ENERCAPITAL DEVELOPMENTS

ENERCAPITAL DEVELOPMENTS, S.L.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "PSF CASCAMORRAS I"

TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMENA, PROVINCIA DE GRANADA

En Málaga, noviembre de 2020

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS..... 6
ÍNDICE DE TABLAS. 10
0. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN. 14
0.1. INTRODUCCIÓN. 14
0.1.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL MARCO NACIONAL. 14
0.1.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL MARCO AUTONÓMICO. 15
0.2. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES. 16
0.2.1. ÁMBITO NACIONAL. 16
0.2.2. ÁMBITO AUTONÓMICO. 21
0.3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO. 24
0.4. OBJETO DEL DOCUMENTO, JUSTIFICACIÓN Y ENCUADRE LEGAL. 25
0.4.1. TRAMITACIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO. 25
0.4.2. CONTENIDO. 27
1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN. 29
1.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN. 29
1.2. PROMOTOR Y AUTOR DEL PROYECTO. 30
1.3. EMPLAZAMIENTO. 31
1.4. EXAMEN DE ALTERNATIVAS. 33
1.4.1. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS. 34
1.4.2. ALTERNATIVA 0. 36
1.4.3. ALTERNATIVAS TÉCNICAS. 36
1.4.4. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN. 38
1.4.5. ALTERNATIVAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN. . 51
1.4.6. SOLUCIÓN DEL PROYECTO. 60
2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INCIDENCIA AMBIENTAL. 62
2.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO. 62
2.2. VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS A LA PLANTA. 62
2.3. ZANJAS PARA CONDUCTORES. 64
2.3.1. ZANJAS PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN. 64
2.3.2. ZANJAS PARA EL SISTEMA DE VIGILANCIA. 64

2.4. VIALES INTERNOS DEL PARQUE FOTOVOLTAICO. 65
2.5. SEGUIDORES SOLARES. 65
2.6. CENTROS DE INVERSIÓN-TRANSFORMACIÓN. 65
2.7. PUESTA A TIERRA. 66
2.8. SISTEMA DE VIGILANCIA. 66
2.9. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA. 67
2.10. TECNOLOGÍA PREVISTA. 69
2.10.1. MÓDULOS. 69
2.10.2. SEGUIDOR SOLAR A UN EJE. 70
2.10.3. INVERSOR. 70
2.10.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. 71
2.11. LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN. 71
2.12. FUENTES GENERADORAS DE LAS DISTINTAS EMISIONES. 74
2.13. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS. 75
2.13.1. TIPOLOGÍA DE RESIDUOS GENERADOS. 75
2.13.2. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS. 76
3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN, CON DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS ADECUADAS PARA MINIMIZAR O SUPRIMIR DICHA INCIDENCIA. 83
3.1. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVE. 83
3.1.1. MEDIO FÍSICO. 83
3.1.2. MEDIO BIOLÓGICO. 133
3.1.3. MEDIO PERCEPTUAL. 157
3.1.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO. 170
3.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS. 193
3.2.1. METODOLOGÍA. 193
3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 198
3.2.3. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS. 206
3.2.4. CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS Y JUSTIFICACIÓN. 233
3.3. PROPUESTAS DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS. 234
3.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL. 234
3.3.2. MEDIDAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN. 235

3.3.3. MEDIDAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO. 254
3.3.4. MEDIDAS EN LA FASE POSTOPERACIONAL. 258
3.3.5. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS. 259
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN. 268
4.1. ÁMBITO EUROPEO. 268
4.2. ÁMBITO ESTATAL. 270
4.3. ÁMBITO AUTONÓMICO. 275
5. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. 279
5.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS. 279
5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 280
5.2.1. FASE PREVIA AL INICIO DE LA OBRAS. 281
5.2.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN. 281
5.2.3. FASE DE FUNCIONAMIENTO. 290
5.2.4. FASE POST-OPERACIONAL. 296
5.3. EMISIÓN DE INFORMES. 296
5.4. PRESUPUESTO. 298
6. DOCUMENTO DE SÍNTESIS. 299
6.1. TRAMITACIÓN. 299
6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 299
6.3. ALTERNATIVAS PROPUESTAS. 301
6.4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVE. 306
6.4.1. CLIMTATOLOGÍA. 306
6.4.2. GEOMORFOLOGÍA. 307
6.4.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA. 307
6.4.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA. 308
6.4.5. MEDIO BIOTICO. 309
6.4.6. PAISAJE. 310
6.4.7. VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS. 310
6.4.8. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. 311
6.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS. 311
6.6. PROPUESTAS DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS. 313
6.7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL. 322
7. REDACTORES DEL DOCUMENTO. 329

ANEXOS:
▪ **ANEXO 1:** CARTOGRAFÍA
▪ **ANEXO 2:** FICHAS DE LA MATRIZ DE IMPACTOS
▪ **ANEXO 3:** ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. *Gráfico del consumo de energía primaria en España por porcentaje. Fuente: MITECO, 2018.* 17
Figura 2. *Estructura de potencia instalada a 31/12/2019. Sistema eléctrico nacional (%). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)".* 18
Figura 3. *Evolución de la potencia instalada renovable. Sistema eléctrico nacional (MW). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019").* 18
Figura 4. *Estructura de generación de energía eléctrica en el 2019. Sistema eléctrico nacional (%). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).* 19
Figura 5. *Evolución de la potencia solar fotovoltaica instalada en España. Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).* 19
Figura 6. *Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW). Fuente: Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, MITECO. *Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).* 20
Figura 7. *Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica para la energía solar fotovoltaica (MW). Fuente: Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, MITECO, 2019. *Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).* 20
Figura 8. *Participación de la potencia renovable de cada comunidad autónoma sobre el total renovable a 31/12/2019 (%) Fuente: Elaboración propia a partir del informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)", Red Eléctrica de España (REE).* 21
Figura 9. *Ratio potencia renovable/potencia (%) y potencia renovable (MW) a 31/12/2019. Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).* 22
Figura 10. *Generación solar fotovoltaica de cada comunidad autónoma sobre la generación fotovoltaica nacional (%). Fuente: Elaboración propia a partir del informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)", Red Eléctrica de España (REE).* 23
Figura 11. *Potencia solar fotovoltaica de cada comunidad autónoma sobre la potencia fotovoltaica nacional (%). Fuente: Elaboración propia a partir del informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)", Red Eléctrica de España (REE).* 23
Figura 12. *Potencia solar fotovoltaica instalada a 31.12.2019. Sistema eléctrico nacional por CC.AA. (MW). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).* 24
Figura 13. *Localización del proyecto sobre ortofotografía.* 29
Figura 14. *Ubicación del proyecto a escala nacional. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).* 31
Figura 15. *Ubicación del proyecto sobre topográfico nacional. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).* 32
Figura 16. *Ubicación del proyecto sobre Mapa Topográfico de Andalucía (1:10.000). Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía).* 32
Figura 17. *Ubicación de la alternativa 1 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).* 38
Figura 18. *Ubicación de la alternativa 1 sobre ortofotografía.* 39
Figura 19. *Ubicación de la alternativa 2 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).* 40
Figura 20. *Ubicación de la alternativa 2 sobre ortofotografía.* 40
Figura 21. *Red hidrográfica en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.* 41
Figura 22. *Elevaciones en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.* 42
Figura 23. *Relieve sobre el que se asienta la alternativa 1.* 43
Figura 24. *Relieve sobre el que se asienta la alternativa 2.* 43
Figura 25. *Pendientes en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.* 44

Figura 26. HIC en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia. 45
Figura 27. Montes públicos en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). 46
Figura 28. Trazado de la alternativa 1 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico. 51
Figura 29. Trazado de la alternativa 1 para la evacuación energética sobre ortofotografía. 52
Figura 30. Trazado de la alternativa 2 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico. 53
Figura 31. Trazado de la alternativa 2 para la evacuación energética sobre ortofotografía..... 53
Figura 32. Perfil de elevación de los terrenos que atraviesa la línea de evacuación en la alternativa 1. Fuente: Google earth. 54
Figura 33. Perfil de elevación de los terrenos que atraviesa la línea de evacuación en la alternativa 2. Fuente: Google earth. 54
Figura 34. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM. 55
Figura 35. IBA´s y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM. 56
Figura 36. Planes de Conservación y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM. 57
Figura 37. Espacios naturales protegidos y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM.58
Figura 38. Montes de Utilidad Pública y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM. ... 59
Figura 39. Solución del proyecto. 61
Figura 40. Vallado perimetral. 63
Figura 41. Esquema del vallado perimetral proyectado. 63
Figura 42. Alzado y planta de la subestación eléctrica. 68
Figura 43. Ubicación de la subestación eléctrica. 68
Figura 44. Vista general del inversor. 70
Figura 45. Trazado de la línea de evacuación y ubicación de los apoyos. 74
Figura 46. Distribución anual de las temperaturas de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET. 86
Figura 47. Climodiagrama en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET..... 87
Figura 48. Gráfico anual de evapotranspiración. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET..... 88
Figura 49. Radiación solar global media anual. Fuente: Elaboración propia a partir de la REDIAM..... 89
Figura 50. Radiación solar global de Andalucía (mediana diaria anual en KWh/m²). Fuente: Agencia andaluza de la energía..... 90
Figura 51. Escenario de temperaturas máximas (ºC) para distintos periodos. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es). 97
Figura 52. Escenario de temperaturas máximas extremas (ºC) para distintos periodos. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es). 98
Figura 53. Escenario de amplitud térmica (ºC) para distintos periodos. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es). 99
Figura 54. Escenario de precipitación (mm) para distintos periodos. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es). 100
Figura 55. Escenario de precipitación máxima en 24 h (mm) para distintos periodos. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es). 101
Figura 56. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2011-2040. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 103
Figura 57. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2041-2070. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 103
Figura 58. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2070-2100. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 104
Figura 59. Evolución de la variación de las precipitaciones (%) para el periodo 2011-2040. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 105

Figura 60. Evolución de la variación de las precipitaciones (%) para el periodo 2041-2070. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 105
Figura 61. Evolución de la variación de las precipitaciones (%) para el periodo 2070-2100. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 106
Figura 62. Altitudes (m.s.n.m.) en la región de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) elaborado por el IGN. 108
Figura 63. Pendientes (%) en la región de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) elaborado por el IGN. 109
Figura 64. Gráfico del porcentaje de ocupación de las pendientes definidas con respecto a la superficie de ocupación total del proyecto. Fuente: Elaboración propia. 110
Figura 65. Unidades geomorfológicas en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. 111
Figura 66. Ubicación del proyecto sobre el mapa de grandes regiones geológicas. Fuente: Mapa de Grandes Regiones Geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004, IGN). 112
Figura 67. Unidades litológicas en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica (PSF). Fuente: Mapa Geológico Continuo de España a escala 1:50.000 (IGME). 115
Figura 68. Edad geológica de la unidad litológica sobre la que se asienta la planta solar fotovoltaica. Fuente: Mapa Geológico de España 50.000 (MAGNA) HOJA 1041. 116
Figura 69. Tipos de suelos presentes en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. 118
Figura 70. Pérdidas de suelo en la zona de estudio. Fuente: REDIAM, pérdidas de suelo en Andalucía, 2015 (IMA 2016). 121
Figura 71. Erosividad por lluvia en la zona de estudio (Megajulios*mm/ha*hora*año). Fuente: Seguimiento anual de la evolución e incidencia de la erosividad de la lluvia (Factor R) en Andalucía, REDIAM. 122
Figura 72. Erosión potencial en la zona de estudio. Fuente: Directorio de servicios del área de actividad de Desarrollo rural del MITECO. 123
Figura 73. Delimitación de las Demarcaciones Hidrográficas y ubicación del proyecto. Fuente: MITECO. 124
Figura 74. Demarcación Hidrográfica (DH) de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas e indicación de la ubicación del proyecto. Fuente: Elaboración propia en base a la cartografía de la REDIAM. 124
Figura 75. Red hidrográfica en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía, escala 1:10.000 (IDEAndalucía). 126
Figura 76. Masas de agua subterránea en la zona de estudio. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). 127
Figura 77. Permeabilidades en la zona de estudio. Fuente: mapa de Permeabilidades de España a escala 1:200.000, IGME. 132
Figura 78. Regiones biogeográficas y ubicación del proyecto. Fuente: IGN. 134
Figura 79. Sectores biogeográficos en la Comunidad Autónoma de Andalucía y ubicación del proyecto. Fuente: REDIAM. 135
Figura 80. Series de vegetación en la zona de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, REDIAM. 139
Figura 81. Distribución probable de especies de flora de interés comunitario en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. 142
Figura 82. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de estudio Fuente: REDIAM. 144
Figura 83. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) en la zona de estudio. Fuente: MITECO. 154
Figura 84. ZIAE´s en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. 155
Figura 85. Ámbito de aplicación de Planes de Conservación en la zona de estudio. Fuente: REDIAM... 157
Figura 86. Tipos de paisaje en la zona de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España, MITECO.. 159
Figura 87. Áreas paisajísticas en la zona de estudio. Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía, REDIAM. 160
Figura 88. Unidades fisionómicas del paisaje en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. 161
Figura 89. Ubicación del proyecto sobre ortofotografía. Fuente: Google earth. 162
Figura 90. Relación entre los criterios y la puntuación para la valoración de la calidad paisajística. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. 164

Figura 91. *Cuenca visual de la planta solar fotovoltaica. Fuente: elaboración propia a partir del MDT.* 168
Figura 92. *Cuenca visual de la línea de evacuación. Fuente: elaboración propia a partir del MDT.* 169
Figura 93. *Evolución de la población en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA* 171
Figura 94. *Pirámide poblacional por sexo y edad en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.* 172
Figura 95. *Gráfico del movimiento natural de la población de Villamenal. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.* 174
Figura 96. *Gráfico del movimiento migratorio de la población de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.* 176
Figura 97. *Número de empresas por sector de actividad en el municipio de Villamena (2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.* 177
Figura 98. *Evolución del número de empresas en Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.* 178
Figura 99. *Gráfico de la evolución de la tasa de paro en Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.* 179
Figura 100. *Patrimonio histórico cultural en la zona de estudio. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IECA)* 181
Figura 101. *Vías pecuarias en la zona de estudio. Fuente: REDIAM* 183
Figura 102. *Montes Públicos en la zona de estudio. Fuente: REDIAM* 185
Figura 103. *Espacios naturales protegidos en la zona de estudio. Fuente: MITECO.* 187
Figura 104. *Espacios incluidos en la Red Natura 2000 en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.* 188
Figura 105. *Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.* 189
Figura 106. *Planes Especiales de Protección del Medio Físico en la zona de estudio. Fuente: REDIAM..* 190
Figura 107. *Disposición de la pantalla visual vegetal propuesta.* 245
Figura 108. *Esquema del punto limpio.* 257
Figura 109. *Localización del proyecto sobre ortofotografía.* 300
Figura 110. *Ubicación de la alternativa 1 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).* 302
Figura 111. *Ubicación de la alternativa 2 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).* 303
Figura 112. *Trazado de la alternativa 1 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico.* .. 304
Figura 113. *Trazado de la alternativa 2 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico.* .. 305
Figura 114. *Red hidrográfica en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía, escala 1:10.000 (IDEAndalucía).* 308

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Categoría en la que se enmarca el proyecto de PSF objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. 26
Tabla 2. Categoría en la que se enmarca el proyecto de línea de evacuación objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. 26
Tabla 3. Componentes básicos de la instalación. 30
Tabla 4. Alternativas propuestas de cimentación..... 37
Tabla 5. Alternativas propuestas de seguimiento solar. 37
Tabla 6. Coordenadas del centroide de la alternativa 1. ETRS89 UTM Zone 30..... 38
Tabla 7. Coordenadas del centroide de la alternativa 2. ETRS89 UTM Zone 30..... 39
Tabla 8. Porcentaje de ocupación de los intervalos de pendiente para cada alternativa. Fuente: Elaboración propia..... 44
Tabla 9. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado para las alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia..... 47
Tabla 10. Relación entre criterios y pesos asignados. 47
Tabla 11. Descripción de la puntuación utilizada en el análisis multicriterio..... 48
Tabla 12. Aplicación del análisis multicriterio. Fuente: Elaboración propia. 50
Tabla 13. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado..... 60
Tabla 14. Alternativas seleccionadas para cada criterio. 60
Tabla 15. Características del módulo fotovoltaico. 69
Tabla 16. Coordenadas UTM de los apoyos. 72
Tabla 17. Estimación de la cantidad de residuos generados en la fase de construcción. 79
Tabla 18. Estimación de la cantidad anual de residuos procedentes de envases, labores de limpieza y prevención, etc., en fase de funcionamiento. 80
Tabla 19. Estimación de la cantidad anual de residuos procedentes de envases, labores de limpieza y prevención, etc., en fase de funcionamiento. 81
Tabla 20. Estimación de la cantidad anual de residuos eléctricos en fase de funcionamiento..... 81
Tabla 21. Estimación de la cantidad anual de residuos de aceites y/o lubricantes en fase de funcionamiento. 82
Tabla 22. Estimación de la cantidad anual de otros posibles residuos generados en fase de funcionamiento. 82
Tabla 23. Datos de la estación meteorológica consultada. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AEMET..... 84
Tabla 24. Datos climatológicos de la estación "Granada Base Aérea", durante el periodo 1981-2010. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET..... 85
Tabla 25. Temperaturas en la zona de estudio. Fuente: AEMET..... 85
Tabla 26. Precipitación en la zona de estudio. Fuente: AEMET. 86
Tabla 27. Evapotranspiración en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AEMET..... 87
Tabla 28. Clasificación del terreno en base a la pendiente (%). Fuente: Clasificación de pendiente propuesta por el Ministerio de Agricultura, Guía para la elaboración de estudios del medio físico (4º Edición)..... 108
Tabla 29. Porcentaje de ocupación de las pendientes definidas con respecto a la superficie de ocupación total del proyecto. Fuente: Elaboración propia..... 109
Tabla 30. Caracterización de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas" (060.061). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2009/2015). 128
Tabla 31. Evaluación de las Presiones Difusas de la masa de agua "Sierra de Albuñuelasl" (060.061). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica (2009/2015)..... 128

Tabla 32. Evolución del estado de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas". Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021). 129

Tabla 33. Caracterización de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelasl" (060.061). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021)..... 129

Tabla 34. Evaluación de las Presiones Difusas de la masa de agua "Depresión de Padul" (060.023). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica (2009/2015). 130

Tabla 35. Evolución del estado de la masa de agua subterránea. Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021). 130

Tabla 36. Riesgo de no alcanzar el buen estado químico en 2021. Fuente: Programa, calendario, estudio general sobre la demarcación y fórmulas de consulta, Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Revisión de tercer ciclo, 2021-2027). 131

Tabla 37. Especies características y/o diferenciales del sector malacitano-Almijarense. Fuente: Biogeografía y bioclimatología, Publicaciones Junta de Andalucía. 136

*Tabla 38. Serie de vegetación potencial de la zona de estudio. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza (BDN) del MITECO. *Faciación: Unidad fitosociológica de rango inferior a la serie de vegetación 137*

Tabla 39. Etapas de regresión y bioindicadores para la serie 24eb "Bética y mariánico-monchiquense calcícola de la encina". Fuente: Memoria del Mapa de series de vegetación de España de Salvador Rivas-Martínez.....138

Tabla 40. Principales comunidades de la serie de vegetación PcQr y Rmjp. Fuente: Libro "Proyecto Andalucía. Naturaleza", Tomo XXIV: Botánica V (pp.43-96), Ediciones Hércules. 140

Tabla 41. Inventario de especies de mamíferos en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. 147

Tabla 42. Inventario de especies de avifauna en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. 152

Tabla 43. Inventario de especies de reptiles en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. 152

Tabla 44. Inventario de especies de anfibios en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. 153

Tabla 45. Caracterización de las unidades paisajísticas de la zona de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España, MITECO. 159

Tabla 46. Clases de calidad visual en base a clasificación del BLM. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico, cogido a su vez a partir del BLM (1980). 163

Tabla 47. Puntuación de cada uno de los componentes ambientales para la valoración de la calidad visual paisajística. Fuente: elaboración propia. 165

Tabla 48. Puntuación y descripción de los criterios para la evaluación de la fragilidad visual. Fuente: Yeomans (1986)..... 166

Tabla 49. Puntuación de cada uno de los componentes ambientales para la valoración de la fragilidad visual paisajística. Fuente: elaboración propia. 166

Tabla 50. Relación entre capacidad de absorción visual (VAC) y la fragilidad visual. Fuente: Yeomans (1986). 167

Tabla 51. Número de habitantes en el municipio de Villamena por años. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.....171

Tabla 52. Movimiento natural de la población en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA 173

Tabla 53. Movimiento migratorio de la población en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.....175

Tabla 54. Superficie de cultivo de Villamena (2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE. 177

Tabla 55. Número de empresas por sector de actividad en el municipio de Villamena (2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE. 177

Tabla 56. Evolución del número de empresas de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE. 178
Tabla 57. Evolución del número de parados en Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA. 179
Tabla 58. Criterios tenidos en cuenta para la valoración del impacto. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. 197
Tabla 59. Categoría del impacto en función del valor de Importancia del impacto (I). Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. 198
Tabla 60. Descripción de los elementos del medio tenidos en cuenta. 204
Tabla 61. Niveles de presión acústica. Fuente: Elaboración propia a partir de la clasificación de la OMS. 208
Tabla 62. Resumen de los impactos identificados en la matriz. 231
Tabla 63. Ejemplo de espirales de señalización anticolisión para las aves. Fuente: Aves y Tendidos eléctricos, Del conflicto a la solución, Miguel Ferrer (Edición: 2012 ENDESA S.S. y Fundación MIGRES). 241
Tabla 64. Límites de generación para separación en obra y comparación con cantidades estimadas..247
Tabla 65. Resumen de las medidas propuestas y fase de aplicación. Fuente: Elaboración propia. 267
Tabla 66. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas para la fase previa a la realización de las obras. Fuente: Elaboración propia. 281
Tabla 67. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas para la protección del suelo. Fuente: Elaboración propia. 282
Tabla 68. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la atmósfera. Fuente: Elaboración propia. 283
Tabla 69. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre las aguas. Fuente: Elaboración propia. 283
Tabla 70. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la vegetación. Fuente: Elaboración propia. 284
Tabla 71. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la fauna y la conservación de la biodiversidad. Fuente: Elaboración propia. 286
Tabla 72. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio perceptual. Fuente: Elaboración propia. 286
Tabla 73. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la generación de residuos. Fuente: Elaboración propia. 287
Tabla 74. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el riesgo de incendio. Fuente: Elaboración propia. 288
Tabla 75. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre las vías pecuarias y los Montes Públicos. Fuente: Elaboración propia. 288
Tabla 76. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el patrimonio arqueológico histórico-cultural. Fuente: Elaboración propia. 289
Tabla 77. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico. Fuente: Elaboración propia. 290
Tabla 78. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas para la protección del suelo en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 291
Tabla 79. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la atmósfera en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 292
Tabla 80. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre las aguas en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 292
Tabla 81. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la vegetación en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 293
Tabla 82. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la fauna y la conservación de la biodiversidad en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 293
Tabla 83. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio perceptual en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 294
Tabla 84. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la generación de residuos en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 295

Tabla 85. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el riesgo de incendio en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 295
Tabla 86. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 296
Tabla 87. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control en la fase post-operacional. Fuente: Elaboración propia. 296
Tabla 88. Estimación económica de las medidas de seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental. Fuente: Elaboración propia. 298
Tabla 89. Categoría en la que se enmarca el proyecto de PSF objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. 299
Tabla 90. Categoría en la que se enmarca el proyecto de línea de evacuación objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. 299
Tabla 91. Componentes básicos de la instalación. 301
. 301
Tabla 92. Coordenadas del centroide de la alternativa 1. ETRS89 UTM Zone 30.....301
Tabla 93. Coordenadas del centroide de la alternativa 2. ETRS89 UTM Zone 30..... 302
Tabla 94. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado para las alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia. 304
Tabla 95. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado. 306
Tabla 96. Resumen de los impactos identificados en la matriz. 313
Tabla 97. Resumen de las medidas propuestas y fase de aplicación. Fuente: Elaboración propia. 322
Tabla 98. Cuadro resumen de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico. Fuente: Elaboración propia. 326
Tabla 99. Cuadro resumen de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia. 328
Tabla 100. Cuadro resumen de las actuaciones para el seguimiento y control en la fase post-operacional. Fuente: Elaboración propia. 328

0. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

0.1. INTRODUCCIÓN.

La evaluación ambiental de proyectos es el procedimiento técnico y administrativo en el que se analizan los efectos previsibles de los mismos sobre el medio ambiente, desde la fase de diseño del propio proyecto hasta su aprobación final. Se trata de un instrumento fundamental para la toma de decisiones por parte de la Administración relativas a la aprobación ambiental de proyectos y a asegurar la protección del medio natural y el desarrollo sostenible; además, este procedimiento contribuye a la participación de las administraciones afectadas y del público interesado, siendo de gran utilidad como cauce de participación pública para integrar y considerar adecuadamente sus preocupaciones ambientales.

El marco internacional en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, y posteriormente en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, marcó la exigencia de una evaluación ambiental de las actividades susceptibles de causar impactos negativos sobre el medio ambiente. Esto supuso el origen de buena parte de los tratados internacionales en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, incluido también el derecho ambiental español y comunitario, como por ejemplo las *Directivas 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, y 97/11/CE* del *Consejo, de 3 de marzo de 1997*, relativas a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, y, en el ámbito internacional, el Convenio de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, firmado en Espoo en 1991, y su Protocolo sobre evaluación ambiental estratégica, firmado en Kiev en 2003.

0.1.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL MARCO NACIONAL.

En España, la evaluación de impacto ambiental se incorporó en la normativa desde el año 1986, año en el cual entró en vigor el *Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental*, aprobado por el *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre*, que adecuaba el ordenamiento jurídico interno a la legislación comunitaria vigente entonces en materia de evaluación de impacto ambiental. Tras una modificación menor en el anexo I operada por la *Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico*, la primera modificación significativa del *Real Decreto Legislativo 1302/1986* se lleva a cabo con la *Ley 6/2001, de 8 de mayo*, previamente con el *Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre*, que traspuso la *Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3*

de marzo de 1997, y subsanó determinadas deficiencias en la transposición de la *Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985*, que habían sido denunciadas por la Comisión Europea. El siguiente hito nacional fue la aprobación de la *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*, en la cual se incluían herramientas y procesos de prevención ambiental en las fases anteriores a la de proyectos. Posteriormente, en el año 2008 entra en vigor *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.* Toda esta legislación citada fue derogada por la, actualmente vigente, ***Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental***, modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre* con objeto de conseguir una completa transposición al ordenamiento jurídico de la *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo* y del *Consejo, de 16 de abril*. La *ley 21/2013* permite establecer un procedimiento común en todo el territorio nacional, sin perjuicio de la facultad constitucional de que las comunidades autónomas disponen para establecer normas adicionales de protección.

0.1.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL MARCO AUTONÓMICO.

