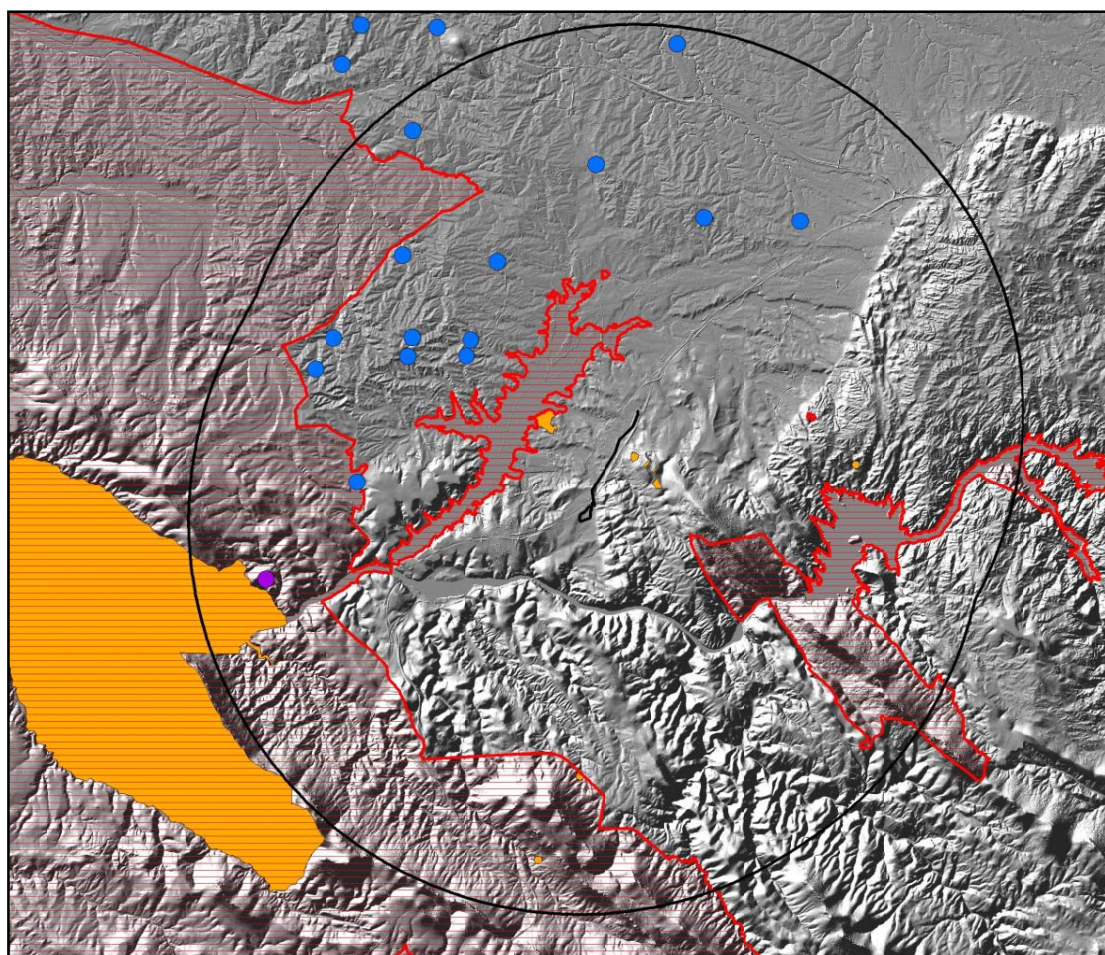


Figura 52.

Respecto a las grandes rutas migratorias desde Europa a África, los principales flujos no pasan por encima de la zona de estudio, como se aprecia en la figura 53. Por tanto,

es poco probable que se produzcan concentraciones significativas de aves sobre la planta solar o la LAAT en las épocas de paso.

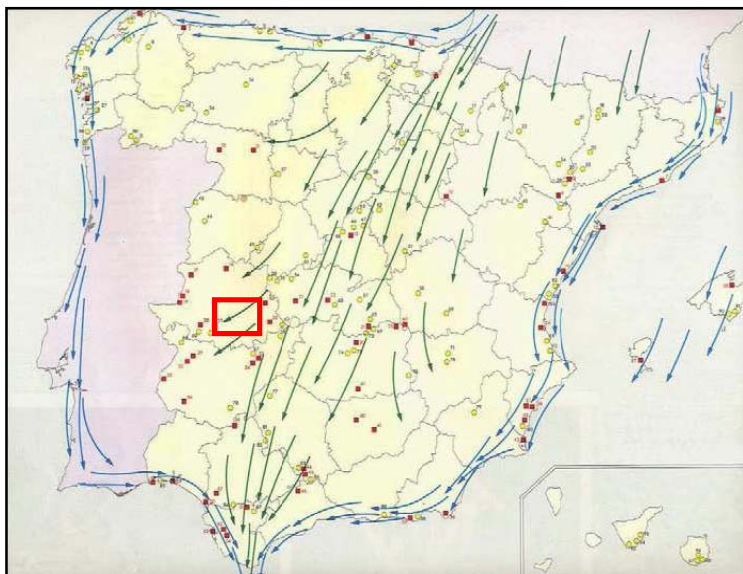


Figura 53. Principales rutas migratorias de aves sobre la Península Ibérica. En rojo, zona de ubicación del proyecto. Fuente: SEO-Birdlife

5.3.2.5. Áreas y puntos de importancia faunística para otros grupos faunísticos

Para anfibios, reptiles y mamíferos terrestres se han considerado los elementos de interés situados en un entorno de 500 m alrededor del emplazamiento previsto para la planta solar y la SET y que pueden albergar poblaciones de estos grupos en distintos momentos de su ciclo vital: cría, alimentación, descanso, etc., así como los posibles corredores entre ellos. En este caso no se ha considerado la LAAT porque sus características hacen que su trazado se considere completamente permeable para la pequeña fauna local, y ninguno de sus apoyos afecta directa ni indirectamente a ninguno de los puntos de interés localizados.

Por tanto, se han estudiado los puntos de agua (pilones, abrevaderos, bebederos, etc.), los arroyos temporales y permanentes y las zonas forestales existentes en la zona de estudio considerada.

La metodología empleada ha sido la misma en los tres casos: se ha realizado un primer inventario previo de los elementos a inventariar sobre cartografía (mapas 1:25.000 y 1:10.000 y ortofoto), que luego ha sido completado y corregido sobre el terreno mediante visita de campo. En la figura 39 figuran esos elementos de interés superpuestos a la ortofoto de la zona. Se representan en rojo los puntos de agua, en azul los arroyos y en verde las zonas forestales. En negro se representa la ubicación del recinto de la planta solar y la SET.

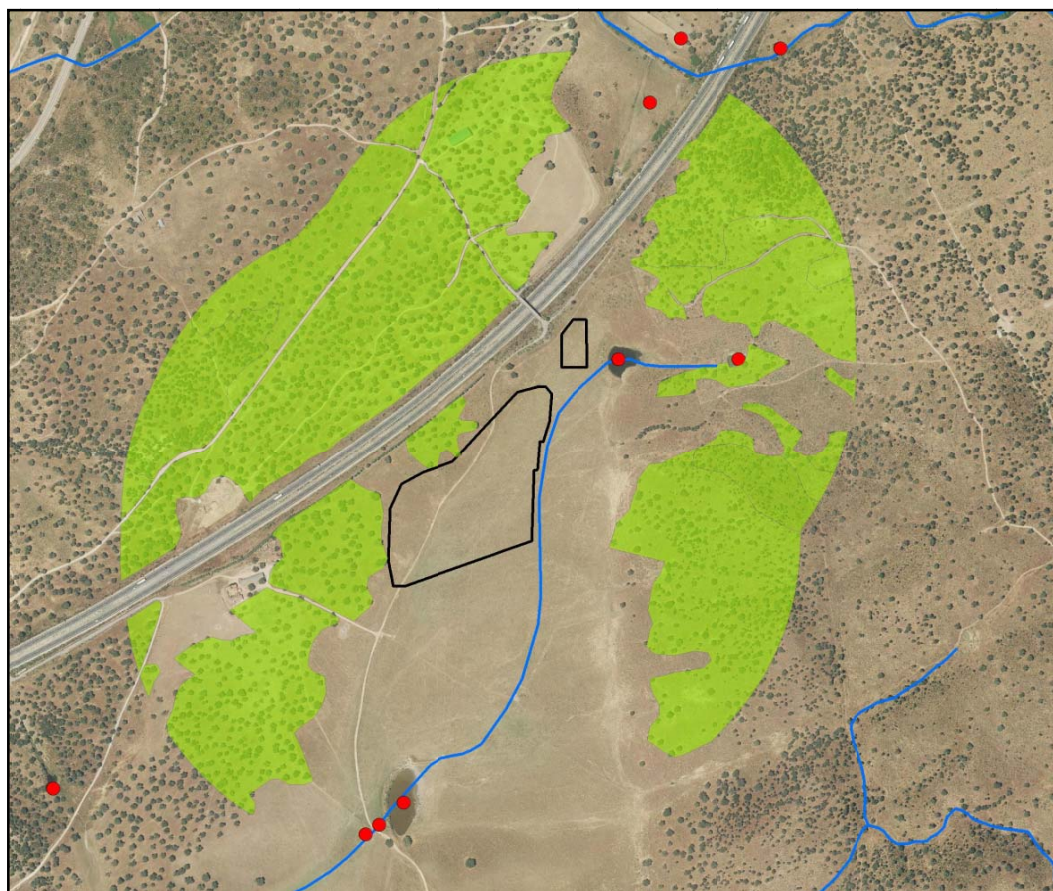


Figura 54.

Los resultados han sido los siguientes:

- **Puntos de agua:** Destacan tres balsas para el abrevado del ganado, dos de ellas en la zona central del área de estudio y otra en la sur. En el momento de la visita efectuada (abril de 2020) todas ellas tenían agua y mantenían elevados niveles. Además, tres pequeñas balsas más se sitúan en el extremo norte, aunque dos de ellas se encuentran ligeramente fuera del ámbito de estudio. Todas estas balsas se alimentan únicamente de las aguas recogidas por los distintos arroyos sobre las que han sido construidas, sin que se bombee agua de otros orígenes, por lo que se secan habitualmente durante el estiaje. Ninguna de ellas tiene asociada vegetación riparia o acuática emergente de ningún tipo, aunque sí que mantienen algo de vegetación flotante (sobre todo *Ranunculus* sp.) mientras las aguas mantienen niveles y calidad suficiente.

Por lo demás, hay dos abrevaderos de ganado en la zona de estudio, los dos situados junto a la balsa ubicada en el sur de la zona de estudio. Ambos se llenan por bombeo desde ella.

En definitiva, no hay puntos de agua permanentes del área de estudio, permaneciendo todos ellos secos al menos durante los meses de estiaje.

- **Arroyos:** El único cauce del ámbito de estudio (el Arroyo del Paradero, que lo cruza de NE a SW) no tiene caudal permanente en esa zona, y ni siquiera forma una caja de cauce definida, apareciendo únicamente como una ligera vaguada sobre el terreno. Tampoco presenta vegetación riparia ni higrófila en general.
- **Zonas forestales:** Prácticamente todo el perímetro del ámbito de estudio está ocupado por vegetación forestal, compuesta en general por dehesas de encinas con o sin sustrato arbustivo de retamas y otras especies de matorral. En general presenta un buen estado, sin síntomas de sobrecarga ganadera.

Del análisis de estos datos y de la figura 54 se pueden extraer, por lo tanto, las siguientes conclusiones:

- La planta solar no supone una afección directa a ninguno de los puntos de interés cartografiados, ya que todos ellos se encuentran en el exterior de los recintos que van a ser ocupados por los seguidores o la SET.
- La mayor parte de los puntos de agua cartografiados presentan escaso interés, ya que se trata de arroyos temporales sin vegetación específica asociada y abrevaderos con escasas condiciones adecuadas para la fauna y específicamente para los anfibios. En el caso de las balsas ganaderas, presentan mejores condiciones, con lámina de agua libre y riberas naturalizadas aunque sin vegetación riparia o emergente, pero únicamente tienen agua de forma temporal. No obstante, no van a ser afectadas directamente por su construcción.
- En cuanto a los efectos indirectos, la planta presenta una gran permeabilidad por su pequeño tamaño, por la configuración del vallado periférico y por la colocación de los paneles sobre hincas, sin la construcción de zapatas, por lo que no se considera que vaya a constituir una barrera que impida la comunicación de estos puntos entre ellos o con los situados en la periferia.

5.3.2.6. Planes de gestión de fauna

En la Comunidad Autónoma de Extremadura se encuentran vigentes los siguientes Planes de Gestión de especies amenazadas de fauna:

- Plan de Recuperación del desmán ibérico (Orden de 3 de agosto de 2018).
- Plan de recuperación del lince ibérico (Orden 5 de mayo de 2016).
- Plan de recuperación del águila imperial ibérica (Orden 25 de mayo de 2015 y modificación en Orden del 1 de abril de 2016).
- Plan de conservación del hábitat del águila perdicera (Orden 25 de mayo de 2015 y modificación en Orden del 1 de abril de 2016).

- Plan de conservación del hábitat del buitre negro (Orden 25 de mayo de 2015 y modificación en Orden del 1 de abril de 2016).
- Plan de manejo de la grulla común (Orden 22 de enero de 2009).
- Plan de recuperación de *Rhinolophus mehelyi* y *Rhinolophus euryale* (Orden 3 de julio de 2009).
- Plan de recuperación de *Myotis bechsteinii* (Orden 3 de julio de 2009).
- Plan de recuperación de *Macromia splendens* (Orden 14 de noviembre de 2008).
- Plan de manejo de *Gomphus graslinii* (Orden 14 de noviembre de 2008).
- Plan de conservación del hábitat de *Coenagrion mercuriale* (Orden 14 de noviembre de 2008).
- Plan de conservación del hábitat de *Oxygastra curtisii* (Orden 14 de noviembre de 2008).

Los ámbitos de aplicación de los planes del desmán, los quirópteros y las distintas especies de invertebrados no afectan al emplazamiento del proyecto. Tampoco el Plan de recuperación del lince ibérico afecta al propio emplazamiento del proyecto, pero sí a los situados al sur del Tajo, a una distancia mínima de 1.800 m de la planta.

El Plan de Manejo de la Grulla Común no delimita un ámbito de aplicación concreto, definiendo el mismo como "el de la presencia de la Grulla Común cada temporada en la región". Sin embargo, define 11 sectores de presencia habitual de la población invernante incluyendo las zonas de dormitorio y alimentación, ninguna de las cuales incluye total ni parcialmente la zona de estudio.

El Plan de conservación del hábitat del buitre negro considera todo el territorio de Extremadura como ámbito de aplicación. Sin embargo, en él se definen una serie de áreas de reproducción para la especie, en las que se priorizarán las actuaciones de conservación y mejora del hábitat y de vigilancia y control, y que no afectan al emplazamiento del proyecto.

En los Planes de Recuperación del águila imperial ibérica y del águila perdicera la zona de estudio está incluida en las áreas cartografiadas como "área de distribución", y por lo tanto, en el ámbito de aplicación de los planes. Sin embargo, en ninguno de los dos casos se incluye entre las zonas de distribución actual ni entre las zonas de hábitat crítico.

Respecto al contenido de los planes y su posible incidencia sobre la construcción y el funcionamiento de la central fotovoltaica, en ambos casos hay únicamente un punto en el que sería necesario tener en cuenta su contenido. Es el siguiente:

Objetivo 3: *Desarrollar y llevar a cabo programas eficaces de conservación, restauración y mejora de la calidad del hábitat de acuerdo con los requerimientos ecológicos del Águila imperial Ibérica (o del Águila-azor perdicera) en Extremadura.*

(...)

3.3. Someter a evaluación de impacto ambiental cualquier obra o proyecto, en los supuestos recogidos en la legislación vigente, que pueda alterar o incidir significativamente al Águila imperial ibérica (o al Águila-azor perdicera) o a su hábitat, tanto de nidificación como de dispersión o recolonización.

Este aspecto del Plan se cumple con la tramitación ambiental del proyecto según la legislación vigente.

5.3.2.7. Hábitat faunísticos

Para el estudio de los hábitat faunísticos en el entorno de estudio más amplio considerado (10 km alrededor de la planta solar) se han utilizado las cartografías del proyecto CORINE correspondiente a 2018 y del SIOSE de 2011, sobre las que se han realizado algunas modificaciones para simplificar las categorías empleadas en esos proyectos. El mapa resultante se presenta en la figura 55.

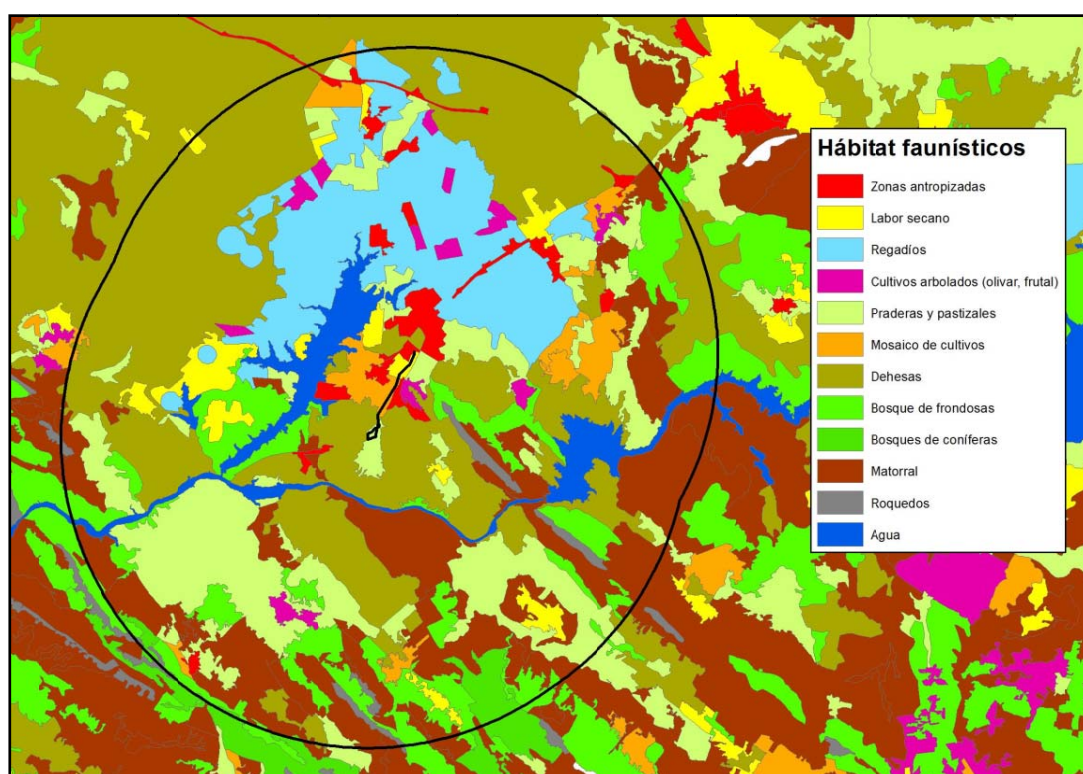


Figura 55.

A grandes rasgos, se pueden distinguir en el ámbito de estudio las siguientes zonas:

- La zona norte del Embalse de Arrocampo está dominada por cultivos en regadío y zonas antropizadas, en las que se intercalan cultivos arbolados (olivares y frutales).
- En el resto de áreas situadas al norte del río Tajo predominan las dehesas, con rodales de bosques en las zonas en las que la intervención humana es menor y áreas de pastizales o cultivos de secano en aquellas más roturadas.
- Al sur del Tajo predominan los usos forestales, ya sean bosques o matorrales. Su predominio aumenta en el extremo sur de la zona de estudio, mientras que en las proximidades del Tajo aparecen amplias superficies de dehesas y pastizales.

La superficie de cada hábitat considerado en el mapa anterior en el entorno de 10 km alrededor de las infraestructuras del proyecto se presenta en la tabla 43:

Hábitat	Sup. (has)	%
Dehesas	12.022,73	31,53%
Matorral	6.097,69	15,99%
Praderas y pastizales	5.720,16	15,00%
Regadíos	4.905,68	12,87%
Bosques de frondosas	3.507,63	9,20%
Agua	1.644,70	4,31%
Mosaico de cultivos	1.101,42	2,89%
Labor secano	1.058,70	2,78%
Zonas antropizadas	885,88	2,32%
Cultivos arbolados	535,99	1,41%
Bosques de coníferas	360,35	0,95%
Roquedos	290,61	0,76%

Tabla 43.

5.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

El emplazamiento propuesto para la central fotovoltaica, la SET y el trazado de la LAAT no incluye terrenos pertenecientes a ningún Espacio de la Red de Áreas Protegidas de Extremadura, tal como se define en la Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura, modificada por la Ley 9/2006, de 23 de diciembre.

En cuanto a las zonas sensibles desde el punto de vista ambiental que aparecen en el entorno cercano a la zona de estudio, se detallan a continuación.

5.4.1. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es la red de espacios naturales protegidos a escala de la Unión Europea, creada en virtud de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres

(Directiva Hábitat), con objeto de salvaguardar los espacios naturales más importantes de Europa. Los espacios que compongan esta red tendrán que incluir una representación suficiente de los hábitats del Anejo I o de las especies del Anejo II de la citada Directiva, de manera que se garantice su conservación dentro de la Red. Se compone de zonas especiales de conservación (ZEC), declaradas por los Estados miembros con arreglo a la Directiva sobre hábitat y de las Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPA), que se designan de acuerdo con la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres). En las ZEPA se deben adoptar las medidas adecuadas para evitar el deterioro de los hábitats, así como las alteraciones que repercutan en las especies por las que se han designado.

La zona de estudio no incluye terrenos pertenecientes a ningún espacio incluido en la Red Natura 2000. Los espacios pertenecientes a la Red más próximos al proyecto son los siguientes:

- ZEPA Embalse de Arrocampo: 1.800 m al noroeste del recinto de la planta fotovoltaica y a un mínimo de 1.600 m al oeste del trazado de la LAAT.
- ZEPA Embalse de Valdecañas: 2.600 m al este del recinto de la planta fotovoltaica y la misma distancia al oeste del trazado de la LAAT.
- ZEC y ZEPA Monfragüe: 4.900 m al oeste del recinto de la planta fotovoltaica y un mínimo de 5.500 m al oeste de la línea.
- ZEPA Colonias de cernícalo primilla de Belvis de Monroy: 5.900 m al nordeste del recinto de la planta fotovoltaica y la SET y un mínimo de 4.400 m al este del trazado de la LAAT.
- ZEPA Colonias de cernícalo primilla de Saucedilla: 5.800 m al norte del recinto de la planta fotovoltaica y la SET y un mínimo de 3.500 m al norte del trazado de la LAAT.

5.4.2. Red de Áreas Protegidas de Extremadura

Las Áreas protegidas de Extremadura se clasifican en:

- Parque Natural.
- Reserva Natural
- Monumento Natural.
- Paisaje Protegido.
- Zonas de Interés Regional (ZIR)
- Corredores Ecológicos y de Biodiversidad.
- Parques Periurbanos de Conservación y Ocio.
- Lugares de Interés Científico.

- Árboles Singulares.
- Corredores Ecoculturales.

El área protegida más cercana al emplazamiento previsto para la planta solar es el Lugar de Interés Científico "El Sierro", declarado mediante el Decreto 248/2014, de 18 de noviembre. Se sitúa a una distancia mínima de 400 m al este del trazado de la LAAT, 1.400 m al nordeste de la ubicación de la SET y 1.700 m al nordeste del recinto de la planta solar. Los principales valores por los que se ha declarado son de tipo botánico, especialmente por la presencia de varias especies de orquídeas recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

Otros espacios de la Red extremeña en el entorno del proyecto son los siguientes:

- Parque periurbano de Conservación y Ocio de la Dehesa Camadilla de Almaraz: 1.600 m al oeste del trazado de la LAAT, 2.000 m al norte del emplazamiento de la SET y 2.100 m al norte del recinto de la planta fotovoltaica.
- Árbol Singular Alcornoque de los Cercones: 6.400 m al sur del recinto de la planta fotovoltaica y 7.000 m al sur del trazado.
- Árbol Singular Alcornoque de la Dehesa: 5.700 m al este del trazado de la LAAT y 6.700 m al este del recinto de la planta fotovoltaica y el emplazamiento de la SET.
- Parque Nacional de Monfragüe: 7.900 m al oeste del recinto de la planta fotovoltaica y 8.500 m al suroeste de la línea de evacuación.
- Árbol Singular Alcornoque del Venero: 8.600 m al sur del recinto de la planta fotovoltaica y 9.200 m al sur de la LAAT.

5.4.3. Áreas de Importancia para las Aves (IBAs)

Tanto el emplazamiento de la planta fotovoltaica como el trazado de la LAAT se sitúan íntegramente en una de las Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) propuestas por SEO-BIRDLIFE. Se trata de la IBA 306 "Campo Arañuelo – Embalse de Villacañas". Otras dos IBAs se encuentran situadas en las proximidades de los límites del recinto de la planta y del trazado de la LAAT: la IBA 298 (Monfragüe), cuyos límites se sitúan 400 m al oeste del trazado de la LAAT y 1.000 m al noroeste del recinto de la planta fotovoltaica; y la IBA 297 (Sierra de las Villuercas), cuyos límites se sitúan a un mínimo de 1.800 m al sur del recinto de la planta fotovoltaica y 2.600 m al sur del trazado de la LAAT.

A continuación se hace una breve descripción de los valores por los que se han catalogado estos espacios como IBAs:

- IBA 306 "Campo Arañuelo - Embalse de Villacañas": destaca el conjunto de rapaces rupícolas y forestales ligadas a las sierras existentes en el entorno del

Embalse, incluyendo alimoche, buitre leonado, águila imperial ibérica y águila perdicera. También cría y tiene concentraciones postnupciales la cigüeña negra. En las zonas de campiña hay altas densidades de elanio azul y cigüeña blanca, y abundante invernada de grulla, paloma torcaz y avefría. También hay una población residual de avutarda. En cuanto a las aves ligadas al propio embalse, destaca la invernada de cormorán grande y las colonias nidificantes de ardeidas (garcilla bueyera y garceta común), láridos (una de las escasas localidades de cría en Extremadura de gaviota reidora y la única de gaviota patiamarilla) y estérnidos (segunda colonia más grande en la región de pagaza piconegra, única de charrán común y una de las pocas de charrancito). Además, es el único punto de cría en la Comunidad Autónoma de tarro blanco y una de las pocas de cuchara común. Por último, destaca la colonia más septentrional en la región de canastera y la más importante de chorlitejo patinegro.

- IBA 297 "Sierra de las Villuercas": alberga una importante población reproductora de cigüeña negra, que también presenta concentraciones postnupciales de importancia. Al margen de eso destacan las poblaciones de rapaces forestales y rupícolas (alimoche común, milano negro, milano real, buitre leonado, buitre negro, águila imperial ibérica, águila real, águila calzada, águila perdicera, halcón peregrino y búho real).
- IBA 298 "Monfragüe": enclave de excepcional riqueza ornitológica, posiblemente la mejor zona mundial para el buitre negro y una de las mejores en España para la cigüeña negra. Las poblaciones de rapaces incluyen elanio azul, buitre leonado, culebrera europea, águila imperial ibérica, águila real, águila perdicera, halcón peregrino y búho real. Presencia de otras especies rupícolas, como roquero solitario y chova piquirroja. Numerosas especies ligadas al monte mediterráneo, como las currucas tomillera, carrasqueña y cabecinegra, y, menos abundantes, chotacabras cuellirrojo, collalba negra y collalba rubia. La inclusión del Embalse de Arrocampo hace que también tenga importancia la avifauna acuática nidificante, especialmente en el caso de las ardeidas, pero también de otras especies escasas en la región, como calamón, buscarla unicolor, bigotudo o ánade friso.

5.4.4. Otros espacios de interés natural

En cuanto a espacios incluidos en convenios internacionales, la zona propuesta para el proyecto no afecta total ni parcialmente a ningún humedal incluido en el convenio de Ramsar, encontrándose todos ellos a más de 80 km del emplazamiento. Tampoco forma parte de ninguna Reserva de la Biosfera de la UNESCO. El espacio incluido en este convenio más cercano es Monfragüe, cuyos límites se encuentran a un mínimo de 4.900 m de la zona de estudio.

5.4.5. Zonas de protección para la avifauna (R. D. 1432/2008)

Con la finalidad de introducir medidas que disminuyan la mortandad no natural de la avifauna como consecuencia de la electrocución y de la colisión en las estructuras de conducción eléctrica, el 13 de septiembre de 2008 se publicó en el Boletín Oficial de Estado el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Esta disposición normativa establece las características técnicas a aplicar en aquellas líneas eléctricas de alta tensión con conductores desnudos ubicadas en lo que la propia norma denomina "zonas de protección". Además de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las Comunidades Autónomas, el artículo 4 del Real Decreto citado incluye, en la categoría de "zonas de protección", "las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos" cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los ámbitos anteriores.

La delimitación de estas áreas de protección corresponde al órgano competente de cada Comunidad Autónoma. En el caso de Extremadura, esta delimitación se plasmó en la *Resolución de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Extremadura y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Extremadura en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.*

En dicha resolución se consideran zonas de protección las siguientes zonas:

- Las ZEPA.
- Los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación, conservación y manejo aprobados en la Comunidad Autónoma de Extremadura para las especies de aves incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- Las áreas de nidificación, alimentación y dispersión del águila imperial ibérica, águila perdicera y buitre negro no incluidas en los puntos anteriores.
- Las áreas no incluidas en los puntos anteriores de las principales concentraciones invernales y poblaciones reproductoras de milano real, sisón, avutarda, cigüeña negra, alimoche, águila real, halcón peregrino, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo y cernícalo primilla.

En las figuras 56 y 57 se recoge la situación de estas áreas de protección en el entorno del emplazamiento del proyecto. Como se observa, el conjunto de infraestructuras del proyecto, incluido el trazado de la LAAT, se encuentran íntegramente fuera de estas zonas, por lo que no serían de aplicación las medidas contempladas en la mencionada legislación. No obstante, el proyecto de la LAAT recoge la posibilidad de instalar señalización salvapájaros, y la configuración de los apoyos evita el riesgo de electrocución, tal y como se menciona en los puntos 4.4.9 y 4.4.5 de este documento. En todo caso, es significativo que en una comunidad como la extremeña, en la que un alto porcentaje del territorio se considera "zona de protección para la avifauna" como se observa en la figura 56, el emplazamiento de la línea quede fuera de la misma, evidenciando que no se encuentra entre las áreas de mayor valor para las especies de aves de interés en el contexto autonómico.

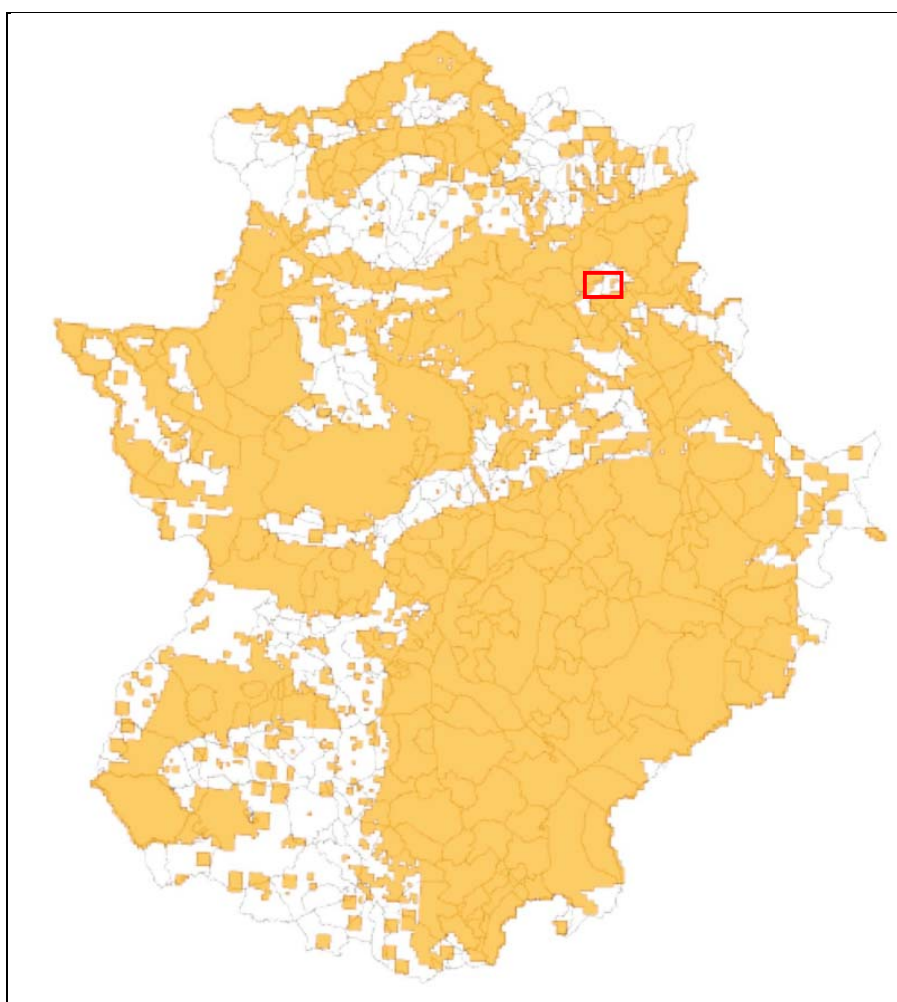


Figura 56. Zonas de protección para la avifauna según el R.D. 1432/2008 en Extremadura

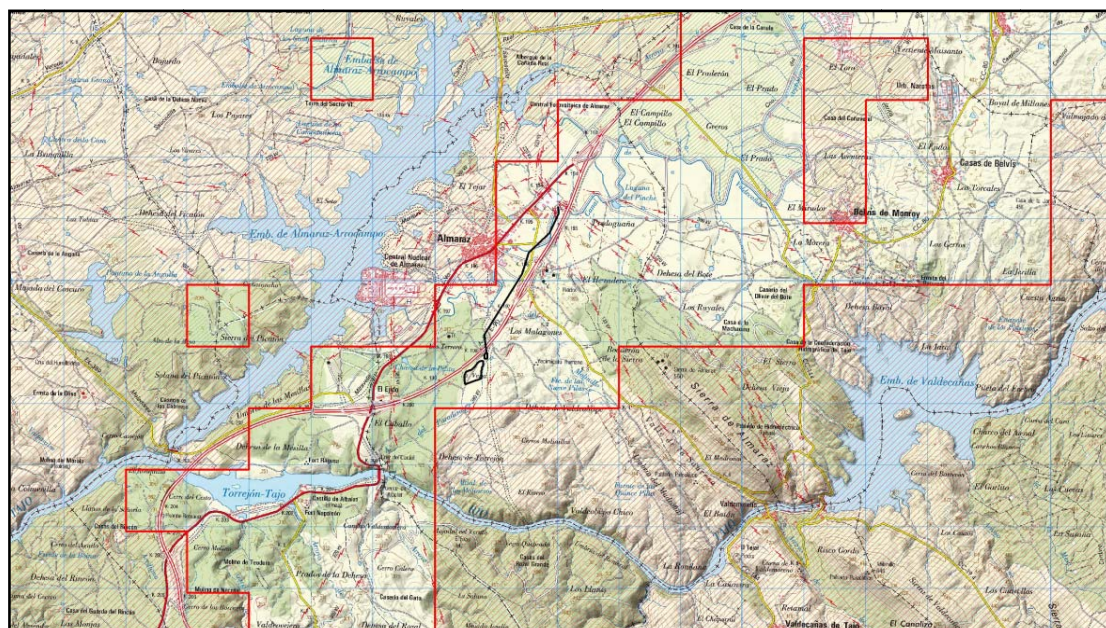


Figura 57. En rojo, zonas de protección para la avifauna según el R.D. 1432/2008. En negro, recinto de la central fotovoltaica y trazado de la LAAT.

5.5. PAISAJE

5.5.1. Paisaje a escala territorial

Según el Mapa de paisaje de Extremadura, disponible en el Centro de Descargas del SITEX (<http://sitex.gobex.es/SITEX/centrodescargas>, consultado el 19 de febrero de 2020), la zona de estudio formaría parte del dominio de paisaje denominado "**Cuencas sedimentarias y vegas**", que comprende el conjunto de las cuencas terciarias pertenecientes en su mayoría a la cuenca sedimentaria del Tajo, aunque también las hay asociadas a la del Guadiana. Se caracterizan por las formas suaves de su relieve sobre materiales sedimentarios, lo que ha motivado su intenso aprovechamiento que le otorga un carácter casi exclusivamente agrícola. Las zonas centrales de estas cuencas corresponden a las vegas del Tajo y el Segura, llanuras aluviales ocupadas principalmente por regadíos, mientras que en los bordes de las mismas aparecen terrazas más o menos erosionadas, con relieves suavemente alomados y aprovechamiento agrícola menos intensivo.

La zona de implantación de la central fotovoltaica y el trazado de la LAAT se sitúan en uno de estos bordes, en concreto sobre el tipo de paisaje denominado "Planicies y Lomas de Campo Arañuelo". Son terrenos formados por materiales sedimentarios (arenas, arcillas, conglomerados y gravas), con pequeños depósitos coluvionares de pizarras y cuarcitas en la zona. El relieve corresponde a extensas planicies interrumpidas por pequeños enclaves suavemente alomados. La mayor parte de esta

superficie está trasformada en cultivos, ocasionalmente de regadío, y con una gran predominancia de infraestructura construida, incluyendo la autovía A-5, la Central Nuclear de Almaraz y numerosas líneas de transporte eléctrico.

Parte del trazado de la LAAT, por otro lado, es adyacente al dominio denominado "**Piedemontes**", que incluiría los terrenos situados al sureste de la línea. Este dominio corresponde al enlace entre el conjunto de montañas y sierras con las amplias llanuras de zonas más bajas, sean penillanuras o vegas fluviales. Aparecen como rampas de perfil ligeramente cóncavo, con mayores pendientes en las zonas de contacto con las sierras menor hacia las llanuras. Los depósitos aluviales procedentes de la erosión de las laderas de las sierras con las que conectan han propiciado tradicionalmente su uso agrícola, forestal o ganadero.

El paisaje llamado "Bordes de Villuercas - Ibores", junto al que discurre parte de la LAAT, se desarrolla sobre de pizarras, esquistos y grauvacas del denominado complejo esquistos-grauváquico. La vegetación está dominada por dehesas de encina y matorrales, y es destacable la escasez de infraestructuras construidas.

En el Atlas de los Paisajes de España, la zona de estudio queda incluida en el tipo de paisaje denominado "**Fosas del Sistema Central y sus bordes**". Se trata de fosas tectónicas intercaladas y paralelas a los bloques elevados que forman los relieves del Sistema Central. No son valles fluviales en sentido estricto, sino recorridos y drenados por los ríos. Se trata de depresiones de fondo amplio y más o menos plano en los que se acumulan los materiales sedimentarios, que pueden ser terciarios (contemporáneos o posteriores al periodo de deformación) o cuaternarios (procedentes de la vertiente y acumulados por los ríos). Estos materiales constituyen un sustrato de topografía suave y elevados niveles freáticos, especialmente en la proximidad de los cursos de agua o al pie de los relieves montanos, por lo que estos enclaves son más favorables para los cultivos que las vertientes o las llanuras rocosas circundantes. De esta forma, los núcleos de población se sitúan habitualmente en las proximidades de los ríos o en el contacto entre las sierras y el fondo de valle. Mientras que el resto de las depresiones se dedican fundamentalmente a prados de siega y a cultivos de cereales en secano.

La configuración de estas fosas rodeadas de montaña que abrigan de los vientos y sin collados importantes hace que los vientos húmedos no penetren fácilmente, por lo que se produce en ellas una cierta continentalización y es frecuente que se produzcan durante el invierno inversiones térmicas.

La planta fotovoltaica y la LAAT se ubican concretamente sobre la unidad "Fosas cacereñas u occidentales", situadas en el contacto entre las sierras del Sistema Central y las Villuercas con las penillanura occidentales. En general se disponen con dirección predominante este - oeste. Aunque gran parte de la superficie se dedica a cultivos (de regadío o leñosos en algunos sectores), en los lugares más accidentados se conservan

ejemplares y rodales de carrasca, alcornoque y rebollo, además de especies de los matorrales seriales.

5.5.2. Paisaje del emplazamiento

El emplazamiento de la planta fotovoltaica y la SET se sitúan en un pequeño rellano del descenso continuado desde las elevaciones de la Sierra de Almaraz, al este, a la junta de los ríos Tajo y Arrocampo, al oeste. En realidad, conforma más bien una pequeña depresión en este descenso, ya que la planta se ubica en terrenos situados en torno a los 285 m s.n.m., algo por debajo de las elevaciones situadas al este (los Cerros Molinillos, que superan los 380 m s.n.m.) pero también ligeramente por debajo de los situados al oeste (que superan ligeramente los 300 m s.n.m.).



Figura 58. Vista general del área de implantación de la planta Belvis III.

Esta depresión corresponde a la cuenca del Arroyos del Paradero, que discurren con dirección NE - SW bordeando tanto la SET como la planta fotovoltaica por el oeste y desemboca directamente en el río Tajo al sur de la planta.

La planta solar y la SET se sitúan en unos terrenos totalmente llanos donde predominan los pastizales ganaderos, con aprovechamiento de ganado vacuno en régimen extensivo. Alrededor de estos pastizales centrales, el paisaje se dispone de forma concéntrica, con una banda periférica de vegetación forestal constituida por dehesas de encinas en la zona occidental, de pendientes más suaves, y por dehesas sobre retamares y encinares densos en la zona oriental, con relieve más abrupto. En esa zona oriental se instala una banda de transición entre los pastizales y las zonas forestales constituida por retamares, que aparecen sobre todo en los piedemontes de los Cerros Molinillos.

En cuanto a elementos singulares, hay que destacar la presencia de la autovía A-5 recorriendo la zona norte de la zona de estudio, unos 80 m al noroeste del emplazamiento de la planta solar y 50 m al norte de la SET. Constituye un elemento dominante desde toda la zona. En la zona próxima a la planta discurre sobreelevada

respecto al terreno circundante, lo que por otro lado apantalla las posibles vistas sobre el casco urbano de Almaraz o la Central Nuclear, por lo que estos elementos no tienen relevancia en el paisaje.



Figura 59. Ubicación de la SET. En primer plano, pastizales. Al pie de los cerros del fondo, retamares, y en las zonas de mayor pendiente, dehesas.



Figura 60. Ubicación de la SET con la vía de servicio de la A-5 al fondo.

Otros elementos singulares presentes en la zona son las balsas empleadas para abreviar el ganado. Estas balsas adquieren relevancia especialmente en invierno y primavera, cuando mantienen una lámina de agua que destaca en el conjunto de la zona. Por el contrario, ni en estas balsas ni en ninguno de los arroyos existentes en la zona aparece vegetación de ribera de ningún tipo (ni arbolada, ni arbustiva ni herbácea, como juncos o carrizales), por lo que durante la mayor parte del año son elementos escasamente relevantes en el paisaje local.



Figura 61. A la izquierda, balsa ganadera en el mes de abril. A la derecha, Arroyo del Paradero en la zona de estudio, sin caja de cauce ni vegetación específica asociada de ningún tipo.

En la zona apenas hay edificaciones, encontrándose la más cercana 250 m al oeste de la planta. Se trata de un pequeño cortijo con varias naves de aperos y una vivienda. Desde la ubicación del proyecto se observa hacia el este otra pequeña edificación similar hacia el nordeste, más lejana (350 m) pero visible debido a su posición elevada.

Por su parte, el trazado de la LAAT discurre sobre una zona prácticamente llana, con un ligero descenso progresivo desde los 300 a los 280 m s.n.m. Se sitúa en una zona periurbana, en el entorno del casco urbano de Almaraz, que se sitúa al oeste y dista entre 200 y 1.200 m de la línea.

La LAAT se implantará en una zona dominada por usos agroganaderos, que conlleva la dominancia de pastizales, zonas de dehesas y cultivos de olivos. Sobre esta ocupación básica del terreno, destacan numerosas infraestructuras y elementos de diversos tipos, con componentes urbanos, agrícolas, ganaderos, industriales, hidráulicos, de transporte, etc. Entre ellos destacan los siguientes:

- El mencionado casco urbano de Almaraz.
- La autovía A-5, que discurre muy próxima a la línea y que resulta muy visible desde todo su trazado. Por el contrario, la carretera N-Va, que también tiene una importante longitud en la zona, resulta mucho menos destacada, ya que discurre a

ras de tierra y rodeada en general de densa vegetación arbolada, especialmente en el tramo situado al sur de Almaraz.

- La Central Nuclear de Almaraz, también muy destacada debido a su ubicación en una zona llana y desarbolada y a su altura y color.
- La Subestación Transformadora situada al norte de Almaraz (en la que finaliza la LAAT objeto de este documento), de gran tamaño y también muy dominante en el paisaje, especialmente de la zona norte del ámbito de estudio, por su altura y lo llano y desarbolado de los terrenos circundantes.
- Como consecuencia de las dos anteriores, un gran número de líneas eléctricas de alta y media tensión discurren en varias direcciones, con numerosos apoyos de gran tamaño muy dominantes en el paisaje local.
- El Embalse de Arrocampo, pese a su origen antropogénico, podría resultar un elemento de naturalidad y diversidad en el paisaje. Sin embargo, resulta en general muy poco visible debido a la escasa altura de los terrenos circundantes y a la abundante vegetación arbolada y la presencia de edificios, que apantallan en gran medida las vistas hacia él.

En conjunto, se pueden distinguir dos unidades en la zona: la situada al noroeste, de carácter más periurbano e industrial (dominada por el casco urbano de Almaraz, las edificaciones periféricas y la subestación eléctrica); y la ubicada en la mitad sur del trazado y al este de la autovía, de carácter más rural, en la que pierden algo de importancia los elementos antrópicos y el paisaje está dominado por usos agroganaderos. No obstante, incluso en esta unidad la presencia de la autovía A-5 y de numerosos tendidos de alta y media tensión condicionan fuertemente la calidad del paisaje. Además, abundan en estas zonas las edificaciones, la mayor parte de ellas sin carácter tradicional (naves de aperos, chalets, granjas, etc.).

5.5.3. Visibilidad de las instalaciones proyectadas

5.5.3.1. Determinación del área de estudio

Para determinar la distancia desde la que va a haber un impacto visual, se ha empleado la metodología de Shang y Bishop, desarrollada por Grijota y Asenjo (2010), tomando como medidas para los cálculos 4 m de altura de los paneles y 48 x 4,5 m de superficie. En el caso de los apoyos del tendido de evacuación se ha empleado la altura promedio de los 10 apoyos a instalar, que resulta ser de 32,8 m según los datos que figuran en el proyecto (tabla 26 de este documento) Aplicando la mencionada fórmula, la distancia de visualización se ha estimado en 4,5 km para los paneles de la planta solar y en 4 km para los apoyos del tendido eléctrico que es el entorno en el que se va a estudiar la cuenca visual del proyecto.

5.5.3.2. Cálculo de cuencas visuales

El mapa de visibilidad se ha obtenido mediante la superposición de las cuencas visuales de todos los paneles cuya instalación está prevista en el proyecto y de los apoyos del tendido eléctrico. Para ello se ha empleado la herramienta Viewshed de la extensión Spatial Analyst sobre el programa ArcMap 10.3. El programa define las vistas mediante el uso de un Modelo Digital del Terreno (en adelante MDT), leyendo cada celda del MDT y asignando un valor 0 (no visible) o 1 (visible) a cada elemento a visualizar en la zona de estudio seleccionada. El mapa así obtenido figura como plano 8 del Anejo cartográfico.

Para este estudio se ha utilizado el MDT05 (de malla 5x5 m), obtenido a partir de los datos de la nube de puntos LIDAR, proporcionado por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) a través de su web de descargas (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do>).

Según los resultados de este análisis, a grandes rasgos las zonas desde las que será visible la planta solar se concentran en cuatro zonas:

- El entorno inmediato de la planta solar, en general entre el Embalse de Arrocampo al norte y el cauce del Tajo al sur.
- Algunas laderas de la ribera norte del Embalse de Arrocampo en el entorno de la Sierra del Picatón.
- Algunas laderas de la ribera sur del Tajo .
- Las elevaciones más altas del extremo norte de la Sierra de Almaraz

Según este mapa, la planta solar no será visible desde el casco urbano de Almaraz ni desde las instalaciones de la Central Nuclear, aunque sí desde algunas edificaciones y viviendas aisladas, especialmente en el entorno de la A-5. También se verá desde un tramo de la A-5 aproximadamente entre los P.K. 198 y 200, y desde la N-Va entre los P.K 198 y 199. Por el contrario, no se verá desde ningún punto del resto de carreteras de la zona de estudio (EX-389, CC-148, CC-144, CC-17.1 y CC-34.2).

Según estos resultados, la planta solar es visible en mayor o menor medida desde un 7,85% de la superficie del ámbito de estudio, porcentaje que se puede considerar bajo para este tipo de infraestructuras.

En cuanto a los apoyos del tendido de evacuación, un primer análisis de los resultados indica que la visibilidad será mayor hacia el norte y el noroeste de la zona de estudio, mientras que hacia el este y el sur se limita en general a las zonas elevadas.

Será visible al menos alguno de los apoyos desde los cascos urbanos de Almaraz y Saucedilla, pero no desde los de Belvis de Monroy o Valdemoreno. También será visible desde gran parte de los tramos incluidos en la zona de estudio de las carreteras más importantes del área de estudio (autovía A-5 y nacional N-Va), así como desde otras

de menor volumen de tráfico (CC-171 y CC-148), pero prácticamente no será visible desde la carretera CC-144.

Según los resultados, al menos alguno de los apoyos del tendido es visible en una superficie de 35,14 km², lo que supone un 48,94% de la superficie del ámbito de estudio (entorno de 4 km alrededor de los apoyos). Este porcentaje está algo por encima de lo habitual en este tipo de infraestructuras.

La cuenca visual así obtenida debe considerarse como el área máxima desde la que cualquier elemento objeto de estudio puede ser potencialmente observado dentro del área delimitada y durante las horas de luz. De esta manera, el análisis se ha realizado bajo condiciones muy conservadoras, por lo que los resultados obtenidos corresponden al caso más desfavorable. Sin embargo, la cuenca visual calculada se puede ver reducida por los siguientes factores:

- Existencia de posibles apantallamientos por la existencia de obstáculos a la visibilidad, en particular vegetación o edificaciones. Hay que hacer constar aquí que el modelo de elevaciones empleado para este estudio (MDT-LIDAR del IGN) no es propiamente un Modelo Digital del Terreno, si no un Modelo Digital de Superficies, en el que se considera la altura de los objetos (edificios, vegetación, infraestructuras, etc.). Por tanto, parte de los mencionados obstáculos a la visibilidad ya se tienen en cuenta al emplear estos datos. Sin embargo, el paso de malla empleado (5x5 m) hace que no todos los obstáculos sean correctamente incluidos en el modelo, por lo que la cuenca de visibilidad real debe ser menor de la calculada, especialmente en las zonas más alejadas, donde la escasa elevación de los apoyos o los paneles sobre el horizonte hace que estos apantallamientos tengan gran importancia. La gran cantidad de infraestructuras y edificaciones existentes en la zona de estudio y la importancia en algunas zonas de la vegetación forestal y los cultivos arbolados incrementan la importancia de este factor.
- Condiciones meteorológicas. El modelo empleado se basa en condiciones de luz idóneas, por lo que los cielos cubiertos, nieblas, precipitaciones, refracción terrestre, etc. han de reducir la cuenca visual en muchos momentos.

Se trata de aspectos muy difíciles de analizar, porque requieren un análisis de detalle a un nivel de escala tanto espacial como temporal muy reducido. Por lo tanto, no se tendrán en cuenta en este estudio, pero se deja constancia de que los resultados de los modelos que se apliquen representan siempre el peor de los escenarios posibles (visibilidad máxima) en cada punto.

5.5.3.3. Grado de visibilidad

La cuenca visual calculada por el procedimiento mencionado en el punto anterior únicamente proporciona información sobre si alguna estructura del proyecto es visible

desde un punto de observación, pero no tiene en cuenta el grado de visibilidad en conjunto desde ese punto. Para subsanar este problema, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Número de estructuras visibles**: en cada punto se ha determinado que porcentaje de la superficie de la planta y cuantos apoyos del tendido son visibles. Con esos datos se ha establecido las siguientes categorías:
 - Muy alto (valor 5): más del 90% de los paneles o los apoyos visibles.
 - Alto (valor 4): entre el 75 y el 90% de los paneles o los apoyos visibles.
 - Medio (valor 3): entre el 50 y el 75% de los paneles o los apoyos visibles.
 - Bajo (valor 2): entre el 25 y el 50% de los paneles o los apoyos visibles.
 - Muy bajo (valor 1): menos del 25% de los paneles o los apoyos visibles.
- **Distancia a la planta**: el procedimiento empleado para calcular las cuencas visuales no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia a las instalaciones. Por ello, se han generado mediante la herramienta *Multiple ring buffer* del programa ArcMap 10.3 cinco categorías de distancia a las estructuras. Estas clases se han utilizado como factor de corrección para las categorías de visibilidad obtenidas en el punto anterior, asignándoles un valor que será más elevado en los puntos más cercanos a la planta o los apoyos y más bajo en los más alejados. Dichos valores son:
 - 0 m – 500 m: Valor 5.
 - 500 m – 1.000 m: Valor 4.
 - 1.000 m – 2.000 m: Valor 3.
 - 2.000 m – 3.000 m: Valor 2.
 - 3.000 m – 4.500 m: Valor 1.

Mediante la extensión *Single output map algebra* del ya citado software se han multiplicado estos valores entre sí. De esta forma se obtienen valores del grado de visibilidad final, que pueden ir teóricamente desde 0 (ninguna estructura visible) hasta 25 (la totalidad de las estructuras visibles y a distancias menores de 500 m). Estos valores se han vuelto a reclasificar en seis categorías, resultando las siguientes:

- Sin visibilidad: valor 0.
- Visibilidad final muy baja: valores entre 1 y 5.
- Baja: entre 5 y 10.
- Media: entre 10 y 15.
- Alta: entre 15 y 20.
- Muy alta: entre 20 y 25.

Los resultados así obtenidos se presentan en el plano 9 del Anejo cartográfico. Según estos resultados, la visibilidad de la planta solar va a ser:

- alta o muy alta en las elevaciones que cierran el emplazamiento de la planta a su alrededor. Incluye algunos tramos de la autovía A-5 entre los P.K. 199 y 200, pero no edificaciones habitadas.
- media desde zonas elevadas en la periferia de la planta, especialmente hacia el sur y el oeste. Tampoco hay zonas habitadas entre estas zonas, aunque sí edificaciones aisladas de uso hotelero en las proximidades de la A-5. También incluye algunos tramos de esa autovía en torno al P.K. 200 y, de forma muy puntual, de la N-Va en torno al P.K. 199.
- baja sobre todo en las laderas meridionales de las riberas del Tajo, en zonas en las que no hay núcleos o viviendas habitadas ni carreteras.
- muy baja o nula desde el resto de la zona de estudio, incluyendo el casco urbano de Almaraz, la Central Nuclear y el resto de carreteras no mencionadas en los puntos anteriores.

Por su parte, la visibilidad de los apoyos del tendido de evacuación será:

- alta desde algunos diversos puntos próximos al trazado del tendido especialmente hacia el oeste, incluyendo varios puntos en el casco urbano de Almaraz y la carretera N-Va en sus alrededores, así como algunos tramos de la autovía A-5, especialmente en torno al los P.K. 194 y 195 y, en menor medida, al 199. Hay que señalar que, al menos en el caso de la visibilidad desde el casco urbano de Almaraz y en algún tramo de las carreteras mencionadas, la presencia de edificaciones reduce mucho esta visibilidad teórica, como se explica en el punto 5.5.3.2 de este Estudio de Impacto Ambiental.
- media desde otros puntos del casco urbano de Almaraz y desde gran parte de los terrenos situados entre este y el Embalse de Arrocampo, incluida la Central Nuclear de Almaraz. En menor medida se verá desde algunas zonas elevadas situadas al este del trazado de la LAT. En general se trata de zonas no habitadas, pero incluye algunos tramos de la A-5 (entre los P.K. 194 y 195 y en torno al P.K. 200) y la N-Va (sobre todo entre los P.K. 198 y 199 y, en menor medida, cerca de los P.K. 194 y 196).
- baja desde la zona norte del Embalse de Arrocampo y las elevaciones situadas al este y al sur del trazado de la línea. Se trata de zonas deshabitadas, y apenas incluye tramos significativos de las carreteras de la zonaa excepción de un tramo de la carretera CC-17.1 entre el Embalse de Arrocampo y Saucedilla.
- muy baja o nula desde el resto de la zona de estudio.

5.5.3.4. Puntos de observación

Para que se produzca una afección visual es necesaria la presencia de observadores. Por tanto, se han considerado los diferentes puntos de observación, que han sido

caracterizados y valorados en función del número de potenciales observadores que cabría esperar en cada uno de ellos y del tiempo de observación.

Zonas habitadas

Los habitantes de los núcleos urbanos comprendidos dentro del área de estudio (4,5 km de distancia a los paneles y 4 km a los apoyos de la LAT) se convertirán en potenciales observadores de las futuras instalaciones. Los dos núcleos de población existentes en ese entorno son Almaraz y Saucedilla, con poblaciones de 1.753 y 785 habitantes respectivamente a 1 de enero de 2019, según el nomenclátor de población más reciente. Se ha considerado que el número de observadores coincide con el número de habitantes, desechando por tanto los visitantes que puedan acudir a cada núcleo.

Carreteras

Los usuarios de las carreteras de la zona se convierten en potenciales observadores de las instalaciones de la planta solar al transitar por ellas. Para caracterizar las carreteras se han utilizado las intensidades medias diarias de circulación (IMD) obtenidas de la web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (https://www.mitma.es/recursos_mfom/comodin/recursos/mapprovin_2017.pdf; datos de 2017) y la Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda, mediante la aplicación AFOEX (<https://ciudadano.gobex.es/web/infraestructuras/aforos>; datos de 2018).

Las IMD en los tramos incluidos en el ámbito de estudio son los siguientes:

- Autovía A-5 al nordeste de Almaraz: 15.526 vehículos/día.
- Autovía A-5 en Almaraz: 12.651 vehículos/día.
- Autovía A-5 al suroeste de Almaraz: 13.233 vehículos/día.
- Carretera N-Va: 87 vehículos/día.
- Carretera EX-389: 275 vehículos/día.

Se asume que el resto de carreteras de la zona tienen intensidades menores a las de las mencionadas, y en todo caso inferiores a 500 vehículos/día. El tiempo de observación se considera bajo en todos los casos.

Otras infraestructuras de transportes

Ninguna línea de ferrocarril discurre en el interior de la zona de estudio.

Sitios de interés arqueológico y patrimonial

El único BIC incluido en la zona de estudio es el "Yacimiento de Albalat", situado 2.500 m al suroeste de la planta fotovoltaica. Además, de ese BIC, otros elementos de interés histórico o patrimonial situados en la zona de estudio son el Castillo de Albalat, situado en las inmediaciones del Yacimiento del mismo nombre, y el Castillo de Almaraz (del que sólo se conserva la Torre), ubicado al este del casco urbano, a un mínimo de 2.000 m al nordeste de la central.

Espacios Naturales Protegidos

Los siguientes Espacios Naturales Protegidos se encuentran situados en el interior de la zona de estudio:

- Lugar de Interés Científico "El Siervo": a una distancia mínima de 400 m al este del trazado de la LAAT, 1.400 m al nordeste de la ubicación de la SET y 1.700 m al nordeste del recinto de la planta solar.
- ZEPA Embalse de Arrocampo: 1.800 m al noroeste del recinto de la planta fotovoltaica y a un mínimo de 1.600 m al oeste del trazado de la LAAT.
- Parque periurbano de Conservación y Ocio de la Dehesa Camadilla de Almaraz: 1.600 m al oeste del trazado de la LAAT, 2.000 m al norte del emplazamiento de la SET y 2.100 m al norte del recinto de la planta fotovoltaica.
- ZEPA Embalse de Valdecañas: 2.600 m al este del recinto de la planta fotovoltaica y la misma distancia al oeste del trazado de la LAAT.
- ZEPA Colonias de cernícalo primilla de Saucedilla: 5.800 m al norte del recinto de la planta fotovoltaica y la SET y un mínimo de 3.500 m al norte de la LAAT.

5.5.3.5. Análisis y valoración global del impacto

Para valorar aquellos puntos en los que la afección visual del proyecto es más importante, se ha realizado una matriz, con las siguientes entradas:

- Número de observadores:

Para los núcleos urbanos se ha considerado:

- No significativo por debajo de 100 habitantes
- Muy bajo entre 100 y 200
- Bajo entre 200 y 500
- Medio entre 500 y 1.000
- Alto entre 1.000 y 5.000
- Muy alto por encima de 5.000.

Para las carreteras:

- No significativo si es inferior a 500 vehículos/día
- Muy bajo entre 500 y 1.000
- Bajo entre 1.000 y 2.500
- Medio entre 2.500 y 5.000
- Alto entre 5.000 y 10.000
- Muy alto por encima de 10.000

En el caso de los sitios arqueológicos situados fuera de cascos urbanos, se ha considerado bajo el número de visitantes. Respecto a los espacios naturales protegidos, también se ha considerado bajo.

- Grado de visibilidad, según lo obtenido en el plano 8 del Anejo cartográfico (visibilidad final). En cada caso se ha considerado el grado de visibilidad más elevado de los existentes en la superficie del casco urbano, espacio natural o tramo de carretera.

Los resultados se ofrecen en la siguiente tabla:

Punto de observación	Población /imd	Nº observadores	Visibilidad Planta	Visibilidad laa
Almaraz	1.753	Alto	No visible	Alta
Saucedilla	785	Medio	No visible	Muy baja
A-5 al nordeste de Almaraz	15.526	Muy Alto	No visible	Alta
A-5 en Almaraz	12.651	Muy Alto	No visible	No visible
A-5 al suroeste de Almaraz	13.233	Muy Alto	Media	Media
N-Va	87	No significativo	Media	Alta
EX-389	275	No significativo	No visible	Muy baja
Yacimiento de Albalat	-	Bajo	Muy baja	Muy baja
Castillo de Albalat	-	Bajo	No visible	No visible
Castillo de Almaraz	-	Bajo	No visible	Alta
Lugar de Interés Científico "El Sierró"	-	Bajo	Muy baja	Alta
ZEPA Embalse de Arrocampo	-	Bajo	No visible	Media
ZEPA Embalse de Valdecañas	-	Bajo	No visible	Muy baja
Parque periurbano de Conservación y Ocio de la Dehesa Camadilla de Almaraz	-	Bajo	No visible	Media
ZEPA Colonias de primilla de Saucedilla	-	Bajo	No visible	Muy baja

Tabla 44. Número de observadores y visibilidad desde los puntos de observación considerados.

El impacto visual considerado en cada punto sería el que se obtiene de la siguiente matriz:

		Grado de visibilidad					
		Sin visibilidad	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Número de observadores	No significativo	No significativo	No significativo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
	Muy bajo	No significativo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Bajo	No significativo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
	Medio	No significativo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Alto	No significativo	Bajo	Medio	Medio	Alto	Muy alto
	Muy alto	No significativo	Medio	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto

Tabla 45. Matriz para la determinación del impacto visual.

Por tanto, el impacto final en cada punto de observación sería el siguiente;

PUNTO DE OBSERVACIÓN	IMPACTO PLANTA	IMPACTO LAAT
Almaraz	No significativo	Alto
Saucedilla	No significativo	Bajo
A-5 al nordeste de Almaraz	No significativo	Muy alto
A-5 en Almaraz	No significativo	No significativo
A-5 al suroeste de Almaraz	Alto	Muy alto
N-Va	Muy bajo	Bajo
EX-389	No significativo	No significativo
Yacimiento de Albalat	Muy bajo	Muy bajo
Castillo de Albalat	No significativo	No significativo
Castillo de Almaraz	No significativo	Medio
Lugar de Interés Científico "El Sierró"	Muy bajo	Medio
ZEPA Embalse de Arrocampo	No significativo	Bajo
ZEPA Embalse de Valdecañas	No significativo	Muy bajo
Parque periurbano de Conservación y Ocio de la Dehesa Camadilla de Almaraz	No significativo	Bajo
ZEPA Colonias de primilla de Saucedilla	No significativo	Muy bajo

Tabla 46. Impacto visual desde los puntos de observación considerados.

Con estos resultados se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La planta solar no provoca afecciones consideradas muy altas en ningún punto de observación, y solo provoca afecciones altas en algunos tramos de la autovía A-5 al suroeste de Almaraz.
- En ningún punto de observación se provocan afecciones consideradas medias o bajas.
- Respecto a las afecciones consideradas muy bajas, se producen en la carretera N-Va, en el Yacimiento de Albalat y en el Lugar de Interés Científico "El Sierró".
- En el resto de puntos de observación considerados, el impacto visual de la planta solar no va a ser significativo.
- En cuanto al tendido de evacuación, provoca afecciones consideradas muy altas en algunos tramos de la autovía A-5 tanto al nordeste como al suroeste de Almaraz, y se provocan afecciones altas en el casco urbano de Almaraz. Hay que tener en cuenta que la visibilidad en Almaraz va a ser muy parcial debido a la propia presencia de edificaciones, afectando únicamente a la periferia del casco urbano
- Las afecciones consideradas medias, se producen en el Castillo de Almaraz y en el Lugar de Interés Científico "El Sierró". La visibilidad desde estos puntos de observación también va a ser muy parcial por la presencia de edificaciones y vegetación respectivamente.

- Se producirán afecciones consideradas bajas en la localidad de Saucedilla, en la carretera N-Va y en la ZEPA "Embalse de Arrocampo". En el resto de puntos de observación considerados, el impacto visual del tendido de evacuación va a ser muy bajo o nulo.

5.5.3.6. Análisis de la afección visual mediante simulaciones

De forma complementaria a la caracterización del impacto antes efectuada, se ha realizado un análisis de la afección empleando otra metodología basada en el análisis virtual de la afección visual mediante el empleo de simulaciones en 3D. Para la generación de estas simulaciones se ha empleado la herramienta *ArcScene* del software *ArcMap* 10.3, utilizando las ortofotos del PNOA y el MDT-LIDAR obtenidos de la página de descargas del CNIG.

Las simulaciones se han realizado considerando como puntos de observación aquellos que, en los análisis previamente efectuados, se han considerado los más afectados por el impacto visual del proyecto, sea por la visibilidad del mismo, por el número potencial de observadores o por la calidad del paisaje actualmente existente.

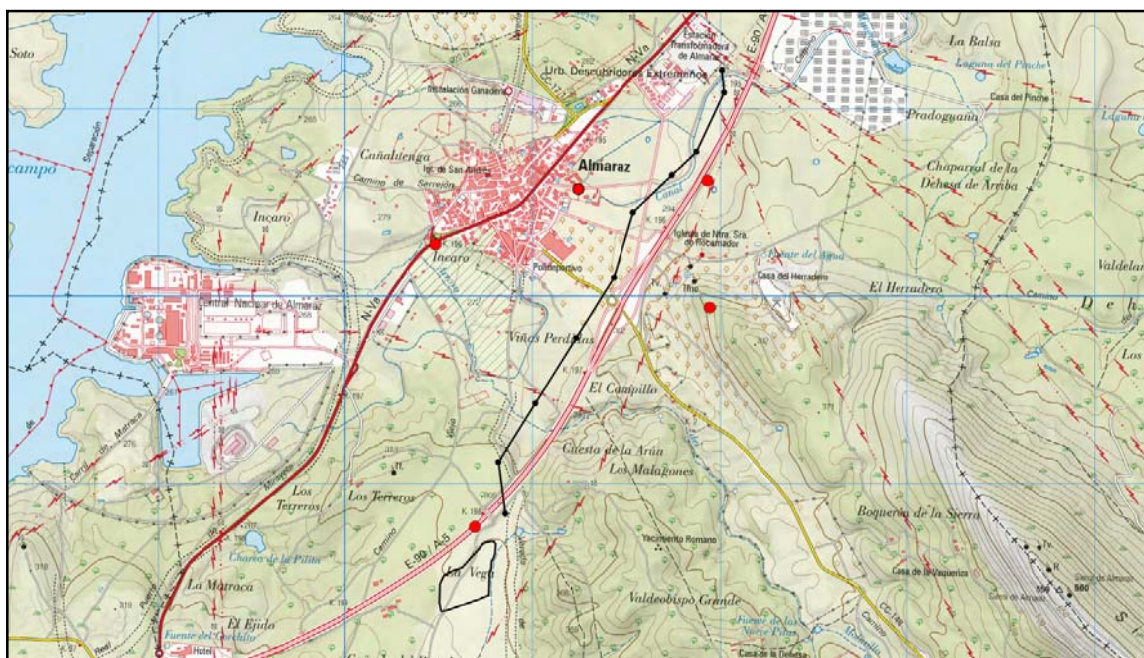


Figura 62. En rojo, puntos desde los que se han realizado las simulaciones en 3D. En negro, ubicación de la planta solar, la SET y la LAAT.

En total se han considerado 5 puntos de observación, que se muestran en la figura 62. Estos puntos son los siguientes:

- Casco urbano de Almaraz (figura 63).

- Autovía A-5 al nordeste de Almaraz, en torno al P.K. 195 (figura 64).
- Autovía A-5 al suroeste de Almaraz, en torno al P.K. 199 (figuras 65 y 66).
- Castillo de Almaraz (figura 67).
- Lugar de Interés Científico El Sierro (figura 68).

Además, de las simulaciones en 3D se incluyen fotografías reales obtenidas en los puntos de observación, de forma que se obtenga una impresión del estado actual y del estado tras la construcción de la planta solar.

A continuación se presentan y describen las simulaciones efectuadas desde cada uno de los puntos de observación considerados. Para interpretarlas correctamente hay que tener en cuenta dos consideraciones:

- La visibilidad en las simulaciones está magnificada por la insuficiente representación de árboles, casas, infraestructuras, etc.
- Los puntos escogidos son prominentes dentro de la zona en la que se ha realizado cada una, por lo que representan la máxima visibilidad desde el entorno próximo.

Por otro lado, una vez sobre el terreno se ha comprobado que, como ya se ha comentado, los resultados del modelo de visibilidad empleado para obtener los mapas de visibilidad representan una visibilidad teórica máxima, que se puede ver reducida en la realidad por la presencia de edificaciones, vegetación, etc., así como por las condiciones meteorológicas. Así por ejemplo, una vez sobre el terreno se ha comprobado que la planta no es visible desde ningún punto del Lugar de Interés Científico "El Sierro" debido a la distancia a la planta (900 m), pero no se encontró un solo punto accesible al espectador potencial desde el que fueran visibles la planta solar o el tendido de evacuación, debido a la presencia de vegetación densa (encinar y olivar) y a la presencia de numerosas pistas privadas, cerradas con cancelas. Estas mismas circunstancias pueden darse en otras zonas desde las que el modelo teórico aplicado indica que la planta va a ser visible.

Las simulaciones efectuadas son las siguientes:



Figura 63. La planta solar no es visible desde el casco urbano de Almaraz. En cuanto a la LAAT, tampoco es visible desde la mayor parte del núcleo, debido a su escasa altura sobre el horizonte y a la presencia de las propias edificaciones del pueblo que actúan de pantalla. Únicamente desde algunos puntos de la periferia del casco urbano serían visibles algunos apoyos, como este situado en el extremo suroeste de Almaraz. No obstante, incluso en estas zonas periféricas la existencia de vegetación y edificaciones en primer plano reducen la visibilidad en gran medida, de forma que es en todo caso muy fragmentaria. Por otro lado, la presencia de abundantes tendidos de alta y media tensión actualmente en este entorno, como se observa en la fotografía que se presenta, reduce de forma importante el impacto de la LAAT objeto del proyecto.



Figura 64. Desde la autovía A-5 al NE de Almaraz (P.K. 195.700, aproximadamente) la planta solar no es visible. Por el contrario, varios apoyos de la LAAT son muy visibles por su proximidad. No obstante, la presencia de la SET Almaraz y de los numerosos tendidos que a ella se dirigen reducen el impacto real de la LAAT objeto del proyecto, ya que se insertaría en una zona con abundantes apoyos de gran tamaño ya existentes.



Figura 65. Desde la autovía A-5 al suroeste de Almaraz la planta es teóricamente muy visible debido a su proximidad. Sin embargo, en el punto más cercano la autovía discurre en un ligero talud, lo que resta visibilidad hacia el sur. Desde ese punto hacia el norte la autovía entra en una trinchera, por lo que la planta deja de ser visible, y hacia el sur la finca adyacente tiene un seto arbolado que también evita casi totalmente la visibilidad en esa dirección. En resumen, la planta solo va a ser visible desde el punto de coordenadas 270.680 - 4.408.738 (P.K. 198,100 de la autovía, aproximadamente), desde el que está hecha la simulación, pero incluso en ese punto la escasa diferencia de altura hace que la planta vaya a ser escasamente visible.

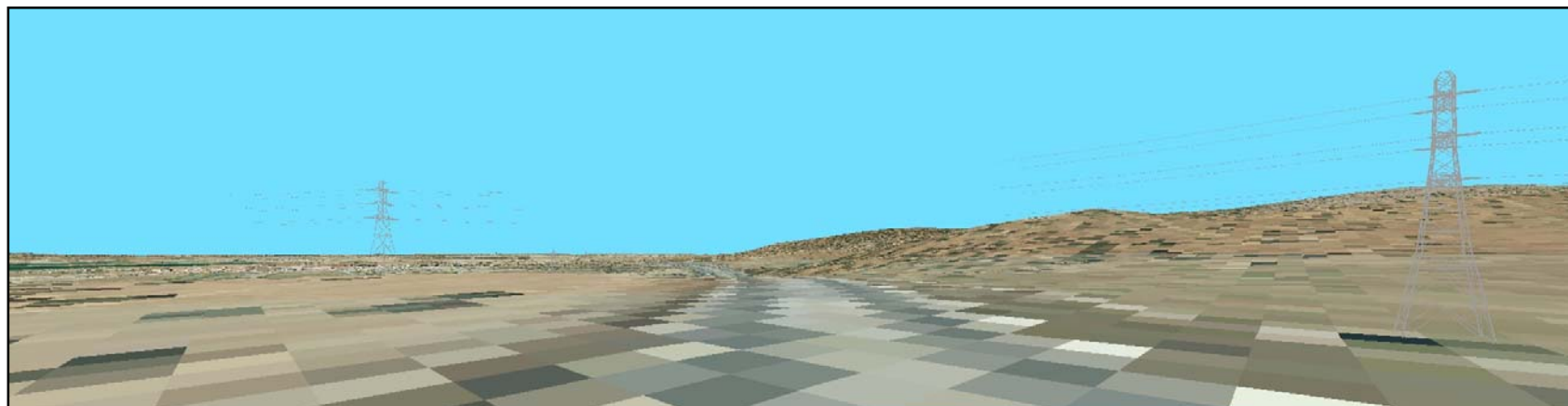


Figura 66. En cuanto a la visibilidad de la LAAT desde la A-5 al suroeste de Almaraz, su trazado cruza la autovía en esa misma zona, por lo que los dos apoyos adyacentes son lógicamente muy visibles. No obstante, como se ha comentado en la figura anterior, la autovía circula en esta zona en talud y/o con abundante vegetación en primer plano, por lo que la visibilidad real en este tramo va a ser muy fragmentaria. Por otro lado, en las inmediaciones de este punto hay al menos otros tres tendidos de alta y media tensión que cruzan la A-5, por lo que el impacto real de su construcción se ve muy atenuado.



Figura 67. Desde el Castillo de Almaraz la planta no es visible. En cuanto a la LAAT, aunque según la simulación efectuada son visibles varios apoyos, en realidad la visibilidad va a ser muy fragmentaria, debido a la presencia de abundante vegetación ornamental y edificaciones en primer plano. Por otro lado, hay que tener en cuenta que los accesos al castillo son privados, por lo que el número de espectadores posiblemente sea reducido. Por último, la presencia en la actualidad de numerosos tendidos de alta y media tensión en el entorno amortigua sensiblemente el impacto generado por la LAAT objeto del proyecto.

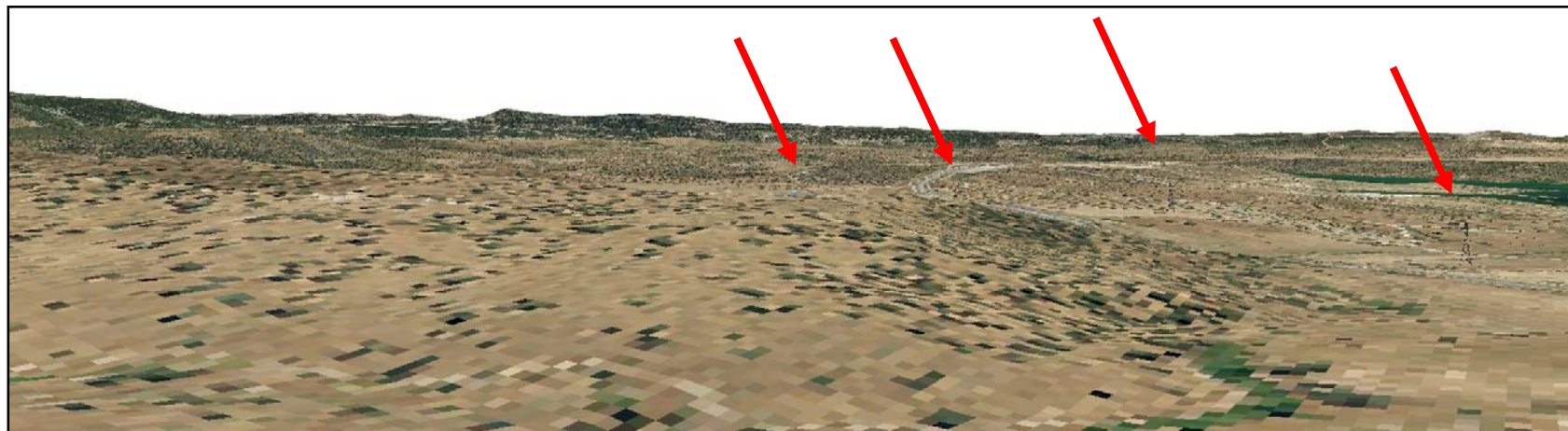


Figura 68. Desde el Lugar de Interés Científico "El Sierro" no se ha encontrado ningún punto desde el que sea realmente visible la planta ni la LAAT, ya que aunque en la simulación sí aparecen, desde las zonas altas de las laderas la vegetación existente en primer plano apantalla siempre la visual, mientras que desde las laderas (como en el montaje que se presenta), con menos densidad de vegetación, es el relieve el que evita la visibilidad.

5.6. PATRIMONIO

El inventario de patrimonio ha sido realizado por especialistas en la materia, y se presenta como documento aparte dentro de la documentación ambiental del proyecto.

5.7. VIAS PECUARIAS

En la figura 69 se incluye el mapa de vías pecuarias de la zona de estudio, elaborado a partir de los que figuran en los visores de vías pecuarias del Gobierno de Extremadura (<http://visorviaspecuarias.gobex.es/>) y del IDEEX (<http://www.ideex.es/IDEEXvisor/>), consultados el 18 de febrero de 2020.