La evaluación ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía se regula en la ***Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*** (Ley GICA) cuyo objetivo es el de fijar un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política ambiental de Andalucía, mediante el establecimiento de instrumentos y procedimientos que garanticen:

- ✓ la incorporación de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones sobre planes, programas y proyectos,
- ✓ la prevención de los impactos ambientales concretos que puedan generar,
- ✓ el establecimiento de mecanismos eficaces de corrección o compensación de sus efectos adversos con objeto de alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente.

Los diferentes instrumentos de evaluación ambiental para los proyectos que puedan afectar al medio ambiente que establece la Ley GICA son los siguientes:

- o Autorización Ambiental Integrada (AAI).
- o Autorización Ambiental Unificada (AAU).
- o Calificación Ambiental (CA).

Según dicha normativa, se entiende como proyectos "Cualquier actuación que consista en la ejecución o explotación de una obra, una *construcción o instalación, así como su desmantelamiento o demolición o cualquier intervención en el medio natural o en el paisaje, incluidas las destinadas a la explotación o al aprovechamiento de los recursos*

naturales o del suelo y del subsuelo, especialmente las que afecten al dominio público hidráulico y marítimo terrestre, así como de las aguas marinas." En el Anexo I de dicha Ley se especifica el instrumento de prevención (AAI, AAU o CA) que corresponde a cada proyecto, según la categoría de las actuaciones a realizar.

0.2. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

El uso de energías renovables contribuye al desarrollo sostenible y a la preservación del medio ambiente, constituyendo la alternativa esencial a los combustibles fósiles agotables, permitiendo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes tanto de la producción como del consumo de la energía. Los combustibles fósiles suponen la principal fuente de emisiones de GEI debido a que la quema de carbón, petróleo y gases naturales libera grandes cantidades de carbono y otros gases a la atmósfera, con los consecuente problemas ambientales asociados, en especial la alteración de ecosistemas y la afección a la salud humana, y contribuyendo de forma negativa y directa al cambio climático.

Es por ello que en los últimos años, dada la concienciación creciente de desarrollo sostenible, la mayoría de países están abogando por un modelo energético en el que las fuentes de energía renovable posean cada vez más importancia, contribuyendo al descenso de emisiones de GEI en el marco de las políticas internacionales acoradas en este sentido, cuyo principal hito es el Acuerdo de París, dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en el cual se establecieron las principales y más ambiciosos objetivos de reducción de gases de efecto invernadero con el fin de que la temperatura media del planeta en 2100 no supere los 2ºC con respecto a los niveles preindustriales.

0.2.1. ÁMBITO NACIONAL.

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 (en adelante PER) fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con la *Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo* y del *Consejo, de 23 de abril de 2009*, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, y atendiendo a los mandatos del *Real Decreto 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial* y de la *Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible*. El PER tiene objetivo lograr, tal y como indica la Directiva comunitaria, que en el año 2020 al menos el 20 % del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables, por las siguientes razones:

1. Contribuyen eficientemente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular del CO_2.

2. La mayor participación de las energías renovables en el balance energético disminuye la dependencia de los productos petrolíferos y diversificación de las fuentes de suministros al promover recursos autóctonos.

Atendiendo al *Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030*[1], para el año 2030 se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 9,5 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como capacidades menores de otras tecnologías. Dicho Plan establece que la generación eléctrica renovable en 2030 será el 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

En el año 2018 las energías renovables en España aumentaron su participación en el consumo de energía primaria, siendo este aumento de un 8,2%, representando el 13,9% del total de energía primaria. De esta forma, la energía renovable se sitúa en tercer lugar por detrás del petróleo, que representa el 44,9%, y del gas natural, que supone el 21,1% (fuente: Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), datos 2018), tal como se observa en los siguientes gráficos:

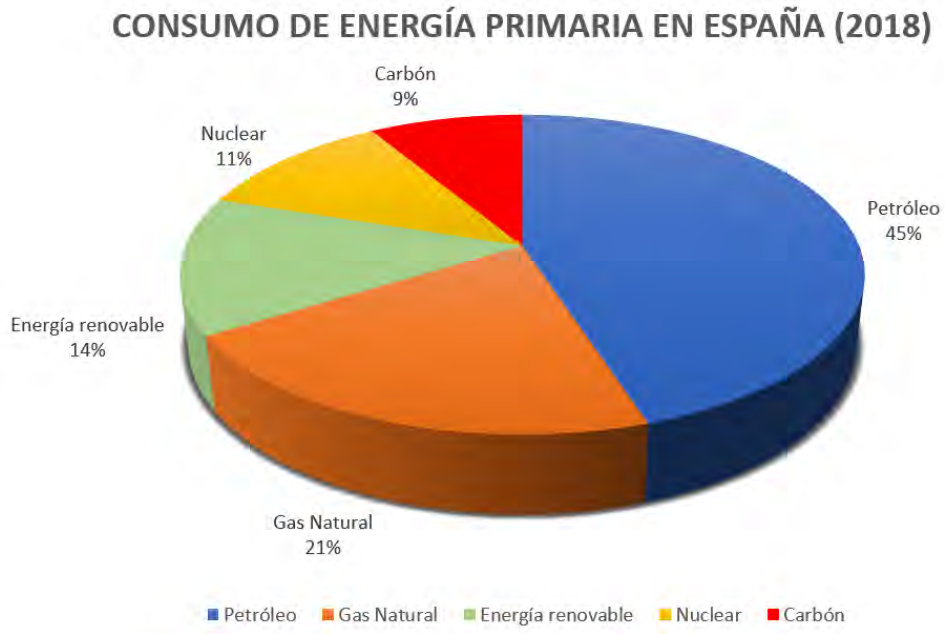


Figura 1. *Gráfico del consumo de energía primaria en España por porcentaje. Fuente: MITECO, 2018.*

[1] https://www.miteco.gob.es/images/es/pniec_2021-2030_borradoractualizado_tcm30-506491.pdf

Atendiendo al informe "*Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)*"[2], durante el año 2019 se ha producido el incremento más elevado de potencia instalada renovable de los últimos diez años, casi un 14% más que a finales del 2018, lo que supone un aumento de 6.693 MW. Este incremento se ha debido, principalmente, al aumento de la **potencia solar fotovoltaica** que ha aportado un 63 % de la nueva potencia.

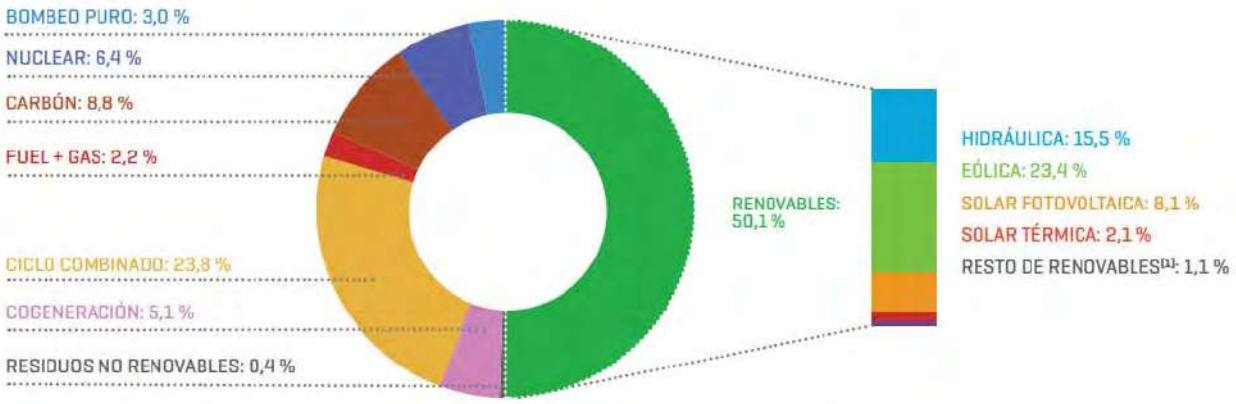
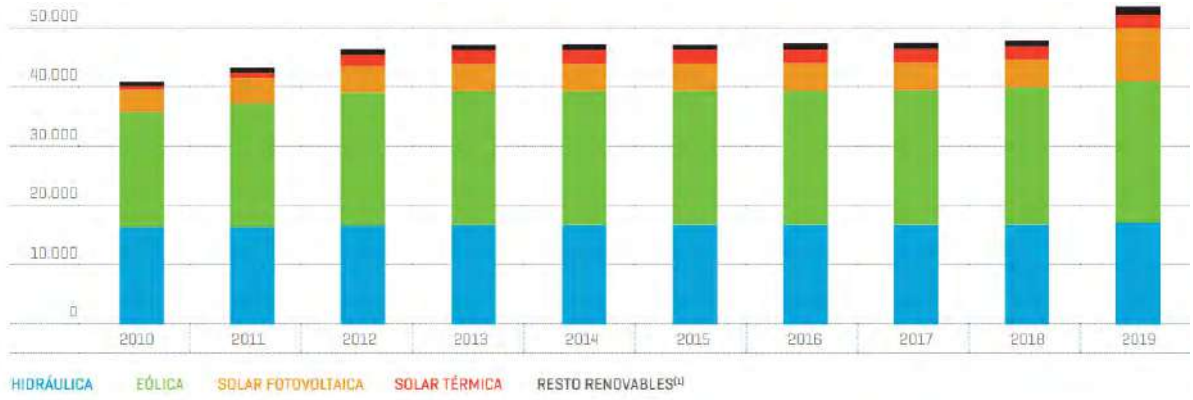


Figura 2. *Estructura de potencia instalada a 31/12/2019. Sistema eléctrico nacional (%). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)".*

En la siguiente figura se muestra, en MW, la evolución de la potencia instalada renovable en el sistema eléctrico nacional:



[1]Resto renovables: Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeólica y residuos renovables.

Figura 3. *Evolución de la potencia instalada renovable. Sistema eléctrico nacional (MW). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019").*

[2] https://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2019.pdf

En la estructura de generación eléctrica del año 2019, el conjunto de las energías renovables supuso el 37,5% de la producción eléctrica bruta total. La eólica sigue siendo la tecnología renovable más importante en el mix de generación nacional, suponiendo el 20,8 % de la producción total. Por su parte, durante el año 2019 las instalaciones solares fotovoltaicas casi han duplicado la potencia instalada y han incrementado su producción un 19 %, llegando a alcanzar los 9.240 GWh.

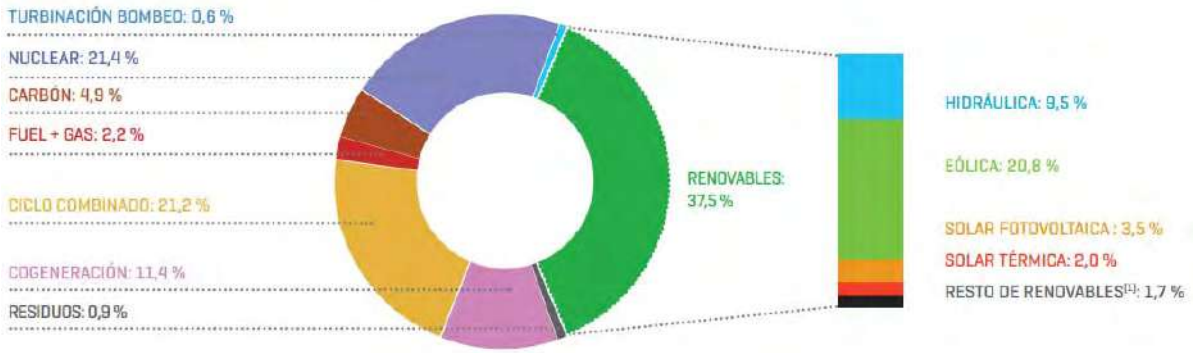


Figura 4. *Estructura de generación de energía eléctrica en el 2019. Sistema eléctrico nacional (%). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).*

A finales de 2019 la potencia solar instalada se situó en 11.217 MW (8.913 MW correspondiente a solar fotovoltaica y 2.304 MW a solar térmica), representando aproximadamente el 10% del total de la potencia instalada en España. Se muestra a continuación la evolución de la generación de energía fotovoltaica en el sistema eléctrico nacional:

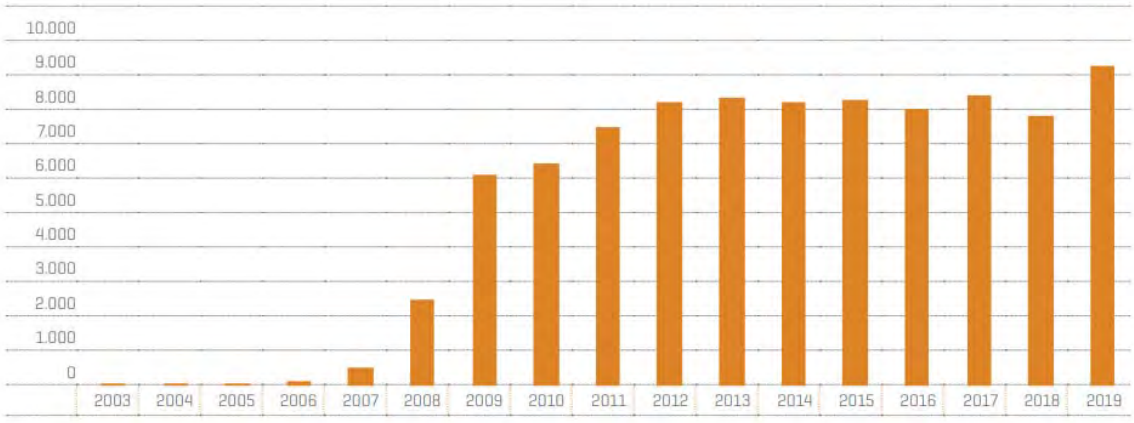


Figura 5. *Evolución de la potencia solar fotovoltaica instalada en España. Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).*

El *Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030*, propone una serie de Escenarios Objetivo de la evolución de la capacidad instalada de tecnología renovable (MW), mostrados en las siguientes figuras:

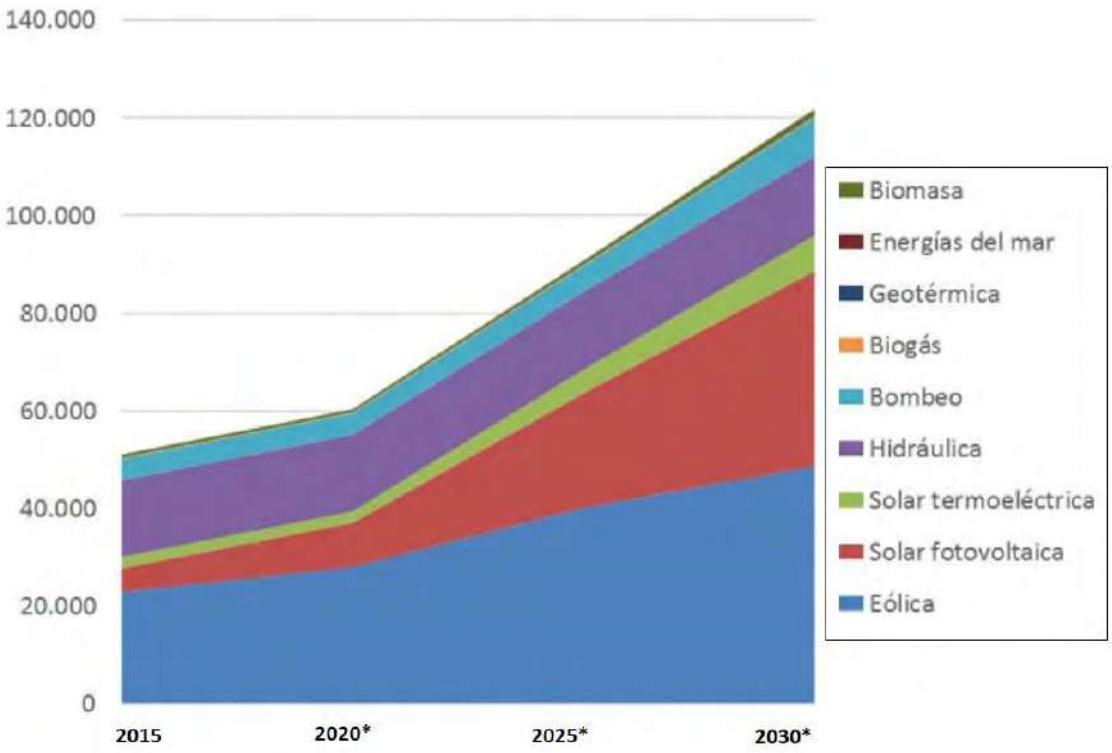


Figura 6. *Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW). Fuente: Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, MITECO. *Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).*

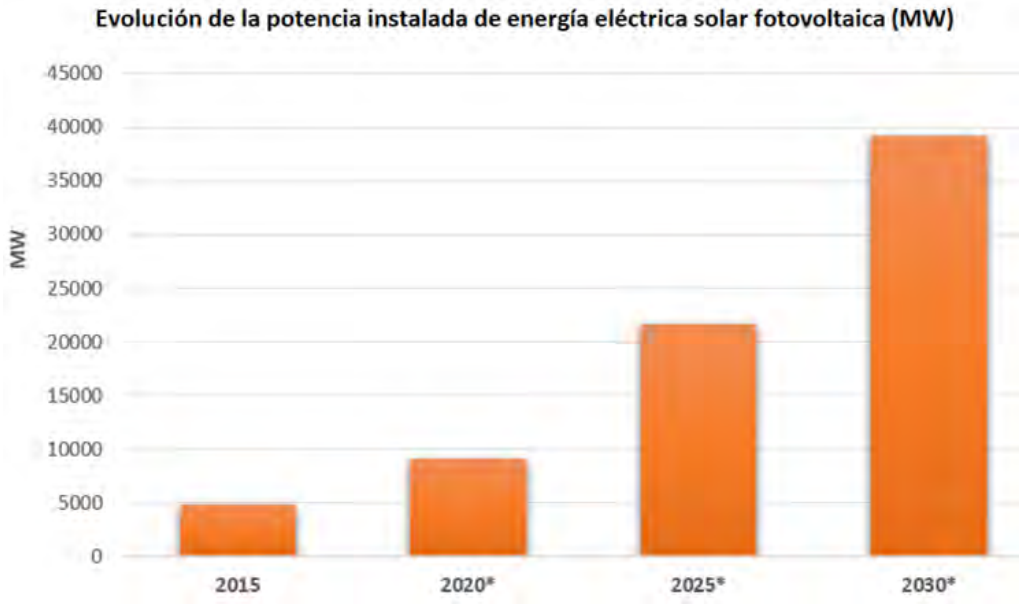


Figura 7. *Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica para la energía solar fotovoltaica (MW). Fuente: Borrador Actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, MITECO, 2019. *Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).*

0.2.2. ÁMBITO AUTONÓMICO.

En el ámbito de las comunidades autónomas, la potencia renovable instalada destaca en Castilla y León, Galicia, Andalucía y Castilla-La Mancha, que acaparan casi del 60 % de la potencia renovable nacional.

En cuanto a la participación de la potencia renovable sobre el total nacional, Andalucía supuso el 12,9 %, situándose en el tercer puesto tras Castilla y León y Galicia, tal como se muestra en la siguiente imagen.

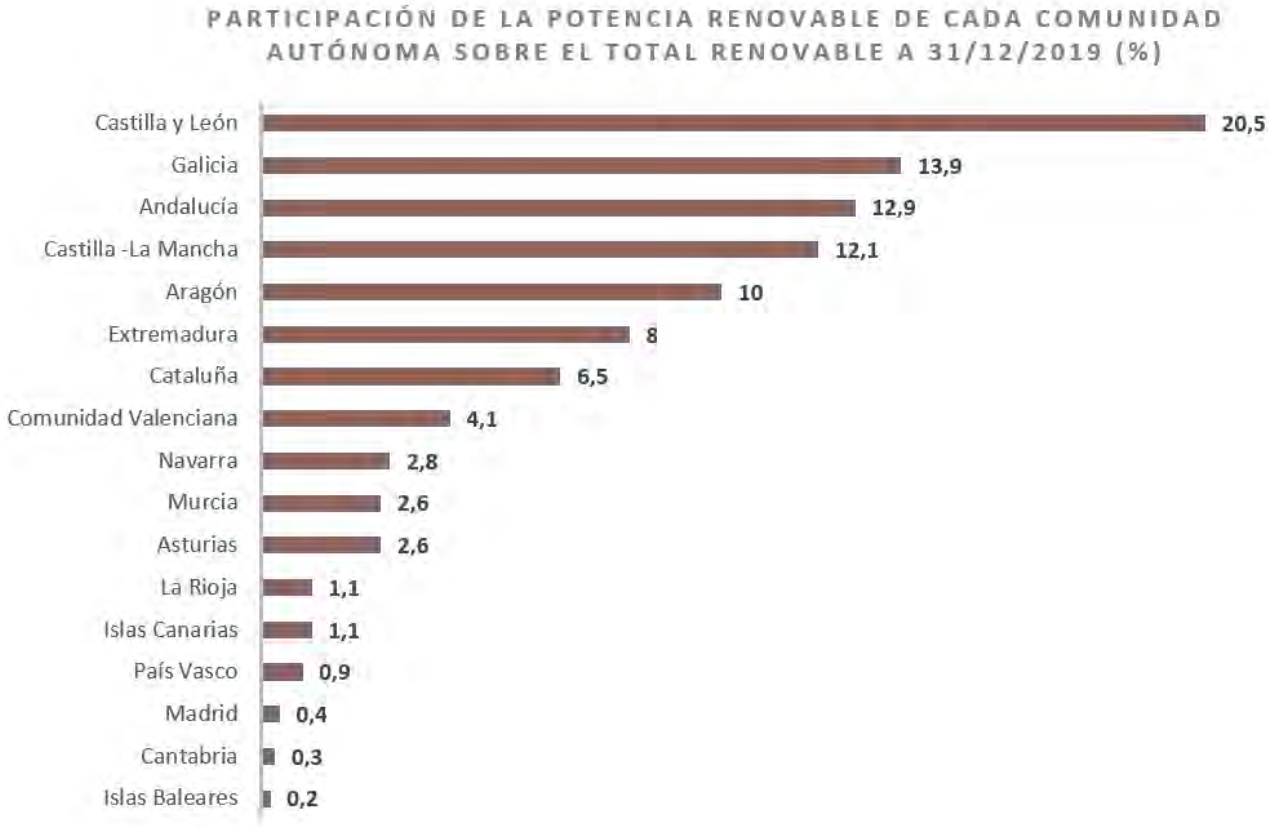


Figura 8. *Participación de la potencia renovable de cada comunidad autónoma sobre el total renovable a 31/12/2019 (%) Fuente: Elaboración propia a partir del informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)", Red Eléctrica de España (REE).*

Del conjunto de las comunidades autónomas, son Castilla y León y Castilla La Mancha las que sobresalen por encima del resto, presentando, respectivamente, el 81 % y el 74 % de su potencia instalada como renovable, tal como se observa en la siguiente figura.

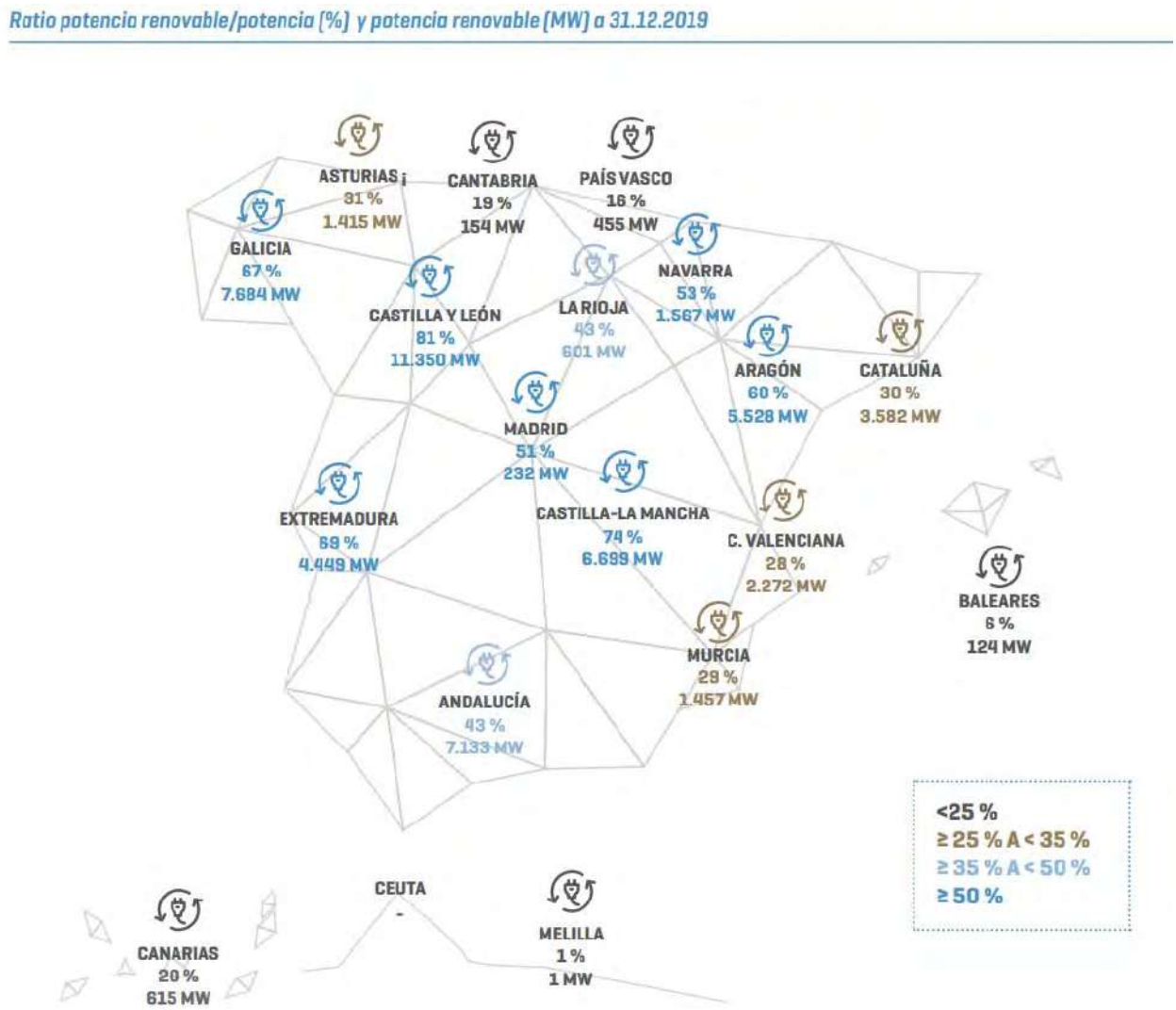


Figura 9. *Ratio potencia renovable/potencia (%) y potencia renovable (MW) a 31/12/2019. Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).*

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Atendiendo al informe "*Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)*" de REE, en lo referente a la generación solar fotovoltaica por comunidad autónoma sobre la generación fotovoltaica nacional, Castilla la Mancha lidera con un 21,3%, seguido de Andalucía con un 19,1%.

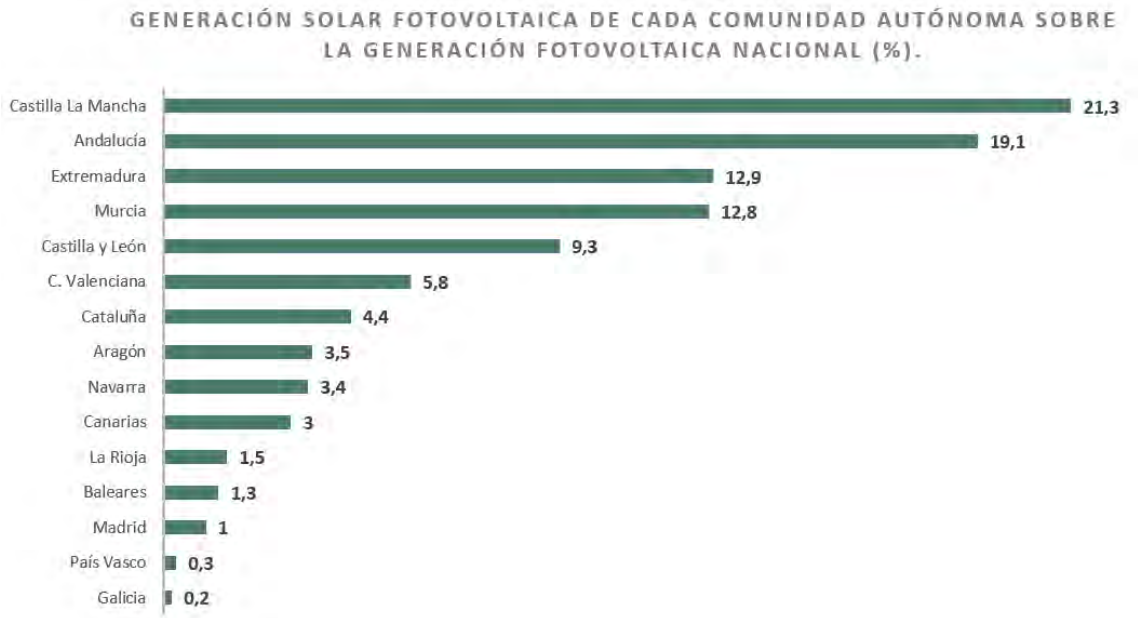


Figura 10. *Generación solar fotovoltaica de cada comunidad autónoma sobre la generación fotovoltaica nacional (%). Fuente: Elaboración propia a partir del informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)", Red Eléctrica de España (REE).*

En cuanto a potencia instalada, tal como se observa en el siguiente gráfico, Andalucía es la región con más potencia solar fotovoltaica sobre la potencia fotovoltaica nacional con un 20 %, seguida muy de cerca por Castilla-La Mancha, con un 19,6%, quedando en tercer lugar Extremadura, con un 14%.

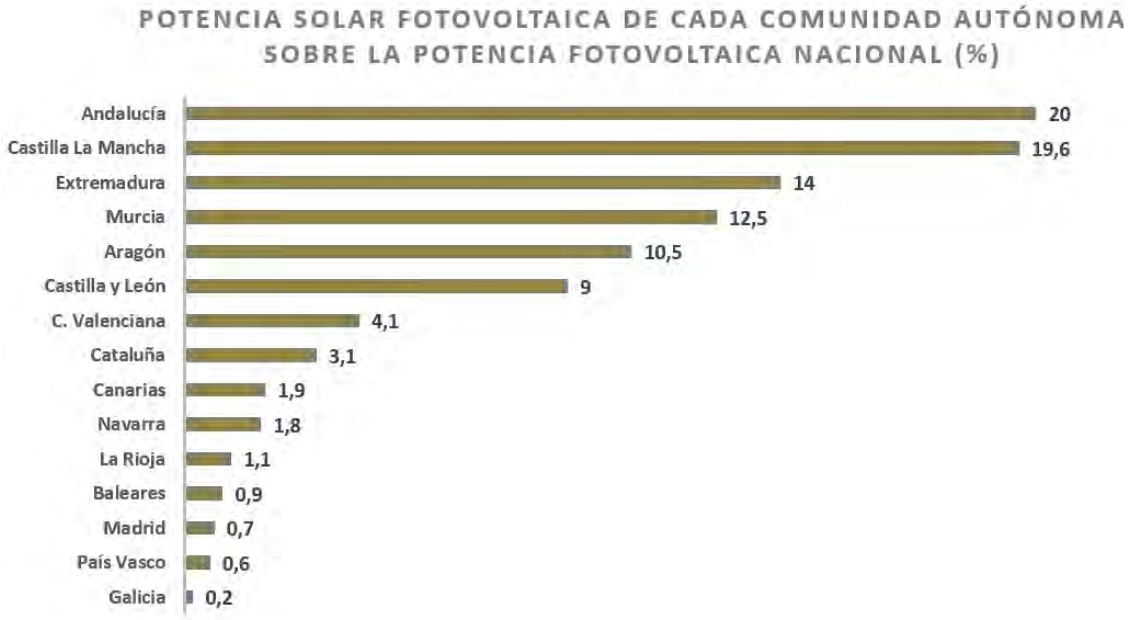


Figura 11. *Potencia solar fotovoltaica de cada comunidad autónoma sobre la potencia fotovoltaica nacional (%). Fuente: Elaboración propia a partir del informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019)", Red Eléctrica de España (REE).*

En cuanto a la potencia solar fotovoltaica instalada, a fecha de 31 de diciembre de 2019, Andalucía es la comunidad autónoma que lidera con 1.784 MW instalados, seguida de Castilla la Mancha con 1.746 MW.

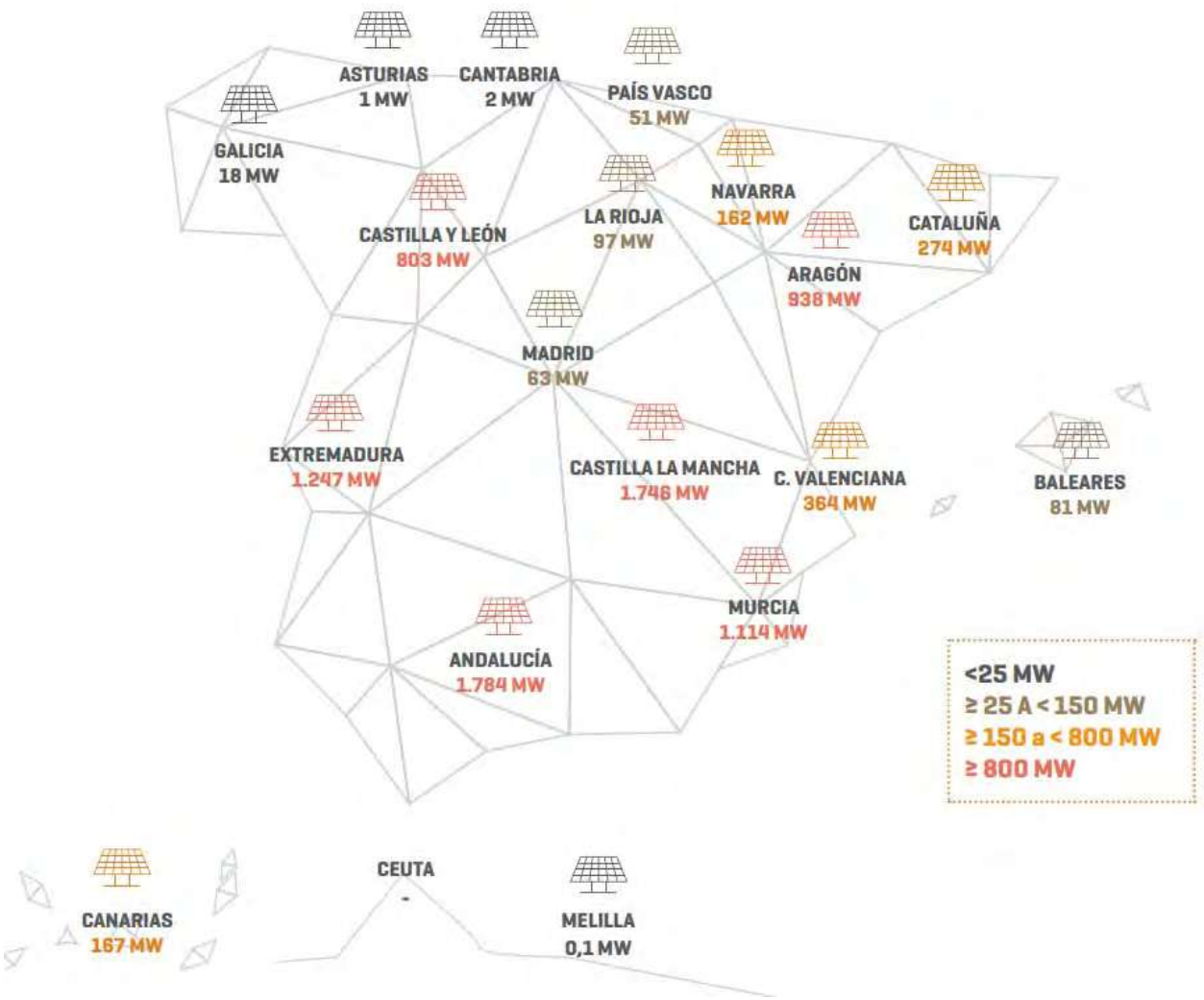


Figura 12. *Potencia solar fotovoltaica instalada a 31.12.2019. Sistema eléctrico nacional por CC.AA. (MW). Fuente: Red Eléctrica de España (REE), informe "Las energías renovables en el sistema eléctrico español (2019).*

0.3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

Con fecha 14 de junio de 2020, la sociedad CERVINO SOLAR, S.L, con CIF: B-26564153 hizo la solicitud de acceso a red ante E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.LU. para el parque fotovoltaico PSF CASCAMORRAS I de 10.000 kWp en barras de 66 KV de SET GUADIX:

Huso: 30S X: 488.494 mE Y: 4.139.107 mN

Con fecha 26 de noviembre de 2019, el parque fotovoltaico CASCAMORRAS I de 10000 Kwp recibió la negativa por parte de E-DISTRIBUCION Redes Digitales, S.L.U. para la concesión del punto de conexión a red en BARRAS 66KV de la SET GUADIX, y recibió la alternativa por parte de E-DISTRIBUCION Redes Digitales S.L.U. para la concesión del punto de conexión a red en BARRAS 66 Kv en SET DURCAL con coordenadas:

Huso: 30T X: 439.097 mE Y: 4.099.950 mN

Con fecha 23 de enero de 2020, la instalación PSF La CASCAMORRAS I obtiene la aceptabilidad por parte del operador de la Red de Transporte del Sistema (REE).

0.4. OBJETO DEL DOCUMENTO, JUSTIFICACIÓN Y ENCUADRE LEGAL.

0.4.1. TRAMITACIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO.

Tal como se describe en el punto 1 del presente documento, el proyecto consiste en la instalación de un parque solar fotovoltaico de 8.175 kW de potencia nominal en corriente alterna, ocupando una superficie de unas 19,18 ha, y su infraestructura de evacuación.

La *Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico* (última revisión vigente del 25 de junio de 2020), en su artículo 3 establece las actividades que son competencias de la Administración General del Estado. En el apartado 13 del artículo citado se decreta que serán competencia nacional las autorizaciones de las *instalaciones peninsulares de producción de energía eléctrica, incluyendo sus infraestructuras de evacuación, de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos, instalaciones de transporte primario peninsular y acometidas de tensión igual o superior a 380 kV.*

Dado que el proyecto objeto de estudio es menor a 50 MW, la competencia tanto para la autorización administrativa como ambiental pasa a ser de la Comunidad Autónoma, en este caso, la Comunidad Autónoma de Andalucía, donde la principal normativa ambiental de aplicación es la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* (Ley GICA), en su Texto Consolidado con última modificación de 12 de marzo de 2020. El anexo I de dicha establece las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, diferenciándose estos en los siguientes:

- AAI: Autorización Ambiental Integrada.
- AAU: Autorización Ambiental Unificada.

- AAU*: Autorización Ambiental Unificada, procedimiento abreviado.
- EA: Evaluación Ambiental.
- CA: Calificación Ambiental.
- CA-DR: Calificación ambiental mediante Declaración Responsable.

El proyecto PSF Cascamorras I se enmarca en la categoría 2.6.BIS del Anexo I de la Ley GICA:

Categoría	*Actuación*	*Instrumento*
2.6.BIS	*Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha*	*AAU**

Tabla 1. Categoría en la que se enmarca el proyecto de PSF objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental.

Por su parte, la línea de evacuación se enmarca en la categoría 2.17:

Categoría	*Actuación*	*Instrumento*
2.17	*Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en las categorías 2.15 y 13.7, en cualquiera de los siguientes casos:* *a) Líneas aéreas de longitud superior a 1.000 m. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.*	*CA*

Tabla 2. Categoría en la que se enmarca el proyecto de línea de evacuación objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental.

Dado que el proyecto de planta solar fotovoltaica está sometido a un instrumento de prevención ambiental de mayor categoría que el de la línea, y dado que ambos proyectos se tramitan en conjunto, se concluye que el proyecto de parque solar fotovoltaico "PSF Cascamorras I" y su infraestructura de evacuación se someten al procedimiento de **Autorización Ambiental Unificada (procedimiento Abreviado)**. Dicha Autorización está regida por el Título III (Instrumentos de prevención y control ambiental), Capítulo II (Prevención y control ambiental), Sección 3º de la Ley GICA. El objeto de la AAU, tal como se recoge en el artículo 28 de la ley citada, es el de *evitar o, cuando esto no sea posible, reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo y otras incidencias ambientales de determinadas actuaciones, así como recoger en una única resolución las autorizaciones y pronunciamientos ambientales que correspondan a la Consejería competente en materia de medio ambiente y entidades de derecho público dependientes de la misma, y que resulten necesarios con carácter previo para la implantación y puesta en marcha de estas actuaciones.*

La solicitud de autorización ambiental unificada, cuyo procedimiento se describe en el artículo 31 de la Ley GICA, se acompañará, entre otros documentos, de un **Estudio de**

Impacto Ambiental (EsIA) que contendrá, al menos, la información recogida en el anexo II A de la misma.

La Ley GICA define el Estudio de Impacto Ambiental como aquel "*documento que debe presentar el titular o promotor de una actuación sometida a alguno de los procedimientos de autorización ambiental integrada o unificada relacionados en el Anexo I de esta ley, para evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente y que permite adoptar las decisiones adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos*".

Este es precisamente el objeto del presente documento, que se estructura así como el **Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de parque solar fotovoltaico PSF CASCAMORRAS I y su infraestructura de evacuación, ubicado en el término municipal de Villamena, provincia de Granada.**

0.4.2. CONTENIDO.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental sigue las premisas recogidas en el Anexo II de la Ley GICA, apartado A.2) *Documentación para el estudio de impacto ambiental de las actuaciones sometidas al procedimiento abreviado de autorización ambiental unificad*a, en el cual se establece que el EsIA contendrá, al menos, la siguiente información:

- ***1. Identificación de la actuación.***

  a) Objeto y características generales de la actuación.

  b) Plano del perímetro ocupado a escala adecuada.

- ***2. Descripción de las características básicas de la actuación y su previsible incidencia ambiental, haciendo referencia, en su caso, a las diferentes alternativas estudiadas.***

  Esta descripción deberá aportar, al menos, datos relativos a:

  a) Localización.

  1.º Plano de situación a escala adecuada, indicando las distancias a edificios e instalaciones y recursos que pueden verse afectados por la actuación.

  2.º Optativamente, fotografías aéreas o colección fotográfica del emplazamiento y el entorno.

  b) Afecciones derivadas de la actuación: Excavaciones, desmontes, rellenos, obra civil, materiales de préstamos, vertederos, consumo de materias primas, afectación a recursos naturales y cualquier otra afección relacionada con la ejecución y funcionamiento de la actividad.

c) Análisis de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto en la fase de ejecución como en la de operación.

- ***3. Identificación y evaluación de la incidencia ambiental de la actuación, con descripción de las medidas correctoras y protectoras adecuadas para minimizar o suprimir dicha incidencia, considerando, en su caso, las distintas alternativas estudiadas y justificando la alternativa elegida.***

  Se tendrá en cuenta la alternativa elegida que implique una menor emisión de gases de efecto invernadero y la incorporación de medidas reductoras de emisiones de gases de efecto invernadero o, en su caso, compensatorias.

  Esta descripción deberá considerar, como mínimo, la incidencia sobre:

  a) El ser humano, la fauna y la flora.

  b) El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.

  c) Los bienes materiales y el patrimonio cultural.

  d) La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

  Así mismo, se deberán incluir medidas de adaptación al cambio climático.

- ***4. Cumplimiento de la normativa vigente.***

  Se deberá establecer y justificar el cumplimiento de la legislación relativa a:

  a) Medio ambiente.

  b) Aspectos ambientales contemplados en otras normativas sectoriales y de planeamiento territorial o urbanístico.

- ***5. Programa de seguimiento y control.***

- ***6. Otros requisitos. Como complemento y resumen de lo anteriormente indicado deberá aportarse:***

  a) Resumen no técnico de la información aportada.

  b) Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

1.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN.

El objeto del proyecto es la implantación de un parque solar fotovoltaico de 8.175 kWn de potencia nominal en corriente alterna, que ocupa una superficie de unas 19,18 ha. La energía producida por la instalación se canaliza a través de una línea eléctrica aérea de 66kv hasta la subestación SE Dúrcal, con una longitud de unos 6,14 km.

La potencia pico del parque fotovoltaico es de 9.999,4 kWp. La instalación alberga 5 C.T. (que recogen la energía transformada de 62 inversores trifásicos de 185 kVA, a los que llegan la energía producida por 16.666 módulos fotovoltaicos de 600 Wp) con transformadores de 0,8 /30 kV y celdas de media tensión.

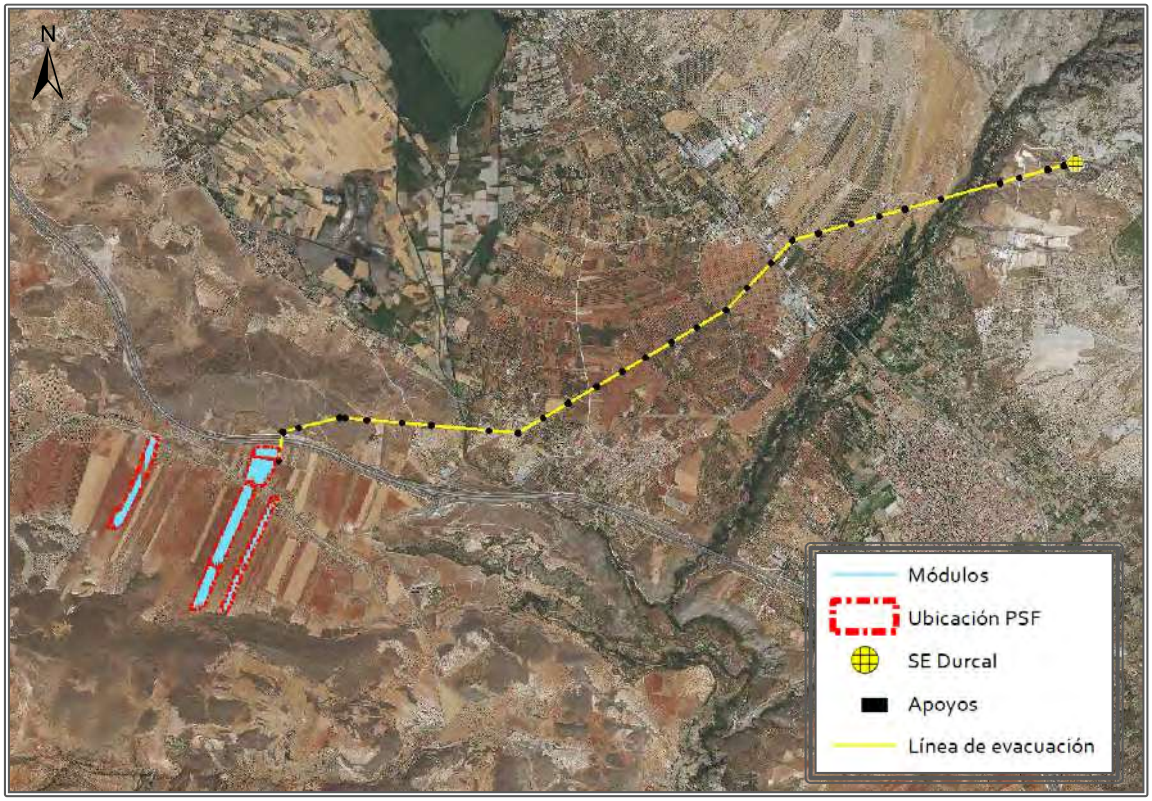


Figura 13. Localización del proyecto sobre ortofotografía.

El parque fotovoltaico está formado por los siguientes componentes:

- 16.666 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino de 600 Wp.
- 278 seguidores fotovoltaicos.

- 62 inversores trifásicos de 185 kW.
- 5 Skid con transformadores de 800 /30 kV.

La energía producida por la instalación se canaliza a través de una línea de MT de 30 kV desde uno de los skips mencionados hasta el punto de conexión, en una celda de entrada en la SET situada dentro de nuestra planta. El parque dispondrá de 2 líneas de MT hasta la subestación, una recogerá los CT 1,2, y 3 llamada L2 y otra que recogerá los CT 4 y 5 llamada L1.

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico con conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: de un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

En la siguiente tabla se muestran los componentes básicos de la instalación:

Descripción	Cantidad
Módulo fotovoltaico 600 Wp	16.666
Inversor 185 kVA	62
Seguidor fotovoltaico	278
Centro de transformación	5
Superficie de paneles instalada (m2)	47.164

Tabla 3. Componentes básicos de la instalación.

1.2. PROMOTOR Y AUTOR DEL PROYECTO.

Promotor:

- CERVINO SOLAR S.L.
- B-26564153
- Domicilio a efectos de notificaciones: Avenida Juan Carlos I nº34,1D.
- CP 26002 LOGROÑO, LA RIOJA
- TLF: 627378252

Autor del proyecto:

- ENERCAPITAL DEVELOPMENTS, S.L.
- B-88.047.329
- Domicilio: Calle Puerto nº14, Planta 4 Oficina 6, CP 29016 Málaga

- Francisco José de los Santos Estébanez
- Teléfono: 951 541 522

1.3. EMPLAZAMIENTO.

El parque fotovoltaico objeto de estudio se localiza en el municipio de Villamena, mientras que la línea de evacuación atraviesa los municipios de Villamena y Dúrcal, ambos pertenecientes a la provincia de Granada.

Las coordenadas aproximadas de la ubicación son las siguientes (Huso 30):

Coordenada X: 444.898 mE **Coordenada Y:** 4.093.810 mN



Figura 14. Ubicación del proyecto a escala nacional. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

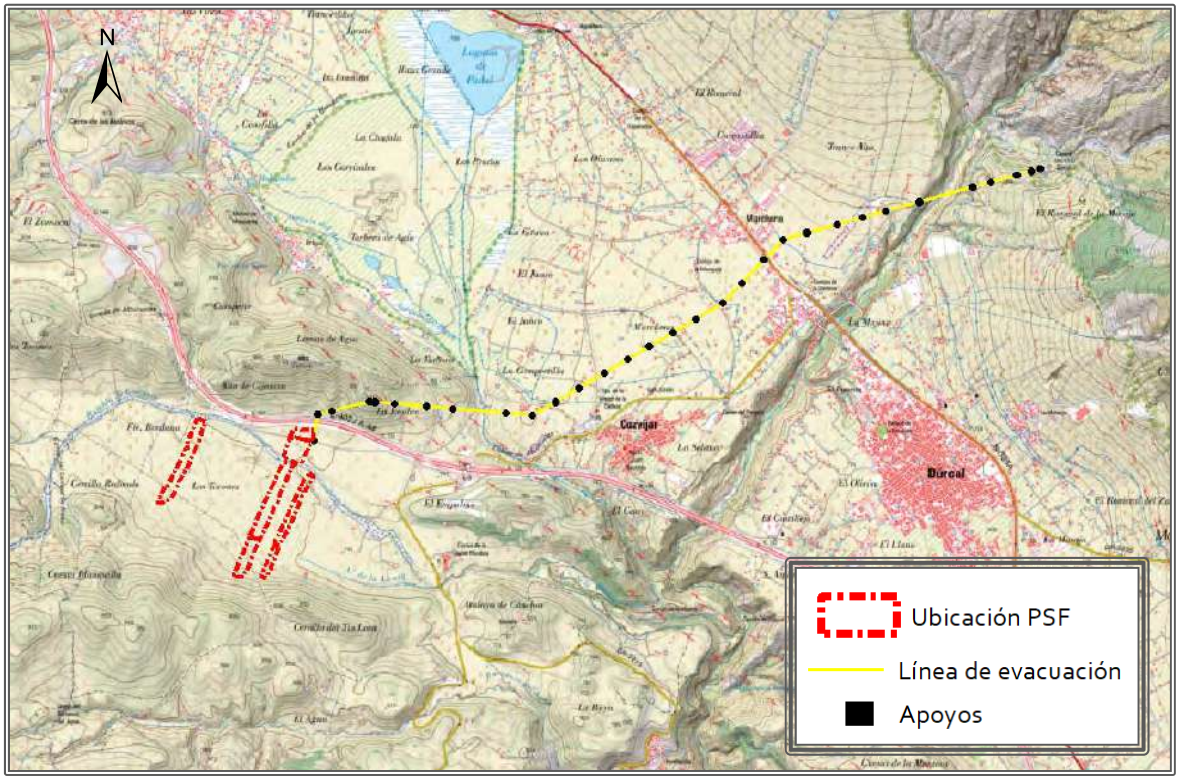


Figura 15. *Ubicación del proyecto sobre topográfico nacional. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).*

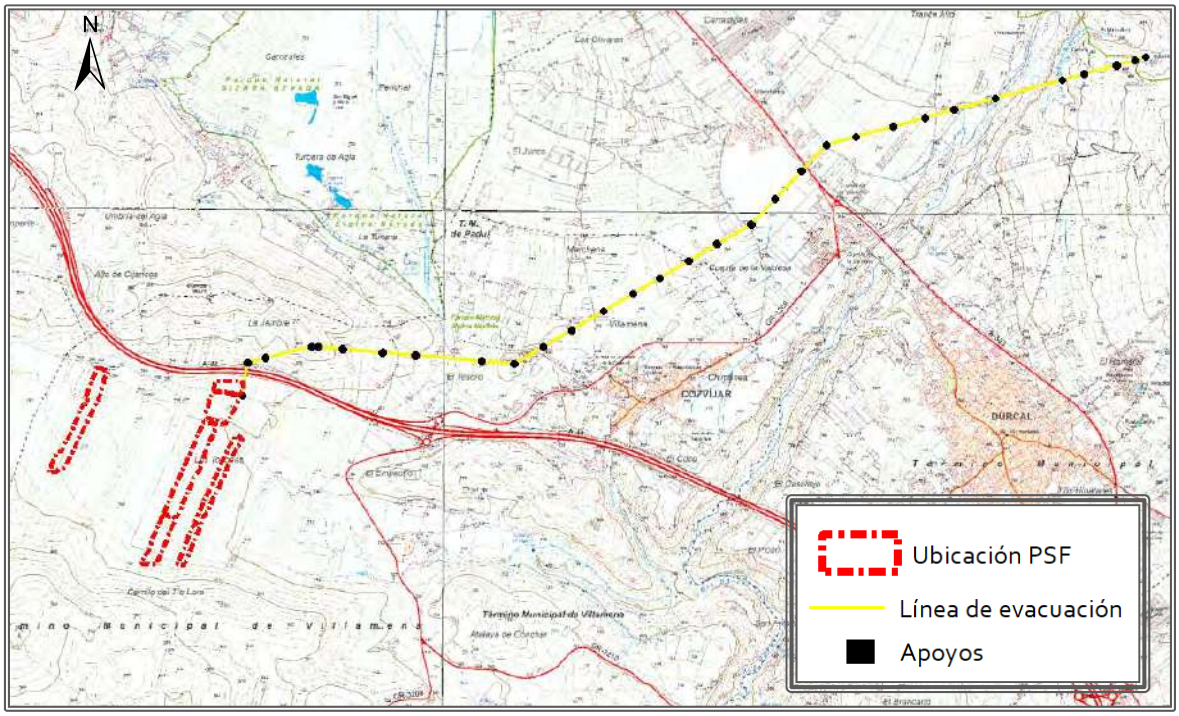


Figura 16. *Ubicación del proyecto sobre Mapa Topográfico de Andalucía (1:10.000). Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía).*

La implantación del parque se realizará en las parcelas catastrales:

- Polígono 1 parcela 1022 (Ref. Catastral 18053A001010220000EE)
- Polígono 1 parcela 1019 (Ref. Catastral 18053A001010190000EE)
- Polígono 1 parcela 1021 (Ref. Catastral 18053A001010210000EJ)
- Polígono 1 parcela 1020 (Ref. Catastral 18053A001010200000EI)
- Polígono 2 parcela 28 (Ref. Catastral 18053A002000280000EZ)
- Polígono 2 parcela 29 (Ref. Catastral 18053A002000290000EU)
- Polígono 2 parcela 5 (Ref. Catastral 18053A002000050000EY)
- Polígono 2 parcela 7 (Ref. Catastral 18053A002000070000EQ)
- Polígono 2 parcela 88 (Ref. Catastral 18053A002000880000EI)
- Polígono 2 parcela 89 (Ref. Catastral 18053A002000890000EJ)
- Polígono 2 parcela 33(Ref. Catastral 18053A002000330000EH)
- Polígono 2 parcela 85(Ref. Catastral 18053A002000850000ER)

1.4. EXAMEN DE ALTERNATIVAS.

En este epígrafe se realiza el examen de alternativas en el cual se proponen una serie de alternativas técnicamente viables, evaluando los impactos previsibles de cada una con el fin de poder seleccionar aquellas cuya implantación y funcionamiento suponga menores costes ambientales y socioeconómicos, siendo el proceso metodológico seguido el siguiente:

a) Descripción de los criterios y condicionantes: En primer lugar, se describen los criterios técnicos, ambientales y sociales tenidos en cuenta para la propuesta de alternativas.

b) Descripción de las alternativas: Seguidamente se describen las alternativas propuestas que cumplan con los condicionantes previamente descritos. En el presente estudio se han planteado alternativas técnicas, alternativas de ubicación de la planta fotovoltaica y alternativas para la evacuación energética.

c) Valoración de las alternativas: En este apartado se incluye una descripción del medio sobre el que se ubican las alternativas. Se trata de una evaluación preliminar que permita realizar una valoración cualitativa y/o multicriterio de los impactos previsibles de cada alternativa. Posteriormente se procede a la valoración de la alternativa.

d) Justificación de la alternativa seleccionada en base a los resultados de la valoración previa.