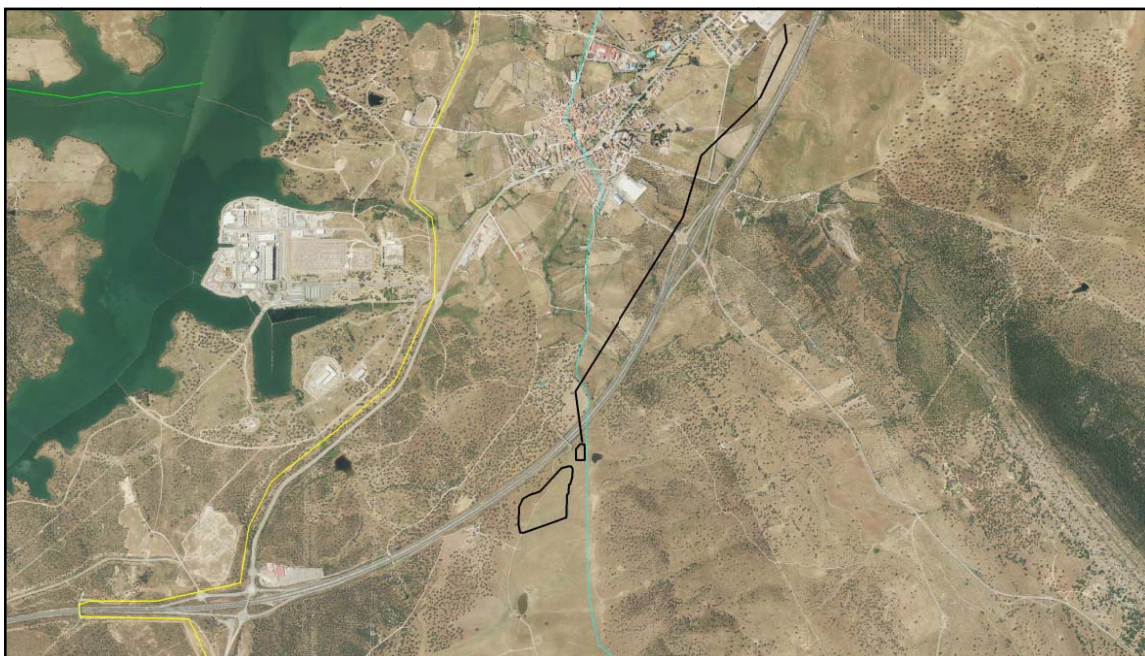


Figura 69. En azul, Colada de la Vereda de Fuente de la Herrumbre; en amarillo Cañada Real del Puerto de Miravete. Fuentes: <http://agroweb.juntaex.es> y <http://sitex.gobex.es/SITEX/>. En negro, recinto de la planta solar y la SET y trazado de la LAAT

La única vía pecuaria que se vería afectada por el proyecto es la Colada de la Vereda de Fuente de la Herrumbre, cuyo deslinde está sin realizar. Según la información que figura en la página web que sobre Vías Pecuarias ha elaborado la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía de la Junta de Extremadura (<http://agroweb.juntaex.es/viaspecuarias/>), se trata de una vía con una anchura legal de 12 m y una longitud aproximada de unos 4.500 m, con dirección aproximada norte - sur en la zona del proyecto.

El recorrido de esta vía bordea por el este el emplazamiento de la SET. Pese a la ausencia de deslinde, y como medida de precaución para evitar la afección a esta

Colada se ha dejado una distancia de 10 m desde la subestación al eje de la vía pecuaria tal y como figura en el visor de vías pecuarias del Gobierno de Extremadura, conforme a los criterios ambientales de diseño especificados en el apartado 3.3.3 de este Documento Ambiental.

Como se puede observar en la fotografía de la figura 70, el trazado de la Colada no se aprecia sobre el terreno en la actualidad, discurriendo su trazado teórico por una zona de pastizales al pie de los Cerros Molinillos.

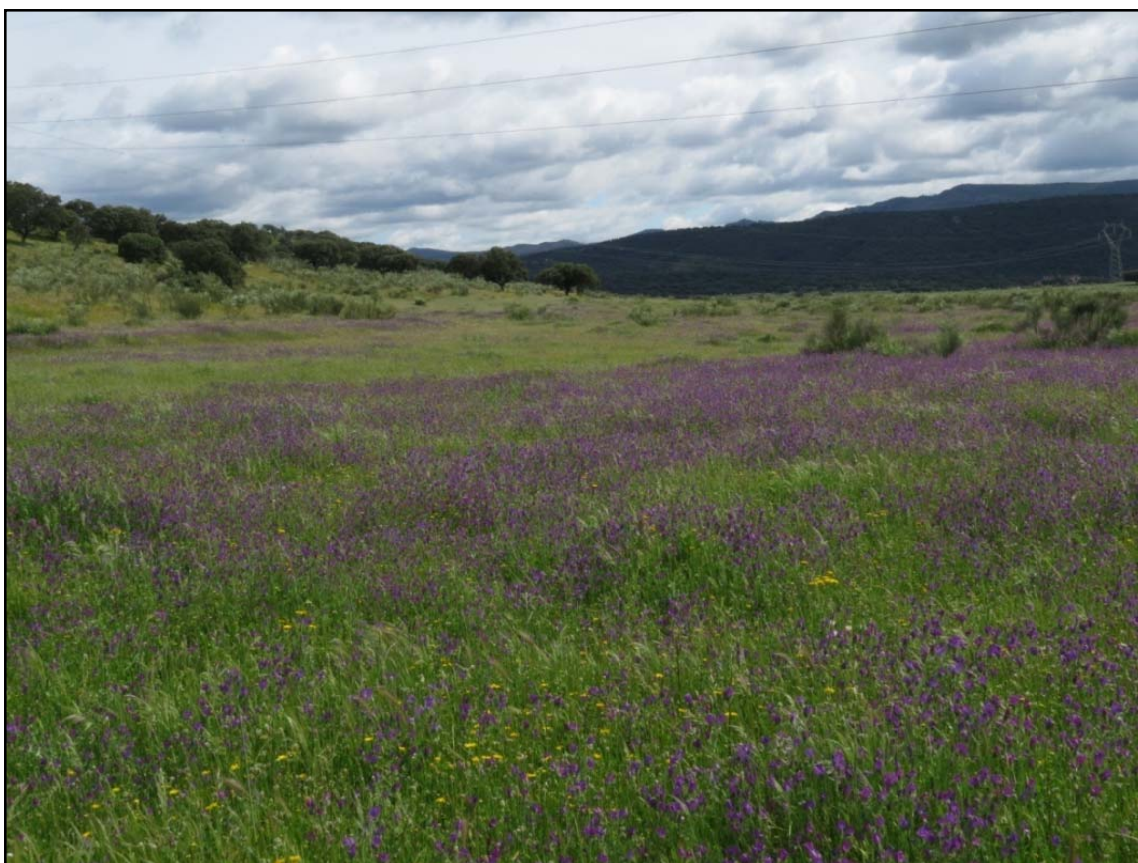


Figura 70. Trazado de la Colada desde el punto de cruce de la A-5 hacia el sur, en el tramo en que bordea los recintos de la planta, que quedarían a la izquierda.

Por otro lado, el trazado de la LAAT cruza esta vía en las proximidades del apoyo 2 (P.K. aproximado 350 de los 2.740 de longitud total). El cruce se produce aproximadamente en el punto de coordenadas UTM 270.860 - 4.409.160, unos 1.000 m al sur del casco urbano de Almaraz. La Colada apenas se aprecia sobre el terreno en la actualidad, discurriendo su trazado teórico por un camino prácticamente perdido y cerrado al paso público, en una zona de pastizales y dehesas de una finca privada.

5.8. MEDIO SOCIOECONÓMICO

A continuación se expone la situación social y económica del Término Municipal de Almaraz. Para permitir comparaciones en el contexto socioeconómico del proyecto, se incluyen en ocasiones datos de la provincia de Cáceres y del conjunto de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Las principales fuentes de información empleadas en este capítulo son la página web del Instituto Nacional de Estadística (<http://ine.es>, consultada el 18 de febrero de 2020) y la página web del Instituto de Estadística de Extremadura (<https://ciudadano.gobex.es/web/ieex/>, consultada el mismo día). Los datos que provengan de otras fuentes serán citadas en el apartado correspondiente.

5.8.1. Síntesis demográfica

Almaraz se sitúa en la zona oriental de la provincia de Cáceres, al norte del río Tajo y al sur del Embalse de Arrocampo. Pertenece a la comarca de Campo Arañuelo y al Partido judicial de Navalmoral de la Mata, que se encuentra aproximadamente 20 km al nordeste. Su Término Municipal limita al norte con el de Saucedilla; al este con Belvís de Monroy y Valdecañas de Tajo; al sur con Higuera; y al oeste con Romangordo. Su Término es cruzado por la autovía A-5 en torno al punto kilométrico 197 de esa vía.

La superficie, población y densidad del municipio son las siguientes:

Término	Sup.	Habitantes	Densidad
Almaraz	33,91	1.744	51,43
Cáceres	19.868,28	394.151	19,84
Extremadura	41.634,45	1.067.710	25,64

Tabla 47. Superficie en Km². Habitantes según padrón municipal a 1 de enero de 2029. Densidad en habitantes/ Km². Fuente INE.

La densidad de población es el doble que la del conjunto de la Comunidad Autónoma y 2,5 veces superior a la de la provincia de Cáceres, por lo que Almaraz pertenece a las zonas más pobladas en ambos contextos.

En cuanto a la evolución de la población, se presentan en la siguiente figura y tabla los datos de los últimos 20 años:

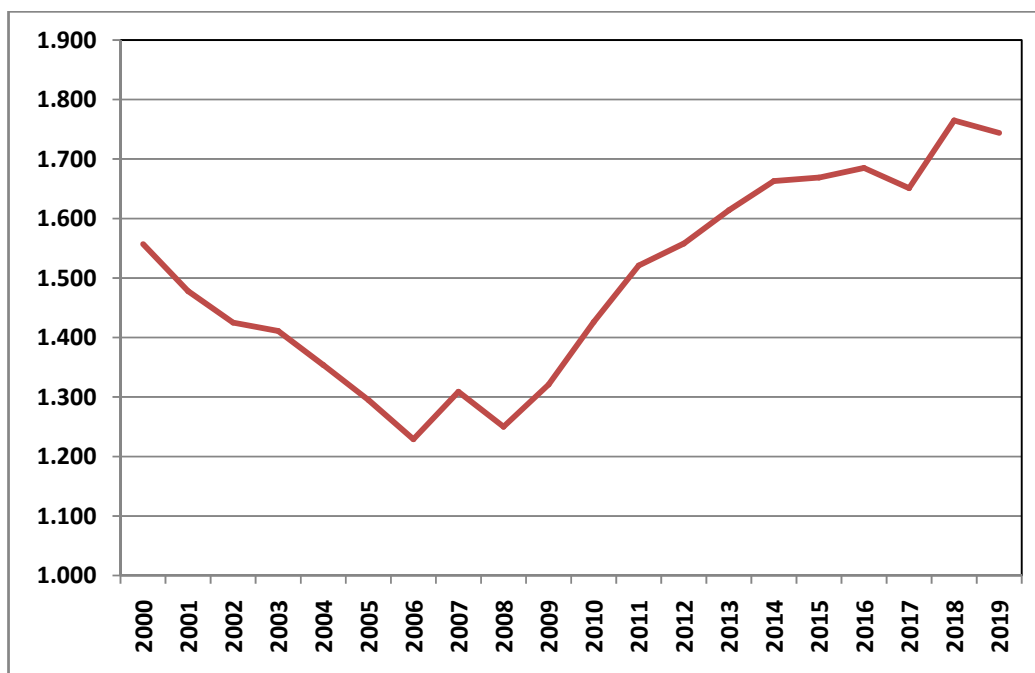


Figura 71. Evolución de la población en el Término Municipal de Almaraz. Fuente INE.

Año	Almaraz	Cáceres	Extremadura
2000	1.557	407.546	1.069.420
2001	1.478	409.130	1.073.381
2002	1.425	410.242	1.073.050
2003	1.411	410.762	1.073.904
2004	1.354	411.390	1.075.286
2005	1.295	412.580	1.083.879
2006	1.229	412.899	1.086.373
2007	1.309	411.531	1.089.990
2008	1.250	412.498	1.097.744
2009	1.321	413.633	1.102.410
2010	1.426	415.083	1.107.220
2011	1.521	415.446	1.109.367
2012	1.558	413.597	1.108.130
2013	1.614	410.275	1.104.004
2014	1.663	408.703	1.099.632
2015	1.669	406.267	1.092.997
2016	1.685	403.665	1.087.778
2017	1.651	400.036	1.079.920
2018	1.765	396.487	1.072.863
2019	1.744	394.151	1.067.710

Tabla 48. Evolución de la población. Fuente INE

La población de Almaraz mantuvo un continuado descenso desde el inicio del periodo de estudio hasta el año 2006, en el que se inicia una recuperación de la población

residente en el municipio. Esta tendencia al alza se interrumpe brevemente en el 2017, año a partir del cual la población vuelve a crecer. En total, esta evolución se ha traducido en un crecimiento poblacional de un 12,01% en los últimos 20 años (2000-2019). Como comparación, la población de la provincia de Cáceres se redujo en un 3,29% en ese mismo periodo, mientras que la de Extremadura permaneció prácticamente estable, con una ligera caída de un 0,16%.

En cuanto a la evolución a más largo plazo, las cifras de Almaraz a mediados del siglo XIX eran muy inferiores a las actuales (746 habitantes en 1857). Desde entonces se produjo un incremento paulatino, que alcanzó su máximo en la década de los 60 del siglo XX (2.039 habitantes). Posteriormente tuvo lugar un fuerte descenso, con mínimos en los años 70 (982 habitantes en 1970), incrementándose las cifras suavemente a lo largo de los años 80 y 90, con la evolución posterior ya descrita hasta la actualidad (fuente: INE).

En el siguiente gráfico se muestra la pirámide poblacional de Almaraz. Se trata de una pirámide ligeramente regresiva, en la que los grupos con mayor población se encuentran entre los 35-39 (para los hombres) y los 60-64 años (para las mujeres) y donde la población de mayores de 65 años (293 habitantes) supera ligeramente a la de la cohorte 0 – 14 años (227 habitantes).

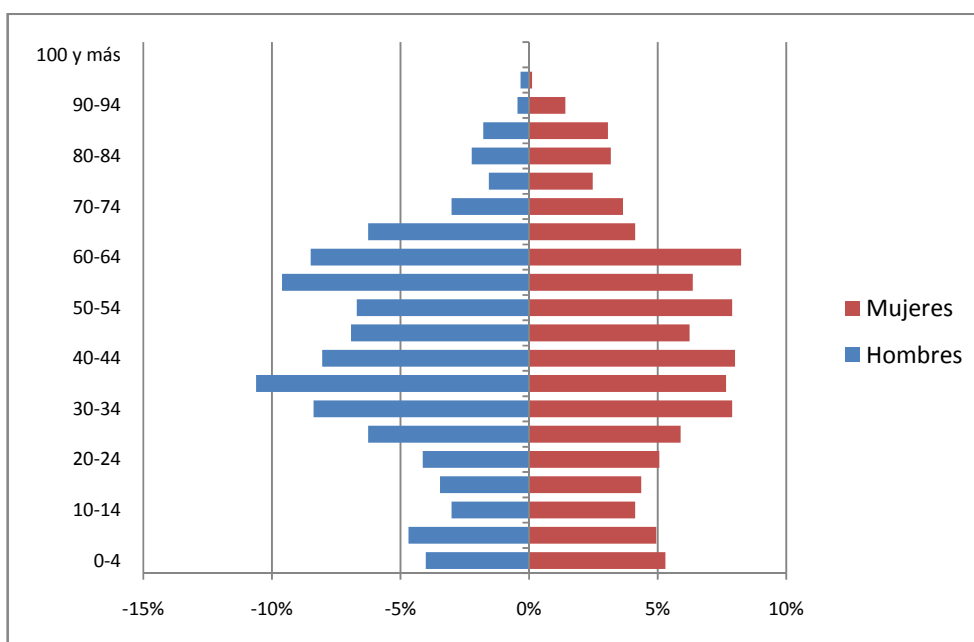


Figura 72. Población por grupos de edad a 1 de enero de 2019. Fuente INE.

En la siguiente tabla se ofrecen los datos relativos a la dinámica demográfica correspondientes a 2018 para Almaraz, la provincia de Cáceres, Extremadura y España.

Indicador	Almaraz	Cáceres	Extremadura	España
Tasa bruta de natalidad (0/00)	7,90	7,00	7,92	8,42
Tasa de Fecundidad (0/00)	54,0	32,65	34,05	35,42
Tasa de Mortalidad (0/00)	11,33	11,83	10,80	9,10
Edad Media (años)	42,3	45,98	44,34	43,38
Crecimiento Vegetativo	2	-1.927	-3.630	-54.944
Población Extranjera	107	13.164	32.623	5.036.878
Extranjeros %	6,35	3,37	3,10	9,92
Índice de infancia %	13,5	13,58	14,94	15,99
Índice de juventud %	16,4	14,76	15,79	14,32
Índice de vejez (% 65 años y más)	15,8	22,09	19,94	18,60
Índice de dependencia de niños y mayores %	41,4	56,63	54,56	54,29

Tabla 49. .Indicadores demográficos. Fuente: IEEX,

En general, los índices correspondientes a la provincia de Cáceres indica la existencia de una población más envejecida y con mayor tendencia a la regresión que la extremeña, y a su vez esta presenta las mismas tendencias respecto a la española.

En este contexto, algunos de los indicadores municipales (tasa de natalidad, tasa de mortalidad) se sitúan en general en un punto similar a la media autonómica, con una población ligeramente más joven que la del conjunto provincial pero claramente más envejecida que la media española. Sin embargo, la tasa de fecundidad es mucho más alta en Almaraz que en los contextos provincial, autonómica y estatal. Probablemente esta diferencia esté relacionada con la menor edad media registrada en Almaraz, así como con el porcentaje de población extranjera, que también es muy superior a las medias provincial y autonómica aunque muy inferior a la estatal. Como resultado, el crecimiento vegetativo, que en todos los contextos de referencia son negativos, es prácticamente nulo pero ligeramente positivo en Almaraz.

Por otro lado, los índices de infancia y vejez son inferiores en Almaraz a las medias provincial, autonómica y estatal, mientras que el índice de juventud es superior a los tres valores de referencia. Hay que señalar que, como resultado, la tasa de dependencia de niños y mayores es muy inferior tanto a la provincial como a la autonómica y estatal.

En cuanto a los movimientos naturales de población, la tabla 50 presenta los correspondientes al periodo 2000-2018 en Almaraz.

El saldo vegetativo es negativo en el conjunto del periodo de estudio, pero la tendencia es positiva, con los saldos más negativos entre 2002 y 2007 , y 4 años de los 6 últimos con saldo positivo.

AÑO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	SALDO VEGETATIVO
2000	15	8	7
2001	12	13	-1
2002	7	17	-10
2003	5	19	-14
2004	2	18	-16
2005	4	18	-14
2006	13	17	-4
2007	8	22	-14
2008	13	9	4
2009	15	19	-4
2010	16	14	2
2011	11	14	-3
2012	11	18	-7
2013	14	10	4
2014	16	16	0
2015	21	19	2
2016	16	10	6
2017	14	20	-6
2018	12	10	2
Total	225	291	-66

Tabla 50. Saldo Vegetativo. Fuente IEEX.

En conjunto parece apuntarse la presencia en Almaraz de una población en la que predominan las clases de edad activas, con escasa presencia de las cohortes infantiles y de edad superior a la de la jubilación. Probablemente esta tendencia se deba a la estructura económica de la población, con la existencia de instalaciones industriales (especialmente la Central Nuclear) que hace necesaria la disponibilidad de personas en edad laboral. El elevado porcentaje de población extranjera confirma esta tendencia, ya que generalmente indica el asentamiento de población en edad productiva.

En conjunto, Almaraz se considera un municipio con tendencia a la expansión en el periodo 2006-2016, según el "Atlas Socioeconómico de Extremadura" de 2017. En contraste, tanto la provincia de Cáceres como de Extremadura han pasado de presentar tendencia expansiva en 2006-2011 a tendencia a la desertización en 2011-2016.

5.8.2. Mercado de trabajo y actividad económica

El número de parados registrados a enero de 2020 se presenta en la tabla 51. La tasa de paro es inferior a las correspondientes a Cáceres y Extremadura, pero superior a la del conjunto de España.

	Almaraz	Cáceres	Extremadura	España
Parados registrados	147	36.927	105.228	3.253.853
Varones	70	15.786	41.284	1.356.980
Mujeres	77	21.141	63.944	1.896.873
Tasa de Paro	17,04%	21,48%	23,48%	13,71%

Tabla 51. Desempleo. Fuentes: SEPE e IEEX

En la tabla 52 se analiza la evolución del paro en Almaraz en los últimos 15 años:

Año	Paro registrado
2006	13,26%
2007	14,11%
2008	21,58%
2009	17,20%
2010	14,25%
2011	22,91%
2012	22,06%
2013	23,83%
2014	23,18%
2015	17,44%
2016	19,40%
2017	19,49%
2018	17,94%
2019	17,27%
2020	17,04%

Tabla 52. Paro registrado en Almaraz. Fuente: <http://www.datosmacro.com>.

Se observa un incremento continuo desde 2006 a 2008, especialmente fuerte el último año de ese periodo. Posteriormente ha tenido lugar un significativo descenso hasta 2010, fecha en la que se alcanzó el valor mínimo de la serie. Posteriormente volvió a incrementarse hasta 2014, momento en que el valor alcanzó su máximo. Desde entonces la tendencia ha sido decreciente, aunque con altibajos como el incremento de 2016-2017. Es una evolución diferente a la registrada en los conjuntos provincial, autonómico y estatal, probablemente por la diferente estructura económica de Almaraz, muy determinada por la presencia de la Central Nuclear.

En la tabla 53 se presentan los porcentajes de desempleados por sectores económicos.

Sector	Total municipio	% Municipio	% Extremadura
Agricultura y pesca	3	2,04%	10,81%
Industria	29	19,73%	5,87%
Construcción	18	12,24%	8,05%
Servicios	92	62,59%	70,15%
Sin empleo anterior	5	3,40%	5,11%

Tabla 53. Desempleo por sectores económicos. Fuente: SEPE

El desempleo se encuentra mayoritariamente en el sector servicios, que acumula más del 60% del total. La composición es similar a la registrada en el conjunto regional, aunque destaca el menor porcentaje de paro agrícola y en el sector servicios, y la mayor importancia en los sectores de la construcción y, sobre todo, la industria.

En la tabla 54 se presentan otros indicadores económicos de Almaraz.

	Almaraz	Cáceres	Extremadura	España
Renta Disponible por habitante (€/hab.)	13.186	10.551	10.529	13.968
PIB por habitante (€/hab.)	286.492	15.756	15.191	22.509

Tabla 54. Renta y PIB por habitante. Fuente: IEEX (Atlas Socioeconómico de Extremadura 2017)

Estos datos muestran que la renta disponible por habitante es muy superior a los promedios de la provincia de Cáceres y el conjunto de Extremadura, y similar aunque ligeramente inferior al del conjunto de España. En cuanto al PIB por habitante es muy superior a los promedios de referencia, debido al gran tamaño de la economía representada por la Central Nuclear en referencia a la población del municipio.

En cuanto al número de actividades industriales y de servicios, los datos de este municipio en 2012 figuran en la tabla 55 (en número de actividades económicas):

Sector primario	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	4	
Sector secundario	Industria	25	
	Construcción	10	
Sector Servicios	Comercio al por mayor	6	
	Comercio al por menor	Alimentación	5
		No alimentación	8
		Mixto o integrado	7
	Hostelería y restauración	14	
	Transporte y comunicaciones	7	
	Actividades financieras e inmobiliarias	1	
	Actividades profesionales, artísticas y de ocio	7	
	Educación, sanidad y servicios sociales	3	
	Otros servicios	7	
Total actividades económicas		104	

Tabla 55. Actividades Industriales y de servicios. Fuente: Atlas Socioeconómico de Extremadura 2017.

En cuanto al número de empresas dadas de alta en la Seguridad Social, en 2019 eran un total de 66, de las que 45 correspondían al sector servicios, 12 al sector industrial y 9 a la construcción (fuente: INE).

En conjunto, estos datos apuntan a la gran importancia del sector industrial en Almaraz, probablemente debido a la presencia de la Central Nuclear y la consiguiente aparición de industria auxiliar asociada. En todo caso, el análisis de la variación del número de actividades por sector en 2012 - 2019 (tabla 37) muestra una tendencia a la reducción de las actividades económicas, con una mayor incidencia justo en los sectores del comercio transporte y hostelería y, secundariamente en el industrial, mientras que los sectores de la construcción y los servicios se han mantenido o incrementado ligeramente.

Actividad	Variación (en %)
Industriales	-25,0
Construcción	12,5
Comercio, transporte y hostelería	-29,7
Servicios	35,7

Tabla 56. Variación en el número de actividades económicas. Fuente: INE.

Almaraz pertenece al subárea comercial de Navalmoral de la Mata, dentro del área de Talavera de la Reina.

5.8.3. Agricultura y ganadería

En la tabla 57 se muestran el número de hectáreas según uso del suelo para el municipio en el periodo 2000-2010:

Uso y sobrecarga	Superficie (ha)	%
Pastizal asociado con frondosas	976,29	28,79%
Labor en seco	483,90	14,27%
Otras frondosas	462,28	13,63%
Labor asociada con frondosas	282,70	8,34%
Pastizal	276,23	8,15%
Cultivos herbáceos en regadío	213,44	6,29%
Agua (masas de agua, balsas, etc.)	208,79	6,16%
Improductivo	185,25	5,46%
Matorral	142,46	4,20%
Olivar en seco	71,61	2,11%
Matorral asociado con frondosas	39,34	1,16%
Pastizal-Matorral	36,13	1,07%
Frutales en seco	8,75	0,26%
Olivar asociado con frondosas	4,16	0,12%
Total	3.391,33	100,00%

Tabla 57. Usos del suelo en Almaraz en el periodo 2000-2010.
Fuente: SIGA.

Según estos datos, la mayor parte del terreno del Término está ocupado por pastizales (en ocasiones con sobrecarga de frondosas), labores en secano (también a veces con sobrecarga de frondosas) y por terrenos forestales de frondosas.

En la tabla 58 se muestran los principales cultivos que aparecen en Almaraz, según el censo agrario de 2009. Como se aprecia, la mayor parte de la superficie agrícola útil se dedica a pastizales y praderas. La superficie dedicada a cultivos es muy escasa, principalmente olivar y avena.

Tierras labradas	Avena	10,50
	Huertos para consumo familiar (menor a 500 m ²)	0,01
	Aceituna de almazara	85,63
Pastos permanentes	Prados y praderas permanentes	490,99
	Otras superficies utilizadas para pastos	1.554,57
Otras tierras	Terreno sin aprovechamiento agrícola y que no se utiliza para pastos	63
	Superficie con especies forestales que no se utiliza para pastos	312,24
	Eras, construcciones, canteras, patios, caminos, estanques, ...	5,1

Tabla 58. Tipos de Cultivo en Almaraz. Fuente: INE.

Respecto al censo ganadero de 2009, los resultados para Almaraz fueron los que figuran en la tabla 59 (en número de cabezas):

Ganado	Nº Cabezas
Bovino	602
Ovino	1.251
Caprino	7
Porcino	17
Equino	11
Aves	85

Tabla 59. Cabezas de ganado. Fuente: INE.

Son significativas las cabañas bovina y ovina, mientras que el resto de tipos de ganadería únicamente presentan cifras simbólicas.

En cuanto al número de explotaciones por tipo de actividad, los datos en el censo agrario de 2009 fueron los que figuran en la tabla 60.

Explotaciones agrarias 2009	
Agrarias	9
Ganaderas	2
Mixtas	13

Tabla 60. Tipo de explotaciones agrarias en el municipio. Fuente: INE.

5.8.4. Indicadores sociales. Infraestructuras y calidad de vida

Respecto a infraestructuras sanitarias, Almaraz se encuentra integrado en el Área Sanitaria de Navalmoral de la Mata. En ella hay ocho Centros de Salud, uno de ellos en Almaraz. Además dispone de un hospital (con 102 camas, según el Catálogo de Hospitales de Extremadura 2015 del Servicio Extremeño de Salud), una unidad de urgencias y emergencias sanitarias, un equipo de salud mental, un Centro de Orientación y Planificación Familiar, un Centros de Drogodependencia y un Equipo de Soporte de Cuidados Paliativos, todos en Navalmoral de la Mata, aproximadamente a 20 km de Almaraz. Por otro lado, Almaraz cuenta con una Residencia Geriátrica gestionada por la Concejalía de Bienestar Social del Ayuntamiento, con 48 plazas.

En cuanto a infraestructuras educativas, Almaraz cuenta con un Colegio Público de Educación Infantil y Primaria (San Andrés). El IES más cercano, al que se encuentra adscrito, es el "Zurbarán", ubicado en Navalmoral de la Mata, donde hay otro IES público y un colegio concertado, y donde también se encuentran un Centro de Educación de Personas Adultas, un Centro de Formación Agraria y una Escuela Oficial de Idiomas, todos ellos públicos. La Comunidad Autónoma de Extremadura cuenta con una Universidad, la "Universidad de Extremadura" con campus en Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia.

El nivel de estudios de la población de 16 o más años de edad en Almaraz, según el censo de 2011 era el siguiente:

Nivel de Instrucción	Almaraz	Cáceres
Analfabetos	3,23%	2,88%
Sin completar estudios	10,65%	12,77%
Educación de primer grado	12,90%	14,08%
Educación de segundo grado	51,61%	43,09%
Educación de tercer grado	9,03%	12,67%
Sin información	12,58%	14,52%

Tabla 61. Población de 16 años y más según nivel de instrucción. Fuente: IEEX.

Destaca el elevado porcentaje de población con educación de segundo grado, probablemente debido a la necesidad de mano de obra con cierta cualificación en la Central Nuclear y en la industria auxiliar.

En cuanto a instalaciones deportivas y culturales, Almaraz cuenta con dos polideportivos municipales, un campo de fútbol, un gimnasio, un campo de tiro, dos pistas de pádel y una piscina municipal con un aforo de 350 usuarios y 199 bañistas. También cuenta con una biblioteca pública.

Respecto a saneamiento y depuración, el municipio cuenta con una estación depuradora de aguas residuales con tratamientos primario y secundario. construida en 2009 y en la que se realizaron trabajos de adecuación en 2015. En cuanto a la gestión

de residuos el municipio de Almaraz forma parte del Área de Gestión de Navalmoral de la Mata, a cuyo ecoparque son trasladados los R.S.U. recogidos en el municipio.

En el Atlas socioeconómico de Extremadura de 2017 se calcularon varios índices de bienestar para cada término municipal de Extremadura, de forma que se comparaban con el valor medio de la Comunidad Autónoma de 100. Los índices de Almaraz se presentan en la tabla 45. Todos los índices son superiores a los del conjunto de la Comunidad Autónoma, especialmente los de nivel socioeconómico y entorno natural. Únicamente el índice de participación social es inferior al autonómico.

Nivel socioeconómico	206,5
Salud	110,3
Empleo	130,1
Oferta de servicios	143,4
Accesibilidad	136,5
Participación social	90,5
Entorno natural	363,9
Índice de bienestar social	141,0

Tabla 62. Índice de Bienestar Social en Almaraz.
Fuente: Atlas socioeconómico de Extremadura
2017.

5.8.5. Planeamiento

Tanto el recinto de la planta solar Belvis III como la SET y la LAAT están situados íntegramente en el término municipal de Almaraz (Cáceres). El planeamiento vigente del municipio está constituido por el Plan General Municipal, aprobado definitivamente mediante resolución de 31 de mayo de 2016 (DOE 244, de 22 de diciembre).

El emplazamiento de la planta solar y de la SET, y prácticamente todos los apoyos de la LAAT se sitúan sobre terrenos calificados en su mayoría como "Suelo no urbanizable común", como se observa en la figura 73. Según la Sección 8 del PGM, que regula por categorías este tipo de suelo, se encuentra en concreto sobre suelos de la Categoría 1, que incluye las áreas en proximidad con las zonas de expansión urbanística y zonas residuales, suelos más pobres desde el punto de vista de su valor agrológico.

En el artículo 2.4.8.1. del PGM se recogen los usos permitidos en este tipo de suelo, entre las cuales, en los apartados 5 y 6, se especifica:

5.- Construcciones e instalaciones vinculadas a actividades industriales, que deban emplazarse en el Suelo No Urbanizable.

6.- Construcciones e instalaciones destinadas a la obtención de energía mediante la explotación de recursos procedentes del sol, el viento, la biomasa o cualquier otra fuente derivada de recursos naturales renovables de uso común y general, cuyo

empleo no produzca efecto contaminante, siempre que las instalaciones permitan, a su desmantelamiento, la plena reposición del suelo a su estado natural.

Por tanto, la instalación objeto de este proyecto quedaría entre las actividades permitidas en este tipo de suelo.

Por otra parte, algunas superficies residuales del borde oeste del recinto delimitado para la planta fotovoltaica se ubican sobre "Suelo No Urbanizable con Protección Estructural. Dehesas". Los usos permitidos en este tipo de suelo se recogen en el artículo 2.4.8.5 del PGM, que en su artículo 5 menciona:

"Construcciones e instalaciones destinadas a la obtención de energía mediante la explotación de recursos procedentes del sol, el viento, la biomasa o cualquier otra fuente derivada de recursos naturales renovables de uso común y general, cuyo empleo no produzca efecto contaminante, siempre que las instalaciones permitan, a su desmantelamiento, la plena reposición del suelo a su estado natural"

Por tanto, el proyecto objeto de este DA también estaría entre las actividades permitidas en este tipo de suelo.

El apoyo 6 de la LAAT se ubica sobre "Suelo No Urbanizable con Protección Estructural. Zona Regable de Valdecañas". En el artículo 2.4.8.6. del PGM se recogen los usos permitidos en este tipo de suelo, entre las cuales, en los apartados 5 y 6, se especifica:

5.-Construcciones e instalaciones vinculadas a actividades industriales, que deban emplazarse en el Suelo No Urbanizable.

6.- Construcciones e instalaciones destinadas a la obtención de energía mediante la explotación de recursos procedentes del sol, el viento, la biomasa o cualquier otra fuente derivada de recursos naturales renovables de uso común y general, cuyo empleo no produzca efecto contaminante, siempre que las instalaciones permitan, a su desmantelamiento, la plena reposición del suelo a su estado natural.

Por tanto, la instalación objeto de este proyecto queda entre las actividades permitidas en este tipo de suelo.

Por último, en una franja central tanto del recinto propuesto para la planta fotovoltaica como de la SET figura en la cartografía del PGM el Suelo no Urbanizable con Protección para la Colada de la Corcha. Su regulación, desarrollada en el artículo 2.4.8.8 del PGM de Almaraz, considera no permitidas las actividades constructivas, excepto la ejecución de infraestructuras. Por tanto, quedaría prohibida la construcción de las instalaciones objeto del proyecto. Hay que mencionar, sin embargo, que esta vía pecuaria no se encuentra actualmente deslindada, y el trazado que figura en la cartografía del PGM es muy diferente al que consta tanto en el visor de vías pecuarias de la Junta de Extremadura (<http://visorviaspecuarias.gobex.es>) como en la cartografía 1:25.000 del IGN (mapa 652-II). En el proyecto se ha dejado una distancia de un mínimo de 10 m

desde la SET al eje de la Colada tal y como figura en el visor de vías pecuarias del Gobierno de Extremadura. Se está tramitando la pertinente modificación puntual del PGM que permita solventar esta incoherencia en los trazados de la vía pecuaria en los distintos organismos competentes, de forma que la reserva de suelo incluida en el proyecto respete las limitaciones inherentes a la existencia de la Colada afectada.

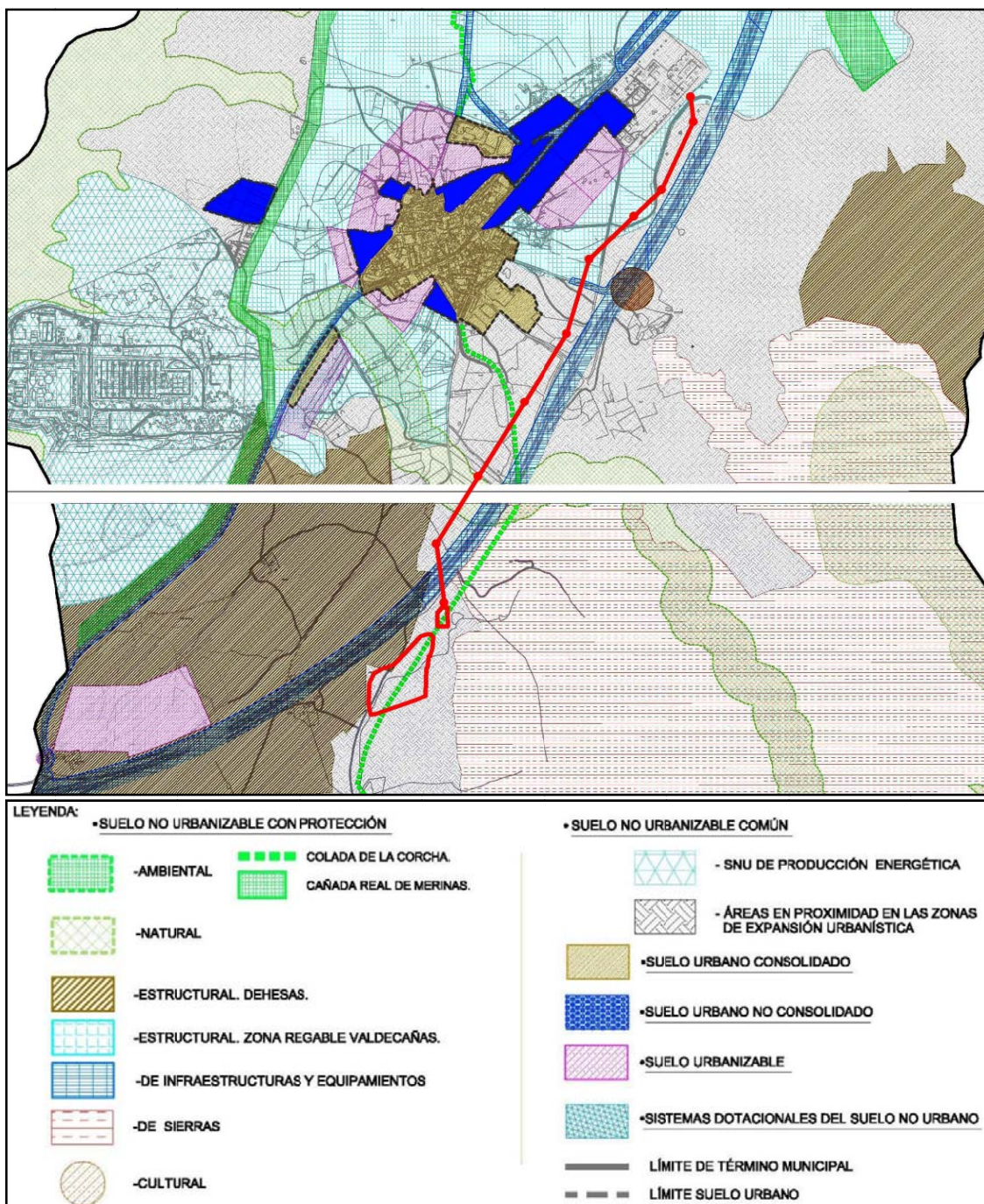


Figura 73. Planeamiento urbanístico en la zona de estudio. En rojo, recinto de la planta fotovoltaica y la SET y trazado y apoyos de la LAAT

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

6.1. METODOLOGÍA

El término impacto ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la actuación a analizar consiste en la instalación y posterior funcionamiento de la instalación fotovoltaica "FV Belvis III", así como la línea aérea de alta tensión de evacuación de la energía producida. Su evaluación consiste básicamente en la predicción del carácter y magnitud de las interacciones entre el proyecto sometido a estudio y el medio que lo acogerá.

La evaluación del impacto ambiental provocado por la instalación proyectada se ha realizado en dos fases. En la primera de ellas se identifican las alteraciones que se producen como consecuencia de las diversas actuaciones que tienen lugar durante las distintas etapas del proyecto sobre los componentes o factores de los medios físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje. En la segunda fase se caracterizan y valoran dichas alteraciones. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios objetivos de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.). Finalmente, la valoración de cada alteración se ha plasmado en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico).