1.4.1. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

La selección de los terrenos donde se localiza una planta solar fotovoltaica responde a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados, siendo uno de los principales factores que determinan esta localización la proximidad a un punto de conexión y la capacidad de acogida del terreno. Se describen a continuación los criterios tenidos en cuenta para la propuesta y valoración de las distintas alternativas:

- **CRITERIOS TÉCNICOS:**

La implantación y puesta en funcionamiento de una planta fotovoltaica está sujeta a una serie de criterios y condicionantes técnicos que repercuten de forma indirecta sobre el coste económico de la misma. Los principales criterios técnicos son los siguientes:

- *Productividad:* La producción energética constituye el principal factor que determina tanto viabilidad como las características básicas del proyecto; va en función de elementos como la potencia instalada, la tecnología empleada y características de la zona de asentamiento (topografía, geomorfología, condiciones de irradiación).
- *Proximidad a punto de conexión:* Es uno de los principales condicionantes de proyecto, que influye directamente en la elección de la ubicación. La distancia entre la planta y el punto de conexión determinará la longitud y características de la infraestructura de evacuación, con los consiguientes costes económicos y ambientales asociados.
- *Existencia de servidumbres y/o dominios públicos:* La presencia de servidumbres o dominios de carácter público determinará la superficie de implantación de la planta fotovoltaica. De igual forma, la presencia de vías de comunicación y/o caminos influirá en la necesidad de construcción de nuevos accesos o permitirá utilizar los ya existentes, repercutiendo directamente sobre el coste económico y ambiental del proyecto.
- *Tipo de suelo:* Este criterio se refiere al tipo de suelo que va a condicionar las características de hincado o cimentación de los módulos; un suelo desestructurado o inestable requerirá de cimentaciones en vez de hincado directo y de elementos auxiliares, lo que conlleva mayores impactos ambientales asociados y aumento en el consumo de recursos.

- **CRITERIOS AMBIENTALES:**

Las distintas variables ambientales existentes en la zona de ubicación del proyecto determinarán la viabilidad del mismo e influirán de forma directa sobre sus características de implantación. Los principales criterios son los siguientes:

- *Climatología:* Este criterio se refiere a los niveles de irradiación solar de la zona de ubicación del proyecto.
- *Geomorfología (topografía y orientación):* Este factor influye en la productividad de la planta y en la cantidad de movimientos de tierra requeridos.
- *Red hidrográfica:* Cursos de agua presentes en la zona de actuación. Influirá directamente sobre la implantación del proyecto ya que este deberá respetar el dominio público hidráulico y deberá limitar la afección sobre los recursos hídricos y sus valores asociados (masas de agua, vegetación de ribera, hábitats, etc.).
- *Flora y fauna:* El proyecto deberá minimizar la afección sobre la vegetación existente y sobre la fauna, por ello, se evitarán las zonas de mayor valor ecológico.
- *Espacios protegidos o de interés:* La presencia de espacios naturales protegidos repercutirá de forma directa sobre la zona de ubicación del proyecto, y sobre sus características. En este criterio se incluyen los espacios protegidos a nivel internacional (Red Natura 2000, Humedales Ramsar, Reservas de la Biosfera, etc.), estatal y autonómico (Parques Nacionales, Parques Naturales, Monumentos Naturales, Parajes Naturales, Reservas Naturales, etc.) y local. Se incluyen también los espacios de interés como son los Hábitats de Interés Comunitario (HIC), los IBA´s (Áreas de Interés para las Aves) y los planes de conservación y recuperación.
- *Paisaje:* Este criterio se refiere a la afección del proyecto sobre el paisaje de la zona de actuación, incluyéndose el factor visibilidad (zonas desde donde el proyecto sería visible).

o **CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS:**

La implantación de una planta solar fotovoltaica genera afecciones sobre la población debido a las molestias generadas por las obras y la presencia de la planta fotovoltaica. Por ello, como norma general, las alternativas propuestas deberán estar retiradas de núcleos urbanos o residenciales, evitando además áreas con potencial desarrollo urbanístico.

En cuanto a las infraestructuras existentes, en términos generales se procurará el aprovechamiento de caminos o vías existentes para evitar nuevas aperturas, lo que supone una reducción del coste ambiental y económico del proyecto.

Otros condicionantes que se deben tener en cuenta son los siguientes:

- *Características de la parcela y usos del suelo*: Este criterio se refiere a las características físicas y administrativas de los terrenos,

incluyendo los usos del suelo, que influyen directamente sobre la viabilidad urbanística del proyecto y los costes de construcción.

- *Montes de utilidad pública y vías pecuarias:* El proyecto deberá respetar la existencia montes de utilidad pública y las vías pecuarias, además del resto de espacios de dominio público.
- *Urbanismo*: Las características urbanísticas pueden influir tanto en la ubicación como en las características del proyecto.
- *Patrimonio histórico-cultural:* El proyecto deberá respetar la existencia de elementos patrimoniales de carácter histórico-cultural.

1.4.2. ALTERNATIVA 0.

Se considera como alternativa o la no realización del proyecto. Esta alternativa supondría la no afección al medio natural ya que no contempla actuación alguna sobre el mismo. Sin embargo, la no realización de la planta fotovoltaica conllevaría, con objeto de satisfacer la demanda eléctrica, la utilización de otras fuentes de energía no renovables y que suponen mayores efectos negativos sobre el medio ambiente. La energía solar fotovoltaica está considerada como una energía limpia cuyos impactos por la generación de emisiones o residuos son mínimos en comparación con otros tipos de energía.

Además, la puesta en marcha de la planta fotovoltaica "PSF Cascamorras I" favorece la consecución de los objetivos establecidos por las políticas internacionales, estatales y autonómicos en relación con el uso de energías renovables, en especial con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Por todo ello, queda descartada la alternativa 0 de no realización del proyecto.

1.4.3. ALTERNATIVAS TÉCNICAS.

- **ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN**

Con respecto a la forma de colocación de los módulos solares se han propuesto dos alternativas técnicas distintas:

Alternativas	Tipo de colocación
Alt 1	Colocación de los módulos sobre soporte fijo a través de **cimentación de hormigón**

Alternativas	Tipo de colocación
Alt 2	Colocación de los módulos sobre superficie fija mediante **hincado directo sobre el terreno.**

Tabla 4. Alternativas propuestas de cimentación.

El hincado directo sobre el terreno supone una serie de beneficios ambientales en comparación con la colocación mediante cimentación: por un lado, el hincado directo afecta menor cantidad de suelo generando menores movimientos de tierra. De esta forma, se reduce considerablemente la pérdida y alteración del suelo por efecto de la excavación, acción que afecta directamente a las condiciones edáficas y a la biota del suelo y subsuelo. Además, reduce considerablemente el riesgo de afección a las aguas subterráneas.

Por otro lado, la colocación por hincado requiere menor tiempo de ejecución en fase de obras, con los consecuentes ahorros en consumo de recursos materiales, económicos y humanos.

Por todo ello, **la alternativa seleccionada es la alternativa 2**, es decir, la colocación de los módulos sobre superficie fija mediante hincado directo sobre el terreno, a excepción de situaciones extraordinarias en las que, por características adversas concretas del terreno, se imposibilite la realización del hincado.

- **ALTERNATIVAS DE SEGUIMIENTO**

Otros de los factores técnicos sobre los que se han propuesto diferentes alternativas es en los seguidores solares:

Alternativas	Descripción
Alt 1	Los módulos están dispuestos mediante bancadas de piezas prefabricadas de hormigón o estructuras metálicas fijas al suelo
Alt 2	Disposición de los módulos solares sobre **seguidores solares monoejes.**

Tabla 5. Alternativas propuestas de seguimiento solar.

Los seguidores solares monoejes, en comparación con la disposición fija, suponen un aumento del rendimiento debido a que permiten un seguimiento solar Este-Oeste a través del eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento del sol, y a que permiten una inclinación de hasta un 6%. Este aumento de rendimiento permitiría reducir la superficie de ocupación, con los beneficios ambientales que eso conlleva. Por ello, la alternativa seleccionada es la **alternativa 2.**

1.4.4. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN.

1.4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

Se han propuesto dos alternativas para el emplazamiento de la planta solar fotovoltaica, descritas a continuación:

- **Alternativa 1:**

La planta fotovoltaica en esta alternativa se ubica al noroeste de la alternativa 2, al norte de la A44. El centroide se localiza en las siguientes coordenadas:

Coordenada X	Coordenada Y
444.238,03 m E	4.095.265,95m N

Tabla 6. Coordenadas del centroide de la alternativa 1. ETRS89 UTM Zone 30.

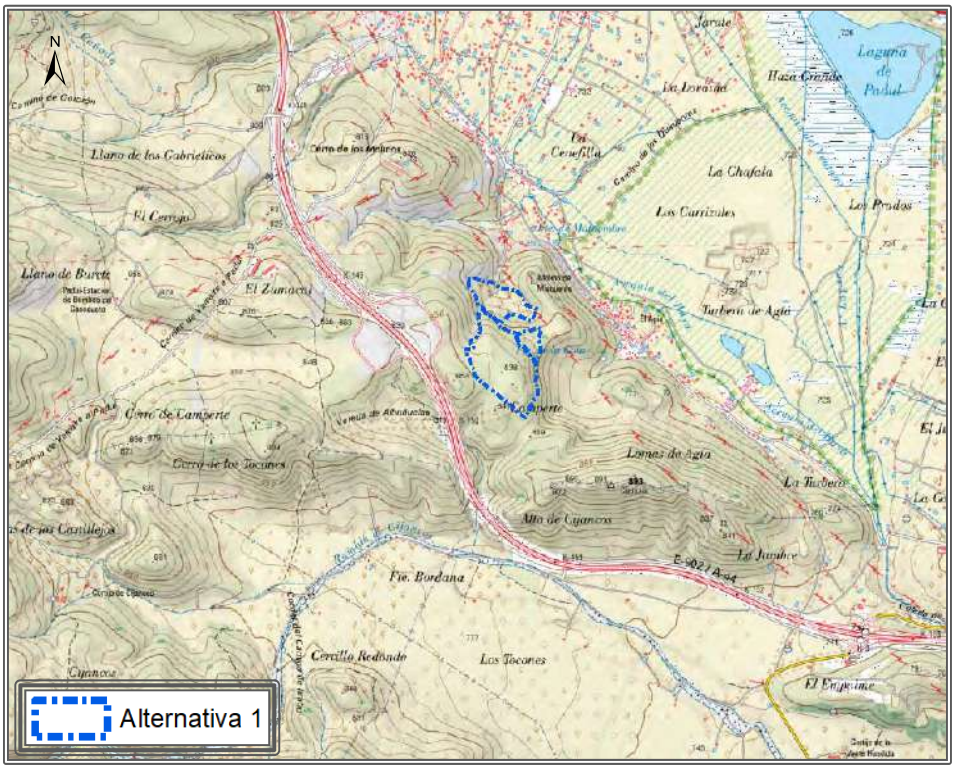


Figura 17. Ubicación de la alternativa 1 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).



Figura 18. Ubicación de la alternativa 1 sobre ortofotografía.

- **Alternativa 2:**

La planta fotovoltaica en esta alternativa se ubica al sureste de la alternativa 1, en el emplazamiento descrito en el apartado 1.3 del presente documento.

El centroide se localiza en las siguientes coordenadas:

Coordenada X	Coordenada Y
444.402,57 mE	4.093.643.49 m N

Tabla 7. Coordenadas del centroide de la alternativa 2. ETRS89 UTM Zone 30

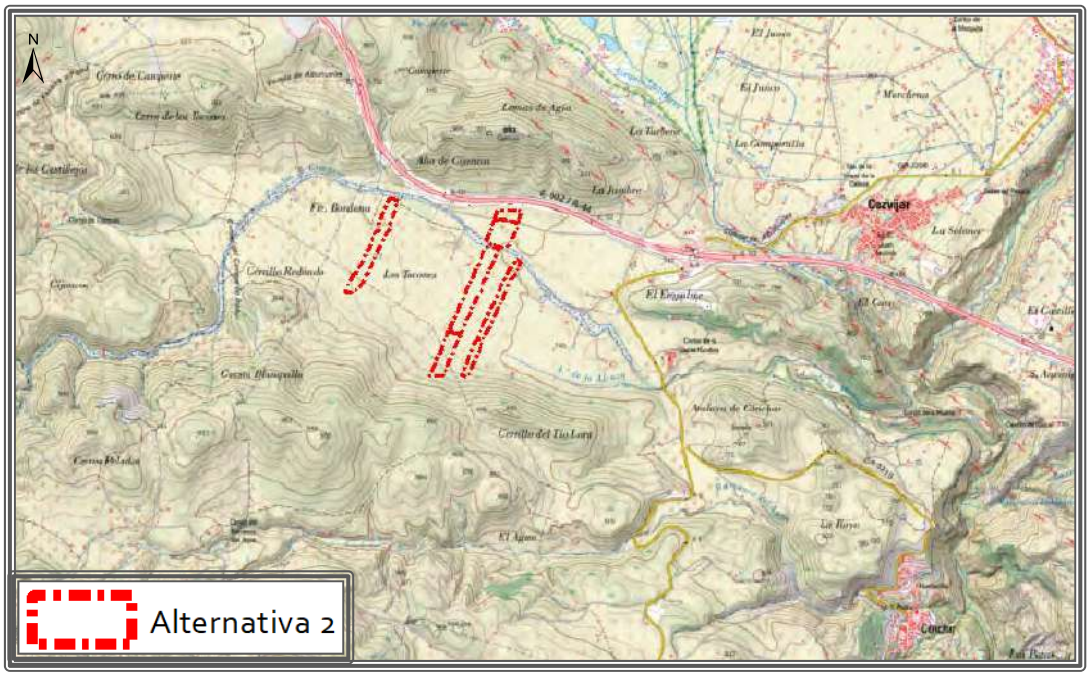


Figura 19. *Ubicación de la alternativa 2 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).*



Figura 20. *Ubicación de la alternativa 2 sobre ortofotografía.*

1.4.4.2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN.

Se ha realizado un análisis cualitativo de los efectos ambientales previsibles de cada alternativa de ubicación propuesta. Para ello, se incluye una descripción preliminar del medio natural afectado por el proyecto en cada alternativa con el fin de proceder a este análisis en el cual se van a identificar los impactos que permitan comparar y seleccionar la alternativa con menor repercusión sobre el medio.

1.4.4.2.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS/RADIACIÓN.

Las condiciones de radiación adecuadas para el correcto desarrollo de la planta fotovoltaica se cumplen en todas y cada una de las alternativas, ya que la ubicación propuesta para las mismas es similar, no variándose de esta forma las características de irradiancia.

1.4.4.2.2. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

En la ubicación de la alternativa 1 no se identifican arroyos; mientras que en la alternativa discurre la Rambla de Cijancos, que atraviesa la zona de este a oeste.

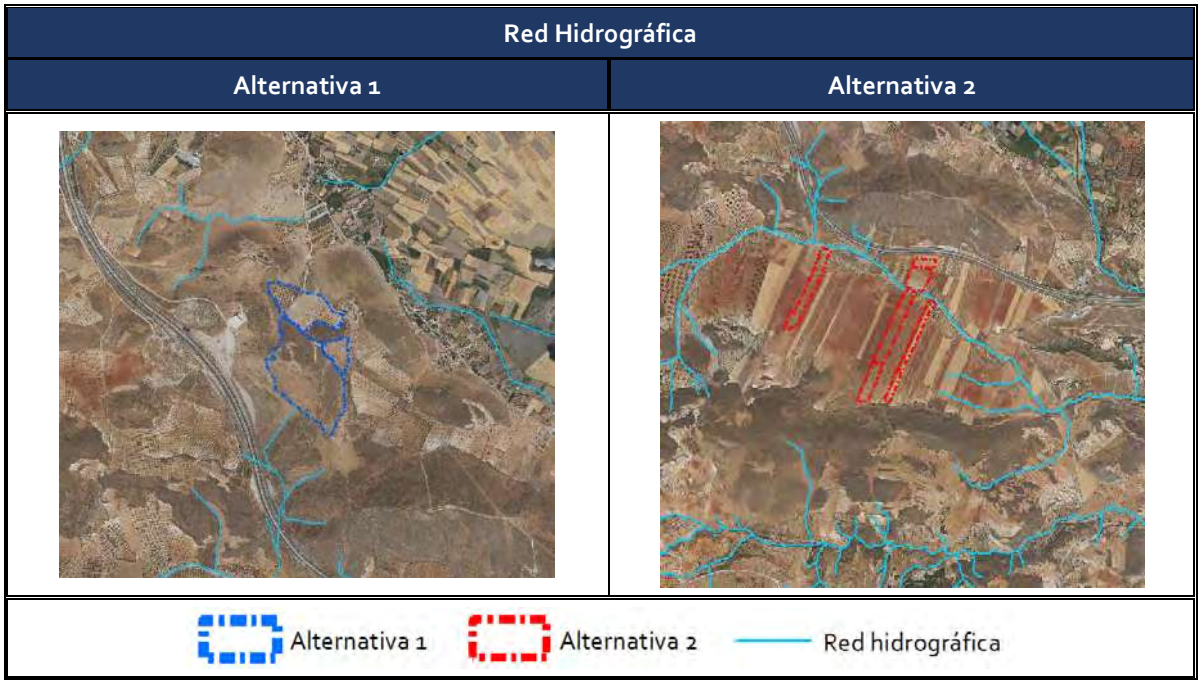


Figura 21. Red hidrográfica en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.

1.4.4.2.3. GEOMORFOLOGÍA.

Los terrenos sobre los que se asienta la alternativa 1 con más escarpados, presentando mayor desnivel y pendientes más fuertes en comparación con la alternativa 2, tal como se observa en las siguientes imágenes y tabla.

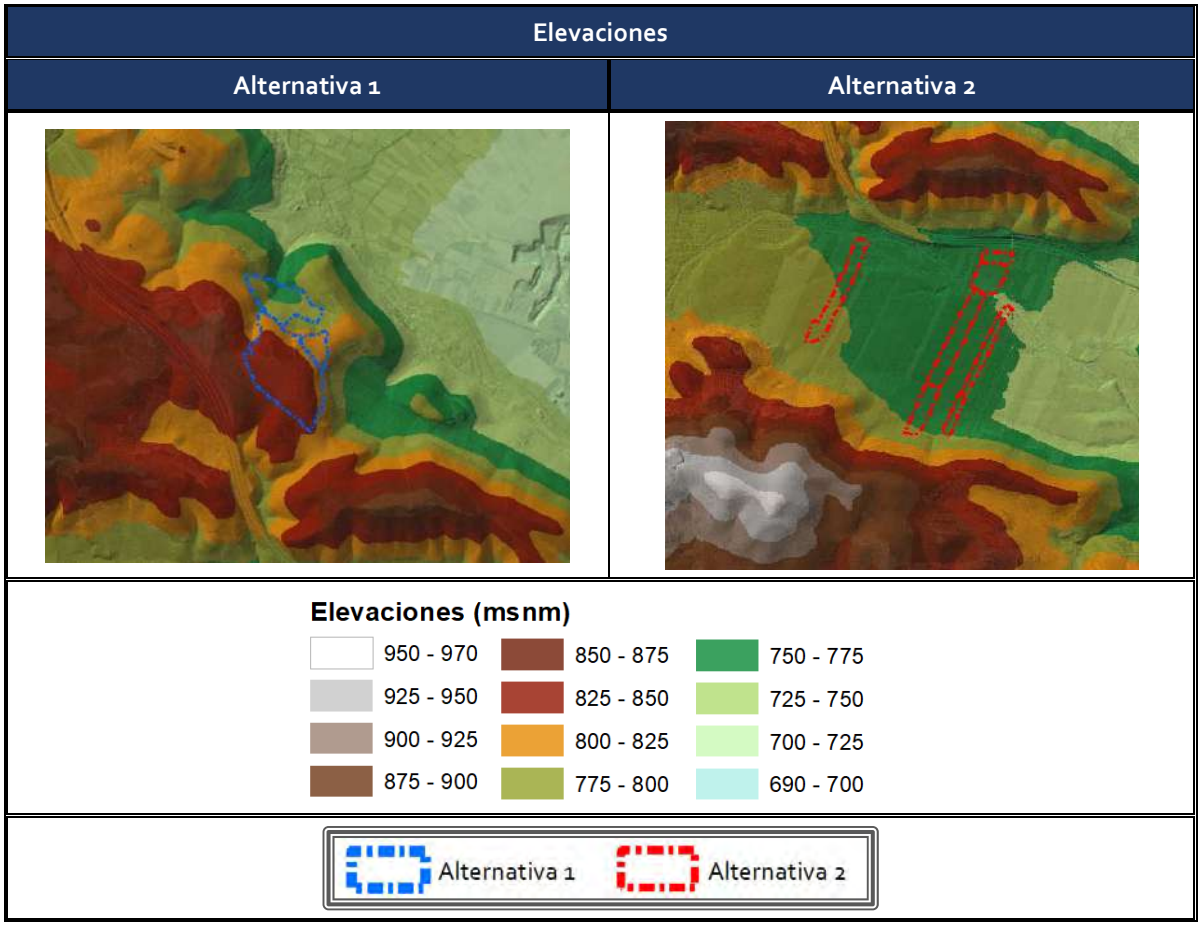


Figura 22. Elevaciones en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.



Figura 23. Relieve sobre el que se asienta la alternativa 1.



Figura 24. Relieve sobre el que se asienta la alternativa 2.

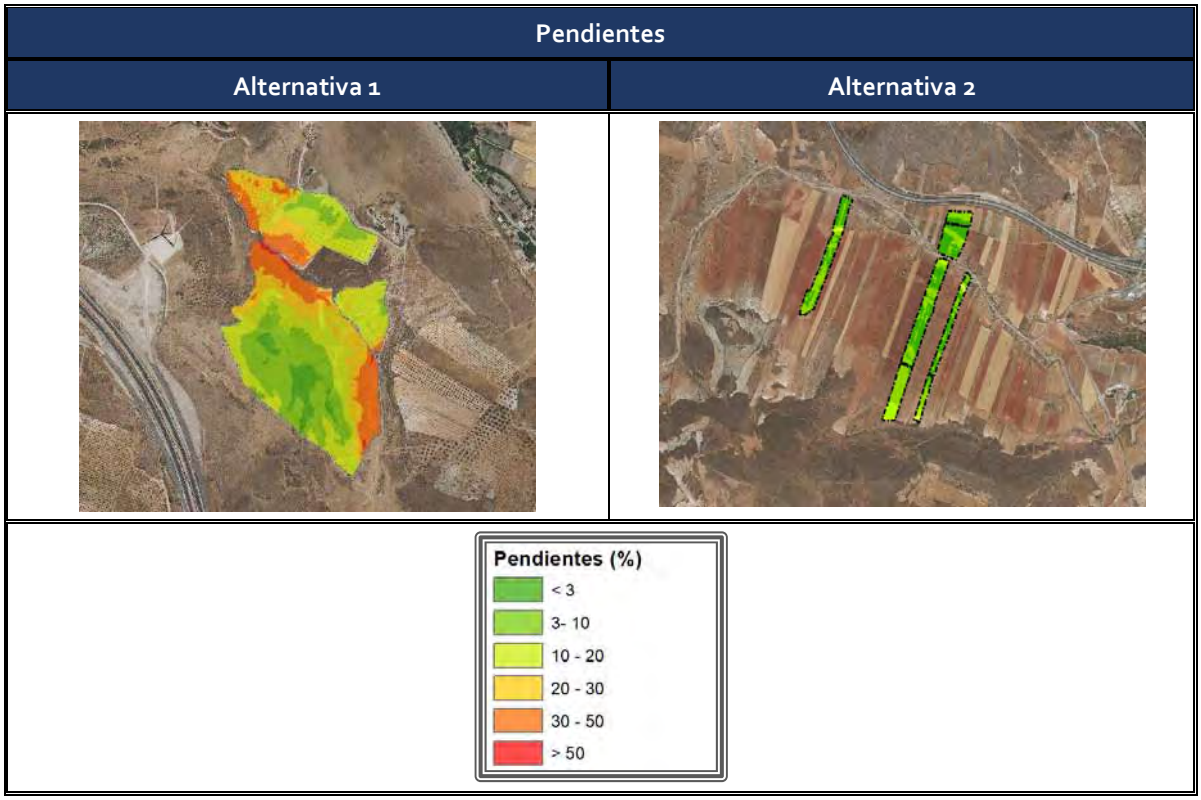


Figura 25. Pendientes en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Pendientes (%)		Alternativa 1 (% con respecto a superficie de ocupación total)	Alternativa 2 (% con respecto a superficie de ocupación total)
<3	Zonas llanas	4,97	40,64
Entre 3 y 10	Zonas con pendiente suave	25,30	51,16
Entre 10 y 20	Zonas con pendiente moderada	33,59	7,70
Entre 20 y 30	Zonas con pendiente fuerte	18,91	0,49
Entre 30 y 50	Zonas con pendiente muy fuerte	16,67	-
>50	Zonas escarpadas	0,55	-

Tabla 8. Porcentaje de ocupación de los intervalos de pendiente para cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.

1.4.4.2.4. FLORA Y FAUNA.

La vegetación existente en los terrenos sobre los que se asienta la alternativa 2 se corresponde con cultivos herbáceos, no localizándose vegetación de carácter natural.

Por su parte, la alternativa 1 se ubica en una zona más naturalizada correspondientes con los hábitats de interés comunitario HIC 6220_1* (Pastizales vivaces neutro-

basófilos mediterráneos y HIC 5330_6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos)

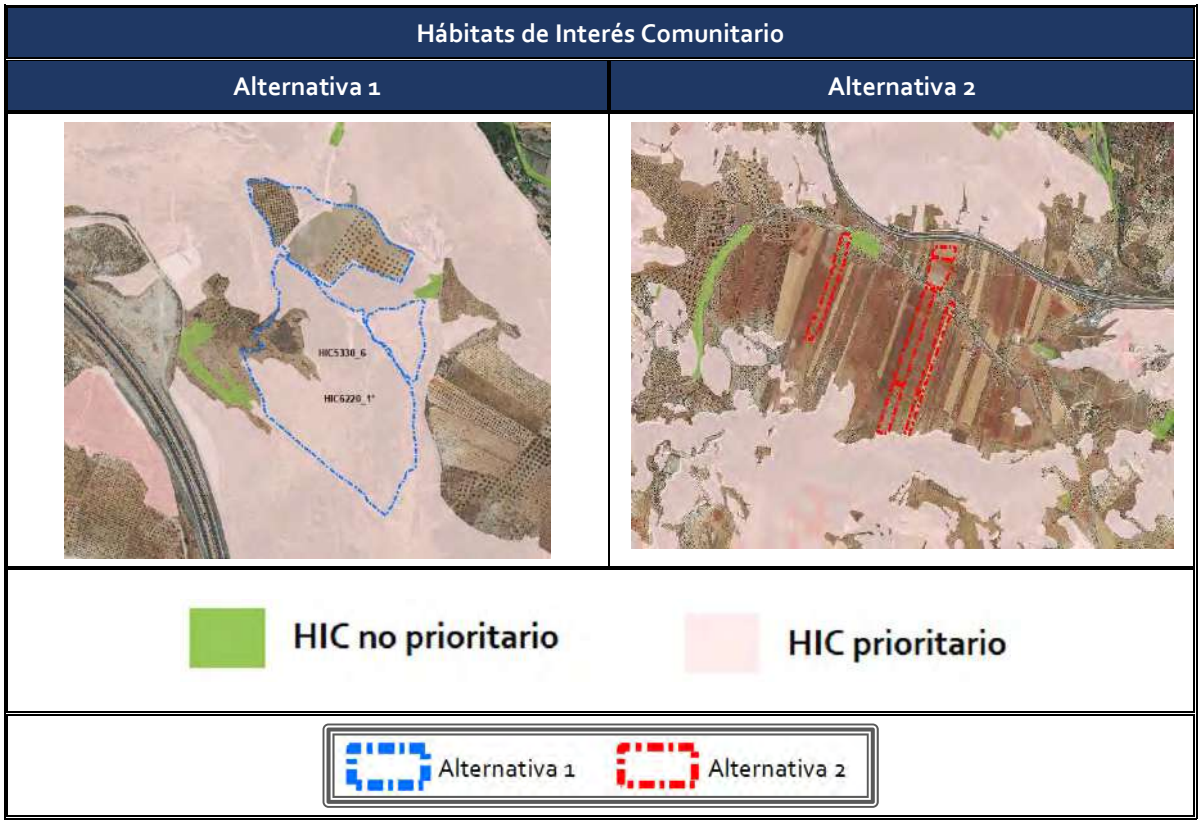


Figura 26. HIC en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.

1.4.4.2.5. PAISAJE.

La alternativa 1 supondría una mayor afección sobre el paisaje ya que se ubica sobre una zona más naturalizada donde la calidad perceptual es mayor en comparación con la alternativa 2, que se ubica sobre terreno antropizados. Además, la alternativa 1 requeriría mayores cambios topográficos de los terrenos con objeto de realizar la implantación del parque solar.

1.4.4.2.6. ESPACIOS PROTEGIDOS O LUGARES DE INTERÉS.

Ninguna de las alternativas afecta espacios naturales protegidos.

1.4.4.2.1. MONTES PÚBLICOS.

En lo referente a otros espacios de interés, la alternativa 1 se ubica sobre el MP "Cerro de Abajo y El Manar" (GR-30019-AY).

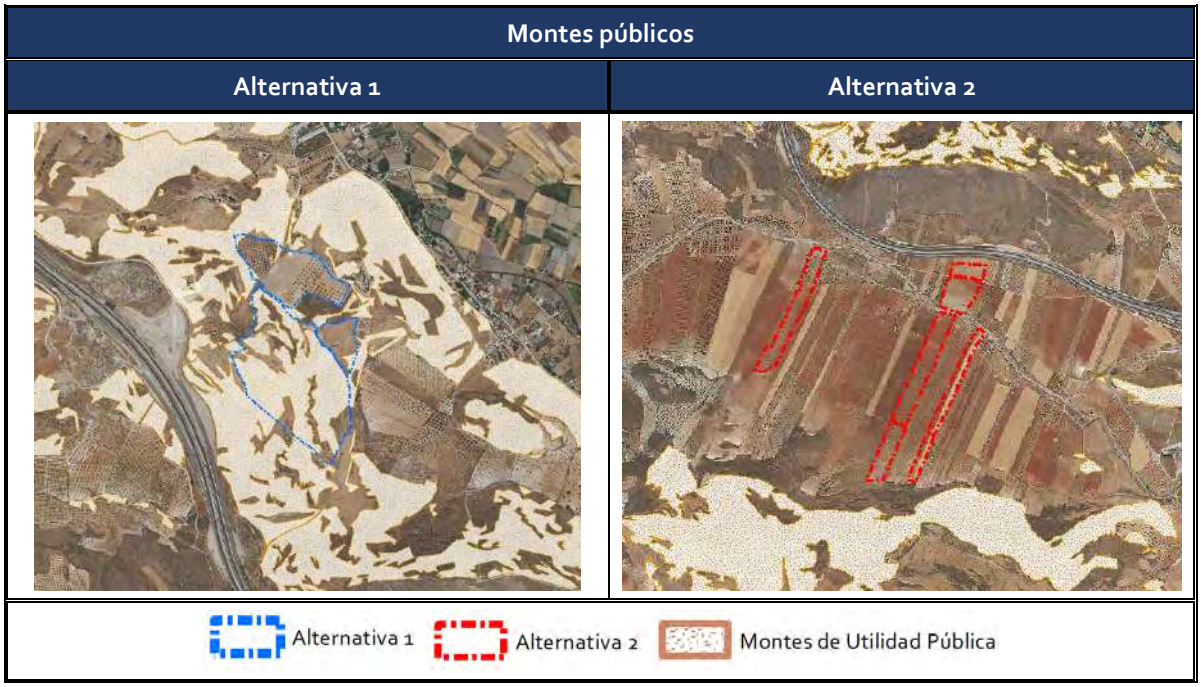


Figura 27. *Montes públicos en la ubicación de cada alternativa. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).*

1.4.4.2.2. CUADRO RESUMEN.

A continuación se muestra el cuadro resumen del análisis cualitativo de las alternativas de ubicación propuestas:

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Hidrología.	No afecta red hidrográfica	En la ubicación de esta alternativa discurre la Rambla de Cijancos que atraviesa la zona de este a oeste.
Geomorfología.	Terrenos con mayor desniveles y pendientes más fuertes en comparación con la alternativa 2.	Terrenos con menores desniveles y pendientes menos fuertes en comparación con la alternativa 2.
Flora y fauna.	Esta alternativa 1 afecta a biotopos de mayor naturalidad correspondientes con los HIC6220_1* y 5330_6	Vegetación correspondiente con cultivos herbáceos

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Paisaje.	Esta alternativa supondría una mayor afección sobre el paisaje ya que se ubica sobre una zona más naturalizada donde la calidad perceptual es mayor en comparación con la alternativa 2. Además, la alternativa 1 requeriría mayores cambios topográficos de los terrenos.	Esta alternativa se ubica en una zona menos naturalizada que la alternativa 1, ya que se localiza sobre terrenos agrícolas.
Espacios protegidos o de interés.	No se identifican afecciones.	No se identifican afecciones.
Montes públicos	Esta alternativa se ubica sobre el MP "Cerro de Abajo y El Manar" (GR-30019-AY).	No se identifican afecciones.

Tabla 9. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado para las alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia.

1.4.4.2.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO.

Con objeto de apoyar al análisis cualitativo realizado y justificar con mayor solidez la elección de alternativas de ubicación, se ha llevado a cabo un análisis mediante la observación de distintos criterios de forma ponderada (**análisis multicriterio ponderado**). El análisis multicriterio constituye una herramienta de apoyo en la toma de decisiones durante el proceso de planificación de un proyecto que permite integrar distintos criterios en un solo marco de análisis integrado.

Para la realización de este análisis se han definido una serie de criterios, compuestos a su vez por varios indicadores. En la siguiente tabla se muestran los criterios que se han tenido en cuenta y los pesos asignados en la valoración.

CRITERIO	PESO ASIGNADO
Técnico-económico	30%
Ambiental	40%
Social	30%

Tabla 10. Relación entre criterios y pesos asignados.

Tal y como se ha comentado anteriormente, cada uno de estos criterios a su vez está compuesto por una serie de indicadores representativos de las características y singularidades del proyecto. Los criterios seleccionados, a la hora de compararlos, se han valorado de forma cuantitativa cuando presentan características medibles y

cuantificables (por ejemplo superficie afectada, número de pies arbóreos afectados, porcentaje de área afectada, etc.); sin embargo, aquellos casos que no cumplen con esta condición, se han valorado de forma cualitativa, lo que confiere al análisis de un carácter **semicuantitativo.**

De esta forma, cada indicador se ha valorado en relación con sus características (en algunos casos medibles y en otros no), con una puntuación absoluta que varía de 1 a 5, siendo1 la situación más desfavorable y 5 a la más favorable.

PUNTUACION	DESCRIPCIÓN
1	Muy desfavorable
2	Desfavorable
3	Intermedia
4	Favorable
5	Muy favorable

Tabla 11. Descripción de la puntuación utilizada en el análisis multicriterio.

A continuación se procede a la descripción de los criterios elegidos, los cuales están basados en el análisis descrito en el epígrafe 1.4.1 (*Criterios para la selección de alternativas*) del presente documento, especificando sus indicadores correspondientes.

- CRITERIOS TÉCNICO-ECONÓMICOS.

En este criterio se han incluido las variables relativas a los costes técnico-económicos que supondría la realización del proyecto. Entre estas variables se integran la superficie de ocupación de los terrenos, la longitud de la línea de evacuación, las características de los terrenos (desniveles y pendientes) y las infraestructuras o servicios existentes (facilidad de acceso, caminos existentes, infraestructuras de evacuación,…).

- CRITERIO AMBIENTAL.

En este criterio se incluyen las variables relativas a los siguientes aspectos:

- Red hidrográfica afectada
- Características de la vegetación y hábitats
- Afección a la fauna
- Afección a espacios protegidos
- Afección sobre el paisaje

- CRITERIO SOCIAL.

Este criterio engloba las variables relacionadas con las molestias a la población, la afección a montes públicos, vías pecuarias o Planes Especiales, la afección sobre servicios existentes, la afección sobre el patrimonio histórico-cultural y la compatibilidad con el planeamiento.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del análisis multicriterio, realizado en base a los criterios y a la valoración descrita en los apartados anteriores. La alternativa con mayor valor obtenido será la que menos impactos genera sobre el medio ambiente.

Tal como se observa, la alternativa que mayor puntuación obtiene y que, por tanto, es la que mejor se adapta al medio y menores afecciones genera sobre el mismo, es la **alternativa 2.**

Criterio	Indicador		Valoración	
	Descripción	P_s	Alt 1	Alt 2
Técnico-económico (25%)	Superficie de ocupación de los terrenos	25	4	4
	Longitud de la línea de evacuación	20	3	3
	Necesidad de movimientos de tierra (características topográficas del terreno)	40	1	5
	Infraestructuras y servicios existentes	15	3	5
	Ponderación sobre base 100		*49*	*87*
	Total ponderación 25%		**12,25**	**21,75**
Ambiental (50%)	Red hidrográfica afectada	10	5	4
	Características vegetación y hábitats	30	1	5
	Afección sobre la fauna	20	2	4
	Afección sobre espacios protegidos	20	5	5
	Afección sobre paisaje	20	2	5
	Ponderación sobre base 100		*52*	*94*
	Total ponderación 50%		**26**	**37,6**
Social (25%)	Molestias a la población	25	3	4
	Afección montes públicos	20	1	5
	Afección sobre servicios o infraestructuras existentes	10	5	5
	Afección patrimonio cultural	20	5	5
	Compatibilidad con planeamiento	25	5	5
	Ponderación sobre base 100		*74*	*95*
	Total ponderación 25%		**18,5**	**23,75**
TOTAL			**56,75**	**83,10**

Ps: subpeso otorgado al indicador
V: Valor del indicador
Vp: Valor ponderado

Tabla 12. Aplicación del análisis multicriterio. Fuente: Elaboración propia.

1.4.5. ALTERNATIVAS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN.

Una vez seleccionada la alternativa de ubicación, se proponen a continuación alternativas para la evacuación energética de la planta.

1.4.5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN PROPUESTAS.

Se han propuesto dos alternativas para las infraestructuras de evacuación, descritas a continuación:

- **Alternativa 1:**

La evacuación de la energía en la alternativa 1 se realiza mediante línea aérea que discurriría por un trazado de unos 7,68 km hasta la subestación de Dúrcal (SE Dúrcal), en la disposición mostrada en la siguiente imagen.

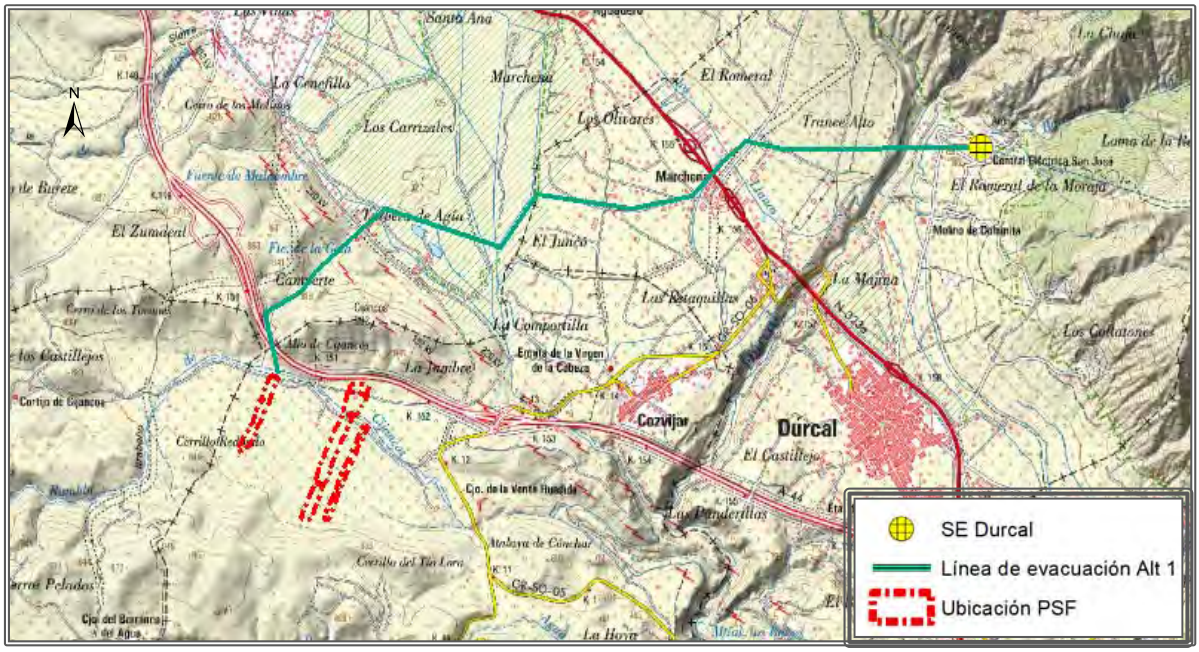


Figura 28. Trazado de la alternativa 1 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico.

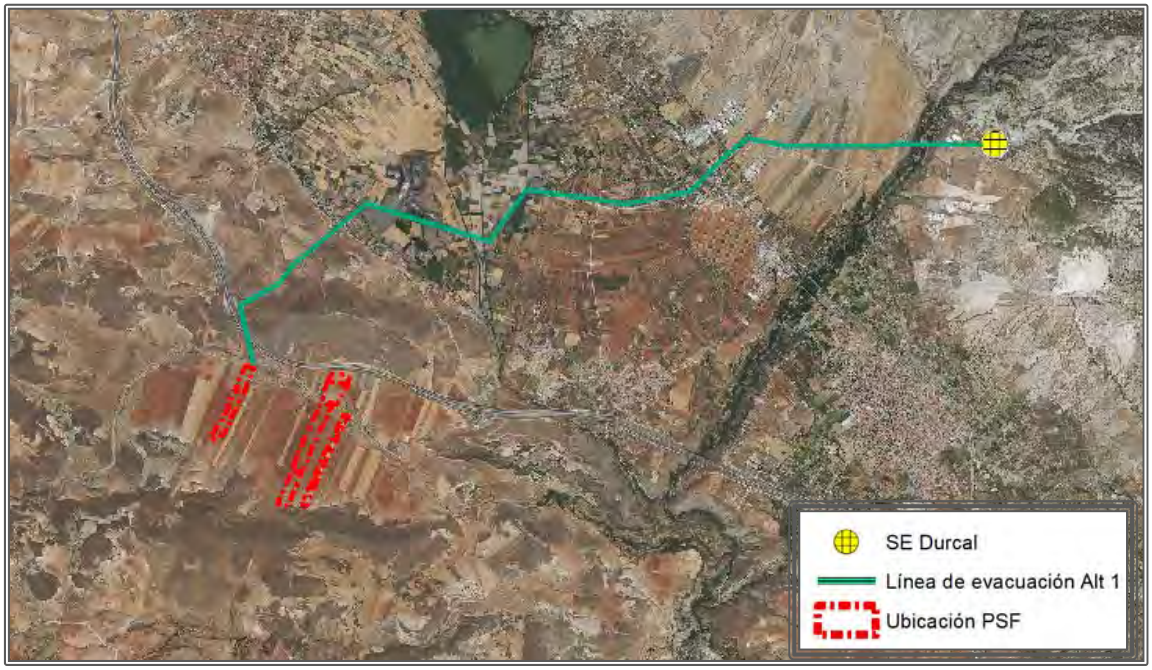


Figura 29. Trazado de la alternativa 1 para la evacuación energética sobre ortofotografía.

- **Alternativa 2:**

La evacuación de la energía en la alternativa 2 se realiza mediante línea aérea que discurre al sur de la alternativa anterior, con una longitud de 6,16 km, en la disposición mostrada en la siguiente imagen.

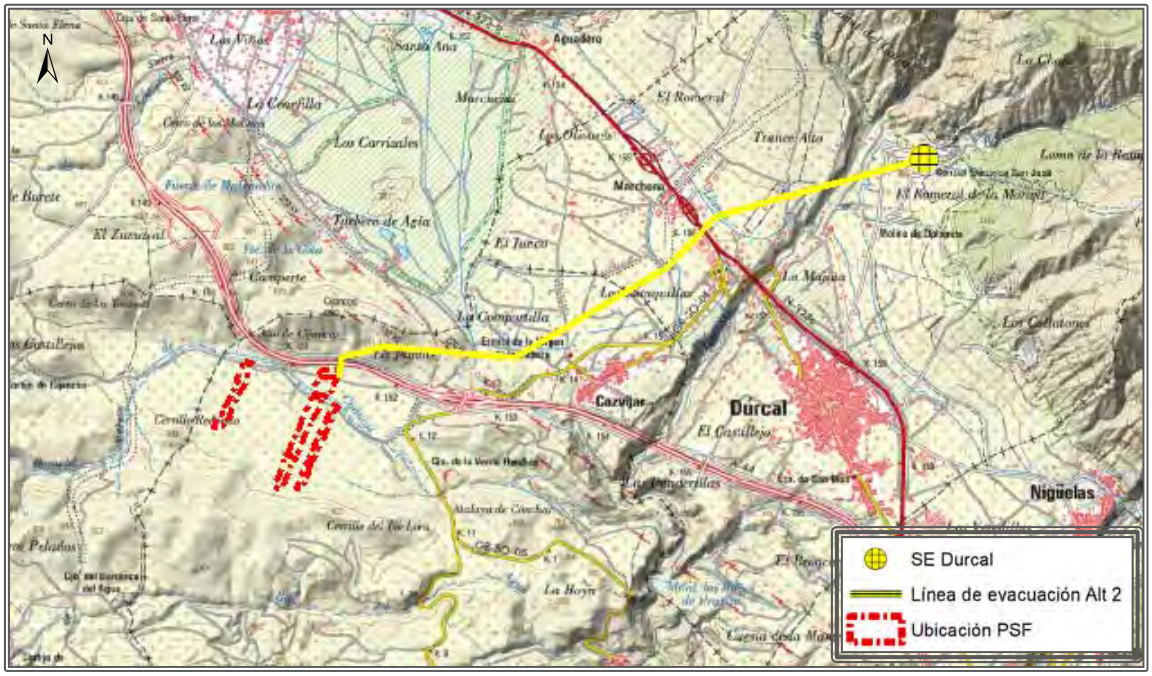


Figura 30. *Trazado de la alternativa 2 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico.*



Figura 31. *Trazado de la alternativa 2 para la evacuación energética sobre ortofotografía*

1.4.5.2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN.

Tal como se realizó para la valoración de las alternativas de ubicación, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo de los efectos previsibles sobre las principales variables ambientales de cada alternativa propuesta para la evacuación energética.

1.4.5.2.1. GEOMORFOLOGÍA.

El perfil de elevación de los terrenos sobre los que discurren ambas alternativas es similar, no identificándose diferencias significativas.

- **Perfil de elevación de la alternativa 1:**

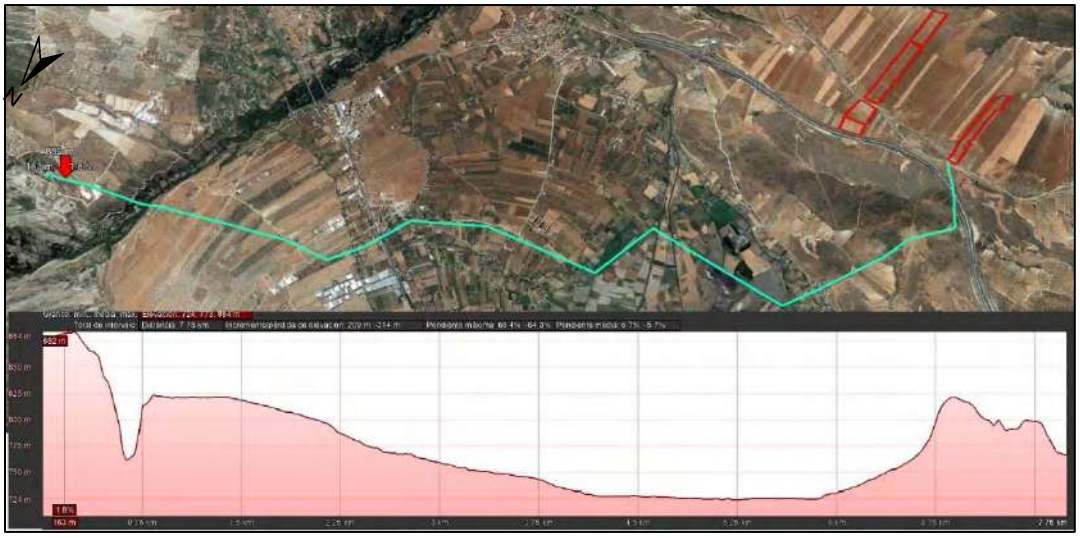


Figura 32. *Perfil de elevación de los terrenos que atraviesa la línea de evacuación en la alternativa 1. Fuente: Google earth.*

- **Perfil de elevación para la alternativa 2:**

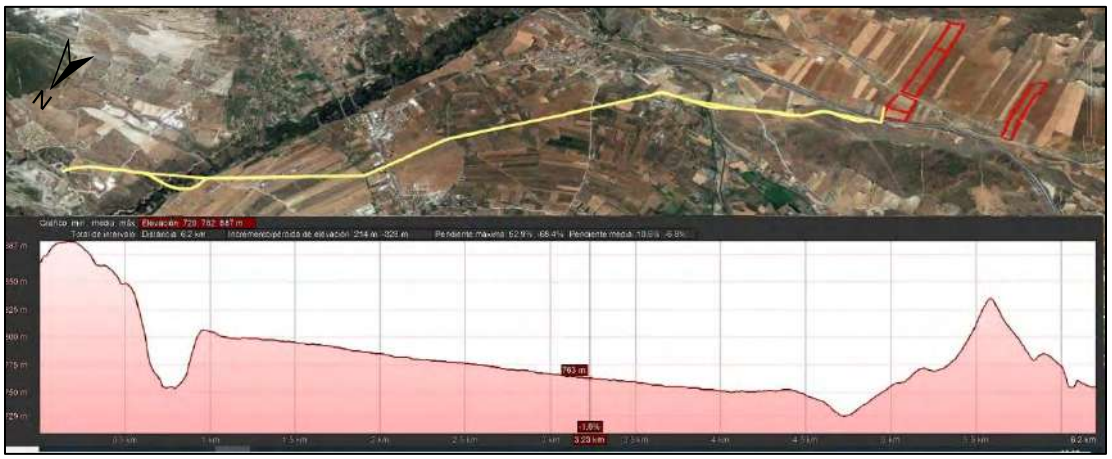


Figura 33. *Perfil de elevación de los terrenos que atraviesa la línea de evacuación en la alternativa 2. Fuente: Google earth.*

1.4.5.2.2. FLORA Y FAUNA.

La alternativa 1 atraviesa mayor superficie de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) con respecto a la alternativa 2. Concretamente, la alternativa 1 discurre unos 2,6 km por zona HIC, mientras que la alternativa 2 lo hace 1,7 km.