6.1.1. Metodología para la identificación de impactos

Para identificar los impactos generados por el proyecto se ha utilizado un método basado en la Matriz de Leopold. La ventaja que presenta este método es su gran sencillez, pudiendo sin embargo considerar todos los aspectos relevantes del medio que pueden verse afectados por el Proyecto y su posterior puesta en marcha. Consiste en la utilización de tablas de dos entradas:

- Por un lado se contemplan los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y socioeconómico que han sido previamente identificados en el inventario.
- Por otro lado, se considera cada una de las acciones con repercusión ambiental descritas en el proyecto de instalación y funcionamiento de la planta solar. Se diferencian dos fases: la de obra y la de uso o explotación.

6.1.2. Metodología para la valoración de impactos

Para la caracterización de cada una de las alteraciones identificadas se ha elegido un método cualitativo. En primer lugar, se determina el signo de cada uno de los impactos identificados (positivo o negativo) y su carácter global (significativo o no significativo). A continuación, se procede a la caracterización de los impactos significativos mediante una serie de descriptores, que son los siguientes:

- MAGNITUD: baja, media, alta o muy alta.
- EXTENSIÓN: puntual, parcial o extenso.
- DURACIÓN: temporal o permanente.
- MOMENTO: a corto plazo, a medio plazo o a largo plazo.
- REVERSIBILIDAD: reversible o irreversible.
- RECUPERABILIDAD: recuperable o irrecuperable.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procede a su valoración, según la siguiente escala de niveles de impacto:

- COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad sin necesidad de medidas protectoras o correctoras.
- MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, pero que requiere cierto tiempo.
- SEVERO: Aquel cuya recuperación exige la adopción de medidas protectoras o correctoras, y que, aún así, precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.2.1. Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Replanteo, balizamiento y señalización del terreno en las zonas afectadas.
- Ubicación de instalaciones auxiliares y acopio de materiales y residuos.
- Movimiento y uso de la maquinaria.
- Presencia de mano de obra.
- Desbroce de la vegetación.
- Movimientos de tierra para construcción y adecuación de viales y accesos, explanación de terrenos y apertura de zanjas para el cableado.
- Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de las estructuras, apoyos de la línea de evacuación y subestación transformadora.
- Montaje de las estructuras.
- Montaje de los apoyos de la línea de evacuación y tendido del cableado.
- Construcción de la subestación transformadora y el centro de control.
- Relleno de zanjas y reposición del pavimento.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Presencia de las instalaciones: seguidores, viales, subestación, centro de control y línea de evacuación.
- Funcionamiento de las instalaciones: seguidores, subestación, centro de control y línea de evacuación.
- Labores de mantenimiento: presencia ocasional de maquinaria y mano de obra, desbroces puntuales y generación de residuos.

FASE DE CLAUSURA

Durante la fase de clausura se procederá al desmantelamiento de las instalaciones (seguidores, cimentaciones, subestación y centro de control, vallados, tendido eléctrico de evacuación), por lo que se repetirán gran parte de las acciones descritas en la fase de construcción: movimiento de tierras, desmontaje de seguidores, movimiento y uso de maquinaria, presencia de mano de obra, etc. Debido a ello, esta fase no ha sido analizada en el apartado de caracterización y valoración de impactos. En todo caso, finalizará con un proyecto de recuperación ambiental, que tiene por objeto que el entorno recupere las condiciones previas a la fase de construcción.

6.2.2. Factores del medio afectados

A continuación se mencionan los factores del medio que pueden verse alterados por la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto, así como las alteraciones previsibles sobre cada uno de ellos. Hay que remarcar que se trata de alteraciones potenciales, listadas únicamente para una primera fase de identificación de impactos, de forma que no se prejuzga si tales alteraciones van a tener lugar o no, ni sus magnitudes. Estos procedimientos de valoración y cuantificación de los impactos se llevan a cabo en los apartados posteriores de este estudio, en función tanto del inventario ambiental como de las características concretas del proyecto a evaluar.

- Clima:
 - Alteración del microclima
- Calidad del aire:
 - Emisión de sustancias contaminantes.
 - Emisión de partículas
 - Reducción de la emisión de CO₂ a la atmósfera
- Calidad acústica:
 - Aumento de los niveles sonoros
- Geología y geomorfología:
 - Cambios en el relieve
 - Aumento de riesgos de deslizamiento y/o desprendimiento

- Edafología:
 - Pérdida de suelo
 - Aumento de riesgos de erosión
 - Compactación del suelo
 - Contaminación del suelo
- Hidrología:
 - Afección a la red de drenaje superficial
 - Contaminación de agua superficial
 - Aumento de carga sólida
 - Afección a la red de drenaje subterránea
- Vegetación:
 - Eliminación de la vegetación
 - Afección a formaciones vegetales de especial interés
 - Afección a taxones de flora de especial interés
 - Alteración de la vegetación
 - Riesgo de incendios
- Fauna:
 - Alteración o eliminación de hábitat faunísticos
 - Alteración en el comportamiento de la fauna
 - Eliminación de ejemplares
- Conectividad biológica:
 - Efecto barrera
 - Efecto vacío
- Paisaje:
 - Intrusión visual
 - Disminución de la calidad del paisaje
- Ordenación territorial y espacios naturales protegidos.
- Patrimonio Histórico-Cultural.
- Estructura socioeconómica:
 - Incremento del tráfico
 - Molestias a la población
 - Afecciones a infraestructuras de transporte y vías pecuarias
 - Afección a infraestructuras hidráulicas
 - Afección a infraestructuras eléctricas
 - Afección a las telecomunicaciones
 - Afección a actividades aéreas
 - Dinamización económica
 - Nuevo recurso energético

6.2.3. Matriz de identificación de impactos

A continuación se presentan, en forma de matriz, las diferentes interacciones identificadas entre las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre el medio y los factores del medio susceptibles de ser afectados, tanto en fase de obra como de funcionamiento. Se señalan con una N los impactos considerados a priori como negativos, con una P los positivos y con n.s. los no significativos.

	Clima	Calidad del aire	Calidad acústica	Geomorfología.	Suelo	Hidrologías	Vegetación	Fauna	Conectividad ecológica	Paisaje	Espacios protegidos	Patrimonio	Estructura socioeconómica
FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Replanteo, balizamiento y señalización de las zonas de emplazamiento y áreas afectadas.							P	P	P			P	
Ubicación de instalaciones auxiliares y acopio de materiales y residuos.					N	N	N	N	N	N			
Movimiento y uso de la maquinaria.		N	N			N	N	N	N	N	n.s.		N
Presencia de personal.							N	N	N		n.s.		P
Desbroce de la vegetación.	n.s.	N	N			N	N	N	N	N	n.s.		n.s.
Movimientos de tierra: construcción de viales, explanación y apertura de zanjas para el cableado.		N	N	N	N	N		N	N	N	n.s.	N	
Excavaciones para la cimentación de estructuras, apoyos LAT y SET.	n.s.	N	N	N	N	N		N	N	N	n.s.	N	
Montaje de estructuras.			N					N	N	N			
Montaje de LAT y tendido del cableado.			N					N	N	N			
Construcción de la subestación y el centro de control.			N					N	N	N			
Relleno de la zanja y reposición del pavimento.		N	N	P	P	P	P		P	N			P
Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.					P	P	P		P	P			P
FASE DE FUNCIONAMIENTO													
Presencia de las instalaciones: estructuras, viales, subestación, centro de control y LAT.	n.s.			n.s.		N		N	N	N	N		
Funcionamiento de las instalaciones.		P	N					N	N				P
Labores de mantenimiento.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	N	n.s.	N	n.s.				P

Tabla 63. Matriz de identificación de impactos.

6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos ambientales se producen sobre una serie de elementos físicos, ecológicos y paisajísticos que pueden resultar afectados por la instalación y puesta en funcionamiento de la planta solar. En los siguientes apartados se pasa revista pormenorizada a cada uno de estos elementos, con objeto de describir y valorar su posible alteración.

Se ha organizado este apartado en función de los distintos elementos del medio y no de las distintas actuaciones del proyecto por las siguientes razones:

- La zona de influencia del proyecto en estudio no es la misma para todos los elementos o factores afectados. Por ejemplo, en el caso del suelo o la vegetación se analizará el área afectada directamente por la implantación de la planta con un pequeño entorno, mientras que para algunos tipos de fauna se analiza un entorno de varios kilómetros a su alrededor, para el paisaje el ámbito será la distancia desde la que se vea la infraestructura, y para algunos aspectos socioeconómicos la zona de estudio es el término municipal.
- Los parámetros que permiten analizar la calidad de los elementos ambientales, y, por tanto, el grado de alteración generado por el proyecto, son distintos para cada uno de ellos.
- En las fases de construcción y funcionamiento de la instalación no se ven afectados todos los factores de los distintos elementos del medio.
- La aplicación de las medidas preventivas o correctoras es específica, en la mayor parte de los casos, para cada elemento del medio.

Para la valoración de los impactos se ha elegido un método cualitativo, ya que, aunque algunos de los impactos producidos son fácilmente cuantificables (como por ejemplo, la superficie de suelo ocupada por cada elemento del proyecto), la imprevisión de las respuestas de determinados elementos del medio ante las intervenciones exteriores hace que en otros muchos casos esto no sea posible.

6.3.1. Impactos sobre el clima.

Las alteraciones topológicas y los movimientos de tierra no van a alcanzar la entidad necesaria para alterar el microclima durante la fase de construcción. Tampoco se considera que exista impacto sobre el microclima debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones, ya que la circulación de las masas de aire no se verá modificada de forma apreciable.

Por tanto, los impactos sobre el clima se consideran NO SIGNIFICATIVOS.

6.3.2. Impactos sobre la calidad del aire.

6.3.2.1. Fase de construcción

Como se observa en la matriz de impactos, las acciones incidentes sobre este factor se darán principalmente en la fase de obra. Se pueden distinguir dos posibles orígenes de la afección:

- **Emisión a la atmósfera de polvo y partículas**, debido a movimientos de tierra, excavaciones, trasiego de vehículos y maquinaria y, en general, a todas las actividades propias de la obra civil. Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados: molestias en núcleos de población cercanos, afecciones a vías de comunicación próximas, daños a la fauna, alteraciones en la vegetación y hasta alteraciones en la calidad de las aguas de los cauces cercanos por incrementos de sólidos en suspensión.

La cantidad de partículas en suspensión generadas depende de la extensión de las obras y del estado de los terrenos y caminos de acceso: cuanto más arenosos, menos compactados y más secos, mayor generación de polvo. Por tanto, en épocas de prolongada ausencia de precipitaciones, las emisiones son mayores.

La emisión de polvo en el emplazamiento de la planta solar se producirá principalmente como consecuencia de los desbroces y movimientos de tierra necesarios y afectará principalmente a la flora y fauna local. También se pueden producir afecciones en algunos puntos de la autovía A-5, dada la proximidad a parte del recinto de la planta y del uso de caminos adyacentes como acceso para el transporte de materiales hasta la obra. En todo caso, se trata de un impacto discontinuo y de escasa duración. Por el contrario, la distancia a las zonas habitadas parece suficiente para que no se produzcan efectos significativos sobre la población residente en la zona.

En el caso del tendido, su trazado discurre paralelo y bastante cercano a la autovía A-5, con algunos apoyos a 100 m de la misma. También discurre próximo a algunas viviendas del casco urbano de Almaraz (a una distancia mínima de unos 300 m del casco urbano). Sin embargo, la construcción del tendido requiere movimientos de tierra de escasa entidad y que afectan a poca superficie (sólo en los apoyos y en los accesos temporales a los mismos). También puede provocarse polvo por el transporte de materiales, pero la cantidad necesaria de estos materiales en cada apoyo es muy reducida, por lo que dichos transportes serán muy puntuales

- **Emisión a la atmósfera de gases contaminantes**, fundamentalmente gases de combustión procedentes de los motores de explosión de los vehículos y maquinarias de obra (CO_2 , SO_x y NO_x principalmente). La magnitud de estas

emisiones está ligada al estado de la maquinaria, siendo menores si su funcionamiento es correcto y se realiza el mantenimiento adecuado. Las zonas de afección y su magnitud en cada una de ellas sería similar a las descritas en el apartado anterior.

En cuanto al riesgo de emisiones accidentales, se considera muy bajo dado el tipo de maquinaria utilizada.

Se caracteriza el impacto como negativo, de magnitud baja, puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

6.3.2.2. Fase de funcionamiento

En este apartado, hay que mencionar que el fin principal de una planta solar es la generación de energía limpia, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono y otros gases contaminantes asociados al uso de energías fósiles a la atmósfera, y contribuyendo a mitigar el efecto invernadero y a la conservación del medio ambiente a una escala regional y global.

La huella de carbono del proyecto de producción de los paneles fotovoltaicos lleva asociada la emisión aproximada de unas 20.000 toneladas de CO₂-eq, a razón de 2 ton. CO₂-eq/módulo de silicio.

Durante la fase de explotación, se estima que la generación de energía permitirá reducir las emisiones en 88.538,1 toneladas de CO₂, según los cálculos de producción de la planta que figuran en el capítulo 4.5 de este estudio (221,9 GWh), y aplicando el factor de emisiones publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica en el documento "Factores de emisiones de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria v03/03/2014" (0,399 kg CO₂eq/kWh).

Por tanto, se estima que la reducción de emisiones a lo largo de los 25 años de vida útil considerada para la planta es de 2.741,5 toneladas de CO₂/año en promedio, por lo que el balance final es claramente positivo.

Por tanto, la puesta en marcha de la planta representa un impacto POSITIVO sobre este factor a escala global, aunque no puede circunscribirse a ningún ámbito geográfico concreto.

En cuanto a las afecciones a escala local, en la fase de explotación sólo el tránsito de vehículos y maquinaria del personal de mantenimiento podría generar emisiones similares a las mencionadas en el periodo de construcción. Sin embargo este tráfico será muy reducido y no se considera relevante en cuanto a la calidad del aire de la zona, teniendo en cuenta además la proximidad de la autovía A-5, con un elevado volumen de tráfico, y otras vías cercanas.

Por otro lado, se podría producir una pérdida accidental de hexafluoruro de azufre (SF_6), gas sintético e inerte que se utiliza como dieléctrico en las celdas de los sistemas eléctricos. En la subestación de la planta el volumen de este gas utilizado es mínimo, por lo que en caso de fuga su dispersión en el aire hace que sea totalmente inofensivo.

No se prevé afección significativa derivada de la contaminación lumínica, dada la distancia que existe entre las instalaciones proyectadas y los núcleos habitados más próximos. Por otro lado, únicamente está prevista iluminación de las instalaciones en la SET y el edificio de control. Dicho alumbrado permanecerá apagado, salvo en casos de avería o seguridad, y la intensidad lumínica no superará los valores establecidos en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias. Para la vigilancia de las plantas fotovoltaicas durante la noche se utilizarán cámaras de infrarrojos, iluminación activada por sensores de movimiento u otra alternativa similar sin emisión continua de luz visible.

En definitiva, los impactos en la fase de funcionamiento se califican como NO SIGNIFICATIVOS.

6.3.3. Impacto sobre los campos electromagnéticos

6.3.3.1. Fase de obra

La existencia de campos electromagnéticos está relacionada con el funcionamiento de la línea aérea de evacuación, por lo que en fase de obra se califica este impacto como NO SIGNIFICATIVO.

6.3.3.2. Fase de explotación

En 1998, la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación no Ionizante (vinculada a la Organización Mundial de la Salud) elaboró una normativa relativa a la exposición a los campos electromagnéticos, basada en los efectos a corto plazo (p.ej. estimulación del sistema nervioso, aumento de temperatura en los tejidos), ya que se considera que los efectos a largo plazo no están probados. La Unión Europea se basó en esta guía para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a los campos electromagnéticos de 0Hz a 300GHz (1999/519/CE). El Consejo de la UE recomienda como restricción básica para el público en general limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Si el nivel de campo medio no supera este nivel de

referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la recomendación. Si se supera el nivel de referencia, se debe evaluar si se supera la restricción básica. El gobierno español hizo explícito reconocimiento de esa recomendación en el informe del Ministerio de Sanidad y Consumo "Campos electromagnéticos y salud pública (Resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo a partir del informe técnico elaborado por el Comité de Expertos Independientes)" de mayo de 2001. En él se concluye que el cumplimiento de la citada recomendación es suficiente para garantizar la protección sanitaria de los ciudadanos.

Según REE ("Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión", de mayo de 2005) las mediciones realizadas en líneas de 400 kV proporcionan valores máximos en el punto más cercano a los conductores que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-20 μ T para el campo magnético. Además, la intensidad de campo disminuye rápidamente con la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia el nivel de campo eléctrico y magnético oscila entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0 μ T, siendo habitualmente inferior a 0,2 kV/m y 0,3 μ T a partir de 100 metros de distancia.

Teniendo en cuenta sus características y que se ha mantenido una distancia mínima de 100 metros a cualquier vivienda, se concluye que la LAAT cumple la recomendación europea.

Valoración: negativo, magnitud baja, permanente, simple, directo, reversible, recuperable, continuo. Calificación: COMPATIBLE.

6.3.4. Impactos sobre los niveles sonoros.

El ruido se define como un sonido indeseado por el receptor o como una sensación auditiva desagradable y molesta. La exposición al ruido afecta tanto a las personas como a la fauna. En el presente apartado se analizará únicamente el impacto sobre la población, ya que los efectos que puedan tener lugar sobre los animales el incremento de ruidos se analizan en el apartado correspondiente a la fauna, dentro de las afecciones por molestias.

Actualmente se considera el ruido como una fuente importante de contaminación que disminuye la calidad de vida. De acuerdo con estas consideraciones y en el marco de la política de la UE se elaboró la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido traspone la citada directiva a la legislación española. Entre las fuentes consideradas como principales focos sonoros se encuentra el "equipamiento industrial al aire libre".

La magnitud del impacto derivado de la emisión de ruido dependerá de varios factores, entre los que destacan: niveles sonoros emitidos, duración de la emisión, franja

horaria y proximidad de la población al foco emisor. Se analizan a continuación estos factores en la fase de obras y la de explotación.

6.3.4.1. Fase de construcción

Durante la construcción se va a producir un aumento de los niveles sonoros debido fundamentalmente al movimiento de maquinaria asociado a la mayor parte de las acciones de obra. Ha de tenerse en cuenta que los niveles de emisión de ruido por el funcionamiento de la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados por directivas europeas y normas españolas, que deberán respetarse. Singularmente, toda la maquinaria utilizada en las obras cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (modificado por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

La primera consideración a realizar es la inexistencia de núcleos de población en las proximidades de la planta solar, siendo el casco urbano más cercano el de Almaraz, a 1.300 m al norte de la zona de obras. Algunas edificaciones habitadas se encuentran a una distancia menor (una vivienda 250 m al oeste y unas instalaciones hosteleras 1.300 m al oeste), pero hay que tener en cuenta que son edificios situados en el margen de la autovía A-5, sometidos por lo tanto a unos niveles de inmisión actuales muy elevados.

El resto de edificaciones situadas en el entorno de las obras no se encuentran habitadas de forma permanente, tratándose en general de naves y casetas de aperos, naves de ganado, almacenes de forraje y otras construcciones con usos similares. En todo caso, los trabajos de construcción de la planta solar van a generar ruidos que pueden afectar a las personas que trabajan en estas edificaciones, pero su escaso número y el hecho de que solo se encuentren en el entorno en horario laboral hace que la magnitud del impacto sea menor. Adicionalmente los ruidos pueden provocar molestias en la ganadería local.

Respecto a la construcción de la línea de evacuación, su trazado se acerca en algunos tramos a unos 300 metros del casco urbano de Almaraz. Sin embargo, la construcción de este tipo de infraestructuras precisa obras de muy escasa magnitud presenta en comparación con las necesarias para la construcción de la planta solar. Así, no precisa movimientos de tierra (más allá de los relacionados con la cimentación de los apoyos), no precisa apertura de viales permanentes y precisa de poco personal, así como de un menor número de vehículos. Por otro lado, el trazado de la LAAT discurre por una zona con un importante ruido de fondo en la actualidad debido a la presencia de la autovía A-5, con un importante volumen de tráfico, y a las numerosas actividades agrícolas e industriales que se desarrollan en la zona.

Por otro lado, en los accesos a la planta solar y, en menor medida, a los apoyos de la línea de evacuación, va a tener lugar un aumento del ruido provocado por el acceso de camiones y maquinaria a las zonas de obras. Estas zonas afectadas pueden incluir de forma puntual al casco urbano de Almaraz, ya que algunos de estos vehículos pueden cruzarlo en su camino hacia las obras. En todo caso, se trata de efectos discontinuos y espaciados en el tiempo, y de muy escasa duración en cada caso.

Por lo tanto, este impacto se caracteriza como negativo, de magnitud baja, parcial, inmediato, temporal, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En todo caso, se hará necesario garantizar que los niveles sonoros recibidos por la población se encuentran dentro de los límites establecidos por la legislación vigente (Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre). Para ello, se realizarán durante las obras los controles necesarios, siguiendo el Plan de Vigilancia Ambiental conforme a lo indicado en el punto 8.1.2 de este estudio.

6.3.4.2. Fase de funcionamiento.

En el Real Decreto 1367/2007, se contempla lo siguiente: "*Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del Anejo III, evaluados conforme a los procedimientos del Anejo IV.*"

Los trabajos de mantenimiento de la instalación pueden provocar la emisión de ruido por la presencia de personal y maquinaria. En todo caso, el número de personal, vehículos y maquinaria empleados en estos trabajos es muy inferior a los utilizados para las obras, y la duración e intensidad de los trabajos a realizar es muy inferior. Además, nuevamente se ha de reseñar que toda la maquinaria utilizada en las obras cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (modificado por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril) y otra normativa en materia de ruidos y vibraciones, y que para garantizar este aspecto se realizarán los controles necesarios según lo indicado en el Plan de Vigilancia Ambiental en el punto 8.1.2 de este estudio.

En cuanto al propio funcionamiento de la planta solar, los únicos elementos que pueden producir ruido son los inversores de corriente y el transformador. Los niveles de ruido son muy bajos, y tanto estos elementos como la subestación se proyectan aislados acústicamente, por lo que la emisión de ruidos al exterior es prácticamente

despreciable. Además, estas estructuras se localizan en una zona donde no existen edificaciones habitadas en un entorno suficiente.

Por otro lado, las líneas eléctricas causan dos tipos de ruido durante su funcionamiento: el denominado "efecto corona" y el ruido eólico. A continuación se describen ambos y se valora su impacto en el caso de la LAAT objeto del proyecto.

Efecto corona

Rodríguez y Llanos (1997) presentaron los datos obtenidos en el programa EBRIRA desarrollado en el Departamento de Estudios de Red Eléctrica Española, un programa de cálculo de ruido audible (entre otras perturbaciones), cuyos resultados fueron contrastados con las medidas efectuadas en varias campañas de medida de campo. Según los cálculos obtenidos por ese programa para una línea de 400 kV de doble circuito y en condiciones de tiempo húmedo, los niveles de ruido obtenidos fueron:

Distancia en metros al eje de la línea	Db (a)
En el eje de la línea	38,57
A 20 m	37,17
A 50 m	33,8
A 100 m	30,09

Tabla 64. Niveles de ruido por el efecto corona en una línea de 440 kV.

Como es lógico el ruido es más perceptible debajo de los conductores, y a medida que aumenta la distancia el ruido es absorbido por el ambiental y no es percibido.

Si tomamos como referencia los objetivos de calidad acústica determinados por el RD 1367/2007 (modificado por el 1038/2012), comprobamos que, incluso bajo el eje de la línea (y con un voltaje muy superior al del tendido aquí evaluado), no se supera ninguno de los valores límite, incluidos los más restrictivos.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES				
Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L d	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

Tabla 65. Objetivos de calidad acústica contemplados en el RD 1367/2007.

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.»

Ld (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día.

Le (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde.

Ln (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño.

En el caso concreto que se analiza en este estudio, la línea es de 220 kV, y, aunque no contamos con datos referidos a una línea de estas características, si se sabe que a menor intensidad del campo eléctrico en la superficie del conductor, menor es el ruido generado. Por otro lado se ha mantenido, a la hora de diseñar la traza de la línea, una distancia mínima de 100 metros a los edificios habitados existente en el entorno, por lo que dada la reducción de la señal acústica con la distancia, el ruido percibido en los núcleos habitados será incluso inferior.

Ruido eólico

Además del ruido generado por el efecto corona, cuyo origen es eléctrico, las líneas de alta tensión generan ruido al chocar el viento contra los elementos que las constituyen. Los factores que influyen de manera más importante en la frecuencia e intensidad del ruido generado son la dirección y la velocidad del viento. Por el contrario, no depende en absoluto del voltaje, ya que el ruido se genera por oposición al paso del viento.

El ruido eólico es difícil de predecir por su naturaleza, pero ocurre con relativa frecuencia. En función de la velocidad del viento puede alcanzar niveles sonoros superiores a 50 dB (San Millán, 2004), que están en el límite del nivel máximo permitido por la ley en los casos más restrictivos.

Por tanto, bajo la línea y en condiciones climáticas desfavorables podrían producirse niveles sonoros que rondan los 50 dB(A). Sin embargo, la presencia de receptores es ese punto puede considerarse escasa y ocasional, reduciéndose a ganaderos, trabajadores agrícolas, cazadores o excursionistas que transiten momentáneamente bajo la línea.

En cuanto a receptores situados en el entorno, el nivel sonoro percibido dependerá de múltiples factores, destacando la distancia del receptor al foco emisor, la presencia de obstáculos a la propagación del sonido, la diferencia de altura entre el emisor y el receptor, la absorción de ruido por la cubierta vegetal, etc.

Teniendo en cuenta que el trazado de la LAAT mantiene una distancia mínima de 100 metros a los edificios habitados más próximos, y que el casco urbano de Almaraz se encuentra a una distancia mínima de 200 m, se considera que el incremento de ruido provocado por este efecto en la población va a ser prácticamente imperceptible.

Hay que tener en cuenta, además, la existencia en la actualidad de numerosas líneas de alta y media tensión en el entorno del proyecto, por lo que el nivel base de ruido

eólico en el trazado de la LAAT puede ser elevado. En esas condiciones, el incremento que supone el nuevo tendido no debes ser elevado.

Valoración: negativo, magnitud baja, permanente, simple, directo, reversible, recuperable, continuo. Calificación: COMPATIBLE.

6.3.5. Impactos sobre la geomorfología.

6.3.5.1. Fase de construcción.

Durante la fase de construcción se producirá la alteración de la topografía de la zona debido a la explanación de las zonas de instalación de los seguidores, la construcción de la SET, la construcción y/o adecuación de los viales de acceso y la apertura de zanjas para el cableado subterráneo. También se pueden producir alteraciones en los apoyos del tendido eléctrico de evacuación, así como en los accesos temporales a los mismos.

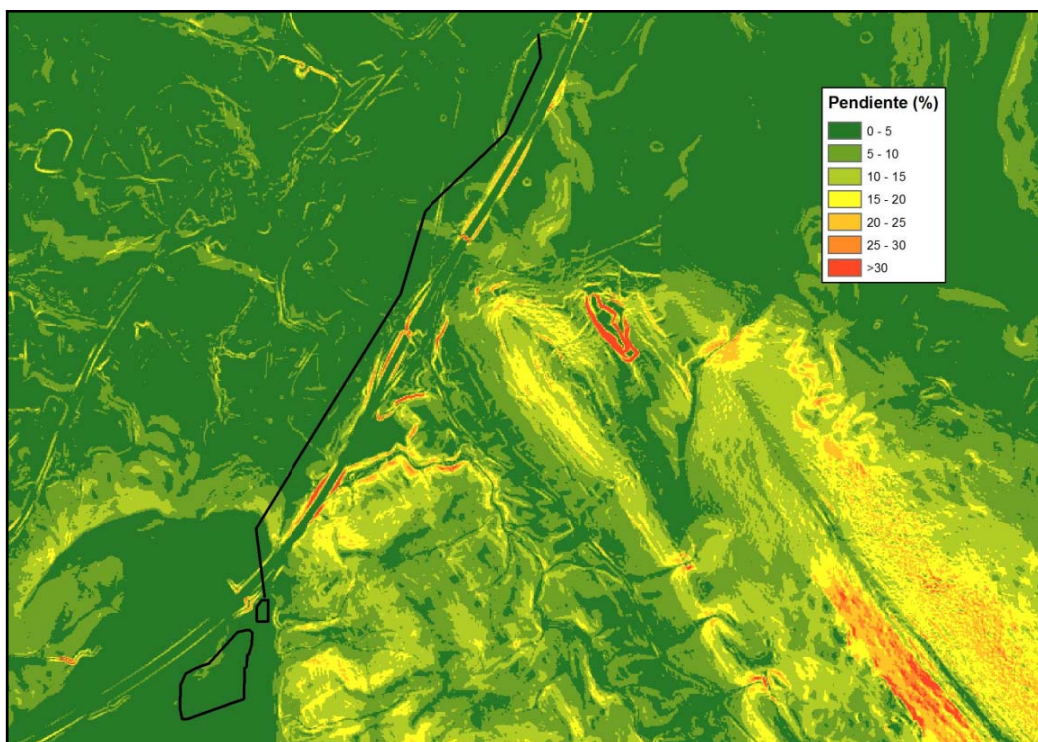


Figura 74. Mapa de pendientes. En negro, recinto de la planta solar, ubicación de la SET y trazado de la LAAT.

Hay que tener en cuenta en principio que el diseño de la planta se ha realizado de forma que las zonas ocupadas por seguidores evitasen las áreas de mayor pendiente de la zona. De esta forma, los terrenos del emplazamiento presentan pendientes muy suaves en general. El 93,54% de la superficie ocupada por la planta solar y el 100%

del emplazamiento de la SET tiene una pendiente inferior al 5%, con un máximo del 7%. Tampoco existen pendientes acusadas en el trazado de la LAAT, con todos los apoyos situados en terrenos con pendientes por debajo del 5%.

Esto permite que los distintos elementos a instalar se adecúen al relieve existente con facilidad y sin necesidad de grandes movimientos de tierra. Además, el diseño del proyecto se ha realizado minimizando estos movimientos de tierras y compensando en lo posible los volúmenes de desmonte y terraplén.

Se analizan, a continuación, las principales características, la magnitud y algunos aspectos constructivos de interés de los elementos de la planta proyectada que pueden provocar impactos sobre este elemento:

- **Viales:** el acceso a las obras de la planta solar se realizará desde la salida 200 de la Autovía A-5 en dirección Madrid, conectando en ese punto con la carretera N-Va dirección Almaraz. En el P.K. 197,5 aproximadamente se deja esa carretera y se continúa el por camino de Valdeobispo durante 1,5 km aproximadamente. Es posible que este camino requiera algunos trabajos de acondicionamiento, aunque en esta fase del proyecto no se han detallado.

En cuanto a la red de viales internos, tienen un ancho general de 3 m, a los que hay que añadir 0,5 m de ancho de las cunetas de drenaje en los tramos en los que sea necesario. En su diseño se ha buscado una serie de características para minimizar los movimientos de tierras: adaptarse al máximo a la topografía; que discurren en la medida de lo posible en desmonte abierto en la ladera, evitando trincheras; y, dónde resulta factible, llevar parte del camino en terraplén, empleando productos de desmonte para compensar volúmenes. Se estima una longitud total de 310 m de viales, todos ellos de nueva creación.

Las mediciones del proyecto ofrecen los siguientes datos:

	Longitud (m)	Desbroce (m2)	Excavación (m3)	Terrapenes y Rellenos (m3)	Balace a vertedero (m3)
Viales	310	1.085	217,00	195,30	21,70

Tabla 66. Movimientos de tierra. Viales.

- **Montaje de los seguidores:** los seguidores se anclan al terreno mediante hinca. Este sistema minimiza el impacto sobre la geomorfología, al no necesitar excavación (la herramienta de perforación es el propio perfil metálico que se hinca mediante el golpeteo que efectúan las máquinas hincadoras hidráulicas). Además, se evita el uso de zapatas de hormigón enterradas o superficiales, de forma que la planta fotovoltaica pueda ser desmantelada en el futuro sin dejar huella. En definitiva, el anclaje de los seguidores no supone impacto para la geomorfología de la zona de estudio.

- **Zanjas de cableado:** Se instalarán enterrados en zanjas los cables de baja tensión de las cajas de string a los inversores (2.237 m, según proyecto), los de media tensión desde el Centro de Transformación a la SET (392 m) y los de comunicaciones (que discurren por las zanjas del cableado de media tensión). Las zanjas del cableado de baja tensión tendrán unas dimensiones de entre 40 y 80 cm de ancho y 100 cm profundidad, según el tipo de circuito. En cuanto a las zanjas para el cableado de media tensión, las dimensiones son de entre 40 y 80 cm de ancho y entre 100 y 150 cm de profundidad.

Con esas dimensiones, se estima en 1.256 m³ el volumen de excavaciones necesarias para la construcción de estas zanjas, según las siguientes mediciones:

Tipo de Zanja	m ³
Zanjas de Baja tensión (Type 1, 400.0 mm x 1000.0 mm)	870
Zanjas de Baja tensión (Type 2, 800.0 mm x 1000.0 mm)	50
Zanjas de Media tensión (Type 1, 400.0 mm x 1000.0 mm)	157
Zanjas de puesta a tierra	11
Zanjas de servicios auxiliares	168

Tabla 67. Movimientos de tierra. Zanjas de cableado.

Sin embargo, hay que señalar que los materiales procedentes del excavado de estas zanjas serán utilizados en el relleno de las propias zanjas o esparcidos en el terreno circundante, evitando alterar el drenaje natural y manteniendo una distancia de al menos 50 m a cauces o líneas de escorrentía. Por tanto, pese a que se va a producir una alteración temporal en la geomorfología de la zona durante las obras en las superficies señaladas, esas alteraciones finalizarán con las obras, y el balance final de estos movimientos de tierras será prácticamente nulo.

- **Arquetas:** A lo largo de las zanjas de cableado se instalarán arquetas, siempre que se pueda con una distancia máxima de 500 metros de distancia entre arqueta y arqueta, así como en los cambios de dirección y en el empalme de los cables. Las arquetas a emplear son prefabricadas en hormigón. Se instalarán en total 46 arquetas en los circuitos de baja tensión (dimensiones 60 x 60 x 120 cm) y 8 en los de media tensión (100 x 100 x 120 cm), por lo que los movimientos de tierra calculados son de 30 m³.
- **Centro de transformación:** La instalación del centro de transformación requerirá la excavación de terrenos para la ubicación de la losa sobre la que va instalado. La losa tiene unas dimensiones de aproximadamente 48 m² (20 x 2,50 m), por lo que, según las mediciones del proyecto, para la instalación de la losa será necesaria en total la excavación de aproximadamente 3 m³, destinado a vertedero.
- **Subestación y edificio de control:** el recinto de la SET y el centro de control tiene unas dimensiones de 105 x 50 m, y se estima que su construcción supondrá la excavación de 2.328 m³ de tierra.

- **Apoyos del tendido eléctrico:** Las excavaciones para la instalación de los apoyos van a ser de superficie reducida. Todos los apoyos se cimentan con cuatro zapatas. Según el proyecto, el volumen total de las excavaciones para la instalación de las zapatas es de 298,95 m³. Dado que las cimentaciones se realizarán con hormigón, este volumen de excavaciones será destinado a vertedero.

Por otro lado, en la ubicación de cada apoyo será necesario realizar una pequeña explanación y/o desbroce para el premontaje de los apoyos y el acopio de materiales, así como para la maquinaria a emplear en la instalación de las torres. Se ha establecido su tamaño en un área circular en torno al apoyo de aproximadamente 12,5 m de radio, por lo que la afección sería de 491 m² para cada apoyo y la superficie de afección total será de 4.910 m². En la actualidad esas superficies están íntegramente ocupadas por pastizales, por lo que, aparte de algunos desbroces, no se van a requerir en general actuaciones que afecten a la geomorfología de la zona.

- **Accesos temporales al tendido eléctrico:** en el diseño de los accesos provisionales a la base de los apoyos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios ambientales:
 - Se evitaron las afecciones a elementos de patrimonio catalogados y a elementos ambientales singulares (roquedos, arbolado de gran tamaño, etc.) y se minimizaron las afecciones a otros (masas de arbolado autóctono)
 - También se evitó trazar estos accesos en las inmediaciones de cursos fluviales y pequeños humedales o zonas turbosas, así como en zonas de elevada pendiente donde se puedan provocar fenómenos erosivos.
 - Se maximizó la utilización de viales previamente existentes para el trazado de los accesos provisionales de obra a los apoyos, de forma que estos se inicien en el punto más cercano técnicamente viable de algún vial ya existente.
 - Se ha minimizado la anchura de los accesos, de forma que los viales tendrán una anchura máxima de 4 metros.
 - Todos los viales discurren a ras de terreno, de forma que no es necesaria la creación de desmontes o terraplenes, con lo que se minimizan los movimientos de tierras.
 - Los accesos no dispondrán de firme adicional de ningún tipo, realizándose la rodadura de vehículos y maquinaria directamente sobre el sustrato existente una vez realizadas las operaciones de desbroce y retirada de tierra vegetal.

De esta forma se ha proyectado la apertura de aproximadamente 505 m lineales de accesos, lo que supone una superficie de afección de 2.021 m². La mayor parte de esta superficie está ocupada en la actualidad por pastizales con únicamente 35 m² de zarzal en el acceso al apoyo 4, por lo que apenas será necesaria la realización de trabajos de desbroce, y el acceso se efectuará en general desde los caminos

actualmente existentes circulando campo a través. Por tanto, esos accesos no van a suponer en general impactos sobre la geomorfología de la zona.

Hay que tener en cuenta esta superficie se solapa parcialmente con las zonas de trabajo al pie de los apoyos, por lo que la superficie total de afección de estas actuaciones es menor a los 6.931 m² que suman ambas.

En la tabla 68 se recogen resumidos los movimientos de tierra estimados para la construcción de la planta solar, la SET y la LAAT:

	Desbroce (m ²)	Excavación (m ³)	Terraplenes y rellenos(m ³)	Balance (m ³) a vertedero
Viales	1.085	217	195	22
Cimentación seguidores	-	-	-	-
Zanjas de cableado	2.237	1.256	1.256	-
Arquetas	25	30	-	30
Centro de transformación	48	3	-	3
SET	5.250	2.328	-	2.328
Montaje LAAT	4.910	299	-	299
Accesos temporales LAAT	2.021	-	-	-
Total	15.576	4.133	1.451	2.682

Tabla 68. Movimientos de tierras. Excavaciones representa tanto tierra vegetal como de desmontes.

En resumen, el impacto por cambios en la geomorfología durante las obras se caracteriza como negativo, de magnitud media, de extensión parcial, inmediato, permanente, reversible y recuperable. Se valora, en consecuencia, como COMPATIBLE.

Otro posible impacto a considerar sobre la geología/geomorfología de la zona es el riesgo de deslizamiento y desprendimiento. Sin embargo, en el caso de la zona de estudio, y teniendo en cuenta las características topográficas y geológicas del terreno sobre el que se implantará la planta solar no se esperan incrementos significativos de los riesgos reseñados. El impacto se considera, por tanto, NO SIGNIFICATIVO.

6.3.5.2. Fase de funcionamiento.

En esta fase no se prevé ningún impacto asociado a este elemento del medio.

6.3.6. Impactos sobre la edafología.

6.3.6.1. Fase de construcción.

Los posibles impactos sobre este elemento del medio en la fase de obras son los siguientes:

- **Pérdidas permanentes:** Se producirán pérdidas de suelo que luego van a quedar ocupados de forma permanente como consecuencia de la construcción de viales internos con sus cunetas, la instalación del centro de transformación y las arquetas de las zanjas de cableado, la construcción de la subestación y el edificio de control y las cimentaciones de los apoyos del tendido de evacuación.

En la tabla 69 se presenta la afección superficial provocada por estos elementos de la planta solar.

	Superficie (m ²)
Viales internos	1.085
Centro de transformación	48
Arquetas	25
SET	5.250
Cimentaciones LAAT	63
Total	6.471

Tabla 69. Superficies de ocupación permanente.