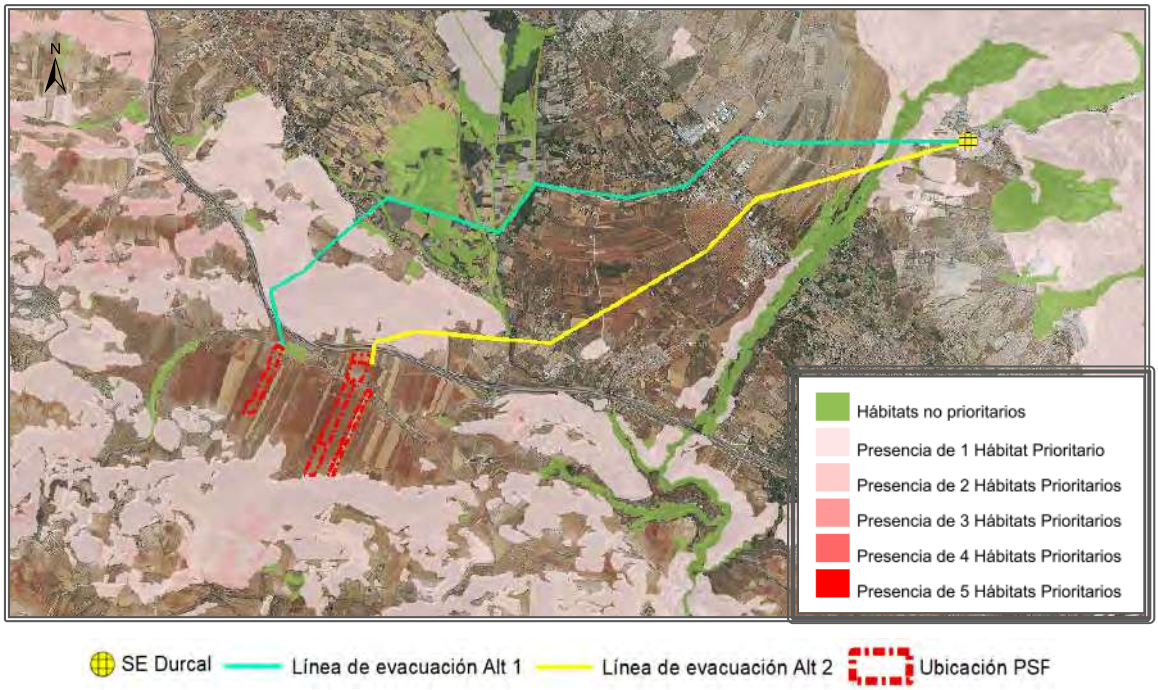


Figura 34. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM.

Por otro lado, debido a que la línea en la alternativa 1 es de mayor longitud que la alternativa 2, conlleva mayor impacto sobre la avifauna por riesgo de colisión y/o electrocución.

Área Importante para las Aves y la Biodiversidad (IBA)

La alternativa 1 atraviesa mayor superficie del IBA "Sierra Nevada" (Código 222) en comparación con la alternativa 2. Concretamente, la alternativa 1 atraviesa el IBA en una longitud de 3,70 km, mientras que la alternativa 2 lo hace en 2,23 km.

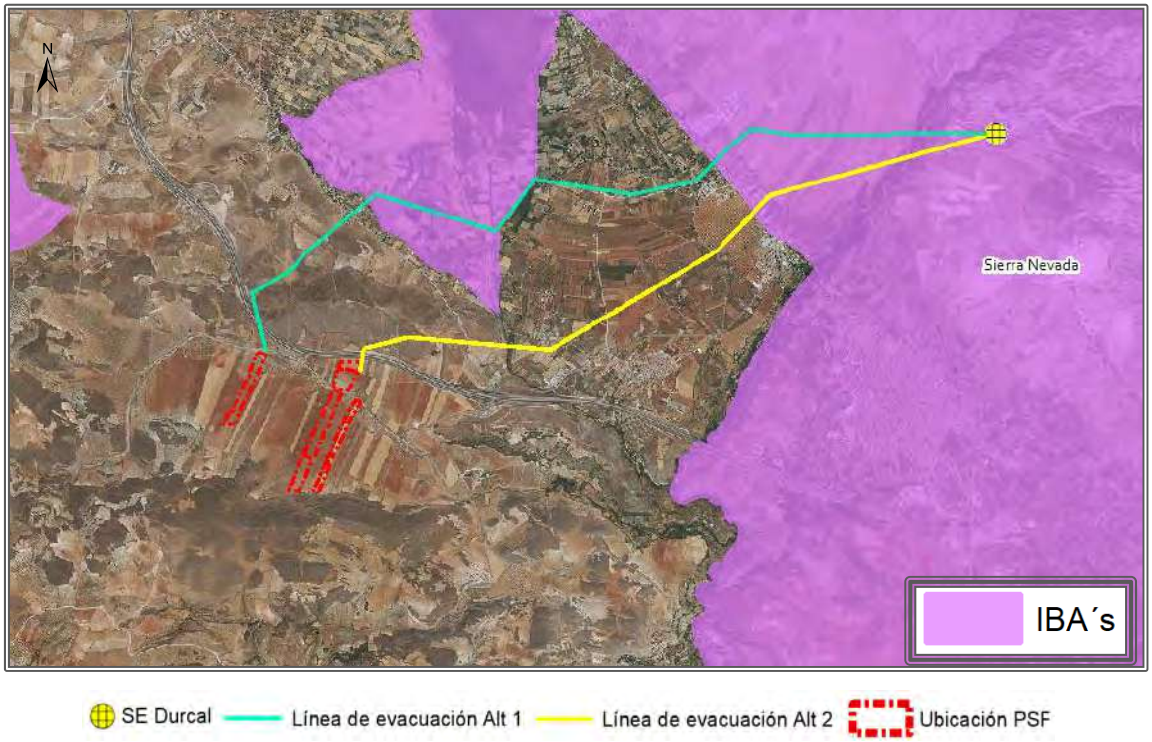


Figura 35. IBA´s y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM.

PLANES DE CONSERVACIÓN

La alternativa 1 atraviesa terrenos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Quebrantahuesos) y del Plan de Conservación de Aves de Humedales (Turberas de Padul), tal como se muestra en la siguiente imagen.

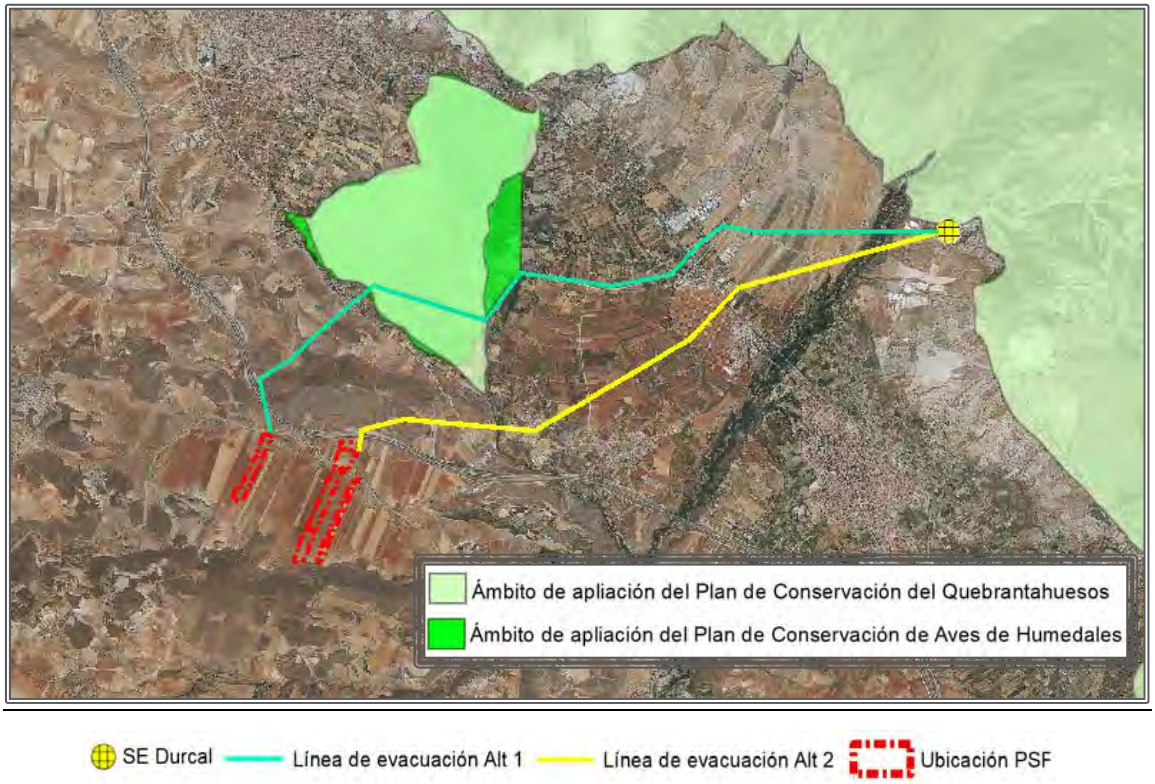


Figura 36. Planes de Conservación y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM.

1.4.5.2.3. ESPACIOS PROTEGIDOS O LUGARES DE INTERÉS.

La alternativa 1 atraviesa los siguientes espacios protegidos:

- Zona Especial de Conservación (ZEC) "Sierra nevada".
- Reserva de la Biosfera "Sierra Nevada".
- Humedal Ramsar "Humedales y Turberas de Padul".

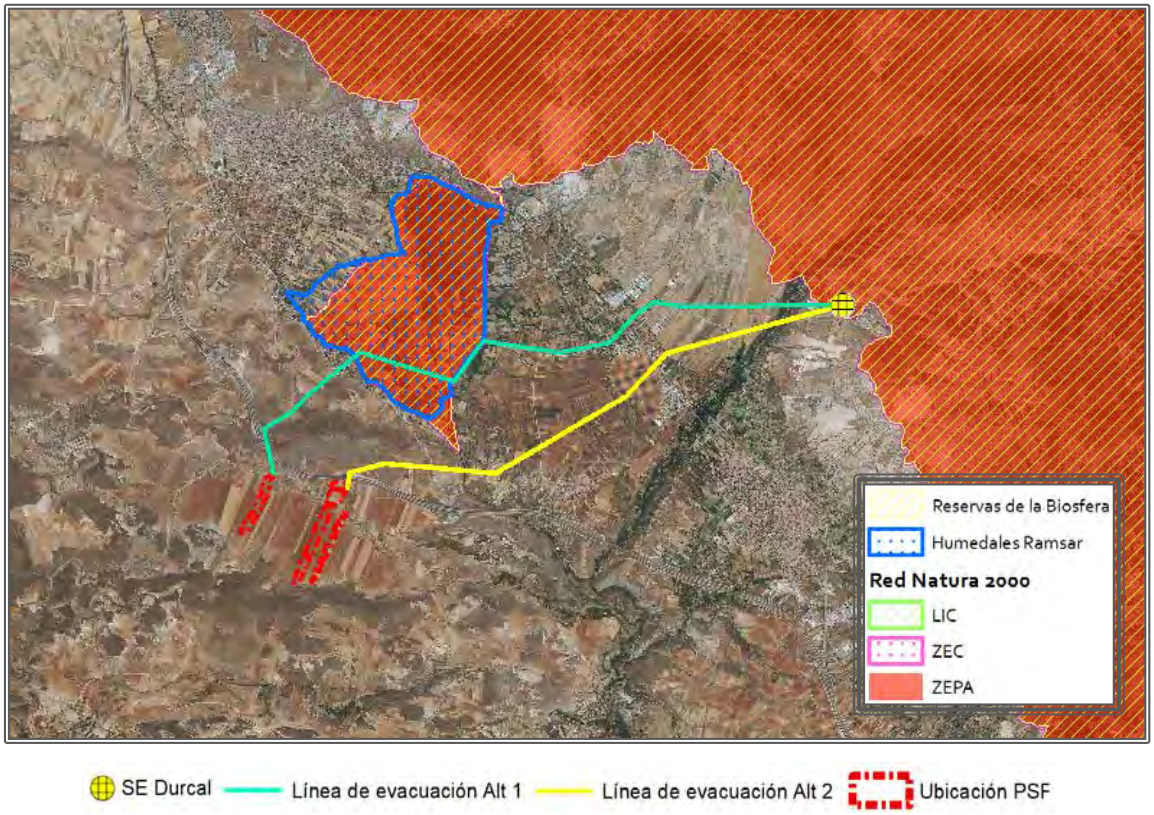


Figura 37. *Espacios naturales protegidos y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM.*

1.4.5.2.4. MONTES PÚBLICOS.

En cuanto a los Montes de Utilidad Pública (MP), la alternativa 1 atraviesa el MP "Cerro de Abajo y El Manar", tal como se muestra en la siguiente imagen.

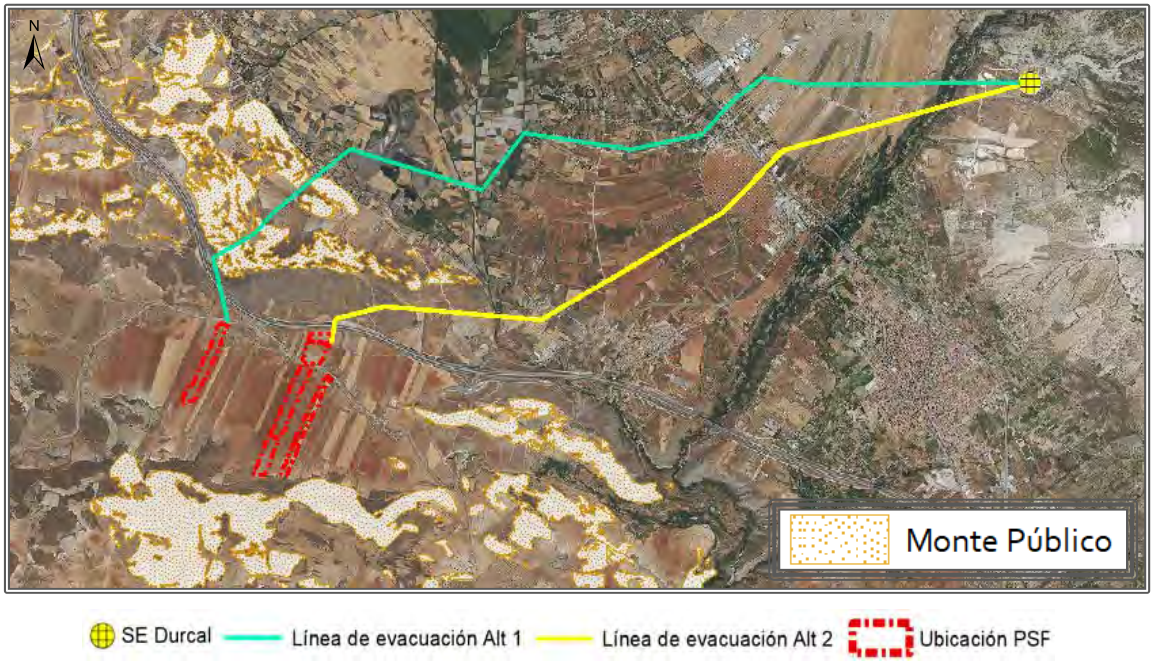


Figura 38. Montes de Utilidad Pública y ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: REDIAM.

1.4.5.2.5. CUADRO RESUMEN.

A continuación, se muestra el cuadro resumen del análisis cualitativo de las alternativas propuestas:

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Geomorfología	El perfil topográfico es similar a alternativa 2	El perfil topográfico es similar a alternativa 1
Flora y fauna	Esta alternativa atraviesa mayor superficie de terrenos con vegetación de carácter natural en comparación con la alternativa 2. Debido a que la línea en la alternativa 1 es de mayor longitud que la alternativa 2, conlleva mayor impacto sobre la avifauna por riesgo de colisión y/o electrocución.	Esta alternativa supone menores impactos sobre la flora y fauna debido a que atraviesa menores zonas de hábitats de interés comunitario.
Hábitats de Interés Comunitario	La alternativa 1 atraviesa mayor superficie de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) con respecto a la alternativa 2.	Esta alternativa atraviesa menor superficie de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) con respecto a la alternativa 1.
IBA´s	Esta atraviesa mayor superficie del IBA "Sierra Nevada" en comparación con la alternativa 2.	Esta alternativa atraviesa menor superficie IBA en

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
		comparación con la alternativa 1.
Planes de Conservación	Esta 1 atraviesa ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Quebrantahuesos) y del Plan de Conservación de Aves de Humedales (Turberas de Padul).	No se identifican afecciones
Montes públicos (MP)	Esta alternativa 1 atraviesa el MP "Cerro de Abajo y El Manar".	No se identifican afecciones
Espacios protegidos o de interés	Esta alternativa atraviesa los siguientes espacios protegidos: - Zona Especial de Conservación (ZEC) "Sierra nevada". - Reserva de la Biosfera "Sierra Nevada". - Humedal Ramsar "Humedales y Turberas de Padul".	Esta alternativa no afecta espacios protegidos, a excepción del tramo final de conexión con la subestación.

Tabla 13. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado.

Por todo lo descrito, **la alternativa de evacuación seleccionada es la alternativa 2,** ya que es la que menor impacto ambiental genera y la que presenta una mayor integración con el medio en el que se asienta.

1.4.6. SOLUCIÓN DEL PROYECTO.

CRITERIO		ALTERNATIVA SELECCIONADA
ALTERNTIVAS TÉCNICAS	Cimentación	Alternativa 2: Colocación mediante hincado directo.
	Seguidores	Alternativa 2: Seguidor solar monoeje.
ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN		Alternativa 2.
ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN		Alternativa 2.

Tabla 14. Alternativas seleccionadas para cada criterio.

En la siguiente figura se muestra la alternativa seleccionada:



Figura 39. Solución del proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INCIDENCIA AMBIENTAL.

En el presente epígrafe se describen las características del proyecto y las principales acciones constructivas asociadas a la implantación del mismo.

2.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO.

Las labores de obra civil necesarias para la adecuación del terreno son las siguientes:

- Nivelación, desbroce y limpieza del terreno de la zona de seguidores y caminos por medios mecánicos.
- Excavación mecánica de las zanjas para alojar los conductores eléctricos, siguiendo el trazado y con la sección indicada.
- Transporte de tierras procedentes de excavaciones al vertedero.
- Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora en las zonas de caminos, control y parking.
- Pavimento de arena de 10 cm de espesor con un 40% de arena de río y un 60% de arena de miga, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en las zonas de caminos, control y parking.

2.2. VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS A LA PLANTA.

Se realizará un vallado perimetral común para el conjunto de instalaciones fotovoltaicas. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones. El vallado se ejecutará en malla metálica, cumpliendo las características exigidas para permitir la libre circulación de la fauna silvestre, es decir, de tipo cinegético, y en todo caso respetando la normativa vigente que resulte de aplicación.

Para el vallado perimetral, se plantea un cerramiento metálico con postes de acero galvanizado en caliente, cada 3 metros, cimentado en zapatas de hormigón de 40 cm de profundidad.

La longitud del vallado será de 6.682 metros lineales sumando los 5 recintos.

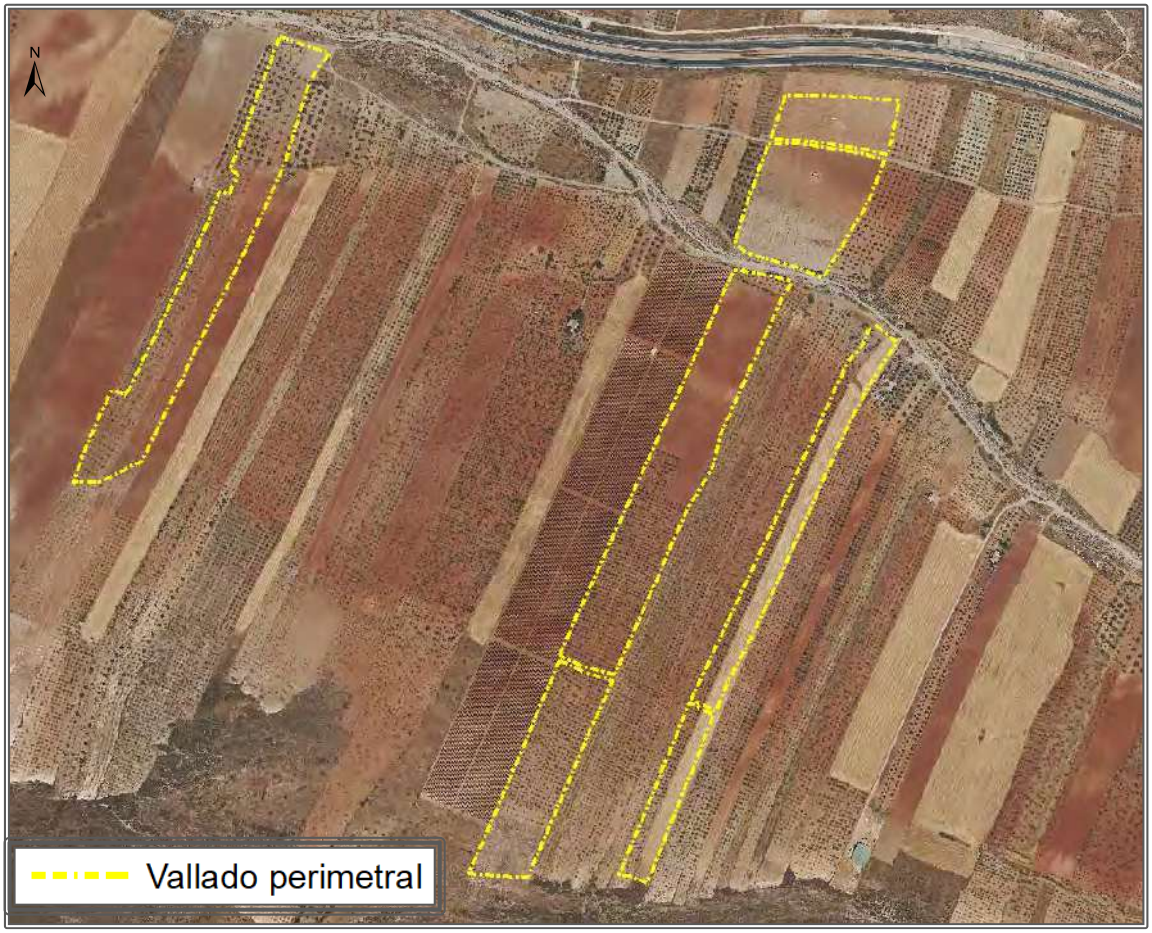


Figura 40. Vallado perimetral.

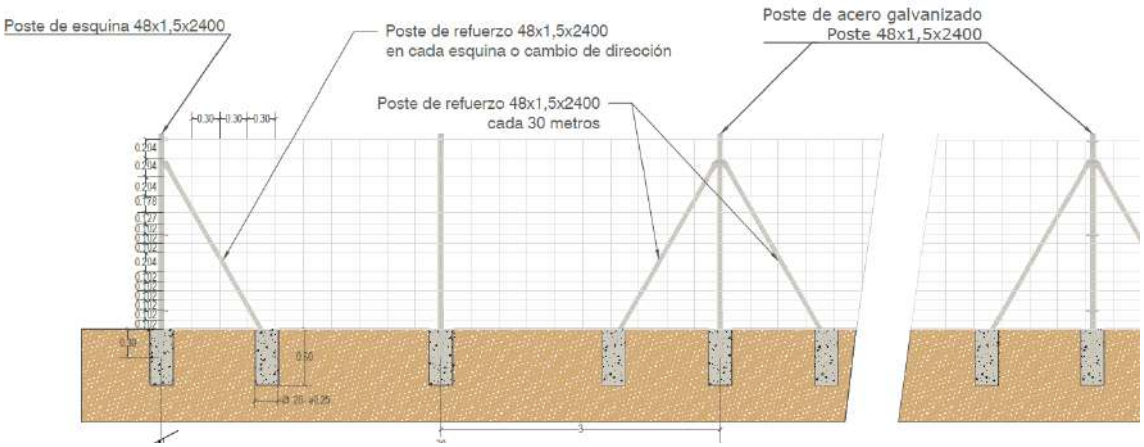


Figura 41. Esquema del vallado perimetral proyectado.

2.3. ZANJAS PARA CONDUCTORES.

Para el trazado subterráneo de los conductores eléctricos se excavarán zanjas a lo largo del parque fotovoltaico. Dichas zanjas conectarán todos los centros de transformación entre sí y llegarán hasta el centro de seccionamiento del parque fotovoltaico.

Se estima que la longitud total de zanjas a realizar en el interior del recinto serán 3236 metros lineales de zanjas para conductores de baja tensión, y 5.176 metros lineales de zanja para conductores de vigilancia, lo que supone un volumen de excavación global de aproximadamente 3.831,04 m^3.

2.3.1. ZANJAS PARA CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN.

Los conductores de baja tensión en corriente continua irán situados en tubos que se enterrarán en las zanjas y se rellenarán con las mismas tierras extraídas en la excavación.

Los tubos tendrán el diámetro adecuado para que permita un fácil alojamiento y extracción de los conductores, así como para cumplir con la normativa vigente.

Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia de los tubos con conductores eléctricos, su distancia mínima del suelo será de 0,10 m y a la parte superior de los tubos de 0,25 m.

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección, y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa. También se instalarán arquetas en los tramos rectos, siendo la separación máxima entre arquetas de 40 metros.

En los tramos donde haya un cruce con caminos, los tubos se envolverán en una capa de concreto para darles protección.

2.3.2. ZANJAS PARA EL SISTEMA DE VIGILANCIA.

La zanja de vigilancia discurrirá por todo el perímetro del parque, paralela al vallado.

En dicha zanja se instalarán tubos para los cables de alimentación del sistema de vigilancia y la fibra óptica para la comunicación de este.

La zanja se rellenará con las mismas tierras extraídas en la excavación.