La superficie de ocupación permanente será, por tanto, de algo menos de 0,65 hectáreas. El impacto debido a la ocupación y pérdida permanente del suelo se caracteriza como negativo, de magnitud alta, de extensión parcial, inmediato, permanente, irreversible y recuperable. Se valora, por tanto, como COMPATIBLE.

- **Pérdidas temporales:** en el caso de las zanjas de cableado, está previsto volver a extender la tierra vegetal retirada previamente una vez finalizada la instalación del cableado y rellenadas, por lo que esta pérdida será temporal. También serán temporales las pérdidas de suelo generadas en las plataformas de izado de los apoyos del tendido eléctrico y en sus accesos provisionales, que serán restaurados una vez finalizadas las obras. En estos casos hay que tener en cuenta que la recuperación del suelo no es inmediata tras la finalización de las obras, ya que se producen efectos como compactación, alteración de la estructura, pérdida de la vegetación, etc.

En la tabla 70 se presenta la afección superficial provocada por estos elementos de la planta solar.

	Superficie (m ²)
Zanjas de cableado	2.237
Plataformas de izado de la LAAT	4.847
Accesos provisionales a la LAAT	2.021
Total	9.105

Tabla 70. Superficies de ocupación temporal.

Por tanto, se ha estimado una superficie máxima de afección en obra de algo menos de una hectárea, teniendo en cuenta que las superficies de plataformas de

izado y de accesos provisionales se solapan parcialmente, pero excluyendo la superficie ocupada por las zapatas, incluidas en el apartado anterior. Esta afección genera un impacto negativo, de magnitud baja, de extensión puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable que se valora como COMPATIBLE.

- **Alteración de las propiedades físicas:** el movimiento de la maquinaria que participa en los trabajos pueden suponer un aumento del grado de compactación de los suelos en zonas en las que no se van a llevar a cabo acciones de obra. Esta compactación conlleva una pérdida en la calidad del suelo, alterando su estructura, reduciendo la permeabilidad y la capacidad de aireación, y dificultando el normal desarrollo de la vegetación. La cuantificación de la superficie afectada es muy difícil, ya que depende fundamentalmente de las prácticas constructivas que se lleven a cabo en cuanto a balizamiento de zonas de obra, buen uso de vehículos y maquinaria, correcta elección de las zonas de acopio, etc. Sin embargo, se puede considerar que este efecto va a tener lugar al menos en toda la superficie del recinto vallado en el que se van a implantar los seguidores (64.061 m²), ya que en toda esa superficie va a haber al menos desplazamientos de maquinaria y personal para la instalación de los seguidores. Por tanto, se calcula que se van a producir alteraciones físicas en las propiedades de los suelos en algo menos de 6,5 has.

El impacto debido a la alteración de las propiedades físicas del suelo se caracteriza como negativo, de magnitud baja, de extensión parcial, inmediato, temporal, reversible y recuperable. Se valora, en consecuencia, como COMPATIBLE.

- **Contaminación:** existe un riesgo de contaminación del suelo por vertidos accidentales de sustancias contaminantes como consecuencia de la actividad de la maquinaria (pérdidas de lubricantes o combustibles) o de los procesos constructivos (vertidos de hormigón), del almacenamiento de diversas sustancias en las zonas de acopio y de su utilización en las obras.

Para evitar este tipo de vertidos, es fundamental una gestión adecuada de estos materiales potencialmente peligrosos, tanto en su transporte como en su almacenamiento. Esta gestión se detalla en el apartado de medidas preventivas y correctoras. También es fundamental un correcto mantenimiento de la maquinaria y los vehículos empleados, para evitar pérdidas de lubricantes, combustibles u otras sustancias contaminantes. Tomando estas precauciones, la probabilidad de que tenga lugar este impacto se reduce únicamente a casos de accidente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, este impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

- **Incremento de riesgos erosivos:** Una causa indirecta de pérdida de suelo durante las obras es la posibilidad de que se produzcan procesos erosivos como consecuencia tanto de las excavaciones (zanjas de cableado, cimentaciones de los seguidores, cimentaciones de los apoyos de la línea de evacuación, cimentaciones del vallado perimetral) como de los desbroces y movimientos de tierra necesarios

para las obras (explanación de los viales internos y de los viales temporales de acceso a los apoyos del tendido de evacuación, explanación para la subestación, explanación para el centro de transformación).

Este impacto puede ser especialmente importante en las zonas en las que se afecte a laderas de elevada pendiente, ya que el terreno excavado o desbrozado puede canalizar el agua de escorrentía, iniciándose la apertura de cárcavas. Otros factores que influyen en la magnitud de la afección son las características edáficas, la cobertura vegetal, la meteorología y el uso del suelo.

En cuanto a las pendientes, tanto los seguidores como la subestación y los apoyos de la LAAT se van a situar en zonas con pendientes bajas (prácticamente en su totalidad por debajo del 5%). También los viales internos y los provisionales para el acceso a los apoyos de la LAAT transcurren por terrenos de pendiente inferior al 5%, y lo mismo sucede con el vallado perimetral.

La mayor parte de los terrenos afectados por esas estructuras está ocupada por pastizales, con pequeñas superficies de cultivos arbolados (olivar) y matorral (retamar). Esta vegetación, dadas además las características climáticas de la zona, presenta una gran capacidad de recuperación, lo que dificulta la aparición de procesos erosivos.

En consecuencia, este impacto se caracteriza como negativo, de magnitud baja, de extensión puntual, a medio plazo, permanente, irreversible y recuperable. Se valora, en consecuencia, como COMPATIBLE.

6.3.6.2. Fase de funcionamiento

En esta fase se puede producir la compactación del suelo en algunos puntos como consecuencia de la realización de labores de mantenimiento en el tendido de evacuación, que precisen la utilización de maquinaria en zonas sin vial de acceso. Por el contrario, no es previsible este efecto en la planta solar, ya que la existencia de viales internos permite el acceso a todos los puntos de la planta en la que se necesiten realizar estas labores de mantenimiento.

Por otro lado, durante dichas labores se puede provocar el vertido accidental de aceites y combustibles de los vehículos y maquinaria empleados. Pese a que estos componentes se gestionan por gestor autorizado, también se podría producir algún vertido accidental de los aceites empleados en diversos componentes de la subestación, así como de filtros, papeles y trapos impregnados de aceite o de los recipientes de recogida de grasa.

Teniendo en cuenta el carácter muy puntual de estos impactos tanto en el espacio como en el tiempo, y su carácter puramente accidental, con muy escasa probabilidad de ocurrencia si se aplican las medidas preventivas y correctoras descritas más

adelante, el impacto sobre los suelos durante la fase de funcionamiento se considera en conjunto NO SIGNIFICATIVO.

6.3.7. Impactos sobre la hidrología.

6.3.7.1. Fase de construcción

La afección sobre la hidrología superficial en esta fase se puede producir de dos maneras: la alteración de la red hidrográfica y el sistema de drenaje o la modificación de las condiciones físico-químicas de las aguas. También se podría producir una alteración de las aguas subterráneas.

Afecciones a la red hidrográfica y el sistema de drenaje: hay que tener en cuenta que en el diseño del proyecto constructivo ya se ha tenido en cuenta como condicionante básico el no ubicar seguidores ni ningún otro tipo de estructuras sobre ninguno de los cauces que se señalan en la cartografía disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT), pese a que algunos de ellos no son apreciables sobre el terreno por la existencia de cauce distinguible ni por la presencia de vegetación propia, apareciendo algunos de ellos únicamente como ligeras depresiones sobre el terreno. De esta forma, el cauce más cercano (el Arroyo del Paradero) discurre a una distancia mínima de 10 m tanto del recinto de la planta solar como de la SET. También se ha tenido en cuenta la protección y adecuación de las entregas de agua de las cunetas de recogida de pluviales en la red de drenaje.

En el caso de la LAAT, en su diseño se ha tenido en cuenta el punto 5.5 de la ITC-LAAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión para el mantenimiento de la distancia mínima a superficies de agua no navegables. En el caso del proyecto, la distancia mínima de los apoyos a los cauces existentes es de 103 m, lo que cumple sobradamente con lo prescrito por esa normativa.

Adicionalmente, se habrán de tener en cuenta las medidas preventivas y correctoras señaladas más adelante en este Estudio, entre las que se cuentan las de evitar acopios temporales en las vías naturales de drenaje evitando la creación de encharcamientos, la adecuada señalización de la presencia de los cauces, etc.

Con la correcta aplicación de los criterios constructivos y las medidas correctoras mencionadas, gran parte de los impactos se evitan o aminoran en gran parte.

A continuación se analizan las posibles afecciones del proyecto y su magnitud en la zona de estudio:

- **Afección directa a cursos de agua** permanentes o temporales por ocupación de cauces, alteración de riberas, etc.



Figura 75. En azul, red hidrográfica en el entorno de la planta solar. En morado, ubicación de los seguidores. En negro, recinto vallado. En rojo, ubicación de la SET

Como se ha mencionado, el proyecto de la planta solar evita la ocupación de cauces por estructuras permanentes, como se observa en la figura 75. El trazado de los viales y las zanjas de cableado también se ha diseñado para evitar los puntos de cruce de los cauces, como se observa en la figura 76. En cuanto a las ocupaciones temporales, en las medidas correctoras de este Documento Ambiental se recoge la señalización de los cauces y la prohibición de circulación de maquinaria y de acopios temporales en ellos.

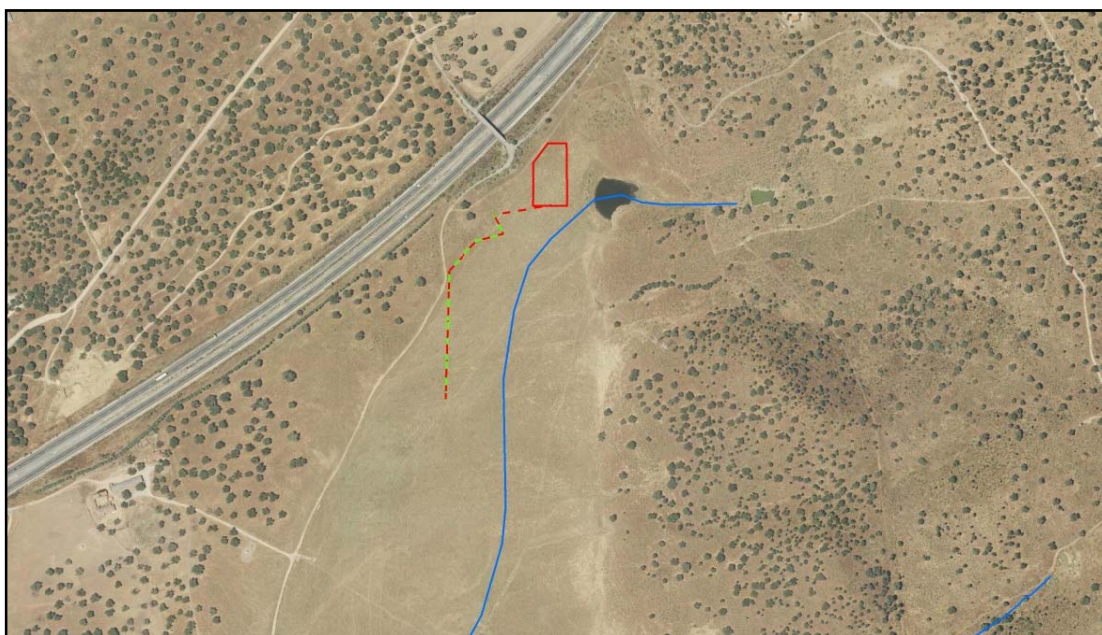


Figura 76. En azul, red hidrográfica en el entorno de la planta solar. En verde, viales. En rojo, zanjas de media tensión.

En cuanto a la LAAT, tal como se detalla en la figura 77, su trazado únicamente cruza un cauce, el Arroyo del Molinillo, entre los apoyos 2 y 3, aproximadamente en el P.K. 0+555 de su trazado. Como se ha descrito en el apartado 5.2.3 del inventario, el cauce no tiene caudal permanente de agua, permaneciendo seco la mayor parte del año. A la altura del cruce de la LAAT no tiene asociada vegetación riparia distintiva, y en las inmediaciones únicamente hay en algunos puntos una estrecha orla de zarzas y otra vegetación nitrófila, generalmente herbácea.



Figura 77. En azul, red hidrográfica en el entorno de la planta solar. En amarillo, trazado de la LAAT. En negro, viales provisionales. En rojo, plataformas de trabajo.

En todo caso, la distancia de los emplazamientos de los apoyos al arroyo se considera suficiente para que no haya afecciones a la calidad de las aguas, al cauce o a las riberas. No obstante, se deberán tomar las medidas preventivas y protectoras que se detallan en el apartado 7.3.6 para evitar cualquier tipo de afección.

Por otro lado, ninguno de los accesos provisionales ni las plataformas de trabajo de cada apoyo afectan a cursos de agua permanentes o temporales, como se puede observar en la figura 77.

En todo caso, para detectar posibles impactos no detectables en la cartografía, se recorrieron durante la realización de los trabajos de campo todas las zonas de ocupación de la planta solar y la SET y el trazado de la LAAT, comprobando las posibles afecciones a cursos de agua o zonas húmedas. Se ha verificado de esta manera que no existen ocupaciones o cruzamientos con cursos de agua de carácter

permanente o temporal, o que presenten formaciones vegetales asociadas de composición, estructura o fisonomía significativas.

- **Modificación de la red de escorrentía superficial** por alteraciones de la topografía local, ocupación de vías de escorrentía que provoquen encharcamientos, etc. Este efecto puede producirse sobre todo en las zonas de explanación (cimentaciones de seguidores, centro de transformación, subestación, viales internos de la planta). En general no se prevén alteraciones de importancia en esas áreas debido a la topografía prácticamente llana de los terrenos, que determina la ausencia de líneas de escorrentía definidas, pudiéndose considerar la escorrentía existente como difusa. Además, ese mismo relieve suave permite que las estructuras de la planta se puedan adaptar bien al terreno sin necesidad de grandes movimientos de tierra. En el caso de las zanjas de cableado, una vez terminada la obra se procederá a su relleno, manteniendo la topografía del terreno y, por tanto, los flujos hídricos previos. Por último, la construcción del vallado perimetral tampoco exige movimientos de tierra de importancia que puedan afectar significativamente la red de escorrentía.
- **Afección a la capa freática**, que podría resultar interceptada por movimientos de tierras y explanaciones. Como ya se ha comentado, la suave topografía de la poligonal de la planta solar y el trazado de la LAAT evita que el proyecto requiera movimientos de tierra de importancia, de forma que las excavaciones o explanaciones que pudieran interceptar la capa freática son muy escasas. En el caso de las zanjas de cableado, la excavación es de escasa profundidad (entre 100 y 150 cm), por lo que la afección a la capa freática sería en su caso muy poco significativa. Lo mismo sucede con las cimentaciones del vallado perimetral (50 – 70 cm de profundidad) y de los apoyos del tendido de evacuación (215 – 390 cm), con el añadido de que en este caso se trata de excavaciones no lineales, de muy escasa superficie.
- **Efectos indirectos sobre la red de drenaje natural** de los desbroces, por alteración de los coeficientes de escorrentía. En el caso de la planta solar y la LAAT, los desbroces van a ser únicamente sobre terrenos ocupados por vegetación herbácea, concretamente pastizales, a excepción de una pequeña superficie de zarzales, como se menciona en la tabla 71. Esta vegetación presenta una gran facilidad de recuperación con rapidez, por lo que los coeficientes de escorrentía se recuperarán en un breve periodo de tiempo.

Con todas esas consideraciones (criterios constructivos, aplicación de medidas preventivas y correctoras, características topográficas y ecológicas de la planta y estudios de campo y planimétricos realizados) se considera este conjunto de impactos sobre la red hidrológica como negativo, de magnitud baja, de extensión puntual, a medio plazo, permanente, reversible e irre recuperable. Se valora, en consecuencia, como COMPATIBLE.

- **Modificación de las características físico - químicas de las aguas de escorrentía y de los cauces próximos:** a causa de actuaciones como los movimientos de tierra, el paso de maquinaria y los desbroces va a tener lugar una generación de partículas que, arrastradas por la lluvia o, en menor medida, el viento, pueden llegar a los arroyos o cursos situados en las proximidades provocando un aumento de la turbidez en éstos. Este aumento de sólidos en suspensión en las aguas disminuye su calidad, afectando especialmente a la vida piscícola y a los invertebrados acuáticos.

La magnitud de este impacto depende de factores como el volumen de suelo a mover, las pendientes existentes, las características del sustrato, la existencia de lluvias intensas y la distancia desde el lugar donde tengan lugar los movimientos de tierra a los cauces.

En el caso del proyecto analizado, lo primero a tener en cuenta es la ausencia de cauces permanentes, de forma que todos los existentes en la zona de estudio permanecen secos gran parte del año, excepto en los periodos de lluvias continuadas.

En todo caso, se van a realizar obras relativamente próximas al Arroyo del Paradero y el Arroyo del Molinillo, como se observa en las figuras 75, 76 y 77. El hecho de que esos arroyos no lleven agua la mayor parte del año, las escasas pendientes de los terrenos afectados y la poca magnitud de los movimientos de tierra a realizar hacen que este impacto se considere improbable, salvo en caso de lluvias intensas durante el periodo de obras. La distancia de las zonas de obras a los cauces con caudal permanente más cercanos son de más de 2.500 m al río Tajo en el primer caso y de 2.100 m al Embalse de Arrocampo en el segundo, lo que también reduce mucho la probabilidad de ocurrencia de estas afecciones.

Con estas características de las zonas de trabajo (en cuanto a topografía y red hidrográfica local), las dimensiones y ubicación de las obras a realizar, y teniendo en cuenta la posibilidad de adoptar medidas preventivas y correctoras efectivas (que se describen más adelante en este mismo Estudio), este impacto se caracteriza como negativo, de magnitud baja, de extensión puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable, y se valora como COMPATIBLE.

Otra posible fuente de contaminación para las aguas de los cauces próximos son los aceites, pinturas, combustibles y otros materiales de obra, bien por vertido accidental, por el paso de maquinaria sobre los cauces o por el arrastre por las aguas de lluvia desde las superficies donde se están llevando a cabo los trabajos de construcción de la planta solar. El impacto que se puede originar sobre la calidad del agua depende del tipo y cantidad del material vertido, pudiendo ocasionar desde ligeras modificaciones de pH si se trata de un vertido de pequeñas

cantidades de hormigón, hasta una pérdida importante de calidad si se trata de compuestos como aceites o combustibles.

Como en el caso anterior, la ausencia de cursos de agua permanentes y la distancia a los existentes aguas abajo, la correcta gestión de los materiales peligrosos y el mantenimiento de vehículos y maquinaria reducen mucho el riesgo de que tenga lugar este impacto. Esta baja probabilidad de ocurrencia y la posibilidad de adopción de medidas preventivas adecuadas, hace que la posible contaminación física o química de las aguas se valore como impacto NO SIGNIFICATIVO.

- **Afecciones a la hidrología subterránea.** Pueden producirse de dos maneras:
 - **Pérdida de superficie de carga:** el espacio ocupado permanentemente por los nuevos viales de acceso e interiores, el centro de transformación y la SET reduce la superficie de infiltración al subsuelo. Sin embargo, esas superficies no van a ser asfaltadas ni pavimentadas, por lo que conservarán parte de su capacidad de infiltración. En todo caso, se trata de estructuras de pequeña superficie (menos de 0,75 has en total), mientras que el resto del recinto de la planta (8 has) mantiene la superficie de infiltración, por lo que se considera que no se va a reducir significativamente la capacidad global de carga.
 - **Contaminación:** El vertido accidental de sustancias contaminantes (aceites, combustibles u otros residuos procedentes de la maquinaria y vehículos) podría provocar un deterioro de la calidad de las aguas subterráneas. Como ya se ha comentado antes, la probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes y su magnitud se consideran muy reducidas. Otra posible afección podría ser la alteración de la calidad de las aguas subsuperficiales debido a las obras de excavación de zanjas o de apoyos del tendido de evacuación, o las de explanación para la cimentación de la SET, el centro de transformación o los viales internos. Como se ha comentado anteriormente, estas actuaciones van a tener escasa entidad y a alcanzar muy poca profundidad, por lo que es poco probable que se produzca este impacto de forma significativa.

En conjunto, y teniendo además en cuenta las características hidrogeológicas de la zona (materiales semipermeables y escasez de acuíferos en el subsuelo), se consideran muy improbables este tipo de afecciones. Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, la gestión adecuada de residuos y materiales peligrosos elimina casi totalmente el riesgo de contaminación. En consecuencia, se valora este impacto como NO SIGNIFICATIVO.

6.3.7.2. Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento, las labores de mantenimiento de la planta solar podrían producir el mismo tipo de afecciones descritas para la fase de obras (alteración de la

red de drenaje superficial, incremento de partículas en suspensión, contaminación de las aguas superficiales por vertidos accidentales, etc.). No obstante, dada la pequeña magnitud de estas labores y las características ya descritas de los terrenos y la red hidrográfica, así como las medidas protectoras tenidas en cuenta en el proyecto, estas afecciones se consideran de escasa probabilidad de ocurrencia y magnitud.

Por otro lado, las instalaciones requieren agua para la limpieza de paneles, que no contendrán productos químicos de ningún tipo, como se recoge en el apartado de medidas correctoras.

En conjunto, por lo tanto, se consideran estas afecciones como NO SIGNIFICATIVAS.

6.3.8. Impactos sobre la vegetación

6.3.8.1. Fase de construcción.

El impacto sobre la vegetación natural vendrá originado por la ocupación temporal o permanente de las superficies en las que se instalará la planta solar y el trazado del tendido eléctrico de evacuación. La magnitud del impacto dependerá fundamentalmente de la superficie ocupada temporalmente, la superficie ocupada de forma permanente, el tipo de comunidad vegetal afectada y su capacidad de recuperación.

Durante las obras se producirá la eliminación de la vegetación principalmente en los siguientes puntos:

- **Eliminación permanente:** viales internos (incluidas cunetas), SET, centro de control, arquetas y zonas de cimentación de los apoyos de la línea eléctrica. Tras los desbroces, estas zonas van a quedar ocupadas por distintos elementos de la planta solar, por lo que las pérdidas no son recuperables durante la fase de funcionamiento. También hay que incluir en este apartado la posible eliminación de ejemplares arbóreos que hubiesen de ser talados en las zonas que van a quedar ocupadas por los seguidores
- **Eliminación temporal:** zanjas de cableado, zonas de movimiento de maquinaria, zonas de acopio de material y accesos temporales a los apoyos del tendido de evacuación. En este caso la ocupación del terreno finaliza tras las obras (tras el relleno y la restitución del suelo vegetal) y la vegetación se regenerará con posterioridad.

Para valorar correctamente la magnitud de este impacto, hay que tener en cuenta algunos aspectos recogidos en el proyecto constructivo o en las medidas preventivas y correctoras descritas más adelante en este mismo Estudio:

- Las superficies de ocupación temporal se minimizarán mediante el balizamiento de las pistas, zonas de explanación, accesos provisionales en obra e instalaciones auxiliares, de forma que se impidan los desbroces y la circulación de maquinaria de obra fuera de esas zonas.
- El proyecto incluye un plan de restauración de la cubierta vegetal tras la finalización de las obras, incluido en el anejo 7 de este estudio de impacto ambiental.
- También se prevé la ejecución de un plan de desmantelamiento que incluya la restauración de la cubierta vegetal una vez finalizada la vida útil de la planta solar y desmantelados todos los elementos que lo conforman, que se incluye como anejo 8 en este estudio de impacto ambiental. Como consecuencia, todas las superficies ocupadas por elementos de la planta van a ser devueltas a su estado original, excepto aquellos viales cuyo mantenimiento se decida una vez desmantelada la planta.

Se han calculado las superficies de afección para las diferentes infraestructuras proyectadas que tienen en cuenta no solo la superficie de afección permanente (por ejemplo, los 3,5 m de ancho de los viales de acceso de nueva construcción + 0,50 m de las cunetas), sino las superficies de afección temporal necesarias para realizar las explanaciones, excavaciones, movimientos de maquinaria y acopios de materiales a instalar o extraídos, incluyendo la tierra vegetal que deberá conservarse para la posterior restauración de suelos. Por tanto, para el cálculo de esas superficies de afectación, se han seguido los siguientes criterios:

- **Recinto vallado (campos de seguidores):** se considera que la afección va a ser total en el interior de estos recintos, ya que el movimiento de maquinaria y personal necesario para la instalación de los seguidores va a afectar a toda la superficie. Toda la afección va a ser temporal, excepto las superficies de afección permanente de los viales internos y el centro de transformación, cuantificadas en los siguientes puntos.
- **Viales:** se considera una afección permanente de 4 metros de banda (3,5 de la banda de rodadura más 0,5 de las cunetas). No se considera superficie de afección temporal, porque aunque se van a producir como consecuencia del tránsito de vehículos y maquinaria, acopios de herramientas y materiales, etc., esas superficies ya han sido considerados en el apartado anterior, ya que tienen lugar en el interior del recinto vallado.
- **Zanjas de cableado:** se considera una superficie de afección de las zanjas de cableado de 4 m de ancho, toda ella de afección temporal. En ese ancho se incluye la banda de rodadura de la maquinaria empleada en la construcción de la zanja y la superficie necesaria para el acopio temporal de la tierra retirada. Únicamente se

cuantifican en cuenta los tramos de zanja ubicados fuera del recinto vallado, ya que los incluidos en ese recinto ya han sido considerados en el apartado anterior.

- **Centro de transformación (CT):** se considera una superficie de ocupación permanente de 48 m².
- **Subestación:** Toda la superficie del parque de intemperie y el edificio de control (5.250 m², según proyecto) se considera de afección permanente.
- **Vallado perimetral:** la afección temporal debida al movimiento de maquinaria y personal necesario para su montaje se considera incluida en la superficie ya considerada en los recintos vallados.
- **Excavaciones para la zapatas de los apoyos:** Únicamente se considera en este punto la superficie ocupada finalmente por la zapata, es decir, la que permanecerá ocupada una vez finalizadas las obras. El resto de la superficie requerida para realizar las excavaciones se incluyen en el apartado siguiente (plataformas de trabajo).
- **Zonas provisionales de trabajo al pie de cada apoyo:** Se considera una zona de 25 m de diámetro en torno a cada uno de los 10 apoyos.
- **Apertura de accesos provisionales:** Se considera una afección de 4 m de ancho para este tipo de viales. Sin embargo, parte de los accesos discurren por el interior de las plataformas de trabajo consideradas en el apartado anterior, por lo que habría que restar su superficie en este punto.

Con estas consideraciones, las superficies de vegetación afectadas por cada elemento del proyecto se han estimado de la siguiente manera:

	Total
Viales	1.085
SET	5.520
CT	48
Zapatas LAAT	62
Total permanente	6.715
Recinto vallado	64.061
Zanjas	1.568
Zonas de trabajo LAAT	4.850
Accesos provisionales LAAT	1.550
Total temporal	72.029
Total general	78.744

Tabla 71. Superficies afectadas por elemento del proyecto.

En total, por tanto, la superficie de afección a la vegetación es de 78.744 m², es decir, algo menos de 8 hectáreas. Hay que señalar que se trata de cifras máximas, ya que en algunos casos las estimaciones se han hecho muy al alza.

Toda la superficie de afección corresponde a pastizales, excepto dos pequeñas superficies:

- una pequeña superficie de olivar potencialmente afectada en la plataforma del apoyo 3. Sin embargo, esto se debe a la disposición teórica de la plataforma en forma circular con centro en el apoyo. La realización durante el replanteo y los trabajos de balizamiento de pequeños desplazamientos de unos metros de los límites de estas áreas de trabajo no comprometen en absoluto su viabilidad técnica, y evita en fase de replanteo totalmente la afección a ese tipo de vegetación, especialmente a los pies arbolados. Este aspecto ha sido tenido en cuenta en el capítulo de medidas correctoras y protectoras (puntos 7.2 y 7.3.7 de este Documento).
- una pequeña superficie (35 m²) de afección a un zarzal en el acceso al apoyo 4.

Por lo tanto, no hay afección permanente ni temporal a formaciones incluidas en la Directiva Hábitat.

De las 8 has mencionadas, la afección permanente es algo menos de 0,7 has, es decir, el 8,53%. Por otro lado, hay que tener en cuenta que los pastizales son formaciones muy abundantes en el entorno de la zona de estudio, por lo que la superficie afectada va a representar un porcentaje muy bajo de la disponible en los alrededores. También cabe destacar que los pastizales afectados son de fácil recuperación a corto plazo, por lo que se consigue una gran integración paisajística de las áreas afectadas en muy corto periodo de tiempo.

Dada la superficie de afección y el tipo de vegetación afectada, muy abundante en el entorno, se considera este impacto como de magnitud baja, y se caracteriza como negativo, de extensión parcial, permanente, a corto plazo, irreversible y recuperable. La valoración final del impacto es COMPATIBLE.

Respecto a la pérdida de ejemplares de arbolado, hay que tener en cuenta que en la fase de diseño se localizaron sobre el terreno mediante el trabajo de campo correspondiente y se cartografiaron aquellos ejemplares de arbolado autóctono (encinas) cuyo tamaño, porte o nivel de desarrollo hicieron que se considerase necesaria su preservación. El diseño final de la planta se realizó de forma que se evitase totalmente la necesidad de talar estos ejemplares, evitando completamente la afección a los mismos o limitándola a algunas podas selectivas. En resumen, no va a ser necesaria la tala de ningún ejemplar de arbolado.

En cuanto a las superficies afectadas por la apertura y mantenimiento de la calle de seguridad, este apartado se rige por el punto 5.12.1 de la ITC-LAAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Según este precepto, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por una distancia de

seguridad a ambos lados de dicha proyección, que en el caso del presente proyecto será de 3,2 m.

Se han calculado las superficies de afección siguiendo las previsiones del proyecto. Con esos cálculos, la superficie máxima teóricamente afectada es de 83.901 m², que se distribuyen en los siguientes tipos de vegetación:

Tipo de vegetación	Superficie (m ²)	%
Pastizal	59.526	70,95%
Olivar	18.964	22,60%
Carretera	2.062	2,46%
Taludes	1.853	2,21%
Pista	1.169	1,39%
Zarzal	301	0,36%
Arbolado de ribera	26	0,03%

Tabla 72. Tipos de vegetación en la zona de protección.

Por tanto, sólo el 26,63% de la superficie de afección estimada (18.990 m²) corresponde a masas forestales, ya sean cultivos o masas de origen autóctono.

En ambos casos es de aplicación lo indicado en el punto 5.5 de la mencionada ITC-LAAT-07, lo que supone que la línea debería quedar a una distancia mínima (considerando la flecha vertical de los conductores) de 3,2 m del extremo del arbolado. Se ha calculado la altura mínima de los cables al sobrevolar los rodales de vegetación arbolada.

VANO	TIPO DE VEGETACIÓN	FLECHA MÍNIMA (-5° C)	ALTURA MÁXIMA DE VEGETACIÓN
3-4	Olivar	17,14	13,94
3-4	Arbolado de ribera	17,14	13,94
4-5	Olivar	14,53	11,33
5-6	Olivar	13,17	9,97

Tabla 73. Altura del cableado en las zonas con vegetación arbolada.

En el caso de los olivares, los ejemplares alcanzan escaso porte (en torno a 4 - 5 m), y además son podados regularmente por los propietarios. En el caso del pequeño rodal de vegetación riparia que se presenta entre los apoyos 3 y 4, se trata de una superficie marginal de un pequeño grupo de olmos de escaso porte que crecen en una pequeña vaguada con algo de humedad edáfica probablemente debido a la construcción del talud de la A-5, junto con algunas zarzas.

En todos los casos, por lo tanto, se considera que la altura del cableado de la LAAT es suficiente para cumplir la normativa mediante derrame, evitando las cortas.

El resto de la superficie está ocupada por pastizales, carreteras y sus taludes, pistas y zarzales, en los cuales no será necesario actuar de ninguna forma para conformar la calle de seguridad de la LAAT.



Figura 78. Pequeño rodal de olmos que va a ser sobrevolado por la LAAT entre los apoyos 3 y 4.

En cuanto a la flora, según los datos del inventario pueden aparecer hasta 19 taxones recogidos en alguna norma legal, convenio internacional o libro rojo de especies en peligro. En la tabla 58 se resume la probabilidad de aparición de las especies mencionadas en el emplazamiento del proyecto.

ESPECIE	PROBABILIDAD
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>badia</i>	Muy poco probable
<i>Dactylorhiza sulphurea</i>	Muy poco probable
<i>Orchis italica</i>	Posible
<i>Narcissus cavanillesii</i> .	No
<i>Narcissus triandrus</i> subsps. <i>pallidulus</i> y <i>triandrus</i>	Poco probable
<i>Orchis langei</i>	Muy poco probable
<i>Ononis viscosa</i> subsp. <i>crotalarioides</i>	Posible
<i>Scrophularia sublyrata</i>	Muy poco probable
<i>Narcissus fernandesii</i>	Poco probable
<i>Spiranthes aestivalis</i>	Muy poco probable
<i>Armeria genesiana</i> subsp. <i>belmonteae</i>	Poco probable
<i>Callitriche lusitanica</i>	Muy poco probable
<i>Acer monspessulanum</i>	Muy poco probable
<i>Adenocarpus argyrophyllus</i>	Poco probable
<i>Adenocarpus aureus</i>	Posible
<i>Euphorbia oxyphylla</i>	Muy poco probable
<i>Hispidella hispanica</i>	Muy poco probable
<i>Ruscus aculeatus</i>	Posible

Tabla 74. Probabilidad de aparición de los taxones botánicos de interés en la zona de estudio.

Según esos datos, los taxones cuya presencia en la zona cuenta con mayor probabilidad son *Orchis italica*, *Ruscus aculeatus* y *Ononis viscosa* subsp. *crotalarioides* (todas ellas clasificadas como "de interés especial" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura). Aunque es poco probable, no se puede descartar la presencia de *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*, *Adenocarpus aureus*, *Narcissus fernandesii* y *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* y *triandrus*, mientras que la aparición del resto de las especies consideradas es muy poco probable y se considera prácticamente descartada. En todo caso, para evitar la afección de las obras a estas especies en el caso de que su presencia se constatare antes o durante las mismas se proponen medidas preventivas y correctoras en el apartado 7.3.7 de este Documento Ambiental.

Se considera este impacto como de magnitud baja, y se caracteriza como negativo, de extensión parcial, permanente, a corto plazo, irreversible y recuperable. La valoración del impacto es COMPATIBLE.

Por otro lado, la vegetación cercana a la planta solar y el trazado de la LAAT puede verse afectada durante las obras como consecuencia de la emisión de partículas y polvo (por los movimientos de tierras) y de las emisiones gaseosas de la maquinaria. Su efecto negativo radica en que dichas partículas se acumulan en las hojas y obstruyen las estomas, lo que dificulta la fotosíntesis y provoca una disminución de la tasa de crecimiento. Otra posible fuente de alteración es la liberación accidental de combustibles, aceites y/o aguas sucias de la maquinaria utilizada.

Teniendo en cuenta la magnitud de las obras a efectuar y la posibilidad de adoptar medidas correctoras de gran eficacia, se considera este impacto como negativo, de magnitud baja, de extensión puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

Por último, la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, dependiente en gran medida de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se incluyen en este Estudio una serie de medidas preventivas tendentes a minimizar el riesgo de incendios. Además, hay que señalar la ausencia en la planta solar de vegetación forestal, aunque sí aparece en sus inmediaciones. En conjunto se valora el riesgo como NO SIGNIFICATIVO debido a la baja probabilidad de ocurrencia, que resulta similar al riesgo asociado al actual uso agrario y ganadero de los terrenos.

6.3.8.2. Fase de funcionamiento.

Únicamente algunas obras de mantenimiento (reparación de viales interiores, mantenimiento del vallado perimetral, reparación en zanjas de cableado, reparación de la línea de evacuación, etc.), pueden conllevar la necesidad de acceso de maquinaria,

desbroces y movimientos de tierras que pueden provocar pérdidas de vegetación. También se eliminará de forma periódica la vegetación que pudiera condicionar el buen funcionamiento de las instalaciones (incluidas, por ejemplo, la calle de seguridad del tendido de evacuación, el vallado perimetral, las cunetas y las estructuras de drenaje) o el acceso a los viales. En cualquier caso, esta afección presentará una magnitud muy inferior a la descrita para la fase de obra, y será esporádica y puntual. Además, en muchos casos se permitirá una posterior regeneración. Se considera este impacto, por tanto, negativo, de magnitud baja, extensión puntual, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable. La valoración final del impacto es COMPATIBLE.

Una vez finalizado el periodo de obras comenzará una recuperación de la vegetación en las zonas de afección temporal por evolución natural de la vegetación. Se trata de un efecto POSITIVO. Las superficies afectadas por este impacto aparecen desglosadas en el apartado anterior.

6.3.9. Impactos sobre la fauna

Hay que señalar que el análisis de los impactos sobre la fauna se ha centrado especialmente en los vertebrados, aunque se ha tenido en cuenta la presencia de un grupo de invertebrados protegidos por la legislación autonómica, estatal o europea, o incluida en listas rojas de especies en peligro o en convenios internacionales.

6.3.9.1. Fase de construcción.

Los principales efectos que provoca la construcción de la planta para las comunidades faunísticas durante la fase de construcción son la pérdida de hábitat, las molestias generadas por la presencia de maquinaria y la eliminación directa de ejemplares.

- **Pérdida o alteración de hábitat.** Causada por los desbroces necesarios para preparar el terreno para la construcción de la planta solar y la SET, así como para la construcción del tendido eléctrico. Suponen una reducción de las áreas de alimentación, reproducción o descanso para las especies de fauna que utilicen los biotopos afectados en algún momento de su ciclo vital, no sólo aquellas presentes de forma habitual en la superficie afectada, sino también sobre algunas que pueden aparecer de forma ocasional, como las aves o quirópteros que pueden campear sobre la zona.

Según los datos obtenidos en el apartado 6.3.8.1, la superficie de afección va a ser muy reducida, en torno a 8 has. Además, la mayor parte de esta superficie se concentra en las inmediaciones de la autopista A-5, que puede provocar un cierto grado de rechazo entre las especies de mayor interés conservacionista potencialmente presentes debido al alto volumen de tráfico y el ruido generado.

Los biotopos afectados por la construcción del proyecto corresponden a zonas abiertas, representadas fundamentalmente por pastizales. Estas zonas acogen a una avifauna de carácter marcadamente estepario, donde el grupo de aves más abundante es el de los alúcidos, especialmente la totovía, la cogujada común, la cogujada montesina y la terrera común. Las especies esteparias de mayor interés conservacionista potencialmente presentes son el elanio azul, los aguiluchos lagunero, cenizo y pálido, el cernícalo primilla y el alcaraván. Por el contrario, es muy poco probable que aparezcan otras especies como la avutarda, el sisón, la ganga ortega, el búho campestre o la carraca.

La presencia como reproductor del alcaraván es posible en el emplazamiento de la planta solar o sus inmediaciones, mientras que el elanio azul, el cernícalo primilla y el aguilucho lagunero deben campear de forma más o menos habitual en la zona y en menor medida (debido al mayor nivel de antropización) sobre el trazado del tendido eléctrico. Los aguiluchos cenizo y pálido deben ser menos frecuentes (el primero muy esporádicamente en época de cría y el segundo durante la invernada).

Se debe también tener en cuenta también la importancia del hábitat afectado para otras especies de aves rupícolas o forestales que, si bien no basan su ciclo vital en este tipo de hábitat, sí que lo utilizan como zona de campeo o alimentación. Destacan por su abundancia en el entorno rapaces como el alimoche, el buitre leonado, el buitre negro, la culebrera europea, el águila calzada, el águila real, el águila imperial, el milano negro y el milano real (especialmente en invierno). También son frecuentes otras especies de interés, como la cigüeña blanca o la cigüeña negra.

En cuanto a los mamíferos, el inventario menciona un total de 21 especies de quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio, de los cuales se considera probable o segura la presencia de 7. En todo caso, la mayor parte de estas especies utilizan el área únicamente para el campeo, dada la escasez de refugios potenciales o de arbolado adecuado para la presencia de especies forestales. También se considera probable la presencia del gato montés y posible la aparición esporádica de la nutria, especialmente en los momentos en los que los arroyos del emplazamiento tengan agua.

Respecto a la posible presencia del lince ibérico, se considera muy probable el tránsito ocasional de algún ejemplar en las proximidades de la zona de estudio, especialmente teniendo en cuenta la tendencia expansiva de la especie en la comarca circundante. Sin embargo, la abundancia de infraestructuras en los alrededores, junto con la ausencia de hábitat idóneo (por la ausencia de zonas extensas de matorral denso) y la presencia de la A-5 adyacente a la zona hace que no se considere probable el establecimiento de población estable en la zona.

Por último, entre la herpetofauna potencialmente presente en la zona de estudio destacan 13 especies de interés, la mayor parte de ellas ligadas a la presencia de puntos de agua (balsas, charcas, represas, abrevaderos, etc.). La eliminación de estos puntos supondría una pérdida de hábitat muy significativa, pero según el inventario de estos puntos de agua realizado (ver punto 5.3.2.5 del inventario), la construcción del proyecto no supone la afección a ninguno de ellos.

Los hábitat afectados son muy abundantes en el entorno inmediato, suponiendo las obras de construcción de la planta un porcentaje muy pequeño del disponible incluso en entornos muy reducidos. Además de esa abundancia de hábitat similar en el entorno, hay que tener en cuenta que la mayor parte de las especies de aves y quirópteros mencionadas por su interés de conservación no utilizan la zona de estudio para la reproducción (con la posible excepción del alcaraván y algunos aláudidos), sino como zonas de campeo o en otros momentos del ciclo anual (durante la invernada o la dispersión postnupcial). Lo mismo cabe decir de otras especies como la nutria o el lince ibérico. Esto permite que esas especies dependan en menor medida de los terrenos concretos en los que se va a instalar la infraestructura proyectada, pudiendo sustituir con mayor facilidad su utilización del hábitat eliminado. Por otro lado, no se afectan hábitat singulares (charcas y otros puntos de agua, cauces fluviales, afloramientos rocosos, cuevas u otros refugios para quirópteros, etc.), que pudieran albergar taxones especialistas en su uso, por lo que la pérdida de hábitat faunísticos es únicamente proporcional a las superficies afectadas anteriormente cuantificadas.

Con este conjunto de datos, el impacto se considera negativo, de magnitud baja, extenso, permanente, a corto y medio plazo, reversible y recuperable. La valoración final del impacto es COMPATIBLE.

- **Molestias a la fauna.** Las obras del proyecto van a causar molestias a la fauna del entorno en todas las actuaciones que impliquen movimientos de maquinaria o de tierras, así como presencia de personal sobre el terreno. Esto puede traer consigo el desplazamiento temporal de los ejemplares en un ámbito que supera los límites de la propia planta solar, ya que se afecta también a la fauna de los alrededores, así como a la ubicada en las proximidades de las vías de acceso a la planta, el trazado del tendido y los accesos a los apoyos del tendido. Esto sólo genera normalmente pequeños desplazamientos o cambios en las pautas de comportamiento de la fauna que habita en la zona o que la utiliza esporádicamente para diferentes fines (campeo, paso hacia zonas de alimentación o dormideros, etc.). Sin embargo, durante las épocas de reproducción pueden afectar seriamente a las especies que crían en la zona, provocando abandono o fracaso de los intentos de reproducción o desplazamientos irreversibles del área afectada.

Hay que tener en cuenta que la planta solar se ha ubicado en una zona ocupada casi en su totalidad por pastizales ganaderos, mientras que el trazado del tendido

discurre por terrenos similares pero con un alto nivel de antropización. En estas zonas se llevan a cabo frecuentes trabajos agrícolas y ganaderos, que provocan ruidos y movimientos de maquinaria y personal. A esto hay que añadir la presencia en las inmediaciones de la planta solar y la LAAT de la autovía A-5, con un gran volumen de tráfico. Con estas condiciones, es previsible que la fauna presente en la zona durante el periodo reproductor sea bastante generalista y adaptada a la presencia humana y a las molestias derivadas.

En cualquier caso, los riesgos se multiplican como se ha descrito si se provocan las molestias durante las épocas reproductoras. Una adecuada planificación de las obras, por tanto, puede actuar como eficaz medida correctora frente a este impacto. Además, en principio es un efecto temporal que desaparece una vez acabadas las obras, aunque en algunos casos los especímenes pueden no retornar a las zonas de las que han sido desplazados.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto se considera negativo, de magnitud media, extenso, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

- **Mortalidad por atropellos:** los movimientos de maquinaria pueden producir mortalidad por atropello en algunas especies, singularmente en el caso de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.

Los atropellos de animales en carreteras y pistas constituyen una importante causa de mortalidad animal. Según distintos estudios y seguimientos analizados, millones de vertebrados mueren de esta forma en nuestro país anualmente, y muchos más a nivel mundial. Si bien unas son mucho más nocivas que otras, cualquier carretera o pista puede conllevar atropellos.

La incidencia relativa de los atropellos en el contexto de la mortalidad no natural de los vertebrados está aún por determinar con exactitud. En el informe más detallado llevado a cabo en España hasta el momento ("Mortalidad de vertebrados en carreteras", de la Sociedad para la Conservación de Vertebrados) se ofrecen los siguientes resultados:

- El número de ejemplares atropellados fue de 43.505, de los que 9.971 eran anfibios, 2.714 reptiles, 16.036 aves y 14.644 mamíferos.
- Los índices kilométricos fueron de 11,96 ejemplares por kilómetro y año (3,59 para anfibios, 0,49 para reptiles, 4,28 para aves y 3,58 para mamíferos). Esto se traduciría en la muerte de un mínimo de 30 millones de vertebrados en España atropellados en nuestras carreteras: 9 millones de anfibios, 4 millones de reptiles, 12 millones de aves y 5 millones de mamíferos.
- En general, se detecta una fuerte correlación entre la densidad de tráfico y los atropellos, aunque a partir de determinadas intensidades la mortalidad decae

(por el descenso poblacional de muchas especies, la mala calidad del hábitat del entorno, el propio tráfico que hace desistir del cruce a muchos animales y la limpieza vial).

- La excepción la constituyen algunos "puntos negros" de carreteras con abundantes cruces (y atropellos) de anfibios y reptiles. La detección de estos puntos es fundamental para evitar atropellos masivos de algunas especies en unos pocos centenares de metros y en escasos periodos de tiempo.
- En las pistas sin asfaltar también se producen atropellos, aunque en menor medida debido al menor tráfico y la escasa velocidad del mismo. En este tipo de viales destacan los atropellos de anfibios (sobre todo sapo corredor y común) y ofidios.

En cuanto a las especies afectadas, el nivel de afección parece depender fuertemente de las características concretas de cada lugar y de la abundancia de las poblaciones locales de los distintos grupos. En Extremadura se llevan recogiendo datos de atropellos de mamíferos desde 2011, tanto de forma manual como a través de plataformas digitales (Observado). A continuación se presentan algunas conclusiones de estos datos, extraídos del análisis efectuado en el blog <http://aves-extremadura.blogspot.com/>, consultado en marzo de 2020:

- Entre los mamíferos, las especies más frecuentemente atropelladas son el zorro, el erizo europeo, la garduña, la liebre ibérica y el meloncillo, seguidos del tejón, la gineta, el conejo y la nutria.
- Para ese grupo de fauna, los atropellos son más frecuentes en primavera (febrero - julio, con máximos en mayo) y menos en otoño (octubre - enero, con mínimos en noviembre).

Para el resto de grupos no se tienen datos específicos de Extremadura, por lo que se presentan a continuación conclusiones de otros estudios realizados en el conjunto de España o en otras zonas de la Península:

- Los anfibios representan en el conjunto de España aproximadamente una cuarta parte de los vertebrados atropellados, pero en Galicia por ejemplo se acercan al 90% del total. *Bufo bufo* es la especie más atropellada en España (más del 75 % de los anfibios). Las siguientes siete especies presentan frecuencias similares (en torno al 2-3% cada una del total de anfibios atropellados): *Pleurodeles waltl*, *Salamandra salamandra*, *Triturus boscai*, *Triturus marmoratus*, *Alytes obstetricans*, *Bufo calamita* y *Rana perezi*. La causa de la gran mortalidad de *Bufo bufo* podría estar en sus largas migraciones reproductoras, su abundancia y hábitos terrestres y su amplia distribución, por lo que es esperable que, a escala más local, las especies más atropelladas presenten alguna de estas características. En Galicia las especies más atropelladas son los anuros que

realizan migraciones, mientras que en Cataluña son las dos especies del género *Bufo*.

- En cuanto a los reptiles, representan menos de un 10% del total de vertebrados atropellados en España. Los ofidios son las especies más halladas, destacando *Malpolon monspessulanus* y *Elaphe scalaris*. Otros reptiles son mucho menos numerosos: *Lacerta lepida*, *Coluber hippocrepis*, *Natrix maura*, *Podarcis muralis*, *Podarcis hispanica* y *Psammotromus algirus*. En Galicia hay altas tasas de atropellos de los géneros *Podarcis* y *Lacerta* y muy bajas de ofidios, mientras que en Cataluña destacan *Tarentola mauretanica* y *Psammotromus algirus*.
- En general, en España las especies de aves más afectadas son las de costumbres nocturnas (mochuelo, lechuza, chotacabras), junto con las especies típicas de zonas urbanas (gorriones, palomas, mirlos) y de zonas abiertas, sean cultivos (alcaudones, triguero, jilguero) o praderas y matorrales (lavanderas, currucas, petirrojos, mosquiteros). La mayor mortalidad de aves parece tener lugar entre finales de verano y primeros de otoño, centrándose en el atropello de jóvenes de unas pocas especies (especialmente el mochuelo) debido probablemente a su inexperiencia.
- Entre los mamíferos, insectívoros y quirópteros presentan bajas tasas de mortalidad, mientras que los roedores son los mamíferos más castigados por el atropello. Parece que los atropellos están en función de la abundancia, destacando *Rattus* en las zonas urbanas y *Apodemus* en las rurales. El resto de especies presenta tasas menores. En cuanto a los carnívoros, se han citado con frecuencia altas tasas de atropellos en zorros, tejones, mustélidos, gato montés y hasta nutrias. Por último, también se citan frecuentes atropellos de corzo (primera causa de muerte no natural en muchas zonas) y jabalí.

Aplicando estos datos al caso de la planta solar, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El vial de acceso a la planta solar ya está construido en gran parte, pero registrará un incremento del tráfico debido a las obras. El resto de los viales, tanto los permanentes (viales internos de la planta) como temporales (viales de acceso a los apoyos del tendido de evacuación) son de nueva construcción, por lo que, aunque el tráfico generado va a ser escaso, se produce en zonas donde en la actualidad no hay riesgo de atropello.
- Los viales de la planta a construir van a ser pistas de zahorra sin asfaltar. En principio, la circulación únicamente va a ser significativa durante el periodo de obras, reduciéndose mucho en la fase de funcionamiento.

- Las escasas intensidades de tráfico y las bajas velocidades a las que circulan los vehículos generalmente por este tipo de viales hacen que el riesgo de atropellos no sea alto.
 - De las especies de mayor interés presentes en el entorno de la planta, las que presentan, a priori, mayor riesgo de atropello son los anfibios, especialmente si hubiese rutas migratorias: *Alytes cisternasii*, *Discoglossus galganoi*, *Pelobates cultripes* y *Epidalea calamita*,. Aunque su presencia en el área de estudio se considera poco probable, en caso de aparecer también estarían en este grupo *Hyla molleri*, *H. meridionalis* y *Triturus pygmaeus*. Otras especies de interés susceptibles de sufrir atropellos son *Sylvia undata* *Galerida theklae* y *Oryctolagus cuniculus*.
 - En conjunto, se caracteriza este impacto como negativo, de magnitud baja, extenso, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.
- **Eliminación directa de ejemplares.** Otro efecto que se puede producir es la eliminación directa de ejemplares como consecuencia de los movimientos de tierra ocasionados, que pueden afectar a los ejemplares pertenecientes a taxones de baja movilidad (especies de fauna edáfica y algunos pequeños vertebrados). También se puede producir la destrucción de nidos y madrigueras.

Se considera un impacto negativo, de magnitud baja, puntual, permanente, a corto plazo, irreversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

A continuación se analizan los impactos previsibles en cada grupo de especies presente en la zona de estudio:

- Entre los **anfibios**, las especies más estrictamente acuáticas, que requieran de masas de agua permanentes, y las ligadas a ámbitos forestales en buen estado de conservación no se van a ver afectadas por las obras, ya que no están previstas actuaciones sobre estos medios en la planta solar. Pertenecen a este grupo varias especies de interés, como *Triturus pygmaeus*, *Pelodytes ibericus*, *Hyla molleri* o *H. meridionalis*.

Otras especies de anfibios que se adaptan a la reproducción en encharcamientos temporales o que muestren costumbres más terrestres al menos en algún momento de su ciclo anual sí que podrían verse afectadas. En este grupo aparecen algunas especies de interés como *Alytes cisternasii*, *Discoglossus galganoi*, *Pelobates cultripes* o *Epidalea calamita*. En estos casos, el impacto de mayor importancia que puede producirse es la muerte por atropello de algunos ejemplares, sobre todo en el transcurso de sus movimientos hacia o desde las zonas de cría, o en noches lluviosas en que algunas de estas especies pueden

desplazarse a cierta distancia de los puntos de agua. También puede eliminarse algún ejemplar durante los movimientos de tierra.

- En cuanto a los **reptiles** de mayor interés, también puede producirse algunos atropellos o muertes de ejemplares durante los movimientos de tierra. Además, se producirá un desplazamiento de las especies del entorno inmediato de las pistas de acceso y zonas de obras, debido a las molestias y a la pérdida de hábitat. Este desplazamiento sólo afecta a una franja de unos metros en torno a las zonas de obras y será, en gran medida, temporal. Las especies que con mayor probabilidad pueden verse afectadas son aquellas ligadas a zonas despejadas (*Hemorrohis hippocrepis*, por ejemplo). Por el contrario, es poco probable que haya afecciones sobre las que buscan masas de agua permanente o las que prefieren las zonas forestales (*Mauremys caspica*, *Chalcides bedriagai*).
- Respecto a las **aves**, únicamente se van a ver afectadas de forma significativa las especies nidificantes. Las aves no nidificantes (especies invernantes o que utilizan la zona en vuelos migratorios, de campeo o de desplazamiento local) van a verse menos afectadas, ya que la disponibilidad de abundante hábitat adecuado en las proximidades y la mayor movilidad de las aves en esas épocas minimizan el posible impacto de las obras. Por tanto, la realización de las obras fuera del periodo reproductor anula en gran medida estos impactos.

Las especies de aves forestales van a verse, en principio, poco afectadas, ya que la práctica totalidad de la planta se ubica sobre zonas abiertas de pastizales y retamares abiertos. Sin embargo, algunos de esos elementos se sitúan a corta distancia de dehesas de encinas, en las que pueden aparecer especies forestales que se vean afectadas, sobre todo, por las molestias. Es poco probable que esto suceda en el caso de las diversas especies de rapaces forestales potencialmente reproductoras en la zona de estudio (águila culebrera, águila calzada, milano negro, milano real, búho chico), ya que estas suelen preferir rodales de bosque más denso o de ribera para nidificar, empleando las dehesas y los medios abiertos preferentemente para el campeo. Por otro lado, el águila imperial, el buitre negro y el águila perdicera no nidifican en el entorno de la zona de estudio, encontrándose sus nidos más cercanos a varios kilómetros y empleando la zona sólo para sobrevolarla en sus desplazamientos. Las únicas especies forestales de interés que nidifican con probabilidad en las inmediaciones de la planta y/o la LAAT son la tórtola común, la totovía y el pito menor.

Las cigüeñas tampoco nidifican en el entorno inmediato del proyecto, empleando únicamente la zona para el campeo y los desplazamientos. Aunque hay nidos de cigüeña blanca relativamente cerca de las zonas de obras (2.000 m de la planta solar), es una especie habituada a la presencia humana en el entorno de los nidos, por lo que es poco probable que se vea afectada por las molestias. Los nidos más cercanos de cigüeña negra se encuentran a distancias superiores a los 8 km, por lo

que es poco probable que a esa distancia se vean afectados por las obras, aun en caso de que estas tengan lugar durante el periodo de cría de esta especie.

En cuanto a las especies de zonas abiertas, ya se ha analizado anteriormente el previsible impacto de la pérdida de hábitat en las especies de mayor interés (cernícalo primilla, sisón, alcaraván, aguiluchos cenizo y pálido, avutarda y carraca). Otras especies de interés ligadas a los matorrales y de presencia más o menos habitual en la zona de estudio son la cogujada montesina y la curruca rabilarga, que probablemente sí nidifiquen en algunos rodales de matorral o dehesa cercanos a la planta solar o el trazado de la LAAT.

Las especies de aves rupícolas, entre las que destacan el alimoche, el buitre leonado o el halcón peregrino, no van a verse afectadas de forma significativa, ya que las obras no afectan a hábitat adecuados para su reproducción (que se encuentran, en todos los casos, a varios km) y, como ya se ha indicado, la afección por las obras fuera de los puntos y la época de cría son reducidas.

Tampoco las aves acuáticas van a verse afectadas significativamente por las obras, ya que aparecen casi exclusivamente en los embalses situados en las proximidades de la planta solar (especialmente Arrocampo y Valdecañas), de forma que únicamente aparecen sobre la planta o el trazado de la LAAT en sobrevuelos esporádicos en el curso de movimientos de mayor distancia.

- De las especies de mamíferos presentes en el área de estudio y que pudieran verse afectadas por el Proyecto, destaca por su alto interés de conservación el lince ibérico. Como se ha mencionado en el inventario, parece que la zona de estudio se encuentra en uno de los límites de la distribución actual de la especie, que por su tendencia expansiva probablemente se amplíen en el futuro. Es posible, por tanto, que algún ejemplar transite de forma ocasional por el emplazamiento de la planta solar en el curso de movimientos dispersivos. Por el contrario, el tipo de hábitat existente no favorece el establecimiento de territorios habituales en la zona, ya que prefiere zonas con matorral alto y denso (jara, brezo, lentisco) y evita las dehesas abiertas. La zona de implantación de la planta no están incluidos en el Plan de recuperación del lince ibérico de Extremadura (Orden de 5 de mayo de 2016), pero los situados al sur del Tajo en la zona de estudio forman parte de las denominadas "áreas favorables", definidas en esa norma como *áreas en las que existe una calidad de hábitat adecuada para la presencia de la especie. Serán consideradas también áreas favorables aquellas en las que se ha producido recientemente la extinción de la especie.* En todo caso, la abundancia de infraestructuras en los alrededores, junto con la ausencia de hábitat idóneo (por la ausencia de zonas extensas de matorral denso) hace que no se considere probable el establecimiento de población estable en la zona, por lo que los impactos de las obras se consideran de escasa magnitud.

El otro grupo de mamíferos de interés en la zona es el de los quirópteros, de los que ya se ha analizado anteriormente la afección por pérdida de hábitat. Como en el caso de las aves, los efectos de las obras sobre los quirópteros debidos a las molestias fuera de sus refugios son muy escasos, debido a su movilidad y a la disponibilidad de hábitat similares a los afectados por la planta en las inmediaciones. A esto se une las costumbres nocturnas de estas especies, que eliminan la posibilidad de que se produzcan dichas molestias durante sus vuelos de campeo.

6.3.9.2. Fase de funcionamiento.

- **Mortalidad de aves por electrocución y colisión en el tendido de evacuación:** la presencia de tendidos eléctricos supone una fuente de mortalidad para las aves, bien por electrocución con los apoyos o por colisión con los cables. El impacto de la presencia de tendidos eléctricos no es, sin embargo, igual para todas las especies, ya que sus hábitos, comportamiento y características morfológicas determinan una mayor o menor incidencia de este efecto. Igualmente, el diseño y emplazamiento de los tendidos, así como las condiciones climáticas locales condicionan el impacto de estas infraestructuras sobre la avifauna.

Las aves pueden colisionar con cualquier tipo de línea aérea como consecuencia de la incapacidad del ejemplar en vuelo para evitar el obstáculo que supone la presencia de los cables. La mayoría de los accidentes por impacto ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas.

En cuanto a las especies afectadas, aunque cualquier ave puede ver obstaculizado su vuelo por un cable suspendido, algunos grupos son más propensos a sufrir estos accidentes:

- rapaces diurnas: las especies más frecuentemente afectadas son las falcónidas de vuelo rápido, como cernícalos o halcones, y algunas planeadoras, como los milanos y las grandes águilas. En este caso, los individuos que sufren más accidentes son los inmaduros en dispersión, que se suelen concentrar en las zonas abiertas o de monte bajo en las que abundan las especies presa (conejos, liebres y perdices).
- otras aves de gran tamaño: dentro de este grupo destacan las cigüeñas, las avutardas y algunas aves acuáticas, como flamencos, grullas, ánsares y garzas.
- especies de vuelo rápido: palomas, sisones, chorlitos, perdices y codornices.

- especies gregarias: anátidas, limícolas, gaviotas, palomas, estorninos y córvidos.
- voladoras nocturnos: rapaces nocturnas, chotacabras y passeriformes durante las migraciones.

Respecto a la mortalidad por electrocución, las especies más susceptibles son las rapaces que cazan desde posadero, ya que utilizan los apoyos de los tendidos para este fin. El riesgo aumenta al discurrir los tendidos junto a pistas o carreteras, ya que estas especies se alimentan preferentemente en estas zonas de animales atropellados o cazando pequeños mamíferos que cruzan el terreno abierto.

En los estudios realizados en Extremadura, la electrocución resulta más frecuente en masas forestales más o menos abiertas, dehesas y matorral mediterráneo, mientras que la colisión predomina en las zonas abiertas de invernada y paso de grullas y las pseudoesteparias con colonias de avutardas y sisones.

En cuanto al tipo de tendido, las líneas en las que se ha observado mayor mortalidad por colisión son las de más de 45 Kv y provistas de cable de tierra. Respecto a la electrocución, se considera que en condiciones normales no existe riesgo en tendidos mayores o iguales a 45 Kv, aunque en algunas líneas de 66 Kv. Por tanto, en el tendido objeto de este estudio se considera la existencia de un riesgo de colisión, pero no de electrocución.

Aplicando esta información al tendido objeto del proyecto y a las especies de mayor interés presentes en el entorno, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las especies que mayor uso hacen de la zona por la que discurre el tendido son rapaces propias de especies abiertas. Los cernícalos son propensos a la colisión con los cables, mientras que los aguiluchos registran pocos accidentes con tendidos eléctricos al emplear con mayor frecuencia el vuelo rasante o a baja altura.
- Las grandes rapaces que campean sobre el tendido y sus alrededores (milanos, águila calzada, águila culebrera) suelen tener mayor riesgo de electrocución que de colisión, ya que habitualmente maniobran bien en las inmediaciones de los cables.
- Los buitres suelen sufrir colisiones, pero habitualmente chocan con cables tendidos a gran altura en valles o cortados, lo que no sucede con este tendido.
- Las cigüeñas son más propensas a las electrocuciones debido a su gran tamaño, pero presentan un cierto riesgo de colisión también.
- Las aves acuáticas, son uno de los grupos más propensos a las colisiones. Aunque pueden ser abundantes en la zona por la presencia de los embalses de Arrocampo y Valdecañas, hay que tener en cuenta que este tendido ha sido diseñado de forma que discurra en todo momento a más de 1.800 m de

- distancia del embalse más cercano, por lo que la presencia de estas aves debe limitarse a desplazamientos de medio y largo rango entre distintos humedales.
- Aunque en la zona de estudio se pueden presentar algunas aves esteparias de interés, y algunas de ellas son propensas a la colisión (sisón, alcaraván, gangas, avutarda), la presencia cercana de la A-5 y el casco urbano de Almaraz hace poco probable que su presencia sea habitual en las inmediaciones de la LAAT, ya que son especies que rechazan la presencia humana.
 - En todo caso, la presencia de una pequeña colonia de cernícalo primilla en el casco urbano de Almaraz puede propiciar la aparición de ejemplares de esta especie campeando en varios puntos del trazado, lo que también conlleva riesgo de colisión.

Hay que tener en cuenta que, aunque la zona no se encuentra entre las designadas por el Gobierno de Extremadura como "zonas de protección en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión", el proyecto del tendido incluye la posible señalización del mismo o de algunos de sus tramos mediante espirales salvapájaros, lo que debe reducir fuertemente la mortalidad por colisión.

En definitiva, se espera una escasa siniestralidad por colisión, aunque podría afectar de forma muy ocasional a algún ejemplar de alcaraván, cernícalos vulgar y primilla y alguna rapaz de mediano tamaño. La mortalidad por electrocución esperable es prácticamente nula. Por tanto, el impacto se considera negativo, de magnitud baja, extenso, permanente, a corto y medio plazo, reversible y recuperable. La valoración final del impacto es MODERADO.

- **Mortalidad de quirópteros:** habitualmente no se considera a los quirópteros un grupo faunístico especialmente vulnerable a las líneas de alta tensión. El pequeño tamaño de las especies existentes en España y su hábitos de refugio y cría (no utilizan las torretas) los hacen muy poco vulnerables a la electrocución. Por otro lado, el uso de la ecolocación hace que la escasa visibilidad de los cables de tierra no influya en la existencia de colisiones.

Se ha realizado una amplia revisión bibliográfica de los estudios relacionados con la siniestralidad en líneas de alta tensión. Todos ellos hacen referencia a las aves como principales víctimas de accidentes. Incluso en los escasos casos en los que aparecen mamíferos entre los datos de accidentalidad se trata de mamíferos arborícolas, pero nunca se han localizado quirópteros. Por otro lado, entre las amenazas que la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU) indica para la conservación de las poblaciones de murciélagos, no se hace mención específica a las líneas de alta tensión, aunque sí a los parques eólicos y a las carreteras.

Por lo tanto, se considera que no va a haber una siniestralidad significativa de quirópteros por la presencia de la línea objeto del proyecto.

En todo caso, el Plan de Vigilancia Ambiental sobre la avifauna del presente documento (capítulo 8.1.6) incluye un seguimiento de la mortalidad relacionada con la línea que permitirá detectar posibles accidentes de quirópteros. En caso de detectar una siniestralidad significativa en este grupo, esto permitirá implementar las medidas que se consideren necesarias.

- **Mortalidad por atropellos:** el riesgo de atropello ya ha sido analizado en el apartado de impactos durante la fase de construcción. Las especies potencialmente afectadas van a ser las mismas, pero la magnitud del impacto va a ser menor por la menor intensidad del tráfico generado (que se limita al necesario para las labores de mantenimiento).

Por tanto, se caracteriza este impacto como negativo, de magnitud baja, extenso, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

- **Mortalidad por colisión en el vallado perimetral:** la presencia del vallado perimetral de la planta solar puede suponer un riesgo de colisión para las aves. Aunque se trata de un aspecto escasamente estudiado, es previsible que afecte principalmente a especies de pequeño tamaño con vuelo a baja altura, especialmente aves terrestres de hábitos esteparios, frecuentes en la zona del proyecto (cogujadas, calandria, terrera, perdiz) o asociadas a zonas de matorral (currucas o tarabillas). Sin embargo, en algunos estudios realizados en zonas esteparias (La Serena) se ha comprobado la colisión de especies de mayor tamaño, como avutardas y grullas.

Hay que mencionar que el vallado ha de cumplir las especificaciones incluidas en el Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la instalación, modificación y reposición de los cerramientos cinegéticos y no cinegéticos en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Entre estas prescripciones está la de señalar el vallado con placas sin ángulos cortantes, de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento.

Teniendo en cuenta el cumplimiento de estas prescripciones, las especies presentes en la zona y la longitud del vallado (1.332 m), es posible que se produzca algún caso puntual de colisión de las especies de pequeño tamaño. Con escasa probabilidad se podría producir la colisión de otras especies de vuelo rápido y rasante, como alcaraván o chotacabras.

En conjunto se considera el impacto negativo, de magnitud baja, extenso, permanente, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

- **Mortalidad por colisión en los paneles:** en la bibliografía consultada se ha mencionado que las aves acuáticas pueden sentirse atraídas por las plantas solares fotovoltaicas al confundir el brillo de los paneles con el de las laminas de agua ("efecto lago"). Habitualmente no se considera que esto provoque una siniestralidad significativa, pero algunos programas de seguimiento efectuados en Norteamérica sugieren que esta afección puede haberse subestimado.

Hay que tener en cuenta, como se ha mencionado en el inventario de este Documento, que la presencia de aves acuáticas sobre la planta solar puede ser relativamente frecuente debido a la presencia de humedales de importancia en el entorno próximo y al consiguiente establecimiento de rutas de entrada y salida a ellos que sobrevuelan la planta.

Sin embargo, entre las medidas correctoras propuestas se encuentra la aplicación en los módulos fotovoltaicos de un tratamiento químico antirreflectante, que minimice o evite el reflejo de la luz incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el "efecto llamada" de los paneles sobre la avifauna o el "efecto lago".

Con estos datos, esta afección se considera negativa, de magnitud baja, extensa, permanente, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

- **Molestias:** la presencia del personal de mantenimiento y el incremento del tráfico asociado al transporte diario de éste, junto con la intrusión en el paisaje de las nuevas estructuras, van a originar molestias para la fauna que pueden derivar en el abandono del área de las especies más sensibles o en variaciones en sus pautas normales de comportamiento.

Como en el caso de las molestias durante la fase de obras, hay que tener en cuenta que, por su ubicación, la fauna existente antes de la construcción de la planta debía ser bastante generalista y adaptada a la presencia humana y a las molestias que provocan tanto los trabajos agrícolas y ganaderos como la intensa circulación de vehículos por la autovía A-5.

Por otro lado, las tareas de mantenimiento de la instalación se reducen en la mayor parte de los casos a actuaciones puntuales de escasa envergadura, sin el empleo de maquinaria pesada y con escaso personal implicado, por lo que la intensidad y la extensión de estas molestias va a ser reducida.

En todo caso, es previsible que algunas de las especies más sensibles desplazadas de la zona de estudio durante las obras de construcción no regresen a la misma durante la fase de funcionamiento debido a la persistencia de estas molestias.

En conjunto se concluye que el impacto esperado en esta fase es negativo, de magnitud media, extenso, permanente, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

6.3.10. Impactos sobre el paisaje.

La afección al paisaje vendrá originada por la modificación del mismo derivada de la ejecución del proyecto. Esta modificación puede tener básicamente dos orígenes: alteración de los componentes del paisaje o inclusión en el mismo de nuevos elementos. La magnitud del impacto dependerá de las características del proyecto y de la fragilidad del paisaje frente al mismo. A continuación analizaremos las características del proyecto para, posteriormente, valorar la afección del mismo tanto durante la fase de obras como en la fase de explotación.

- **Elementos del paisaje alterados:** El proyecto supone la alteración de ciertos elementos del paisaje, al ser necesario desbrozar una superficie de vegetación para la ejecución de los viales, zanjas, cimentaciones de seguidores, centro de transformación, vallado perimetral, SET y edificio de control y apoyos del tendido de evacuación. En conjunto, la superficie afectada durante la fase de obras será de aproximadamente 8 hectáreas, correspondientes en su totalidad a pastizales.

El relieve casi totalmente llano de la mayor parte del emplazamiento de la planta solar no ofrece dificultades para restablecer el terreno a su estado original en las zonas de afección temporal. Por otro lado, no se generarán taludes o terraplenes de gran entidad. Además, en la zona de obra se dispondrá de un volumen de tierra vegetal a priori suficiente para garantizar una óptima restauración de suelos y vegetación. La ubicación y el diseño del proyecto evita la afección a afloramientos rocosos de importancia, charcas, arroyos, masas forestales ni otros elementos singulares del paisaje. Por tanto, en general no se considera en absoluto compleja la recuperación de los valores paisajísticos que pudieran verse afectados.

- **Capacidad de asimilación con el entorno:** El entorno del proyecto tiene en general un carácter seminatural, en el que la planta solar y la LAAT van a ser elementos discordantes. No obstante, en las inmediaciones tanto de la planta como del tendido se presentan zonas con alto grado de impacto antrópico, especialmente por la presencia de carreteras (autovía A-5 y carretera N-Va), la central nuclear de Almaraz y la SET Almaraz, que además provocan la existencia de un gran número de tendidos aéreos de alta y media tensión en el entorno de estudio. La calidad de la unidad paisajística afectada ha sido calificada como media - baja, ya que se trata de un medio en el que alternan zonas de interés paisajístico (dehesas, pastizales, masas de agua y valles fluviales bien conservados) con otras adyacentes muy humanizadas. En cuanto a la fragilidad visual del paisaje se considera media por lo que la capacidad del entorno para asimilar el proyecto es media.
- **Dominancia por escala:** Las placas fotovoltaicas a instalar son elementos de escasa altura (4 m como máximo), pero alcanzan una significativa extensión superficial (un total de 123 seguidores con una superficie de 48 x 4,5 m cada uno

de ellos, ocupando un total de 8 has). Por otro lado, la ubicación prevista aleja la planta de puntos de observación habituales (zonas habitadas, patrimonio arquitectónica, miradores, etc.), aunque se encuentra muy próxima a vías de comunicación muy transitadas (autovía A-5 y carretera N-Va).

Los seguidores serán elementos muy dominantes en el paisaje, tanto por su forma y color como por su tamaño. El relieve casi totalmente llano o ligeramente ondulado del entorno inmediato y la presencia de arbolado en las proximidades reducen notablemente la visibilidad de la planta, que se podrá visualizar como máximo desde un 8% de la zona de influencia.

En cuanto al tendido, la altura de los apoyos es variable, con un promedio en torno a 33 m, pero su superficie es muy reducida. Por otro lado, algunos de ellos sí se acercan a los puntos de observación, especialmente al casco urbano de Almaraz y a la autovía A-5. Por lo demás, en gran parte de su trazado se pueden aplicar las mismas consideraciones sobre la limitación de la visibilidad ya efectuadas en el caso de los aerogeneradores, de forma que el tendido de evacuación será visible como máximo desde un 50% de la zona de influencia

- **Intrusión:** Según los resultados del modelo de visibilidad aplicado, desarrollado en el capítulo de paisaje del inventario ambiental, la planta solar no será visible desde el casco urbano de Almaraz ni desde las instalaciones de la Central Nuclear, aunque sí desde algunas edificaciones y viviendas aisladas, especialmente en el entorno de la A-5. También se verá desde un tramo de la A-5 aproximadamente entre los P.K. 198 y 200, y desde la N-Va entre los P.K 198 y 199. Por el contrario, no se verá desde ningún punto del resto de carreteras de la zona de estudio (EX-389, CC-148, CC-144, CC-17.1 y CC-34.2).

Por su parte, al menos alguno de los apoyos del tendido de evacuación será visible teóricamente desde los cascos urbanos de Almaraz y Saucedilla, pero no desde los de Belvis de Monroy o Valdemoreno. También será visible desde gran parte de los tramos incluidos en la zona de estudio de las carreteras más importantes del área de estudio (autovía A-5 y nacional N-Va), así como desde otras de menor volumen de tráfico (CC-171 y CC-148), pero prácticamente no será visible desde la carretera CC-144.

6.3.10.1. Fase de construcción.

Durante la fase de obras se produce una afección sobre el paisaje debido a diversas acciones, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Desbroces y movimientos de tierras: apertura de viales, realización de desmontes y excavaciones, explanación y anclaje de seguidores, apoyos del tendido de evacuación, vallado perimetral y subestación, apertura de zanjas, etc.
- Presencia de maquinaria pesada y vehículos de obras, y generación de polvo.

- Presencia de acopios de materiales y áridos.
- Colocación de seguidores y apoyos de la LAT y construcción de SET y edificio de control. La afección de la presencia de las nuevas infraestructuras se valora en el apartado correspondiente a la fase de funcionamiento. No obstante su efecto se irá produciendo de forma progresiva según vayan desarrollándose las obras.

La relevancia de estos impactos queda aminorada por su carácter temporal, ya que gran parte de las afecciones desaparecen al finalizar las obras. Así, la maquinaria y los acopios de materiales desaparecen, las zanjas se rellenan y las zonas de ocupación temporal dejan de emplearse. Hay que tener en cuenta además que los sustratos sobre los que se va a instalar la planta y la LAAT (pastizales y retamares abiertos) son de muy rápida regeneración, lo que favorece esa desaparición.

Por otro lado, el emplazamiento del proyecto ya presenta en su entorno un gran número de elementos antrópicos (autovías y carreteras, instalaciones industriales, edificaciones, tendidos eléctricos de alta y media tensión, presencia habitual de vehículos, tractores y maquinaria, etc.), lo que hace que el impacto de las nuevas actuaciones sea menor.

En cuanto a la visibilidad de las obras, únicamente se percibirán desde el entorno más cercano, ya que los trabajos se realizan "a ras de tierra". La visibilidad de las estructuras elevadas (seguidores, apoyos del tendido de evacuación) se tratan en el apartado de impactos en fase de funcionamiento. Sin embargo, hay que considerar la superficie significativa en la que se van a desarrollar las obras (algo menos de 8 has).

En la figura 79 se representan las zonas desde las que las obras (tanto las de la planta solar y como las de los apoyos de la LAT) serán teóricamente visibles en un entorno de 4,5 km alrededor de la planta. En realidad la visibilidad de las obras va a ser menor, ya que no toda la superficie de obra es visible desde cada punto de la cuenca. Además, al tener lugar las obras al nivel del suelo, quedan ocultas en muchos puntos por la vegetación, especialmente a lo largo de las carreteras que discurren en trinchera o flanqueadas por arbolado o edificaciones. Por tanto, la cuenca visual mostrada es un máximo muy conservador de la afección.

Según estos resultados, las obras de la planta solar y la SET no serán visibles desde el casco urbano de Almaraz ni desde la Central Nuclear, pero sí desde algunas edificaciones y viviendas aisladas, especialmente en el entorno de la A-5. También se verá desde algunos tramos de la A-5 al SW de Almaraz (entre los P.K. 199-200), y de la N-Va cerca de su cruce con la A-5. Por el contrario, no se verá desde ningún punto del resto de carreteras (EX-389, CC-148, CC-144, CC-17.1 y CC-34.2).

Respecto a las obras del tendido aéreo de evacuación, serán visibles teóricamente desde algunas zonas del núcleo urbano de Almaraz y, muy marginalmente, de Saucedilla, aunque el modelo no tiene en cuenta el apantallamiento de las edificaciones, por lo que probablemente sólo sean visibles desde los edificios más

externos en el oeste y el sur de Almaraz. Respecto a las carreteras, las obras se verán desde la autovía A-5 en un tramo en torno al P.K. 200, desde la N-Va inmediatamente al norte de Almaraz y de forma muy parcial en los primeros 500 metros de la CC-17.1.