La zanja contará con una cinta señalizadora sobre los conductores para advertir de la existencia de conductores eléctricos.

2.4. VIALES INTERNOS DEL PARQUE FOTOVOLTAICO.

El camino en el parque fotovoltaico unirá los centros de transformación y tendrá una anchura mínima de 3,5 m, y un perfilado de la cuneta triangular para la escorrentía de las aguas de lluvia. Será apto para el transporte de equipos pesados que puedan circular durante la construcción del parque o durante mantenimientos.

Tras el desbroce y limpieza del terreno correspondiente a esta partida, se colocará un pavimento de arena de 10 cm de espesor con un 40% de arena de río y un 60 % de arena de mica, compactada y perfilada por medio de una motoniveladora.

2.5. SEGUIDORES SOLARES.

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

Se fijarán al suelo mediante postes colocados mediante hincado directo.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso, para este parque la distancia entre ejes de seguidores fotovoltaicos es de 10 m.

2.6. CENTROS DE INVERSIÓN-TRANSFORMACIÓN.

La planta consta de 62 inversores de 185 Kw: 61 con 9 entradas de strings y 1 con 7 entradas. Todos los strings serán de 30 paneles excepto los que entran al inversor de 7 entradas que serán de 28 paneles.

Dispondrán, tomas de tierra, elementos de protección y señalización.

Los inversores serán de tipo intemperie por lo que su colocación será sobre una pica hincada bajo la estructura del seguidor.

Los inversores se conectarán con la CGBT (caja general de baja tensión) del centro de transformación mediante zanjas de BT y desde está a un transformador que elevará la tensión a 66 kW.

2.7. PUESTA A TIERRA.

La instalación de puesta a tierra del parque fotovoltaico se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-BT-18: instalaciones de puesta a tierra. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica, esta separación galvánica se realizará por medio de los transformadores de MT/BT asociados a los inversores.

Los marcos de los módulos, las estructuras de soporte de los seguidores, y los inversores se conectarán a tierra a través de picas de cobre. La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Se utilizarán picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm^2 con cable de cobre desnudo según la ITC-BT-18. Estas picas se interconectarán creando una red de tierras por medio de cable desnudo de Cu de 35 mm^2.

Las instalaciones de M.T. de los edificios estarán dotadas de una tierra de protección y la tierra de servicio de forma que se evite transmitir tensiones peligrosas de M.T. a los equipos de B.T., 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 tierra los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos metálicos.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales, si existiesen.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las carcasas de los transformadores.

La puesta a tierra de protección estará formada por una malla perimetral compuesta por un cable de Cu desnudo de 35 mm^2 y picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm^2 situadas en las esquinas de los edificios.

La tierra de servicio estará formada por picas 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm^2 conectadas con un cable de Cu aislado de 25 mm^2.

2.8. SISTEMA DE VIGILANCIA.

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de videovigilancia con cámaras térmicas y el apoyo de cámaras motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante UPS, los cables para esta

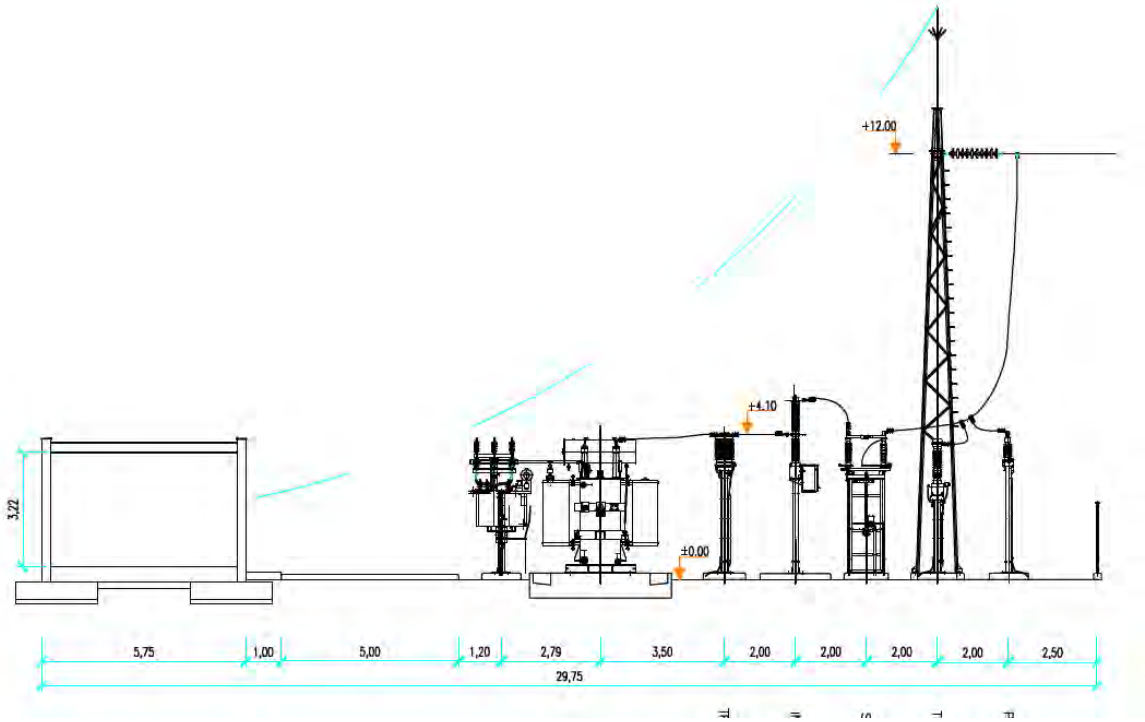
alimentación se llevarán enterrados en zanjas que discurren por todo el perímetro del vallado.

Para el sistema de vigilancia se prevé una instalación sobre postes de hasta 3 metros de altura libre con un cimentado en zapatas de hormigón de 40 cm de profundidad.

2.9. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.

El parque fotovoltaico dispondrá de una subestación eléctrica interna a fin de acondicionar la energía obtenida para poder entregarla a la red de distribución.

La subestación estará dotada de un sistema de puesta a tierra compuesto por un electrodo mallado formado por cable de cobre de sección mínima 70 mm2, el cálculo de la red se efectuará de acuerdo a la ITC-RAT 13 y debe garantizar la seguridad de las personas y equipos durante una falta.



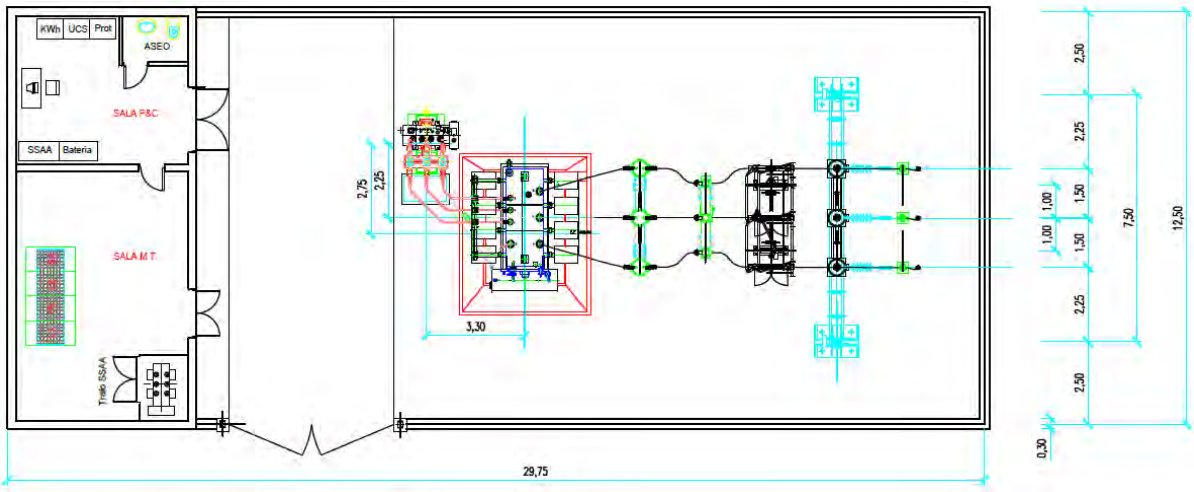


Figura 42. Alzado y planta de la subestación eléctrica.

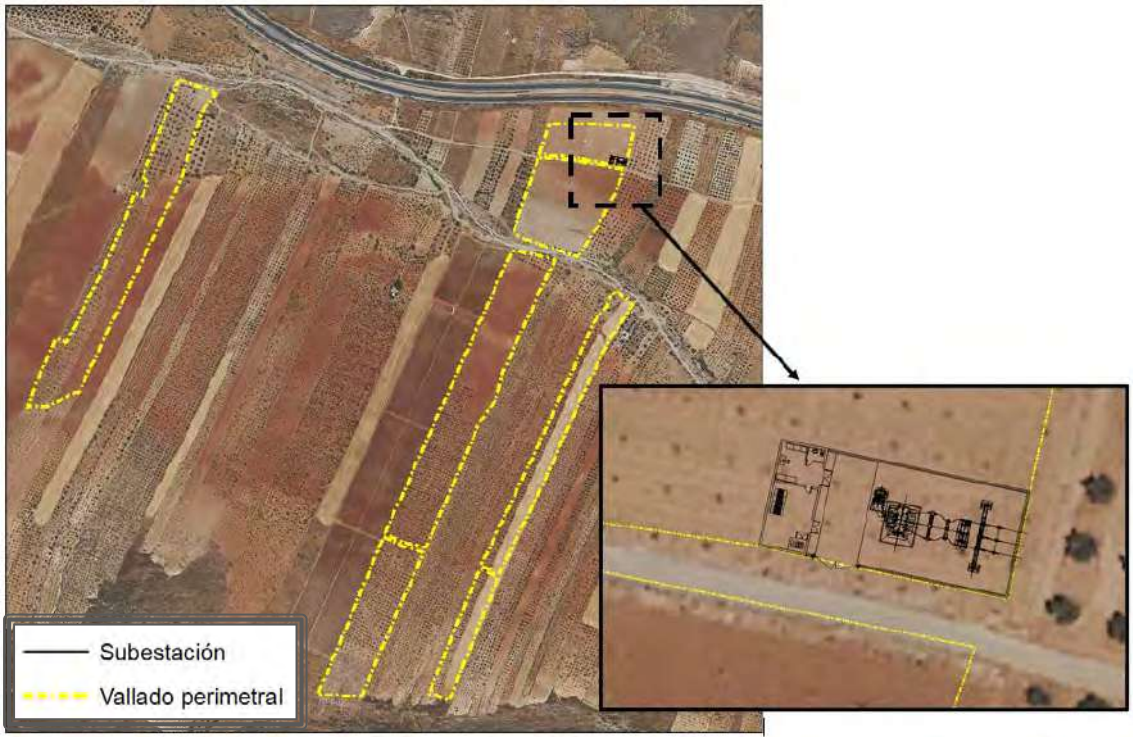


Figura 43. Ubicación de la subestación eléctrica.

2.10. TECNOLOGÍA PREVISTA.

2.10.1. MÓDULOS.

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de la marca TRINA SOLAR modelo VERTEX Backsheet 600W o similares, cuyas características se muestran en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Modelo	VERTEX DE20M
Potencia máxima P_{mpp} (Wp)	600
Tolerancia W (+/-)	5
Eficiencia (%)	21,2
Longitud (m)	2,172
Anchura (m)	1,303
Superficie (m^2)	2,83
Peso (Kg)	30,9
Tensión en punto de máxima potencia U_{mpp} (V)	34,4
Corriente punto de máxima potencia I_{mpp} (A)	17,44
Tensión de circuito abierto U_{oc} (V)	41,5
Corriente de cortocircuito I_{sc} (A)	18,52
NMOT temperatura normal de operación ± 3ºC	43
Coef. de variación de P_{max} por temperatura γ (%/ºC)	-0,34
Coef. temp. tensión de circuito abierto β (%/ºC)	-0,25
Coef. temp. corriente de cortocircuito α (%/ºC)	0,04
Máxima tensión del sistema (V)	1.500

Tabla 15. Características del módulo fotovoltaico.

Los módulos seleccionados para ser instalados cumplirán las siguientes recomendaciones del PCT-IDAE [2]:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas

de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.

2.10.2.SEGUIDOR SOLAR A UN EJE.

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante dos ejes Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde. Los seguidores cuentan a su vez con un sistema de *backtracking* permitiendo el ajuste automático a una orientación distinta a la óptima para evitar el sombreado entre paneles.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso, para este parque la distancia entre ejes de seguidores fotovoltaicos es de 10 m.

2.10.3.INVERSOR.

Los inversores se encargan de transformar la tensión de corriente continua de los módulos fotovoltaicos a tensión de corriente alterna apta para la conexión a la red eléctrica. Para el parque proyectado su utilizarán inversores trifásicos de la marca HUAWEI modelo SUN2000-185KTL-M1 Inversor String Inteligente.



Figura 44. Vista general del inversor.

2.10.4.CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Cada inversor sale en alterna con una tensión 800 V, y llegan Al cuadro CGBT situado en el CT, de este pasan al transformador que se encarga de elevar la tensión a 30 kV. El conjunto formado por el transformador, protecciones y seguidor de tensión, cuadro de baja tensión (CGBT), junto con las celdas de media tensión y el transformador de servicios auxiliares se agrupan en un centro de transformación (CT).

2.11. LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN.

Para la evacuación de la energía generada en el parque fotovoltaico se prevé la construcción de un tramo de línea aérea de 66 kV de simple circuito, cuya finalidad es la evacuación de la energía producida por la planta solar fotovoltaica FV CASCAMORRAS I a conectar en barras de 66 kV de la subestación Dúrcal.

La línea presenta las siguientes características generales:

- Titular: Cervino Solar, S.L.
- Tensión (kV): 66
- Longitud (km): 6,14
- Categoría de la línea: 2º
- Zona/s por la/s que discurre: zona B
- Velocidad del viento considerada (km/h): 120
- Tipo de montaje: Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase: 1
- Frecuencia: 50Hz
- Factor de potencia: 0,8
- Nº de apoyos proyectados: 31
- Nº de vanos: 30
- Cota más baja (m): 726,27
- Cota más alta (m): 887,14

La línea se compone de 31 apoyos, con las siguientes características:

Apoyo	Función apoyo	Denominación	Altura útil
1	FL	HAR-9000-9	6.39
2	AN-AM	HA-6000-10	7.85
3	AL-AM	C-1000-16	10.04
4	AN-AM	C-2000-14	7.94
5	AL-SU	C-500-16	11.67
6	AL-AM	C-2000-12	7.04
7	AL-SU	C-1000-14	9.28
8	AL-SU	C-1000-24	17.94
9	AL-SU	C-1000-24	17.94
10	AN-AM	C-3000-16	10.86
11	AL-SU	C-1000-16	11.24
12	AL-SU	C-1000-18	13.21
13	AL-SU	C-1000-18	13.21
14	AL-SU	C-500-16	10.47
15	AL-ANC	C-2000-16	11.09
16	AL-SU	C-1000-24	19.14
17	AL-SU	C-1000-24	19.14
18	AN-AM	C-2000-16	11.09
19	AL-SU	C-1000-18	13.21
20	AL-SU	C-1000-20	15.2
21	AN-AM	MI-4000-10	8.01
22	AL-SU	C-1000-20	15.2
23	AL-SU	C-1000-18	13.21
24	AL-SU	C-1000-20	15.2
25	AL-SU	C-1000-22	15.96
26	AL-AM	C-2000-16	9.89
27	AL-ANC	C-2000-14	7.94
28	AL-SU	C-500-16	11.67
29	AL-SU	C-1000-20	15.2
30	AL-AM	C-1000-18	13.21
31	FL	HA-4500-12	9.83

Tabla 16. Coordenadas UTM de los apoyos.

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.

Apoyo	Apoyo	Tipo de cimentación	Volumen excavación	Volumen hormigón
1	HAR-9000-9	Monobloque	6,88	7,46
2	HA-6000-10	Monobloque	5,22	5,68
3	C-1000-16	Monobloque	2,02	2,24
4	C-2000-14	Monobloque	2,22	2,44
5	C-500-16	Monobloque	1,78	2,02
6	C-2000-12	Monobloque	1,84	2,03
7	C-1000-14	Monobloque	1,75	1,96
8	C-1000-24	Monobloque	3,59	3,98
9	C-1000-24	Monobloque	3,59	3,98
10	C-3000-16	Monobloque	3,01	3,28
11	C-1000-16	Monobloque	2,02	2,24
12	C-1000-18	Monobloque	2,37	2,63
13	C-1000-18	Monobloque	2,37	2,63
14	C-500-16	Monobloque	1,78	2,02
15	C-2000-16	Monobloque	2,62	2,87
16	C-1000-24	Monobloque	3,59	3,98
17	C-1000-24	Monobloque	3,59	3,98
18	C-2000-16	Monobloque	2,62	2,87
19	C-1000-18	Monobloque	2,37	2,63
20	C-1000-20	Monobloque	2,71	3,01
21	MI-4000-10	Monobloque	3,7	4,04
22	C-1000-20	Monobloque	2,71	3,01
23	C-1000-18	Monobloque	2,37	2,63
24	C-1000-20	Monobloque	2,71	3,01
25	C-1000-22	Monobloque	3,16	3,5
26	C-2000-16	Monobloque	2,62	2,87
27	C-2000-14	Monobloque	2,22	2,44
28	C-500-16	Monobloque	1,78	2,02
29	C-1000-20	Monobloque	2,71	3,01
30	C-1000-18	Monobloque	2,37	2,63
31	HA-4500-12	Monobloque	5,29	5,77

El **volumen total de hormigón** necesario para la cimentación de los apoyos es de 98,86 **m^3**.

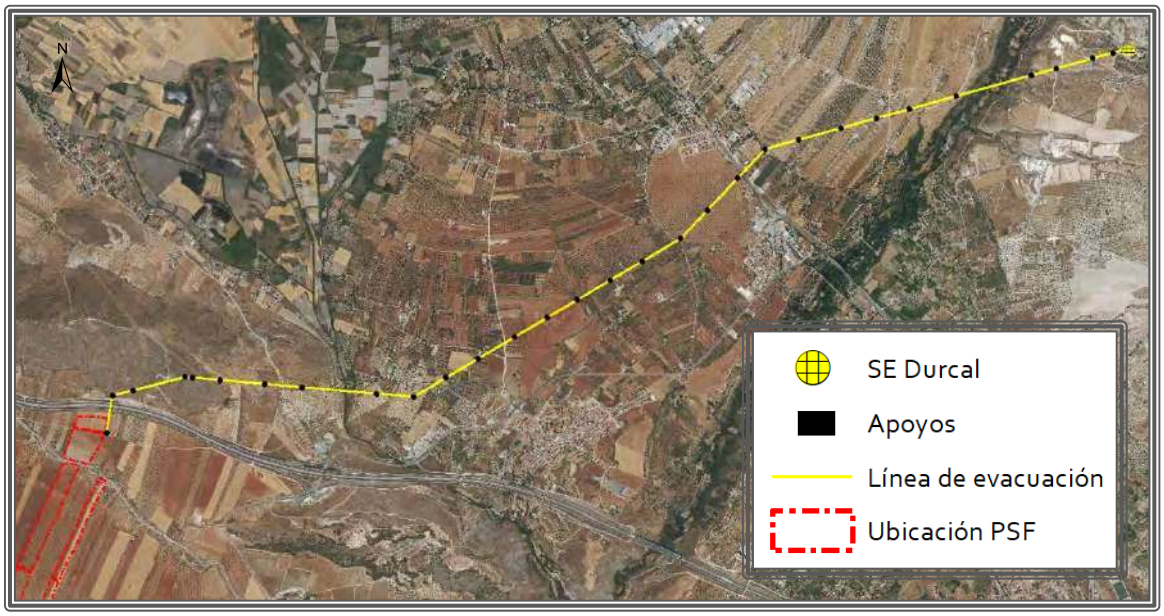


Figura 45. Trazado de la línea de evacuación y ubicación de los apoyos.

2.12. FUENTES GENERADORAS DE LAS DISTINTAS EMISIONES.

En el apartado 3.2 del presente estudio se describen de forma pormenorizada los impactos derivados de las posibles emisiones procedentes del proyecto. Se describe a continuación, de forma general, las fuentes generadoras de las distintas emisiones del proyecto:

- **Acuosas:** Emisiones nulas en condiciones normales de funcionamiento. Los únicos elementos que podrían tener emisiones en caso de fallo son los transformadores, y disponen de bandejas de recogida de aceite para evitar la contaminación.
- **Gaseosas:** Nulas, al no existir ningún tipo de combustión en la operación del parque. Para las operaciones de mantenimiento y reparación se puede considerar el uso de vehículos ligeros, los cuales han de cumplir la normativa vigente anticontaminación.
- **Acústicas:** Las emisiones acústicas del parque serán bastante reducidas, y deben cumplir con la normativa vigente. Las principales fuentes de ruido, que deben de contar con certificado de compatibilidad, pueden ser:
    - Seguidores solares: Disponen de un pequeño motor de pequeño calibre que permite el giro de la estructura, por lo que la emisión de ruido será mínima.

- Centros de inversión-transformación: Debido a las vibraciones eléctricas, tanto el equipo de inversión como los transformadores pueden producir un ligero zumbido durante su funcionamiento.
- Subestación eléctrica: Al igual que los centros de inversión-transformación, la subestación puede ser una fuente de ruido debido a las vibraciones eléctricas.

- **Luminosas:** Los centros de inversión-transformación disponen de alumbrado de servicio con certificado de cumplimiento de la normativa vigente. Para los edificios de la subestación eléctrica, así como cualquier luminaria que se desee instalar en el recinto, se ha de cumplir la normativa vigente en materia de iluminación y contaminación lumínica.
- **Sólidas:** Los residuos sólidos originados por embalajes y tareas de mantenimiento y reparación serán depositados en puntos limpios, según corresponda por el tipo de residuo sólido. La operación normal del parque no genera ningún tipo de residuo sólido. En el siguiente apartado se describen de forma detallada los residuos que se generan en cada una de las fases del proyecto.

2.13. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS.

2.13.1. TIPOLOGÍA DE RESIDUOS GENERADOS.

Durante las labores de construcción y mantenimiento de la planta solar fotovoltaica se generarán una serie de residuos de distinta naturaleza, entre los que se encuentran las siguientes tipologías:

- Residuos domésticos.

Se trata de los residuos generados consecuencia de actuaciones asimilables a actividades domésticas que tienen lugar principalmente en las oficinas de obra, y que son generadoras de materia orgánica, plásticos, vidrios, papel, metal, textiles, etc. Se incluyen en esta categoría los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores y enseres.

- Residuos de construcción y demolición (RCD).

Se trata de aquellos residuos inertes generados durante el proceso de ejecución material de la obra o demolición. Cabe destacar que un residuos inerte, atendiendo al *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, se define como "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas

significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana".

Estos residuos provienen de la ejecución de la propia obra, y se corresponde con todos aquellos materiales sobrantes o restantes (por ejemplo, de tubos, plásticos, cables, acero, hormigón...), deshechos del uso de maquinaria y vehículos (neumáticos, batería, aceites...) y materiales de desgaste. Se incluyen en esta categoría los embalajes de los materiales y productos que llegan a la obra, así como los residuos procedentes del mantenimiento y limpieza de la maquinaria.

- Residuos procedentes del desbroce y de la excavación.

Atendiendo a la Lista Europea de Residuos (publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero), los materiales vegetales procedentes del desbroce y excavación son los siguientes:

  - 02 01 07 Residuos de la silvicultura.
  - 17 05 04 Tierra y piedras que no contengan sustancias peligrosas.

- Residuos peligrosos.

El artículo 2 de la ley 22/2011 de residuos define residuo peligroso como *aquel residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquel que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.*

Se trata de los residuos generados durante las labores de obra o mantenimiento correspondientes con aceites usados, baterías, combustibles degradados, disolventes, así como las tierras contaminadas con aceites o hidrocarburos.

2.13.2.ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Fase de construcción.

Los residuos generados en esta fase se corresponden mayoritariamente con residuos de construcción y demolición procedentes de la obra civil asociada a la construcción del proyecto, así como las tierras generadas por las labores de acondicionamiento del terreno y movimientos de tierra.

Se muestran a continuación los posibles residuos generados indicando su codificación en base al Anejo 2 de la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

- 170101 Hormigón.
- 170102 Ladrillos.
- 170103 Tejas y materiales cerámicos.
- 170106* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.
- 170107 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106.

o 17 02 Madera, vidrio y plástico.

- 170201 Madera.
- 170202 Vidrio.
- 170203 Plástico.
- 170204* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

o 1703 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

- 170301* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 170302 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
- 170303* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

o 1704 Metales (incluidas sus aleaciones).

- 170401 Cobre, bronce, latón.
- 170402 Aluminio.
- 170403 Plomo.
- 170404 Zinc.
- 170405 Hierro y acero.
- 170406 Estaño.
- 170407 Metales mezclados.
- 170409* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 170410* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 170411 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

o 1705 Tierras, piedras y lodos de drenaje.

- 170503* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- 170504 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
- 170505* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- 170506 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

o 1706 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

- 170601* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 170603* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 170604 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 170605 Materiales de construcción que contienen amianto.

o 1708 Materiales de construcción a base de yeso.

- 170801* Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 170802 Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados
- en el código 17 08 01.

o 1709 Otros residuos de construcción y demolición.

- 170901* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 170902* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
- 170903* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 170904 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

La estimación de las cantidades de residuos generados en fase de construcción se ha basado en ratios estándares publicados y en la experiencia previa en construcciones de otras plantas fotovoltaicas. Cabe destacar que los siguientes datos son una

aproximación que pueden variar en función de las particularidades surgidas durante la implantación del proyecto. En cuanto a los excedentes de tierra, estos son neutros debido a que el excedente procedente de los desniveles se utilizará para la propia adecuación de los terrenos.

Estimación de las cantidades de residuos generados durante la fase de obras	
Tipología de residuo	**Cantidad estimada (t)**
Excedentes de excavación	-
Hormigón	10
Cerámicos, ladrillos	4
Metales	1
Madera	40
Vidrio	0,50
Plásticos	0,35
Papel y cartón	7,5

Tabla 17. Estimación de la cantidad de residuos generados en la fase de construcción.

En cuanto a los residuos peligrosos, se prevé la generación de los siguientes tipos de residuos:

- Aerosoles vacíos (LER 16 05 04).
- Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (LER 17 05 03).
- Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (LER 15 02 02).
- Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas (LER 15 01 10).
- Lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas, procedentes de la limpieza de camiones (13 05 02*).
- Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas, procedentes de la limpieza de camiones (13 05 07*).

Además, se prevé la generación de los residuos característicos de las oficinas, como son tóneres, pilas, fluorescentes, RAEEs…

Para la estimación de residuos peligrosos por las actividades de construcción en la presente obra, se han consultado los estudios publicados relativos a la relación entre los RCDs y los residuos peligrosos. En este sentido, destacar los estudios realizados por la Comunidad de Madrid relativos a la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006). Dichos estudios establecen que los

residuos peligrosos representan aproximadamente el 4% del total de residuos generados en obra. Dada las características constructivas particulares del presente proyecto, y en base a experiencias previas en proyectos de parques solares fotovoltaicos, se estima que la generación de residuos peligrosos puede ser, aproximadamente, el 1,5% del total de residuos generados en obra. Por tanto, en base a los datos de la tabla anterior, se obtiene un total de 0,9 t de residuos peligrosos generados.