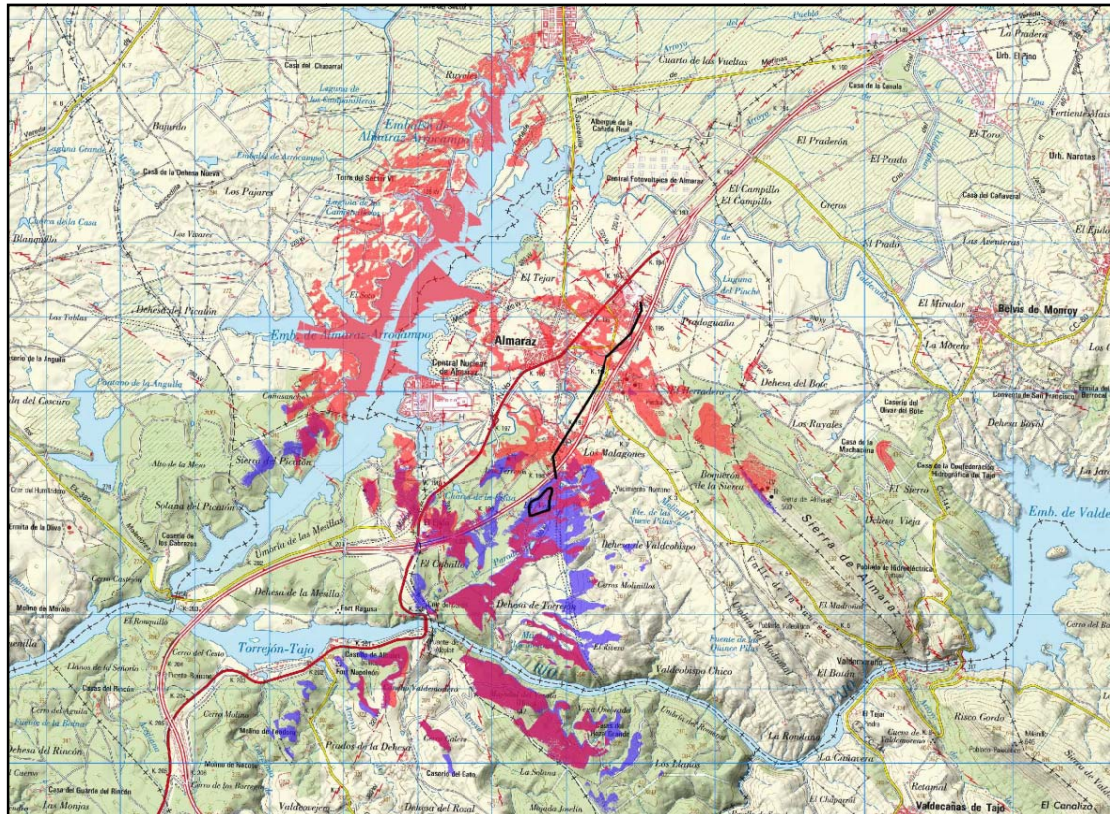


Figura 79. Cuenca visual de las obras de la planta (azul) y la LAAT (rojo). En negro, ubicación de la planta solar y la SET y trazado de la LAAT.

En conjunto se caracteriza el impacto como negativo, de magnitud baja, extenso, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

6.3.10.2. Fase de funcionamiento.

En esta fase no se realizan nuevas acciones del proyecto que tengan incidencia sobre el paisaje, por lo que la afección se debe exclusivamente a la presencia de los distintos elementos de la planta. Esos elementos que van a ocasionar un impacto paisajístico significativo durante la explotación son los seguidores, dada la gran superficie ocupada y, en menor medida, la línea de evacuación. El resto de elementos (casetas de transformadores, edificio de control, subestación, vallado perimetral) van a suponer por sí mismos un escaso impacto paisajístico dada su escasa entidad.

En el inventario ambiental se ha estudiado en detalle la cuenca visual de la planta solar y del tendido de evacuación, y se ha determinado su grado de visibilidad desde cada

punto apartado 5.5.3). Para ello se ha tenido en cuenta, además de las cuencas visuales, el porcentaje de elementos visibles, la distancia a la planta y el número potencial de observadores.

En cuanto a la calidad del paisaje que rodea a la planta, se considera media-baja, con áreas naturales de cierta calidad (dehesas alternando con pastizales y rodales de bosque, masas de agua, riberas fluviales en buen estado) alternas con entornos antrópicos muy alterados (carreteras y autovías, instalaciones industriales, gran densidad de tendidos eléctricos de alta y media tensión, etc.). La estructura del paisaje, los componentes que lo integran, dominancia y focalización, y antropización y naturalidad, le otorgan a este paisaje una fragilidad media.

Por otro lado, una vez finalizada la vida útil del proyecto puede restablecerse una situación muy similar a la actual con el desmantelamiento de los seguidores y los apoyos del tendido de evacuación, y la reposición de los elementos vegetales alterados. En este sentido, el Proyecto incluye un plan de desmantelamiento como Anejo 8 en este Estudio de Impacto Ambiental. Por lo tanto el impacto generado se puede considerar reversible, aunque a muy largo plazo.

En definitiva, se caracteriza este impacto como negativo, de magnitud media, extenso, permanente, inmediato, reversible y recuperable. Se valora como MODERADO.

6.3.11. Impactos sobre espacios protegidos y Red Natura 2000.

Tal y como se ha descrito en el punto 5.4 de este Estudio, el emplazamiento previsto para la planta solar no incluye terrenos incluidos en la Red de Áreas Protegidas de Extremadura (RENPEX) ni en la Red Natura2000. Los espacios de la RENPEX más cercanos se localizan a 1.600 m de la planta solar y 400 m de la LAAT, y los de Red Natura a 1.800 m de la planta y 1.600 de la LAAT.

Las afecciones a los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 se analizan por separado en el anejo 5 de este Estudio de Impacto Ambiental. En ese anejo se determina que la incidencia del proyecto Instalación Fotovoltaica FV Belvis III sobre los objetivos de conservación de la Red Natura 2000 es COMPATIBLE, no afectando de forma significativa a los hábitat y especies objetivo de conservación, ni a la coherencia o integridad de la Red Natura 2000.

Respecto al resto de espacios incluidos en la RENPEX, tampoco se va a producir ninguna afección directa, ya que no hay estructuras de la instalación localizados dentro de sus límites ni obras previstas en los mismos. Sí que se podrían producir una serie de incidencias indirectas, entre las que se encuentran las relacionadas con la alteración paisajística, la afección por ruido y los efectos sobre la avifauna o los quirópteros, ya que algunos de los ejemplares de estos grupos que habitan en los espacios cercanos

podieran presentarse ocasionalmente en el emplazamiento previsto para la planta solar.

Respecto a estas afecciones indirectas, las que tienen que ver con paisaje y ruidos se desarrollan a suficiente distancia de estos espacios como para no considerarse significativas. En cuanto a las relacionadas con el efecto sobre la fauna voladora que habita en dichos espacios y que pudiera desplazarse a la zona de implantación del Proyecto, ya han sido valoradas en el punto 5.3.2.4 de este mismo estudio.

Así, los impactos sobre los espacios protegidos generados por la instalación fotovoltaica FV Belvis III se consideran como NO SIGNIFICATIVOS.

6.3.12. Impactos sobre el patrimonio.

El estudio del impacto sobre el patrimonio cultural ha sido realizado por personal especializado, y se presenta como documento aparte.

6.3.13. Impactos sobre la estructura socioeconómica

La implantación de actividades industriales puede tener significativos impactos estructurales sobre el territorio, por poder inducir modificaciones en el poblamiento, en la estructura productiva, en la densidad de tráfico o en la capacidad de las infraestructuras y servicios previamente existentes.

En el caso de la industria de las energías renovables ese impacto no es en general muy elevado, ya que la incidencia en el empleo no es tan acusada como para inducir movimientos de población, generar tráficos de mercancías o requerir nuevas infraestructuras de servicio de abastecimiento o de saneamiento. Por tanto, la repercusión sobre las infraestructuras del área sobre la que se asientan es escasa.

Respecto a la percepción de la población, de forma general, y debido a que las energías renovables (y entre ellas la solar) contribuyen a mejorar la calidad ambiental y a reducir el impacto ambiental de las energías tradicionales, los proyectos de instalaciones de este tipo suelen ser proyectos bien acogidos por la opinión pública.

A continuación se analizan estos previsibles impactos en cada una de las fases de instalación y puesta en funcionamiento de la planta solar.

6.3.13.1. Fase de construcción

Durante la fase de obras, la calidad de vida de la población local se puede ver mermada por efectos como el incremento del ruido, la emisión de partículas a la atmósfera, los desvíos provisionales de tráfico, el corte de caminos, etc. Los dos primeros efectos ya han sido analizados. En cuanto a la afección al tráfico en la zona,

se producirá un incremento durante las obras por el transporte de los materiales y equipos necesarios para su construcción, con los consiguientes perjuicios para la población de los núcleos cercanos. Este incremento del tráfico tendrá lugar, sobre todo, en pequeños tramos de la autovía A-5 y la carretera nacional N-Va, vías ambas de gran volumen de tráfico por lo que el incremento provocado por las obras no va a ser significativo. También es posible que se produzca un ligero incremento del tráfico en el núcleo urbano de Almaraz.

En general, los transportes necesarios para la construcción de las instalaciones generan un escaso volumen de tráfico. En ocasiones se pueden producir puntualmente ciertos problemas de tráfico por la presencia de transportes pesados y lentos. Tampoco se requiere un transporte continuo de áridos, hormigón u otros materiales durante periodos prolongados de tiempo. Por tanto, el impacto por las molestias a la población como consecuencia del tráfico se considera negativo, de magnitud baja, puntual, temporal, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLES.

Respecto a los usos del suelo, la actividad agropecuaria se verá afectada por la pérdida de terrenos de cultivos. Sin embargo, los tipos de usos sobre los que se va a construir la planta solar (pastizal) son muy abundantes en el Término Municipal de Almaraz. La actividad ganadera no se va a ver afectada de modo significativo, más allá de la pérdida de esos terrenos de pastizal. Durante esta fase también se generarán molestias sobre el ganado, pero serán temporales y de escasa entidad.

Con estas características, el impacto durante la fase de obras sobre los usos del suelo se considera negativo, de magnitud baja, extenso, permanente, a corto plazo, reversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

Desde el punto de vista económico el impacto será positivo, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos derivados de los suministros contratados. El volumen de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto es de varias decenas de personas durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha.

Respecto a la actividad turística, aunque va a haber una afección al paisaje, es de tipo temporal y escasa magnitud, por lo que no parece que vaya a provocar un descenso apreciable de esta actividad. Por el contrario, algunos establecimientos de hostelería pueden incrementar su actividad para atender al personal desplazado a la zona.

En conjunto, por lo tanto, las afecciones sobre la economía de la zona de estudio en la fase de construcción se consideran POSITIVAS.

6.3.13.2. Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento de la planta solar se generará tráfico en la zona debido a las visitas a la misma y a los trabajos de mantenimiento periódico, pero el incremento

sobre los niveles previos será muy reducido en comparación con los habituales en las vías afectadas. El impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Por lo que se refiere a los usos del suelo, la pérdida de suelo agrícola y ganadero ya se ha analizado en la fase de obras, y no va a variar durante la fase de funcionamiento.

Desde el punto de vista económico, el número de puestos de trabajo que se generarán en la fase de funcionamiento para las tareas de gestión, operación y mantenimiento, es inferior a la fase de obra. En cualquier caso, se trata de un impacto POSITIVO.

En lo que respecta al sector turístico, dado su escaso desarrollo en la zona de estudio y la casi nula visibilidad de la planta solar desde el casco urbano de Almaraz, se considera el impacto de la planta solar sobre este factor NO SIGNIFICATIVO.

Por último, no hay que olvidar que el objetivo de la ejecución de una planta solar es la generación de energía eléctrica a partir de recursos limpios y renovables en detrimento de otras fuentes energéticas más contaminantes y finitas. Esto supone un ahorro de materias primas y una disminución en la generación de impactos en la atmósfera.

6.4. RESUMEN DE IMPACTOS

El análisis de impactos se ha realizado detectando todas las posibles interacciones entre el proyecto y el medio receptor. Se ha identificado un total de 25 impactos significativos, 18 de ellos en la fase de obra y 7 en la de explotación. Ninguno se ha calificado como severo o crítico. En fase de construcción se han detectado diecisiete impactos compatibles y uno positivo. En fase de funcionamiento se han detectado dos impactos moderados (mortalidad de fauna, principalmente por colisión con el tendido de evacuación, y afección al paisaje), cuatro compatibles y uno positivo.

FACTOR		CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO
Calidad del aire		Compatible	No significativo
Campos electromagnéticos		No significativo	Compatible
Ruido		Compatible	Compatible
Geomorfología		Compatible	No significativo
Edafología	Pérdidas permanentes	Compatible	No significativo
	Pérdidas temporales	Compatible	No significativo
	Alteraciones físicas	Compatible	No significativo
	Riesgo de erosión	Compatible	No significativo
Hidrología	Red hidrológica y de drenaje	Compatible	No significativo
	Contaminación	No significativo	No significativo
Vegetación	Eliminación	Compatible	Compatible
	Deposición de polvo	Compatible	No significativo

FACTOR		CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO
	Flora	Compatible	No significativo
Fauna	Pérdida de hábitat	Compatible	No significativo
	Molestias	Compatible	Compatible
	Mortalidad directa	Compatible	Moderado
Paisaje		Compatible	Moderado
ENP		No significativo	No significativo
Socioeconomía	Tráfico	Compatible	No significativo
	Usos del suelo	Compatible	No significativo
	Actividades económicas	Positivo	Positivo

Tabla 75. Resumen de impactos.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este capítulo se incluyen todas aquellas acciones tendentes a prevenir, controlar, atenuar y restaurar los impactos negativos significativos que se han detectado en el presente estudio de impacto ambiental. La promotora se compromete a su adopción, sin perjuicio de los condicionantes que se recojan en la Declaración de Impacto Ambiental.

Siempre que es posible, se ha priorizado la prevención de los impactos ambientales negativos sobre el tratamiento posterior de los mismos. Esto se justifica no sólo por razones puramente ambientales, sino también de índole económica, pues el coste de los tratamientos suele ser muy superior al de las medidas preventivas. No obstante, en ocasiones es inevitable generar determinados impactos, por lo que es necesario minimizarlo, corregirlo o compensarlo posteriormente.

7.1. CONSIDERACIONES AMBIENTALES TENIDAS EN CUENTA DURANTE LA FASE DE DISEÑO

Se muestra a continuación un resumen de las consideraciones ambientales que se han tenido en cuenta en el proyecto constructivo de la planta solar, y que constituyen en sí mismas medidas de prevención de una serie de impactos ambientales:

- Ubicación de la planta en terrenos de escaso valor ambiental, predominantemente pastizales, en zonas llanas y sin afectar a cursos de agua, zonas húmedas, áreas encharcables y puntos de agua permanente.
- Ubicación de los seguidores evitando la afección a pies arbóreos de especies autóctonas, evitando de ese modo la necesidad de talas.
- Diseño de la planta con estructuras con paneles solares de altura máxima de 4 metros y una altura libre debajo de los paneles (50 cm) que permita el desarrollo de vegetación.
- Implantación de las estructuras mediante pernos perforadores o hincas sin cimentaciones ni ningún material agresivo para el terreno.
- Implantación del cableado interno de la planta enterrado y cubierto con tierra vegetal de la propia excavación de las zanjas.
- No se pavimenta ningún camino de la planta.
- Trazado coincidente siempre que es posible de los viales y la zanja de cableado, reduciendo así la superficie de suelo afectada para la construcción de estos elementos, ya que las labores de excavación de la zanja se pueden realizar en general desde los propios viales de la planta, evitando así la apertura de viales provisionales.

- Se ha procurado en la medida de lo posible compensar los volúmenes de excavación y de terraplenes, limitando de esta manera el excedente destinado a vertedero.
- Elección del trazado óptimo del tendido de evacuación, evitando las áreas de mayor valor ecológico y respetando en todo caso las normativas vigentes en las materias de dominio público hidráulico y bienes de dominio público.
- Ubicación de los apoyos de la LAT en las proximidades de caminos y linderos, que permita su acceso minimizando la longitud a recorrer desde los viales ya existentes, lo que limita las afecciones a la vegetación.
- Cumplimiento en el diseño de los apoyos de la LAT de la legislación encaminada a minimizar los riesgos de electrocución de avifauna en los mismos (Decreto 47/2004, de 24 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura y Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión).
- Cumplimiento de la normativa vigente para vallados, reduciendo el riesgo de colisión y permitiendo el paso de la fauna terrestre presente.
- El diseño de la planta no contempla la instalación de iluminación perimetral. En caso de que se instale iluminación disuasoria, sería activada por algún tipo de sistema de detección de intrusión. La iluminación de la SET se realizará con modelos de luminarias que garanticen un correcto direccionamiento y una mínima dispersión del haz luminoso.

7.2. FASE PREOPERACIONAL

- Desde el inicio de las actividades relacionadas con la ejecución del Proyecto, la Dirección de Obra contará con el asesoramiento de un Técnico en Medio Ambiente a fin de ejecutar las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental y las tareas previstas en el Plan de Vigilancia Ambiental y adecuar las actividades para el cumplimiento de las medidas descritas a continuación. Este técnico desempeñará el papel de Director Ambiental de Obras durante las labores de construcción de la planta solar.
- Antes del comienzo de las obras se habrán de definir y señalar mediante estacas y/o cinta balizadora el trazado exacto de los viales provisionales y definitivos, zanjas, zonas de acopio y plataformas de trabajo, parques de maquinaria, vallado, emplazamiento de seguidores, SET, centro de transformación, etc., delimitando los perímetros de dichas estructuras y teniendo en cuenta en todo momento la minoración de las superficies a ocupar.

- Asimismo, se señalarán aquellas zonas que deben quedar protegidas de afecciones durante las obras por albergar valores naturales y culturales de interés detectados en el inventario ambiental (rodales de vegetación, ejemplares botánicos, entorno de zonas de cría de fauna, zonas encharcadas, cauces o cabeceras de arroyos, yacimientos arqueológicos, elementos del patrimonio etnológico, etc.). Esta señalización se irá actualizando a lo largo del periodo preoperacional y de obras si los trabajos de seguimiento incluidos en el Plan de Vigilancia detectan la presencia de nuevas zonas de interés.
- También con carácter previo al inicio de las obra se efectuará un inventario florístico exhaustivo para detectar la posible existencia de formaciones vegetales o especies protegidas y/o amenazadas recogidas en la legislación vigente o en los diferentes libros rojos y catálogos, a fin de preservar sus emplazamientos mediante su señalización, e incluso mediante el replanteo de la ubicación de las instalaciones que puedan afectarlas.
- Asimismo, se realizará un inventario faunístico exhaustivo con el fin de detectar la existencia de poblaciones de especies protegidas y/o amenazadas que hubieran podido pasar desapercibidas en el inventario previo efectuado. Este estudio será especialmente exhaustivo para los grupos faunísticos menos estudiados en el inventario incluido en el presente estudio, especialmente micromamíferos, quirópteros, herpetofauna e invertebrados.
- Se establecerá una planificación temporal y espacial de las obras con el objetivo de evitar que las actividades más molestas (grandes movimientos de tierras, movimientos masivos de maquinaria, etc.) coincidan con los periodos de cría de las especies más importantes localizadas en la prospección realizada.

7.3.FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.3.1. Medidas genéricas preventivas de afecciones ambientales

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas relacionadas con la ejecución de obras, que constituyen un "Código de Buenas Prácticas en la Construcción", no específico de las actuaciones relacionadas con la construcción de plantas solares:

- De forma previa a que se inicien los trabajos, se transmitirá al contratista el conjunto de medidas contempladas en este Documento y las que figuren en la Declaración de Impacto Ambiental. Se informará al contratista de la obligatoriedad del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, de forma que éstos las asuman en todas las labores a desarrollar. Todas las medidas a tener en cuenta durante la fase de construcción se incluirán en los pliegos de prescripciones técnicas que han de regir los trabajos de construcción, y por tanto serán asumidas

por los contratistas desde el inicio de los trabajos. Se incluirán específicamente las siguientes:

- El contratista será considerado responsable del orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras. Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean señaladas, y especialmente:
 1. Minimizar las afecciones sobre las propiedades, caminos, vaguadas y cerramientos de propiedades; las obras civiles que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras, tanto de la planta como de las instalaciones anejas; y los cultivos, pastizales y masas arbóreas o arbustivas.
 2. Señalar adecuadamente los viales y zonas de obra y evitar la circulación de vehículos y maquinaria fuera de ellos.
 3. Revisar periódicamente la maquinaria para evitar derrames. Las labores de mantenimiento de dicha maquinaria (lavados, cambios de aceite, reparaciones) no se realizarán en las zona de actuación sino en talleres existentes en la zona.
- Se utilizará maquinaria de construcción que cumpla las Directivas de la UE en cuanto a niveles de ruido, y se realizará un uso y mantenimiento adecuado de la misma con el fin de reducir al máximo los niveles sonoros y las emisiones de partículas.
- Se evitará el tráfico y los trabajos en horario nocturno.
- La Dirección Ambiental comprobará que las zonas de obra establecidas corresponden a las designadas en el proyecto y determinará la idoneidad de las mismas. Si se considerase necesario para una menor afección al medio se designarían nuevas zonas para dichas tareas.
- Se minimizarán las superficies de acopio de materiales.
- Los depósitos de gasóleo u otros combustibles o lubricantes que sea necesario instalar en la zona contarán con cubetas impermeabilizadas a fin de recoger los eventuales derrames accidentales.
- Se almacenarán los materiales y sobrantes de obra de forma adecuada y se eliminarán en el plazo más breve posible, siempre antes de la recepción de las obras.
- En cuanto a la gestión de los residuos generados, se tendrán en cuenta las siguientes directrices:
 - Los residuos de papel, cartón y plástico y maderas de envases o contenedores de material de construcción se recogerán y almacenarán separativamente en

contenedores para ser valorizados posteriormente, excepto aquellos que hayan contenido sustancias peligrosas, que se tratarán como residuos peligrosos.

- Las tierras y piedras sobrantes serán trasladados a un vertedero o emplazamiento autorizado.
- La madera proveniente de la tala de árboles, si la hubiera, se destinará a su utilización en la industria maderera o a su valoración energética.
- Los residuos peligrosos generados se deberán identificar, almacenar hasta su recogida por gestor autorizado y mantener un control documental de los mismos de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.
- Los residuos generados por el personal laboral durante la fase de obras se recogerán en recipientes adecuados para su retirada hasta los contenedores municipales más próximos a fin de que entren en la dinámica del servicio de recogida de basuras municipal.
- En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, se colocarán servicios portátiles o baños químicos para los trabajadores. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor autorizado, al cual se le pedirán los registros de recogida y entrega de los residuos.

7.3.2. Medidas preventivas y correctoras sobre la calidad del aire

- Con el fin de atenuar en lo posible las emisiones de contaminantes durante la fase de construcción que puedan incidir tanto en la calidad del aire como en la del suelo, e indirectamente en la vegetación y la fauna, se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento para evitar el sobrevuelo de partículas.
- Todos los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento, deberán ir provistos de lonas para evitar derrames o voladuras.
- De considerarlo necesario la Dirección Ambiental, se humedecerán las áreas de almacenamiento y depósito de materiales y se procederá al riego de caminos y zonas de movimiento de maquinaria si las condiciones de los mismos favoreciesen la generación de polvo.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actuaciones de movimientos de tierra en días de vientos fuertes.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos y maquinaria durante la fase de construcción a 30 km/h.

- Todos los vehículos y maquinaria empleados en los trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las referentes a las emisiones de gases nocivos.

7.3.3. Medidas preventivas y correctoras sobre los niveles sonoros

- Toda la maquinaria y vehículos que se utilicen en las obras debe estar homologada conforme a los estándares de la UE en lo referente a emisiones de ruido. Asimismo, debe haber pasado todas las revisiones técnicas obligatorias en esta materia, y ser sometida durante las obras al mantenimiento adecuado que asegure su perfecto funcionamiento. Así, cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (modificado por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril). La Dirección Ambiental rechazará el empleo de maquinaria o vehículos que no cumplan estos requisitos.
- Se evitará la realización de trabajos y el movimiento de maquinaria y vehículos en horario nocturno.
- Las emisiones sonoras deberán ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. La Dirección Ambiental puede comprobar este aspecto cuando lo considere necesario, tomando en su caso las medidas adicionales necesarias para su cumplimiento.

7.3.4. Medidas preventivas y correctoras sobre la geomorfología

- Se minimizarán los movimientos de tierra necesarios, compensando en la medida de lo posible los volúmenes extraídos en las excavaciones con los necesarios para terraplenes, cimentaciones, relleno de zanjas y firme de caminos. La tierra sobrante no podrá ser considerada tierra vegetal, y deberá trasladarse a vertedero o lugar autorizado, no pudiendo en ningún caso ser abandonada en la planta o sus inmediaciones.
- En caso de ser necesario el empleo de préstamos, estos deberán proceder de canteras autorizadas y en uso. Si fuera necesario abrir explotaciones nuevas, se solicitará su autorización a las autoridades ambientales y mineras competentes.
- Una vez finalizada la instalación del cableado, las zanjas abiertas se rellenarán con los mismos materiales procedentes de la excavación, y se recuperará el perfil topográfico original. Sobre este relleno se extenderá posteriormente una capa de 10 cm de suelo vegetal.

7.3.5. Medidas preventivas y correctoras sobre el suelo

- Se evitará estrictamente la circulación o estacionamiento de vehículos o maquinaria fuera de los viales ya existentes o de las zonas de obra señalizadas según lo recogido en el punto 7.2 de este Documento.
- También se prohibirá estrictamente cualquier actuación (desbroces, movimientos de tierra, circulación de vehículos, maquinaria o personal, acopio de materiales, etc.) en puntos de interés ecológico o arqueológico señalizados según lo recogido en el punto 7.2 de este Documento.
- No se permitirá en ningún caso el acopio de materiales, ni siquiera durante el proceso de su utilización, fuera de las zonas señalizadas según lo recogido en el punto 7.2 de este Documento.
- Una vez finalizadas las obras se procederá a la descompactación del terreno mediante escarificado en las zonas de ocupación temporal.
- Tras la finalización de la obra se debe proceder a la retirada de todas las instalaciones temporales o portátiles utilizadas y sus cimentaciones, así como a la eliminación o destrucción de todos los restos de las obras, especialmente restos procedentes de desbroces y excavaciones, residuos de envases, coladas de hormigón de desecho, etc. El tratamiento de estos residuos será el mismo dado a los generados durante las obras, según las directrices descritas en el punto 7.3.1 de este Documento.
- Los vehículos y maquinaria a emplear en las obras deben estar sometidas a todas las revisiones técnicas y al mantenimiento periódico necesario para evitar pérdidas y derrames de aceites, grasas y combustibles que puedan contaminar el suelo. La Dirección Ambiental puede rechazar el uso de maquinaria que no cumpla estas especificaciones.
- Todas las labores de mantenimiento de los vehículos o maquinaria empleados en la obra (cambios de aceites y filtros, limpieza, reparaciones, lavado de hormigoneras, etc.) se llevarán a cabo en talleres autorizados existentes en la zona. En ningún caso se realizarán en la zona de actuación.
- Si se registrase algún vertido accidental se procederá a la retirada del suelo contaminado y su almacenamiento en una zona impermeabilizada hasta su entrega a una empresa gestora de residuos debidamente autorizada para su tratamiento.

7.3.6. Medidas preventivas y correctoras sobre las aguas

- La ausencia de cursos de agua permanentes posibilita que una correcta elección del momento de realización de las acciones que más impacto puedan tener sobre este

elemento del medio (singularmente los desbroces y los movimientos de tierras) limiten en gran medida dichos impactos, efectuándolos con preferencia en los momentos en que los cauces se encuentren secos de forma natural.

- Durante la fase de replanteo se procurará que las obras de cruce con los cauces se realicen preferentemente por zonas carentes de vegetación riparia, siempre con la previa autorización del órgano de cuenca.
- Se prohibirá estrictamente el acopio de materiales o equipos en los cauces permanentes o temporales, así como en vaguadas, zonas de elevada pendiente y aquellos puntos en los que se pueda interrumpir el drenaje natural de las aguas de escorrentía, evitando la formación de zonas encharcadas. Estas zonas deberán quedar señalizadas previamente al inicio de las obras, según lo recogido en el punto 7.2.
- Quedará prohibido, asimismo, el vertido de cualquier sustancia en esos mismos puntos, así como el lavado de vehículos y maquinaria en los cursos de agua de la zona.
- Si durante las obras cayeran accidentalmente áridos u otro tipo de residuos a esos puntos, se procederá a su retirada inmediata y posterior traslado a vertedero autorizado.
- Si durante las obras surgieran afloramientos de aguas subterráneas, serán conducidos a cielo abierto (siempre que las obras definitivas lo permitan) hacia los cursos superficiales más próximos.
- Estará previsto el uso de barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjias de infiltración u otros dispositivos análogos, que serán empleados si existe a juicio de la Dirección Ambiental la posibilidad de que se produzca el arrastre de tierras con afección a la red hidrológica local.
- A lo largo de la fase de construcción se realizarán controles periódicos de la calidad de las aguas de los cursos superficiales existentes en las inmediaciones de la zona de obras, según lo recogido en el Plan de Vigilancia de este Documento Ambiental. Esto permitirá la adopción de medidas adicionales en caso de encontrarse valores anormales que puedan ser achacados a la realización de las obras.
- En la salida de los drenajes transversales y en los tramos de cunetas con elevada pendiente se dispondrán sistemas protectores o de disipación de energía con el fin de evitar fenómenos erosivos, deposición de sólidos u obstrucciones en la trayectoria de incorporación de las aguas a los cursos naturales.
- Los viales serán dotados, al menos en, las zonas de fuerte pendiente, de surcos de pequeñas dimensiones y pendiente suave en diagonal a la línea de máxima pendiente del acceso, para desviar las aguas corrientes a las cunetas evitando la generación de cárcavas en el vial y asegurando la estabilidad del firme.

- Se evitará el empleo de pinturas cuya composición incluya plomo, así como el uso de pastillas de frenos que incluyan asbestos.
- En los taludes de elevada pendiente se dispondrán mallas antiescurrimiento o cualquier otra medida adecuada para evitar arrastres de materiales ladera abajo al menos hasta su completa revegetación.

7.3.7. Medidas preventivas y correctoras sobre la vegetación

Varias de las medidas señaladas en apartados anteriores tienen efecto sobre la vegetación de la zona, especialmente las referidas a la delimitación de la zona de obras y la señalización de zonas de interés en las que no se permitirá ningún tipo de actuación, así como los replanteos de la ubicación de algunas estructuras de la planta. Además, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Inmediatamente antes del inicio de cada una de las actuaciones se realizará una prospección de los terrenos afectados, con el objeto de detectar la presencia de flora de especial interés o que pueda ser afectada por las actuaciones. Se tomarán, en su caso y previa comunicación al Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas de la Junta de Extremadura, las medidas adecuadas para la preservación de la flora localizada (traslocación de ejemplares, relocalización de actuaciones, etc.).
- Los desbroces necesarios se realizarán exclusivamente mediante procedimientos mecánicos, no recurriendo en ningún caso al empleo de procedimientos químicos o al uso del fuego.
- Si fuesen necesarias talas o podas de ejemplares arbóreos, se someterían a la pertinente autorización según la legislación vigente.
- Durante los trabajos de construcción se evitará dañar la vegetación arbórea por arranque, descuaje o corte de ramas debido al paso de maquinaria. Si se produjesen accidentalmente estos daños se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- El tipo de hábitat sobre el que se va a instalar la planta solar no hace previsible la necesidad de apertura de un pasillo de seguridad del cerramiento perimetral, al no haber vegetación leñosa de la altura suficiente. En todo caso, su anchura máxima será de cuatro metros a cada lado del eje de la línea.
- En caso de ser necesaria, la apertura de la calle de seguridad del tendido de evacuación afectará únicamente a la vegetación que intercepte el arco de seguridad que establece el reglamento electrotécnico vigente, quedando únicamente permitido para cualquier especie autóctona la poda de las partes aéreas de las

ramas que queden dentro de dicha zona de seguridad. Este precepto se mantendrá durante el periodo de mantenimiento.

- A la finalización de las obras se realizará un riego de limpieza en la vegetación que se haya visto afectada por la deposición de polvo sobre su superficie foliar.
- Se adoptarán las siguientes medidas para reducir el riesgo de incendios
 - Se establecerán por parte del contratista de la obra procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en aquellas labores susceptibles de generarlos, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias.
 - Se dotará a la zona de trabajo de la planta de equipos autónomos de extinción.
 - Se evitará encender fuego sobre el propio terreno especialmente durante el estiaje.
 - Quedan prohibidas las quemas *in situ* para la gestión de la biomasa vegetal eliminada por los desbroces. Caso de no poder valorarse esta masa se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo. Si no fuera posible se trasladará de forma inmediata tras su eliminación a vertedero autorizado para su gestión, evitando su acumulación durante periodos largos sobre el terreno.
 - Los residuos generados durante la fase de obras no deberán ser incinerados en ningún caso, siguiendo para su tratamiento estrictamente los procedimientos indicados en el Anejo del proyecto constructivo, en este Documento y en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.
 - Se llevará a cabo un control periódico y exhaustivo de la zona de acopio de materiales inflamables, de las instalaciones eléctricas y de la maquinaria empleada en las obras. Se aplicaran métodos de trabajo que eviten la provocación de chispas.
 - El suministro de combustible de esta maquinaria se ha de hacer en zonas de Seguridad situadas en áreas despejadas de combustible vegetal.
 - Los trabajadores de las obras de la planta solar (y su posterior explotación) serán instruidos en las medidas de prevención a adoptar ante el riesgo de incendio forestal y en las actuaciones inmediatas frente a un conato de incendio.
- Se llevará a cabo un proyecto de restauración y revegetación vegetal, cuyo contenido se recoge en el anejo 7 de este Estudio de Impacto Ambiental. Algunas de las medidas incluidas en ese proyecto son las siguientes:
 - Como labor previa a la realización de cualquier excavación o explanación se retirarán los primeros 20 - 30 cm de suelo, correspondientes a la tierra vegetal

y que incluye el banco de semillas presente en el suelo. Esta tierra se utilizará posteriormente en las labores de restauración paisajística y vegetal de la zona.

- La tierra retirada se acopiará hasta su uso sobre terrenos llanos acondicionados para tal fin, y se dispondrá en cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación, favoreciendo la aireación de la materia orgánica y la conservación de sus propiedades intrínsecas.
- El suelo almacenado será utilizado principalmente para la restauración y revegetación de zonas como zanjas de cableado y áreas de acopio y circulación de maquinaria.
- En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de la tierra vegetal acopiada, los sobrantes deberán ser retirados a vertedero autorizado.
- La restauración de las zonas afectadas por la obra se acometerá inmediatamente después de la finalización de la misma, de tal forma que se minimice la aparición de procesos erosivos.
- Antes del inicio de las obras de restauración se llevará a cabo una descompactación de todos los suelos afectados por la rodadura de vehículos o maquinaria durante la obra.
- En los trabajos de restauración y revegetación no se emplearán abonos químicos, debiendo ser sustituidos por los de carácter orgánico.

7.3.8. Medidas preventivas y correctoras sobre la fauna

- Se remitirá un plan y cronograma detallado de las actuaciones previstas a la Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura para su aprobación previa al inicio de los trabajos, incorporando, en su caso, las modificaciones que éste Organismo plantee.
- En todo caso, y con carácter general, se debe evitar o reducir al mínimo la realización de los trabajos que mayores alteraciones sobre la fauna provocan (movimientos de maquinaria, desbroces, movimientos de tierra) durante el periodo de reproducción de las aves, entre mediados de abril y mediados de julio.
- Inmediatamente antes del inicio de cada una de las actuaciones se realizará una prospección faunística de los terrenos afectados, con el objeto de detectar la presencia de fauna de especial interés o que pueda ser afectada por las actuaciones. Se tomarán las medidas adecuadas para la preservación de la fauna localizada (traslocación de ejemplares, alteración del calendario u horario de actuaciones, cambio de métodos constructivos, etc.) previa comunicación al Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas de Extremadura.

- Este tipo de prospección se realizará de forma periódica durante las actuaciones, para evitar, por ejemplo, el atrapamiento de fauna en las zanjas.
- En el caso de localizarse zonas de nidificación de aves de interés o refugios de quirópteros se adaptará el calendario de las actuaciones a realizar en sus inmediaciones, evitando su coincidencia con los periodos de cría, o se establecerá una zona de protección en torno a las zonas de cría afectadas en las que no se acometerán actuaciones. Dicha zona de protección será en principio de 200 m en torno al nido o refugio localizado, aunque será consultada en cada caso con el Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas de Extremadura,
- Durante las obras se evitará el acceso de vehículos no autorizados a los viales nuevos o provisionales mediante sistemas disuasorios de paso y señalización vial homologada.
- Los módulos fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antirreflectante, que minimice o evite el reflejo de la luz, incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna
- El tendido eléctrico de evacuación será diseñado y construido aplicando las medidas de protección contra la colisión y la electrocución de líneas eléctricas aéreas de alta tensión establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto y del Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura. La correcta aplicación de estas medidas debe reducir fuertemente la mortalidad por colisión y prácticamente eliminar los riesgos de electrocución.
- El cerramiento perimetral de la planta solar debe cumplir las especificaciones del Decreto 226/2013, de 3 de diciembre, en lo referente a la señalización del vallado, de forma que se minimice la posibilidad de muerte por colisión.
- El vallado perimetral de la planta solar deberá cumplir las especificaciones del Decreto 226/2013, y deberá contar con la autorización correspondiente de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Extremadura.
- Las cunetas longitudinales de los viales de acceso e internos deben presentar una pendiente máxima en su pared exterior de 45º, de forma que se facilite la salida de anfibios, reptiles y micromamíferos que hayan entrado en los viales.
- Si como consecuencia de los resultados del Plan de Seguimiento de la Fauna se considerase necesario, se adaptarán los drenajes transversales oportunos para permitir el paso seguro de fauna.
- Las pendientes de los taludes se adecuarán de manera que no supongan una barrera para la fauna. Sus coronaciones se rematarán con formas naturales y suaves, evitando formas rectas y cambios abruptos de pendientes en cresta.

7.3.9. Medidas preventivas y correctoras del impacto paisajístico

- El diseño de la planta no contempla la instalación de iluminación perimetral. En caso de que se instale iluminación disuasoria, sería activada por algún tipo de sistema de detección de intrusión.
- En los dispositivos de iluminación de la SET se evitarán las luminarias tipo globo, empleando en su lugar sistemas sin emisión de luz cenital, con el foco emisor que actúe de arriba abajo.
- El alumbrado de la planta deberá apagarse, salvo emergencias de mantenimiento o seguridad, a partir de las 22 horas.
- El edificio de control se integrarán paisajísticamente empleando materiales del entorno y características similares a las de las construcciones típicas de la zona.

7.3.10. Medidas preventivas y correctoras de la afección a la estructura socioeconómica

- Se potenciará en la medida de lo posible la contratación de empresas y personal de la zona afectada para las obras de la planta solar y la SET, así como la compra de suministros en comercios locales.
- Se señalarán adecuadamente y con suficiente antelación los tramos de caminos o carreteras que tengan que ser cortados o desviados temporalmente durante el transcurso de las obras.
- Los accesos a las obras se efectuarán de forma que se garantice que las salidas y entradas a la vía pública se realizan con el adecuado nivel de seguridad.
- Se habilitarán sistemas de limpieza de las ruedas en los lugares donde los vehículos de la obra accedan a las vías de comunicación públicas, de modo que se evite, en la medida de lo posible, el aporte de materiales de obra a estas vías.
- Se garantizará las servidumbres de paso en caminos y cauces públicos, garantizando especialmente la accesibilidad a las fincas agrícolas de la zona.
- En ningún caso el vallado perimetral podrá suponer el cierre de caminos públicos. En todo caso, se tendrá en cuenta las distancias de retranqueo descritas en el RD 242/2004, de 27 de julio, de reglamento de Suelo Rústico, según el cual el cerramiento se retranqueará como mínimo 5 metros a linderos y 10 metros con respecto al eje de los caminos o vías de acceso.
- Una vez finalizada la fase de obras se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas y se repararán los daños derivados de las obras (viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.).

- Según los resultados del inventario, ni la construcción de la planta ni la del tendido de evacuación requiere la ocupación de la vía pecuaria existente en la zona. En todo caso, si se considerase necesaria su ocupación temporal deberá requerirse previamente la autorización del organismo competente.

7.3.11. Medidas para la reducción y control de residuos

- Los residuos, préstamos, hormigones de desecho, etc., se segregarán por tipos de residuos (reciclables, urbanos y orgánicos, peligrosos, e inertes e industriales no peligrosos) y se entregarán a sus respectivos gestores autorizados.
- Se verificará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas destinadas al depósito de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.
- Con respecto a los residuos peligrosos, para cumplir con las especificaciones de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se establecerán las siguientes medidas:
 - Los residuos peligrosos producidos serán separados y nunca mezclados, ya que estas mezclas pueden suponer un aumento de su peligrosidad o de su dificultad de gestión.
 - Serán envasados y etiquetados de forma reglamentaria, y almacenados adecuadamente hasta que sean recogidos por el gestor. La ubicación de estas zonas de almacenamiento debe ser adyacente a las instalaciones auxiliares, y estas zonas serán acondicionadas contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
 - Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
 - La recogida y gestión se realizará por parte de un gestor autorizado.

7.4. FASE DE FUNCIONAMIENTO

7.4.1. Medidas sobre la calidad atmosférica

- Se comprobará periódicamente que todos los vehículos y maquinaria encargados de las labores de mantenimiento hayan pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), incluidas las revisiones referentes a las emisiones de gases.
- Se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro

de azufre (SF₆) de manera periódica, mediante la verificación de la presión o de la densidad, con anotación de lecturas fuera de valor y acción correctiva programada si se confirman fugas. Además, en las actuaciones de mantenimiento que requieran vaciado de gas, se realizará una recuperación del mismo, mediante un equipo de recuperación. Los aceites dieléctricos empleados deberán estar libres de PCBs y PCTs.

- Se realizarán riegos en los viales cuando se prevea un elevado tránsito de maquinaria debido a tareas de mantenimiento, con el fin de evitar el levantamiento de polvo en días de fuerte viento.
- Durante la fase de funcionamiento de la planta solar la velocidad máxima de circulación de los vehículos en su interior estará limitada a 30 km/h.

7.4.2. Medidas sobre el suelo

- En las labores de mantenimiento se seguirán las mismas medidas de precaución en el transporte, almacenaje y uso de sustancias contaminantes especificadas en el apartado 7.3.5 (medidas preventivas sobre el suelo durante la construcción).
- Si durante las operaciones de funcionamiento o mantenimiento se produjesen vertidos de sustancias que contaminasen el suelo, se procederá a la retirada del suelo contaminado y a su almacenamiento en una zona impermeabilizada hasta su entrega a una empresa gestora de residuos autorizada para su tratamiento.
- Se realizarán inspecciones periódicas para detectar el inicio de procesos erosivos, conforme a lo establecido en el Plan de Vigilancia incluido en este DA.
- Para la limpieza de los paneles y la eliminación de las acumulaciones de sal o de polvo sobre los mismos se empleará únicamente agua, sin mezcla de productos químicos adicionales.

7.4.3. Medidas sobre las aguas

- El agua de abastecimiento del edificio de control deberá ser apta para el consumo humano, según lo establecido en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- Las aguas residuales procedentes del edificio de control serán recogidas en una fosa estanca para su posterior retirada por gestor autorizado.
- Al menos durante los dos primeros años de funcionamiento de la planta solar se llevarán a cabo controles periódicos de la calidad de las aguas de los cursos superficiales existentes en la zona, según lo especificado en el Plan de Vigilancia Ambiental de este DA.

7.4.4. Medidas sobre la vegetación

- Durante el periodo de funcionamiento de la planta, y especialmente durante la realización de labores de mantenimiento, serán de aplicación las medidas para la prevención de incendios descritas en el punto 7.3.7 (Medidas preventivas sobre la vegetación durante la fase de obras).
- Se controlará la correcta evolución de la restauración vegetal y paisajística y se corregirán los posibles defectos y marras, según lo indicado en el apartado del Plan de Vigilancia de este Documento Ambiental.
- Para el control de la vegetación en las instalaciones de la planta solar se emplearán medios mecánicos y/o ganaderos, evitando la utilización de herbicidas.

7.4.5. Medidas sobre la fauna

- La iluminación artificial en la planta se mantendrá en los niveles más bajos posibles, restringiendo la del edificio de control y la subestación y eliminándola (salvo emergencia de mantenimiento o seguridad) a partir de las 22 horas.
- Para las labores de vigilancia de la planta no se utilizarán sistemas de emisión lumínica durante la noche, empleando cámaras de infrarrojos u otra alternativa, con objeto de evitar molestias a la fauna y contaminación lumínica.
- Salvo emergencias, se evitará la realización de labores de mantenimiento en periodo nocturno.
- A fin de reducir las molestias y evitar los atropellos a la fauna que utilice la zona de implantación de la central fotovoltaica, se señalizará adecuadamente y limitará la velocidad de los vehículos de servicio y mantenimiento a 30 Km/h.
- Si se detectase la utilización por tráfico rodado de zonas anejas a los caminos de acceso y servicio pero fuera de los mismos se instalarán elementos disuasorios tales como bolardos naturales (de piedra).

7.4.6. Medidas sobre la estructura socioeconómica

- Se potenciará en la medida de lo posible la contratación de empresas y personal de la zona afectada para las labores de mantenimiento, así como la compra de suministros en comercios locales.
- Se colocarán a la entrada de la planta señales que adviertan de la condición de instalación industrial de la planta, las limitaciones vigentes (entre ellas, las de circular a más de 30 km/h y la de circular fuera de los caminos) y los peligros existentes.

- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres que se vean afectadas por el funcionamiento de la planta solar.

7.4.7. Medidas para la prevención y control de residuos

- Todos los residuos generados durante los trabajos de explotación y mantenimiento de la planta solar deberán separarse y gestionarse de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos. Para ello se instalarán en la subestación los contenedores necesarios, tapados e inequívocamente etiquetados.
- Los contenedores se localizarán sobre suelo pavimentado e impermeable, con pendiente de al menos un 2%, de manera que los vertidos accidentales vayan a parar a un sistema colector que finalizará en un depósito, ambos también impermeables.
- Su gestión se realizará mediante un gestor autorizado no pudiendo superarse como plazo máximo de almacenamiento 6 meses.
- Se llevará registro de las entregas de residuos a las empresas gestoras, con una copia al menos disponible para su revisión en el edificio de control de la planta.

8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras que se recogen en este Documento Ambiental, así como las que se incluyan en la Declaración de Impacto Ambiental que se emita en su momento. Pero además de la comprobación y seguimiento de la adecuada aplicación de las medidas correctoras diseñadas, el Plan de Vigilancia ha de realizar el seguimiento de la evolución del medio receptor sobre el que se ejecutarán las acciones del proyecto, de manera que se verifique la certeza en la calificación y magnitud de los impactos que se vayan manifestando a lo largo de las fases de obra y de funcionamiento de la planta solar. En el caso de que estos impactos presenten magnitud, persistencia o extensión diferente de la prevista, este plan deberá contar con los mecanismos oportunos para garantizar su pronta identificación, de manera que desarrollará las medidas correctoras adicionales necesarias para que los impactos generados reviertan a la situación preoperacional o a los objetivos planteados por el DA.

En resumen, los objetivos del Plan de Vigilancia son los siguientes:

- Verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Detectar la aparición de posibles efectos e impactos negativos que no se hayan tenido en cuenta en este estudio, o con características, magnitud o extensión diferentes a las previstas.
- Llevar a cabo un seguimiento de distintos aspectos del medio que permitan evaluar la efectividad de las medidas preventivas y correctoras adoptadas y que los impactos residuales se mantienen dentro de los límites considerados aceptables en este estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Adoptar nuevas medidas correctoras o modificar las existentes si del mencionado seguimiento se desprendiese la existencia de impactos inaceptables según esos parámetros.

Para alcanzar estos objetivos, se emplean indicadores que permitan determinar el grado de aplicación de las medidas preventivas y correctoras y la eficacia de esas medidas una vez ejecutados los trabajos. Para cada uno de estos indicadores se deben considerar unos valores límite, o umbrales de alerta, superados los cuales es necesaria la revisión de las medidas aplicadas o la adopción de otras nuevas.

El Plan de Vigilancia, por tanto, debe determinar la metodología, frecuencia, calendario y personal necesario para realizar el seguimiento de esos indicadores, así como los umbrales de alerta y una indicación de las medidas complementarias que procede adoptar en caso de alcanzarlos. Para ello es necesario contar con personal

especializado suficiente para ejecutar el Plan tanto durante la fase de obras como durante la de funcionamiento. Este personal dependerá de una Dirección Ambiental nombrada por la empresa promotora de la planta, cuyas tareas son la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras contempladas en este Documento y en la Declaración de Impacto, el desarrollo del Plan de Vigilancia, y la coordinación de los equipos necesarios para ello.

El Programa de Vigilancia y Ambiental (PVA) establecerá los medios e instrumentos necesarios para efectuar un control exhaustivo de las afecciones a los factores ambientales considerados como referenciales. Por tanto, el programa constará de:

- Plan de Vigilancia Ambiental de la calidad del aire.
- Plan de Vigilancia Ambiental del nivel de ruidos.
- Plan de Vigilancia Ambiental del suelo.
- Plan de Vigilancia Ambiental de las aguas.
- Plan de Vigilancia Ambiental de la vegetación.
- Plan de Vigilancia Ambiental de la fauna.
- Plan de Vigilancia Ambiental del patrimonio arqueológico.
- Plan de Vigilancia Ambiental del medio socioeconómico.
- Plan de Vigilancia Ambiental de la gestión de residuos

Además de estos planes específicos, el programa diseñará un seguimiento general durante la fase de obra, en el que se efectuarán inspecciones periódicas que tendrán como objetivo supervisar el desarrollo de las obras y que estas se ajusten en todo momento a las medidas preventivas y protectoras especificadas en el DA y la DIA. Igualmente, en la fase de funcionamiento se realizarán inspecciones con una periodicidad más dilatada, en las que se prestará atención al correcto desarrollo de las operaciones de la planta y a la evolución de los referentes ambientales objeto de seguimiento durante la fase de obras.

Se presenta a continuación, en forma de fichas temáticas, el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental.

8.1. CONTENIDO DEL PLAN DE VIGILANCIA

Con carácter previo a la puesta en marcha del Plan de Vigilancia, se llevarán a cabo las siguientes tareas:

- Revisión del proyecto constructivo para comprobar el adecuado diseño e incorporación al proyecto de los criterios ambientales y medidas preventivas indicados en el presente Documento Ambiental.

- Revisión de la planificación temporal de la obra.
- Verificación del cumplimiento general de las especificaciones contenidas en el Documento Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental.

8.1.1. Plan de vigilancia ambiental de la calidad del aire

Fase	Obras
Medida	Control de la contaminación por polvo
Objetivo	Minimizar el polvo y las partículas en suspensión en el aire
Indicadores	Formación de nubes de polvo Acumulación evidente de polvo en la vegetación
Justificación	La suspensión de partículas en el aire de una forma continua puede provocar alteraciones fisiológicas en los seres vivos y en particular a los habitantes de núcleos poblados.
Puntos de control	Parcelas aledañas a la obras elegidas por la Dirección ambiental de obra.
Métodos de control	Inspección visual de contraste entre hojas limpias y hojas con deposición de polvo que enmascare el color de la hoja
Umbral de alerta	Criterio del Director medioambiental de obra
Periodicidad del control	Semanal
Duración del control	Periodo de obras.
Medidas complementarias	Riegos en la zona de actuación, con agua no potable. Uso de procedimientos o tecnologías que generen menor cantidad de polvo. Limitación de la velocidad de las maquinas y vehículos.

Fase	Obras
Medida	Control de la contaminación por gases
Objetivo	Cumplimiento de la normativa sobre emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.
Indicador	Gases emitidos por los tubos de escape de los vehículos y maquinaria empleados en obra.
Justificación	La emisión de gases contaminantes al aire de una forma continua contribuye al cambio climático y limita la calidad del aire para los seres vivos del entorno.
Puntos de control	Parque de maquinaria.
Métodos de control	Certificado de la Inspección técnica de Vehículos (ITV) de los vehículos y maquinaria participantes en las obras.
Umbral de alerta	No disponer de la certificación de haber superado la ITV
Periodicidad del control	Al inicio de las obras. Cada vez que se incorporen vehículos o maquinaria nueva. Revisión semestral.
Duración del control	Periodo de obras.

Medidas complementarias	Retirada del vehículo que no esté en posesión del certificado de ITV. La Dirección Ambiental puede solicitar la realización de controles de emisión en cualquier momento en el que considere que un vehículo puede estar vulnerando la normativa sobre emisiones.
--------------------------------	---

8.1.2. Plan de vigilancia ambiental del nivel de ruidos

Fase	Obras y funcionamiento									
Medida	Control del nivel de ruidos									
Objetivo	Minimizar el ruido, para no alterar el sosiego de las personas y animales.									
Indicador	Nivel acústico (Db).									
Justificación	La producción de ruido implica una generación de molestias a la población y a la fauna, pudiendo constituir una pérdida de su hábitat.									
Puntos de control	Puntos elegidos por la Dirección ambiental de obra.									
Métodos de control	Empleo de instrumental para la medición de la contaminación acústica y aplicación de modelos para determinar los niveles de inmisión de ruidos									
Umbral de alerta	Los límites máximos admisibles están establecidos en la Tabla B1 del Anejo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, y son los siguientes: Niveles máximos de ruido admisibles db(a). <table border="1" data-bbox="523 1128 1350 1211"> <thead> <tr> <th>punto receptor</th> <th>8-22 h</th> <th>22-8 h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>viviendas y áreas residenciales</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>zonas de servidumbre y específicas</td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	punto receptor	8-22 h	22-8 h	viviendas y áreas residenciales	55	45	zonas de servidumbre y específicas	65	55
punto receptor	8-22 h	22-8 h								
viviendas y áreas residenciales	55	45								
zonas de servidumbre y específicas	65	55								
Periodicidad del control	Una campaña preoperacional, campañas trimestrales durante las obras y semestrales durante el funcionamiento.									
Duración del control	Periodo de obras y dos primeros años del periodo de funcionamiento.									
Medidas complementarias	Control del cumplimiento de la normativa de ruido para maquinaria y vehículos.									

8.1.3. Plan de vigilancia ambiental del suelo

Fase	Obras
Medida	Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de las zonas de obra.
Objetivo	Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de la zona de obra para protección de suelo, hidrología, vegetación y fauna. Prohibición de presencia de vehículos o personal en las zonas sensibles.
Indicador	Correcta señalización (jalónamiento y encintado) de las zonas de obras y de los elementos sensibles del medio. Ausencia de movimiento de maquinaria fuera de las zonas de obra y especialmente en las zonas sensibles.
Justificación	Protección de factores medioambientales sensibles.

Puntos de control	Zona de obras. Zonas sensibles.
Métodos de control	Detección visual de daños de importancia fuera de la zona de obras, especialmente en las zonas sensibles. Revisión del estado de la señalización.
Umbral de alerta	Desbroces o compactación de terreno fuera de la zona de obras. Signos de presencia de maquinaria, vehículos o personal en las zonas sensibles. Más del 10% de la señalización ausente o defectuosa.
Periodicidad del control	Semanal.
Duración del control	Durante todo el periodo de obras.
Medidas complementarias	Reparación o reposición de la señalización. Recordatorio al contratista de la prohibición de actuaciones fuera de zona de obras y de presencia en zonas sensibles. Amonestaciones y/o sanciones al contratista en caso de incumplimiento reiterado.

Fase	Obras
Medida	Control de la contaminación de suelos.
Objetivo	Minimizar el riesgo de contaminación por accidente o incidente de las maquinas de obra.
Indicador	Existencia de manchas patentes en el suelo debidas a combustibles y carburantes de la maquinaria o vertidos de hormigón, expresada en porcentaje sobre suelo no afectado o contaminado.
Justificación	La contaminación continuada provoca graves afecciones irreversibles a los horizontes profundos del suelo.
Puntos de control	Zona de obras.
Métodos de control	Control visual de manchas
Umbral de alerta	Presencia de manchas o vertidos de tamaño significativo o en zonas delimitadas como de especial sensibilidad.
Periodicidad del control	Semanal.
Duración del control	Periodo de obras.
Medidas complementarias	Recordatorio al contratista de revisar periódicamente el estado de mantenimiento de maquinaria y vehículos. Retirada de maquinaria y vehículos con pérdidas o derrames. Retirada del suelo contaminado y entrega a gestor autorizado.

Fase	Obras
Medida	Control de la procedencia de materiales inertes.
Objetivo	Comprobar que los áridos y otros materiales procedentes de canteras y extracciones proceden de explotaciones legales.
Indicador	Presencia en las obras de materiales cuya procedencia no se pueda justificar o no cumpla los requisitos legales.

Justificación	La utilización de materiales de procedencia desconocida o no legal puede provocar efectos sobre el suelo, la vegetación, la fauna, etc. en zonas distantes de las obras de la planta.
Puntos de control	Zona de obras.
Métodos de control	Albaranes y certificados de procedencia de los materiales a emplear
Umbral de alerta	Presencia de material sin procedencia acreditada o legal.
Periodicidad del control	Semanal.
Duración del control	Periodo de obras.
Medidas complementarias	Rechazo de los materiales con procedencia no acreditada o ilegal.

Fase	Obras
Medida	Gestión adecuada del suelo vegetal para su aprovechamiento.
Objetivo	Preservar el potencial biológico del suelo. Asegurar el mejor rendimiento de los trabajos de restauración a efectuar al finalizar las obras.
Indicador	Número de semillas germinadas contenidas en el suelo acopiado.
Justificación	Aprovechar el horizonte orgánico de suelo como recurso natural de banco de semillas.
Puntos de control	Acopios de suelo vegetal
Métodos de control	Se realizarán pruebas de germinación para conocer si la tierra se puede emplear para revegetar la zona.
Umbral de alerta	Menos del 50% de semillas germinadas.
Periodicidad del control	Semanal.
Duración del control	Periodo de obras.
Medidas complementarias	Resemillado del suelo. Riegos de la tierra vegetal acopiada con agua no potable.

Fase	Obras
Medida	Restauración edáfica de zonas degradadas.
Objetivo	Restauración de zonas afectadas por la circulación de maquinaria, acondicionamiento de zanjas y otras zonas a restaurar.
Indicador	Porcentaje de superficie de suelo con presencia de residuos, suelo compactado, áreas no acondicionadas, etc. frente a la superficie total de la zona a evaluar.
Justificación	La degradación de suelos por procesos físicos-químicos suelen ser irreversibles corto plazo a partir de un grado determinado de afección, por lo que es necesario ir corrigiéndola según avancen las obras.
Puntos de control	Zonas de obras

Métodos de control	Revisión visual de la zona de obras.
Umbral de alerta	25% de la superficie total con terrenos compactados, presencia de residuos, etc. durante las obras. 1% tras la finalización de las mismas
Periodicidad del control	Semanal durante las obras. Una vez tras la finalización de las mismas.
Duración del control	Periodo de obras.
Medidas complementarias	Retirada de residuos y traslado a vertedero apropiado. Arado superficial/escarificado de los suelos compactados.

Fase	Funcionamiento
Medida	Control de los niveles de erosión
Objetivo	Control de procesos erosivos mediante el control de pendientes, taludes, vaguadas y riberas. Seguimiento de la eficacia de las medidas antierosión adoptadas.
Indicador	Síntomas de los diferentes grado de erosión laminar, regueros, cárcavas y barrancos.
Justificación	Conocer los procesos erosivos provocados por las actuaciones del proyecto en los puntos especialmente sensibles.
Puntos de control	Cunetas, taludes, drenajes transversales.
Métodos de control	Inspección visual y determinación del grado de afección por síntomas ocasionados
Umbral de alerta	Aparición de cárcavas o regueros
Periodicidad del control	Mensual
Duración del control	Mientras dure el PVA según establezca la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental.
Medidas complementarias	Limpieza de cunetas y drenajes transversales. Adopción de medidas antierosión (mallas de retención, dispositivos de ralentización, incremento de las dimensiones de cunetas y drenajes, etc.).

8.1.4. Plan de vigilancia ambiental de las aguas

Fase	Obras
Medida	Control de ubicación de zonas de acopio y maquinaria
Objetivo	Correcta ubicación de las zonas de acopio de materiales y maquinaria fuera de zonas en las que puedan provocar afecciones a los cauces y la red de drenaje local.
Indicador	Ubicación de las zonas de acopio y maquinaria. Señalización de las zonas de acopio y maquinaria Señalización de las zonas sensibles
Justificación	Los materiales acopiados pueden alterar los cauces y la red de drenaje, o provocar la contaminación de las aguas. La presencia de maquinaria en los cauces y sus proximidades puede provocar contaminación de las aguas.

Puntos de control	Zonas de obras Zonas sensibles
Métodos de control	Detección visual de acopios o maquinaria estacionada fuera de las zonas acotadas para ello.
Umbral de alerta	Presencia de acopios o maquinaria estacionada fuera de las zonas acotadas para ello.
Periodicidad del control	Semanal durante las obras.
Duración del control	Periodo de obras.
Medidas complementarias	Recordatorio al contratista de la prohibición de realizar acopios o estacionar maquinaria fuera de las zonas previstas, y especialmente en zonas sensibles. Amonestaciones y/o sanciones al contratista en caso de incumplimiento reiterado.

Fase	Obras y funcionamiento
Medida	Control de la calidad de las aguas
Objetivo	Determinación y seguimiento de la calidad de las aguas superficiales en el entorno de la planta.
Indicador	Incremento de sólidos en suspensión o sustancias contaminantes en las aguas de los cursos superficiales de las proximidades de la planta.
Justificación	Conocer y controlar la repercusión de la construcción y puesta en marcha de la planta sobre la calidad de las aguas superficiales y sobre su afección a la flora y la fauna.
Puntos de control	Cauces próximos a la planta solar en puntos con caudal permanente situados a menos de 500 m aguas abajo del emplazamiento de la planta o del trazado del tendido de evacuación.
Métodos de control	Análítica de aguas, incluyendo los siguientes parámetros: pH, temperatura, materias en suspensión, oxígeno disuelto, conductividad y presencia de hidrocarburos
Umbrales de alerta	Los contemplados en la Orden de 16-XI-1988, relativa a los métodos y frecuencias de análisis o de inspección de las aguas continentales que requieren protección o mejora para el desarrollo de la vida piscícola.
Periodicidad del control	Una campaña previa al inicio de las obras. Campañas mensuales durante las obras y semestrales durante el periodo de funcionamiento.
Duración de control	Desde antes del inicio de las obras hasta al menos 2 años después de la puesta en funcionamiento de la planta.
Medidas complementarias	Si como consecuencia de las obras la calidad de las aguas empeorase hasta alcanzar alguno de los umbrales de alerta, se elaborará un informe en el que se describirá el impacto detectado y sus posibles causas, incluyendo un programa de medidas de urgencia para la corrección del mismo, incluyendo la detención temporal de las obras si fuese necesario.

8.1.5. Plan de vigilancia ambiental de la vegetación

Fase	Obras y funcionamiento.
Medida	Seguimiento de la flora y las formaciones vegetales de interés
Objetivo	Controlar la evolución de las formaciones vegetales en el entorno de la planta solar.
Indicador	Número de ejemplares de especies de especial interés en el entorno de la planta solar. Superficie y estado de conservación de los hábitats de interés comunitario.
Justificación	Controlar la incidencia de la construcción y puesta en funcionamiento de la planta solar sobre la flora y la vegetación del entorno. Evitar procesos regresivos.
Puntos de control	Entorno de 500 metros alrededor de la planta solar y el trazado del tendido de evacuación
Métodos de control	Muestreos de distribución y densidad de flora de interés. Cartografía y determinación del estado de conservación de los hábitat de interés comunitario.
Umbral de alerta	Reducción superior a un 5% de los ejemplares de flora de interés o de la superficie de hábitat de interés comunitario fuera de las zonas de ocupación permanente.
Periodicidad del control	Anual, a principio de verano una vez completada la floración de todas las especies.
Duración del control	Al menos dos años después de iniciadas las obras.
Medidas complementarias	Revegetación de zonas afectadas. Adopción de medidas compensatorias (revegetaciones a consensuar con la administración ambiental).

Fase	Obras y funcionamiento.
Medida	Control de equipos de extinción
Objetivo	Comprobar la dotación y estado de los equipos de extinción de incendios existentes en las instalaciones de la planta.
Indicador	Dotación y estado de los equipos de extinción.
Justificación	La posibilidad de incendios pone en riesgo las vidas humanas y la vegetación del entorno de la planta solar.
Puntos de control	Instalaciones de la planta solar
Métodos de control	Revisión periódica de los equipos de extinción y de los certificados de revisión periódica.
Umbral de alerta	Cumplimiento de los equipos requeridos. Realización de las pertinentes revisiones en los plazos señalados por la legislación.
Periodicidad del control	Semestral.
Duración del control	Durante toda la vida útil de la planta
Medidas complementarias	Reposición de equipos. Realización de revisiones.

8.1.6. Plan de vigilancia ambiental de la fauna

Fase	Obras
Medida	Protección de la fauna
Objetivo	Protección de la fauna frente a las molestias e incremento de ruido ambiental de las obras, especialmente durante el periodo reproductor
Indicador	Presencia en la zona de especies catalogadas como vulnerables, sensibles a la alteración de su hábitat o en peligro en los catálogos Nacional y Extremeño de Especies Amenazadas, o incluidas en el Anejo I de la Directiva Aves o en los Anejos II y IV de la Directiva Hábitat.
Justificación	Evitar la afección de las obras sobre la fauna de interés presente en la zona, especialmente durante las épocas de puesta o cría.
Puntos de control	Entorno de 1 km alrededor de la planta solar y el trazado del tendido de evacuación. Otros puntos de interés cercanos que, a juicio de la Dirección ambiental de obra, puedan verse afectados por las obras de la planta (refugios de quirópteros, zonas de nidificación de aves, zonas húmedas, etc.).
Métodos de control	Realización durante el periodo de obras de censos y muestreos que permitan comparar la evolución de las comunidades faunísticas respecto a la situación preoperacional.
Umbral de alerta	Reducciones superiores al 25% de las densidades de especies de alto interés o al 50% de las especies de interés en el emplazamiento de la planta respecto a la situación preoperacional Desaparición de zonas de cría de especies de interés (zonas de nidificación, puntos de agua para anfibios, refugios de quirópteros).
Periodicidad del control	Al menos un muestreo previo al inicio de las obras. Semanal durante la época de cría de la mayor parte de las especies presentes (abril – julio). Quincenal el resto del año.
Duración del control	Duración de las obras.
Medidas complementarias	Modificación del calendario de obras para evitar molestias en puntos sensibles. Cambio de procedimientos constructivos. Reubicación de instalaciones auxiliares, parque de maquinaria, accesos de obra, etc.

Fase	Funcionamiento
Medida	Protección de la fauna
Objetivo	Conocer y controlar los cambios en la fauna local derivados de la puesta en marcha del proyecto.
Indicador	Presencia en la zona de las especies de interés mencionadas en la medida anterior. Presencia de especies generalistas.

Justificación	La presencia de la planta solar y la LAAT puede ocasionar cambios en la fauna del entorno por molestias, "efecto vacío", etc. Quedan excluidos los cambios debidos a mortalidad directa en los paneles y vallado, que se analizan en las siguientes fichas.
Puntos de control	Al menos entorno de 1 km alrededor de la planta solar y el trazado del tendido de evacuación. Otros puntos de interés cercanos que, a juicio de la Dirección ambiental de obra, puedan verse afectados por las obras de la planta (refugios de quirópteros, zonas de nidificación de aves, zonas húmedas, etc.).
Métodos de control	Realización de censos y muestreos que permitan comparar la evolución de las comunidades faunísticas respecto a la situación preoperacional.
Umbral de alerta	Reducciones superiores al 25% de las densidades de especies de alto interés o al 50% de las especies de interés en el emplazamiento de la planta respecto a la situación preoperacional Desaparición de zonas de cría de especies de interés (zonas de nidificación, puntos de agua para anfibios, refugios de quirópteros). Aumentos superiores al 50% de la densidad de especies generalistas asociadas a la presencia humana (ratas, zorros, córvidos, etc.).
Periodicidad del control	Quincenal durante la época de cría de la mayor parte de las especies presentes (marzo – julio). Mensual el resto del año.
Duración del control	Al menos los tres primeros años de funcionamiento de la planta solar. En función de los resultados, el organismo ambiental competente puede decidir la prórroga del seguimiento.
Medidas complementarias	Modificación del calendario de actividades de mantenimiento. Revegetaciones. Establecimiento de medidas compensatorias (construcción de puntos de agua, revegetaciones, etc.) a consensuar con las autoridades ambientales
Medidas complementarias	Modificación del calendario de actividades de mantenimiento. Revegetaciones. Establecimiento de medidas compensatorias (construcción de puntos de agua, revegetaciones, etc.) a consensuar con las autoridades ambientales

Fase	Funcionamiento
Medida	Seguimiento de la mortalidad de aves en el tendido de evacuación
Objetivo	Conocer la mortalidad de aves registrada en el tendido y su importancia para la conservación de las poblaciones de especies de interés.
Indicador	Mortalidad de aves. Cambios en las poblaciones de las especies afectadas
Justificación	Se ha comprobado que la en tendidos eléctricos pueden provocar una mortalidad significativa para la conservación de algunas especies de aves de interés.

Puntos de control	Tendido eléctrico y entorno de 50 m en torno a su base. Entorno de 10 km alrededor del trazado del tendido.
Métodos de control	Inspecciones periódicas bajo la línea para registrar los ejemplares accidentados. Censos y muestreos de las especies de interés.
Umbral de alerta	Mortalidades registradas superiores al 1% de la población extremeña o al 10% de la población del entorno de 10 km alrededor del tendido.
Periodicidad del control	Mensual
Duración del control	Al menos los tres primeros años de funcionamiento. En función de los resultados, el organismo ambiental competente puede decidir la prórroga del seguimiento.
Medidas complementarias	Instalación de elementos para reducir las colisiones o electrocuciones. Modificación del tendido e incluso soterramiento de los tramos que mayor siniestralidad provoquen. Notificación al organismo competente de la siniestralidad registrada de especies de alto interés de conservación.

Fase	Funcionamiento
Medida	Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros en la planta solar
Objetivo	Conocer la mortalidad directa de aves y quirópteros registrada en la planta solar y su importancia para la conservación de las poblaciones de especies de interés.
Indicador	Mortalidad de aves y quirópteros. Cambios en las poblaciones de las especies afectadas
Justificación	Se ha comprobado que la mortalidad generada en las plantas solares, en algunas circunstancias, pueden provocar una mortalidad significativa para la conservación de algunas especies de aves y quirópteros de interés. También los atropellos pueden provocar mortalidades significativas.
Puntos de control	Base de los seguidores y entorno de 10 m a su alrededor. Viales de acceso e interiores de la planta solar. Entorno de 10 km alrededor de la planta.
Métodos de control	Inspecciones periódicas bajo los seguidores y en los viales para registrar los ejemplares accidentados. Estudio del uso del espacio en la planta, para determinar cambios respecto al estado preoperacional. Censos y muestreos de las especies de interés.
Umbral de alerta	Mortalidades superiores al 0,5% de la población extremeña o al 10% de la población del entorno de 10 km alrededor de la planta para las especies de alto interés. Mortalidades superiores al 1% de la población extremeña o al 25% de la población del entorno de 10 km alrededor de la planta para las especies de interés
Periodicidad del control	Mensual.
Duración del control	Al menos los tres primeros años de funcionamiento de la planta solar. En función de los resultados, el organismo

	ambiental competente puede decidir la prórroga del seguimiento.
Medidas complementarias	Construcción de pasos de fauna o colocación de barreras para evitar la entrada de microfauna a los viales. Notificación al organismo competente de la siniestralidad registrada de especies de alto interés de conservación.

Fase	Funcionamiento
Medida	Seguimiento de la mortalidad de aves en el vallado perimetral
Objetivo	Conocer la mortalidad de aves registrada en el vallado perimetral y su importancia para la conservación de las poblaciones de especies de interés.
Indicador	Mortalidad de fauna. Cambios en las poblaciones de las especies afectadas
Justificación	Se ha comprobado que los vallados pueden provocar una mortalidad significativa en determinadas especies de fauna.
Puntos de control	Vallado perimetral y entorno de 10 m de su base. Entorno de 10 km alrededor del vallado.
Métodos de control	Inspecciones periódicas a lo largo del vallado. Censos y muestreos de las especies de interés.
Umbral de alerta	Mortalidades registradas superiores al 1% de la población extremeña o al 10% de la población del entorno de 10 km alrededor de la planta.
Periodicidad del control	Mensual
Duración del control	Al menos los tres primeros años de funcionamiento de la planta solar. En función de los resultados, el organismo ambiental competente puede decidir la prórroga del seguimiento.
Medidas complementarias	Instalación de elementos que aumenten la visibilidad. Modificación del trazado del vallado o de sus características. Notificación al organismo competente de la siniestralidad registrada de especies de alto interés de conservación.

8.1.7. Plan de vigilancia ambiental del medio socioeconómico

Fase	Obras
Medida	Control de infraestructura vial.
Objetivo	Supervisar el estado de las carreteras afectadas por las obras y la correcta señalización de las mismas.
Indicador	Estado de las vías. Señalización.
Justificación	Las obras no deben suponer un perjuicio significativo en el estado de la red vial ni poner en riesgo la seguridad vial.
Puntos de control	Zonas de entrada a la zona de obras desde la red vial
Métodos de control	Inspección visual del estado de las carreteras (presencia de barro, baches, etc.). Revisión de la correcta ubicación y estado de la señalización.

Umbral de alerta	Presencia de barro o baches en la carretera debidos a las obras de la planta solar. Ausencia, mal estado o ubicación incorrecta de la señalización.
Periodicidad del control	Semanal.
Duración del control	Durante las obras.
Medidas complementarias	Lavado de las ruedas de los camiones antes de su incorporación a la red vial. Reposición o reubicación de la señalización.

8.1.8. Plan de vigilancia ambiental de la gestión de residuos

Fase	Obras y funcionamiento
Medida	Gestión de residuos inertes y peligrosos
Objetivo	Recogida y gestión de los residuos de distinto tipo generados.
Indicador	Cumplimiento estricto de la normativa en materia de recogida y gestión de residuos.
Justificación	Tanto durante las obras como en la fase de funcionamiento se deberá cumplir estrictamente la normativa en la materia, además de evitar rigurosamente la aparición de impactos sobre el terreno.
Puntos de control	Zona de obras. Existirán áreas de recogida ó almacenamiento de residuos perfectamente señalizadas e impermeabilizadas.
Métodos de control	Solicitud de aceptación y documento de aceptación del gestor de residuos peligrosos. Inspección visual para determinar la presencia de residuos en la zona de obras. Comprobación de la presencia de contenedores de residuos homologados en número suficiente para el almacenamiento de los residuos generados Control de la impermeabilización de la zona de almacenamiento de residuos. Comprobación de la correcta segregación de residuos. Control periódico de los albaranes de recogida de los registros por gestor autorizado. Control de la disponibilidad de materiales adecuados para el tratamiento de residuos accidentales (sepiolita, por ejemplo) en cantidades suficientes
Umbral de alerta	Normativa vigente en materia de gestión de residuos.
Periodicidad del control	Semanal durante las obras. Semestral durante la fase de funcionamiento
Duración del control	Desde el inicio de las obras al final de la vida útil de las instalaciones.
Medidas complementarias	Recordatorio al contratista o a los encargados de mantenimiento de la obligatoriedad de cumplir la normativa vigente en la materia. Amonestaciones y/o sanciones al contratista en caso de incumplimiento de las medidas establecidas.

8.2. INFORMES TÉCNICOS A REALIZAR

Con el fin de mantener informado al órgano administrativo ambiental competente en el proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto, se realizarán informes periódicos que recogerán los resultados de los distintos seguimientos, inspecciones, muestreos, censos y otras actividades realizados a lo largo de la aplicación del programa de vigilancia. Todos estos informes irán firmados por el Director Ambiental de obras, y se acompañarán del material fotográfico y cartografía a escala adecuada. A continuación se detalla su contenido.

8.2.1. En fase de construcción

- **Informe previo al inicio de las obras:** incluirá:
 - Resumen del estado preoperacional de los distintos factores del medio (fauna, vegetación, niveles de inmisión de ruidos, calidad de las aguas, patrimonio)
 - Informe y cartografía sobre el replanteo final del proyecto y sobre la adecuación a la DIA de las modificaciones incorporadas al mismo.
 - Documentación de la Inspección Técnica de Vehículos y de homologación de los vehículos y maquinaria a emplear en las obras; contratos con los gestores autorizados de los distintos tipos residuos inertes y peligrosos; y cualquier otra documentación complementaria requerida en la DIA.
- **Informes mensuales:** incluirán una valoración del grado de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que sean de aplicación. Se detallarán los resultados y las medidas aplicadas en lo referente a:
 - controles de emisión de polvo
 - estado de las señalizaciones y jalonamientos
 - presencia de vertidos y acopios
 - gestión del suelo vegetal y restauraciones edáficas realizadas
 - controles de la calidad de las aguas
 - control del estado de las revegetaciones
 - controles de fauna
 - almacenamiento, transporte y gestión de residuos.
- **Informe final:** en un plazo máximo de dos meses desde la finalización de la obras, se redactará un informe que incluya un resumen de las actuaciones realizadas, los impactos generados y su coincidencia con los impactos previstos, el cumplimiento de la DIA, la generación de residuos, los resultados de los estudios de fauna, vegetación y de calidad del agua, los resultados del seguimiento arqueológico, las conclusiones del proyecto de restauración y los posibles nuevos requisitos del plan de vigilancia en su fase de explotación futura.

- **Informes extraordinarios:** Se emitirán en el caso de incidencias que afecten de forma significativa a la calidad del medio, especialmente vertidos al suelo o a las aguas, hallazgo de restos arqueológicos desconocidos o evolución negativa de alguno de los factores del medio estudiados que exija la adopción de medidas complementarias a las contempladas en este Documento Ambiental o en la Declaración de Impacto Ambiental. También se emitirán siempre que lo requiera la autoridad ambiental competente.

8.2.2. En Fase de Funcionamiento

- **Informes semestrales:** recogerán los resultados referentes a los controles de niveles de erosión, control de mortalidad y uso del espacio de aves y quirópteros, evolución de la fauna. Se realizará una valoración del grado de cumplimiento de las medidas correctoras que sean de aplicación.
- **Informes anuales:** resumirán la información de los informes semestrales. Además, incluirá información sobre los controles de calidad de aguas, los controles de los niveles de inmisión de ruidos, el control de la evolución de la flora y vegetación de interés, la evolución de las actividades socioeconómicas. La duración del PVA en explotación y, por tanto, el número de informes anuales, los definirá la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental de la Junta de Extremadura.
- **Informes extraordinarios:** Se emitirán en el caso de incidencias que afecten de forma significativa a la calidad del medio o a los hábitat o poblaciones de especies de interés, así como cuando se detecte la evolución negativa de alguno de los factores del medio estudiados que exija la adopción de medidas complementarias a las contempladas en este Documento Ambiental o en la Declaración de Impacto Ambiental. También se emitirán siempre que lo requiera la autoridad ambiental.

8.3. EQUIPO TÉCNICO

El equipo técnico que desarrollará los diferentes planes de vigilancia y seguimiento ambiental estará formado por personal cualificado, con formación y experiencia relacionada con las disciplinas abordadas en estos planes. Se nombrará un coordinador del Plan de Vigilancia, entre cuyas labores están las de coordinar al resto del personal y la redacción de los informes descritos. Será una persona con titulación universitaria y un mínimo de dos años de experiencia en trabajos similares.

Para algunos aspectos concretos del Plan se puede contratar a técnicos especialistas en factores concretos del medio o en alguna de las técnicas a emplear. En el caso del plan de seguimiento del nivel de ruidos, éste deberá ser realizado por personal técnico competente de empresas homologadas de acuerdo con la legislación en vigor y capacitado para efectuar este tipo de estudios.

9. EQUIPO REDACTOR

El presente Estudio de Impacto Ambiental de la instalación fotovoltaica "FV Belvis III" ha sido llevado a cabo por la empresa consultora

PORTULANO MEDIOAMBIENTE, S.L.

C/ Ríos Rosas 44-A 6ºA.

28003 – Madrid

Tel. 91 442 75 83 - 615 964 279

Email: medioambiente@portulano.net

En la elaboración del mismo han participado los siguientes técnicos:

- Antonio Núñez. DNI: 50161953-B (Licenciado en Geografía).
- Gerardo García Tapia. DNI: 33501184-M (Licenciado en Biología).

15 de mayo de 2020.

Firmado:



Antonio Núñez



Gerardo García Tapia.