Fase de funcionamiento.

Los residuos generados durante la fase de funcionamiento se corresponden con los generados durante las labores de mantenimiento, consistente estas en el mantenimiento preventivo de las infraestructuras y en las labores de limpieza de los módulos.

Se muestra a continuación una estimación de la cantidad anual de los residuos que se pueden generar durante el funcionamiento de una planta fotovoltaica.

- Residuos procedentes de envases, labores de limpieza y prevención, etc.:

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad anual estimada
Envases de papel y cartón.	15 01 01	50 kg/año
Envases de plástico.	15 01 02	250 kg/año
Envases de madera.	15 01 03	25 kg/año
Envases metálicos	15 01 04	50 kg/año
Envases compuestos.	15 01 05	50 kg/año
Envases mezclados.	15 01 06	50 kg/año
Envases de vidrio.	15 01 07	25 kg/año
Envases textiles.	15 01 09	5 kg/año
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas.	15 01 10*	25 kg/año
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas.	15 02 02*	10 kg/año
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	15 02 03	40 kg/año

Tabla 18. Estimación de la cantidad anual de residuos procedentes de envases, labores de limpieza y prevención, etc., en fase de funcionamiento.

- Residuos de pinturas:

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad anual estimada
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11*	10 l/año
Residuos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 11.	08 01 12	5 kg/año
Lodos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 13.	08 01 14	5 kg/año
Lodos acuosos que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 15*	5 kg/año
Lodos acuosos que contienen pintura o barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 15.	08 01 16	5 kg/año
Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 19*	5 kg/año
Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 19.	08 01 20	5 kg/año
Residuos no especificados en otra categoría.	08 01 99	5 kg/año

Tabla 19. Estimación de la cantidad anual de residuos procedentes de envases, labores de limpieza y prevención, etc., en fase de funcionamiento.

- Residuos eléctricos:

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad anual estimada
Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.	16 02 15*	5 kg/año
Componentes retirados de equipos desechados, distintos de los especificados en el código 16 02 15.	16 02 16	5 kg/año

Tabla 20. Estimación de la cantidad anual de residuos eléctricos en fase de funcionamiento.

- Residuos de aceites, lubricantes:

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad anual estimada
Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	13 02 06*	2,5 l/año
Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	13 02 07*	2,5 l/año

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad anual estimada
Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	13 02 08*	2,5 l/año

Tabla 21. Estimación de la cantidad anual de residuos de aceites y/o lubricantes en fase de funcionamiento.

- Otros posibles residuos:

Tipología de residuo	Código LER	Cantidad anual estimada
Hierro y acero.	17 04 05	200 kg/año
Líquidos acuosos de enjuague que contienen sustancias peligrosas.	11 01 11*	2 l/año
Líquidos acuosos de enjuague distintos de los especificados en el código 11 01 11.	11 01 12	2 l/año
Residuos de desengrasado que contienen sustancias peligrosas.	11 01 13*	2 l/año
Residuos de desengrasado distintos de los especificados en el código 11 01 13.	11 01 14	2 l/año
Otros residuos que contienen sustancias peligrosas.	11 01 98*	2 l/año
Residuos no especificados en otra categoría.	11 01 99	2 l/año

Tabla 22. Estimación de la cantidad anual de otros posibles residuos generados en fase de funcionamiento.

3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN, CON DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS ADECUADAS PARA MINIMIZAR O SUPRIMIR DICHA INCIDENCIA.

Este epígrafe se ha estructurado de la siguiente forma: en primer lugar, se ha realizado una descripción del medio sobre el que se asienta el proyecto. En segundo lugar, se valoran los impactos previsibles de las acciones del proyecto sobre el medio ambiente y, por último, y en función de los impactos identificados, se establecen una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias. La estructura es la siguiente:

- 3.1 Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas clave.
- 3.2 Identificación y valoración de impactos.
- 3.3 Propuesta de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias.

3.1. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVE.

En este punto se identifican y analizan las condiciones y factores ambientales de la zona en la que se ubica el proyecto, abarcando el medio físico, biológico y socioeconómico, de forma que con posterioridad sea posible identificar y valorar adecuadamente los efectos que el parque solar fotovoltaico "PSF Cascamorras I" y su infraestructura de evacuación, en cada una de sus fases, tendrá sobre el entorno.

Tal como se define en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, en este punto se deberá incluir la descripción, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los factores que puedan verse afectados por el proyecto, así como sus interacciones ecológicas clave.

3.1.1. MEDIO FÍSICO.

3.1.1.1. CLIMATOLOGÍA.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) define el clima como la descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes (por ejemplo, temperatura,

precipitación o viento) durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años, siendo el período habitual de promedio de 30 años, según la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

El análisis del clima es un aspecto a tener en cuenta en los estudios de impacto ambiental ya que afecta al desarrollo de factores como la vegetación y los usos y aprovechamientos del suelo, pudiendo condicionar de forma directa o indirecta alguno de los impactos que pueden producirse.

Para el estudio de la climatología general de la zona se han utilizado los datos de la estación meteorológica más próxima al área de estudio, correspondiente con la estación termopluviométrica "Granada Base Aérea", que presenta los siguientes datos:

Nombre	Código	Altitud	Latitud	Longitud	Periodo
Granada Base Aérea	5514	687	37° 8' 14" N	3° 37' 53" O	1981-2010

Tabla 23. Datos de la estación meteorológica consultada. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AEMET.

A continuación se muestra la tabla resumen de los datos climatológicos de la estación "Granada Base Aérea", para el periodo 1981-2010:

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
E	6,8	12,6	1,1	41	72	5,8	0,7	0,3	3,1	13,1	9,1	170
F	8,5	14,6	2,4	33	68	5,6	0,5	0,3	1,9	6,0	7,4	172
M	11,4	18,0	4,8	35	60	5,1	0,2	0,8	0,8	1,5	7,0	219
A	13,1	19,5	6,8	37	57	6,3	0,1	1,0	0,6	0,3	5,5	234
My	17,1	24,0	10,2	30	51	4,7	0,0	1,6	0,2	0,0	6,0	280
J	22,5	30,2	14,7	11	43	1,7	0,0	1,9	0,1	0,0	12,8	331
Jl	26,0	34,2	17,7	2	37	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	21,9	362
Ag	25,5	33,5	17,6	3	41	0,6	0,0	1,2	0,0	0,0	18,7	330
S	21,6	28,7	14,4	23	51	2,7	0,0	1,8	0,2	0,0	8,6	254
O	16,3	22,6	10,1	38	62	5,1	0,0	1,0	0,8	0,0	6,8	211
N	10,9	16,5	5,3	50	71	6,7	0,1	0,7	1,8	2,1	6,7	164
D	7,9	13,1	2,7	50	75	7,2	0,3	0,3	3,2	8,4	7,0	148
Año	15,7	22,3	9,0	352	57	51,9	2,0	11,5	12,8	31,6	118,4	2.881

Leyenda	
T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)

Leyenda	
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Tabla 24. Datos climatológicos de la estación "Granada Base Aérea", durante el periodo 1981-2010. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET.

TEMPERATURA.

La temperatura media de la zona de estudio es de 15,7 ºC, siendo julio el mes más cálido con 26 ºC, y enero el mes más frío con una media de 6,8 ºC. En cuanto a las temperaturas máximas medias, estas se alcanzan en el mes de julio (34,2 ºC), mientras que las mínimas se dan en el mes de enero (12,6 ºC).

E	F	M	A	My	J	Jl	A	S	O	N	D	Año
Temperaturas medias mensuales (ºC)												
6,8	8,5	11,4	13,1	17,1	22,5	26	25,5	21,6	16,3	10,9	7,9	15,7
TM: Temperatura media mensual de las máximas (ºC)												
12,6	14,6	18	19,5	24	30,2	34,2	33,5	28,7	22,6	16,5	13,1	22,3
Tm: Temperatura media mensual de las mínimas (ºC)												
1,1	2,4	4,8	6,8	10,2	14,7	17,7	17,6	14,4	10,1	5,3	2,7	9

Tabla 25. Temperaturas en la zona de estudio. Fuente: AEMET.

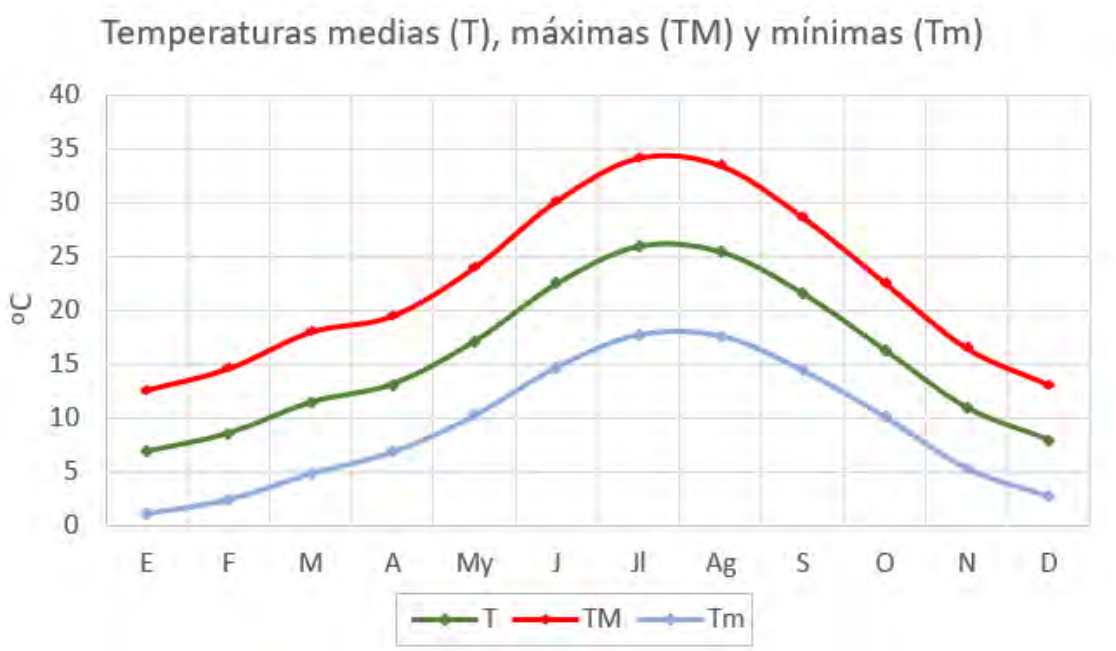


Figura 46. Distribución anual de las temperaturas de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET.

PLUVIOMETRÍA.

La precipitación media de la zona de estudio, según los datos de la estación meteorológica consultada, es de 352 mm. Los meses más lluviosos son noviembre y diciembre, ambos con precipitaciones anuales de 50 mm, seguidos de enero, con 41 mm. Por su parte, los meses más secos son julio y agosto con precipitaciones anuales de 2 y 3 mm, respectivamente.

	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S	O	N	D	Año
P (mm)	41	33	35	37	30	11	2	3	23	38	50	50	352

Tabla 26. Precipitación en la zona de estudio. Fuente: AEMET.

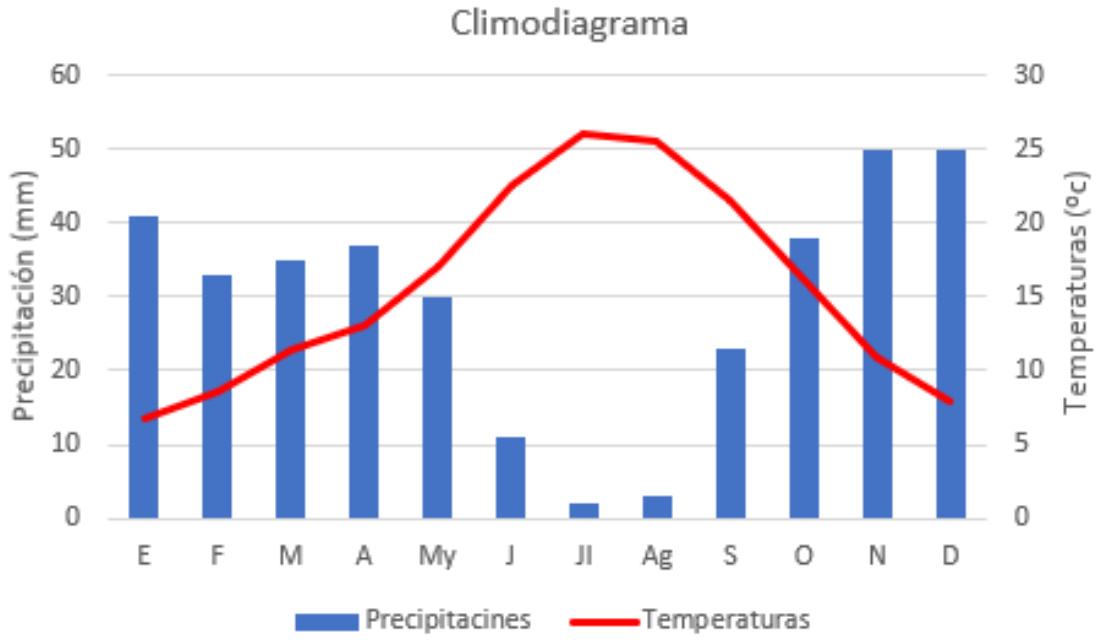


Figura 47. *Climodiagrama en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET.*

EVAPOTRANSPIRACIÓN.

La evapotranspiración (ETP) se define como la cantidad de agua que retorna a la atmósfera procedente tanto de la evaporación del agua existente en el terreno como de la transpiración generada por las plantas. Este factor depende de parámetros climatológicos como la radiación solar, la temperatura, la humedad atmosférica y la velocidad del viento. En el presente estudio, para la estimación de la ETP se ha aplicado la fórmula de Thornthwaite, uno de los métodos más usados para la estimación de dicha variable. En la zona de estudio la evapotranspiración media es de 583,78 mm, siendo los meses de julio y agosto en los que mayor evapotranspiración se produce, con 131,28 y 115,93 mm, tal como se muestra en la siguiente tabla e imagen.

	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S	O	N	D	Año
ETP (mm)	6,86	10,01	20,60	27,63	51,14	94,74	131,28	115,93	68,00	35,63	14,33	7,64	583,78

Tabla 27. *Evapotranspiración en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la AEMET.*



Figura 48. *Gráfico anual de evapotranspiración. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET.*

RADIACIÓN SOLAR GLOBAL.

Se han consultado los mapas de radiación global media anual en Andalucía a escala de detalle, disponibles en la Red de información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Los mapas representan los valores medios potenciales, tomando como referencia el año 2010, y han sido elaborados a partir del establecimiento de modelos de horizontes, modelos atmosféricos y del cálculo de la posición relativa del sol, obteniendo como resultado los valores de radiación directa, radiación difusa, radiación total y albedo.

Una vez consultada la información, la zona de ubicación del proyecto presenta una radiación global comprendida en el rango superior a 4.500, tal como se muestra en la siguiente imagen.

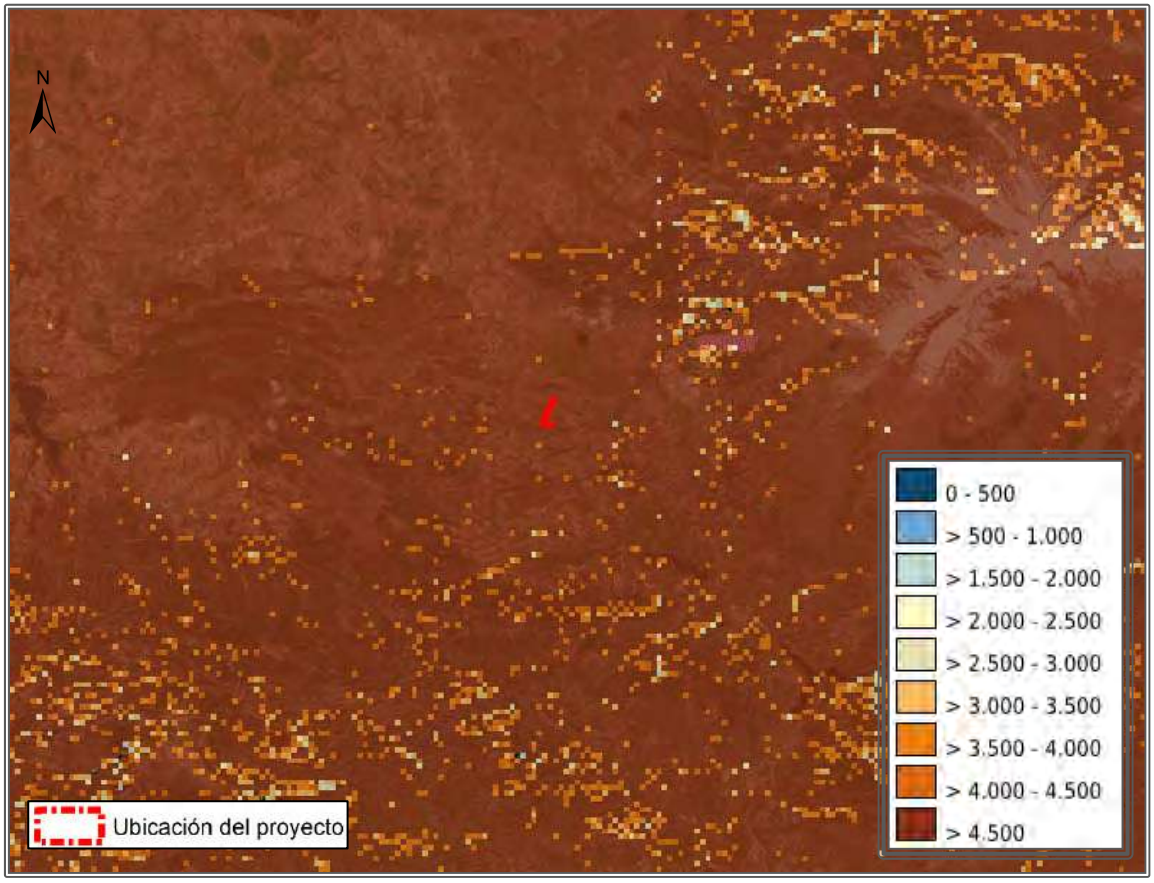


Figura 49. Radiación solar global media anual. Fuente: Elaboración propia a partir de la REDIAM.

Atendiendo al mapa de radiación global de Andalucía, la mediana diaria anual en KWh/m² en la zona de actuación está comprendida entre 4,9 y 5 KWh/m².

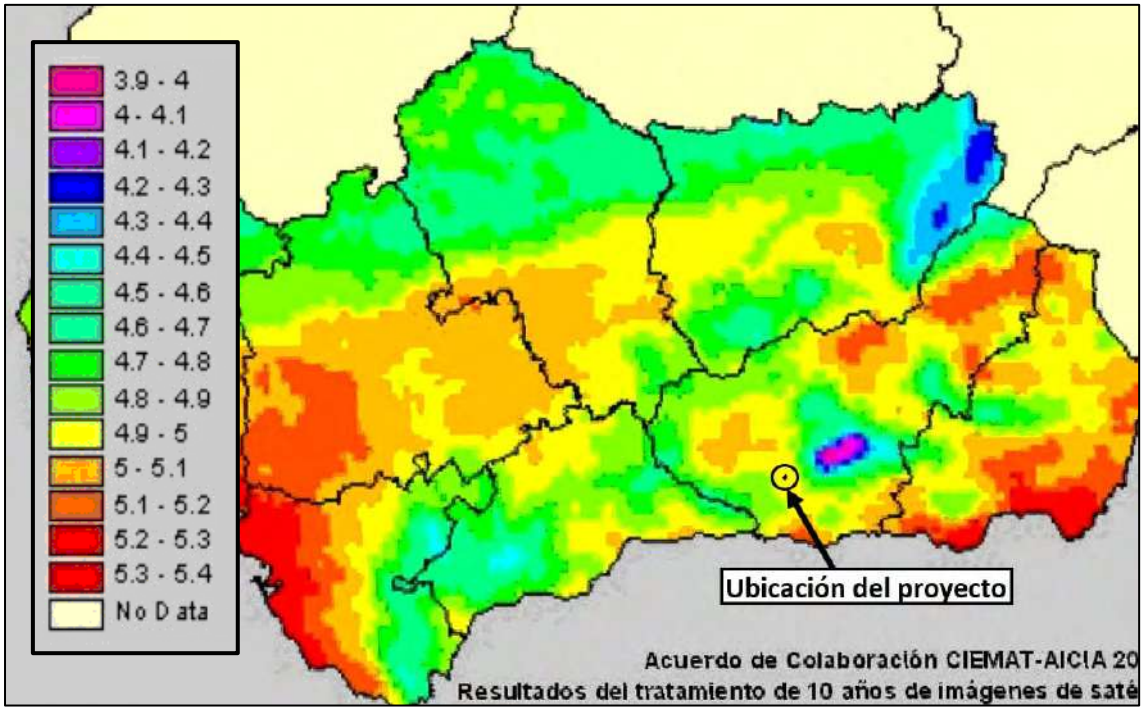


Figura 50. *Radiación solar global de Andalucía (mediana diaria anual en KWh/m²). Fuente: Agencia andaluza de la energía*

ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS.

Las clasificaciones y los índices climáticos definen la tipología climática permitiendo el establecimiento y la comparación de regiones en base a sus características climáticas. En el presente estudio se han analizado los siguientes:

- ***ÍNDICE DE ARIDEZ DE DANTIN - REVENGA.***

Este índice relaciona los valores de precipitación y temperatura para obtener un rango de aridez clasificado en las siguientes categorías:

- $0 < I < 2$ → Zona húmeda.
- $2 < I < 3$ →Zona semiárida.
- $3 < I < 6$ →Zona árida.
- > 6 → Zona subárida.

Se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{100\ x\ T}{P}$$

Donde:
T= temperatura media anual en ºC.
P= precipitación media anual en mm.

El valor del índice para la zona de estudio, una vez aplicada en la fórmula los datos de la estación meteorológica consultada, es el siguiente:

$$I = \frac{100\ x\ 15{,}7}{352} = 4{,}46$$

Por tanto, la zona de estudio se corresponde con **zona árida.**

- ***ÍNDICE BIOCLIMÁTICO DE VERNET.***

Este índice se aplica para definir el tipo de clima en base a la siguiente clasificación:

- >2 → Clima continental.
- De 0 a 2 → Clima oceánico-continental.
- De -1 a 0 →Clima oceánico.
- De -2 a -1 → Clima pseudooceánico.
- De -3 a -2 → Clima oceánico-mediterráneo.
- De -4 a -3 → Clima submediterráneo.
- <-4 → Clima mediterráneo.

Se calcula en función de las precipitaciones anuales, estivales, de la estación más lluviosa y de la más seca, así como de la media de las temperaturas máximas estivales, mediante la siguiente fórmula:

$$I\ Vernet = \pm 100\ x \frac{H-h}{PA}\ x\ \frac{Mv}{Pv}$$

Donde:
H=Precipitación de la estación más lluviosa (mm)
h=Precipitación de la estación más seca (mm)
PA=Precipitación anual (mm)
Pv= Precipitación estival (junio, julio y agosto)
Mv= Media de las máximas estivales (ºC)
±= El índice será de signo (-) cuando el verano es la estación en la que se registra el primer o el segundo de los mínimos pluviométricos, y de signo (+) en el caso contrario.

Para la zona de estudio, el valor de I_{Vernet} es de -27, lo que corresponde con un **clima mediterráneo.**

- ***ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE.***

Este índice permite clasificar una zona en función de su aridez, mediante la relación entre la precipitación y la temperatura aplicando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Donde:
P=Precipitación media (mm)
T=Temperatura media (ºC)

El índice se clasifica en las siguientes categorías:

- 0 ≤ I ≤ 5 → Desértico (hiperárido).
- 5 ≤ I ≤ 10 → Semidesértico (árido).
- 10 ≤ I ≤ 20 → Semiárido tipo mediterráneo.
- 20 ≤ I ≤ 30 → Subhúmedo.
- 30 ≤ I ≤ 60 → Húmedo.
- > 60 → Perihúmeda.

Para la zona de estudio, el índice es de 13,69, lo que se corresponde con un **clima semiárido tipo mediterráneo.**

- ***ÍNDICE DE GOREZYNSKI.***

Este índice de continentalidad se determina en función del intervalo anual de temperatura en grados centígrados y de la latitud en grados. El grado de continentalidad es directamente proporcional a la amplitud térmica, siendo en sentido contrario el de oceanidad.

- Ic < 11 → Bioclima hiperoceánico.
- 11 ≤ I c≤ 18 → Bioclima oceánico.
- Ic > 18 → Bioclima continental.

$$Ic = 1{,}7x\frac{Mi - mi}{Sen\ (Lat)} - \ 20{,}4$$

Donde:
Mi=Temperatura media del mes más cálido.
Mi= Temperatura media del mes más frío.
Lat= latitud en grado.

En la zona de estudio el índice de Gorezynski es de 35,11, por lo que se trata de un **clima continental.**

- ***CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS DEL VERANO SEGÚN FONT TULLOT.***

Este índice clasifica el tipo de verano en función de su precipitación, mediante la siguiente clasificación:

- < 45 mm → Verano muy seco.
- > 45 mm < 90 mm → Verano seco.
- > 90 mm < 120 mm → Verano algo lluvioso.
- > 120 mm < 180 mm → Verano lluvioso.
- > 180 mm → Verano muy lluvioso.

La precipitación estival de la zona de estudio es de 16 mm, lo que se corresponde con **verano muy seco.**

➢ ***CLASIFICACION BIOCLIMÁTICA DE UNESCO-FAO.***

Esta clasificación define el tipo de clima en función de la temperatura media del mes más frío (Tm), estableciéndose los siguientes grupos climáticos:

- Tm entre 10 y 15 ºC → Clima templado cálido.
- Tm entre 5 y 10 ºC → Clima templado medio.
- Tm entre 5 y 0 ºC → Clima templado frío.

En la zona de estudio la temperatura media del mes más frío es de 6,8 ºC, por lo que estamos en un **clima templado medio** según esta clasificación.

➢ ***PERÍODO VEGETATIVO.***

El periodo vegetativo es aquel en el que las condiciones climáticas permiten el desarrollo de la vegetación. Se considera que el periodo vegetativo es positivo cuando la temperatura media supera los 6 °C y la precipitación es al menos el doble que la temperatura media del mes. Según los datos obtenidos en la estación meteorológica consultada, la zona de estudio presenta **siete meses de período vegetativo.**

3.1.1.2. ATMÓSFERA.

El estado de la atmósfera depende del tipo de actividades que se desarrollan en el lugar, del clima y de la fisiografía de la región. A su vez, las condiciones atmosféricas influyen en las condiciones ecológicas del medio biótico y en la salud humana. En este apartado se han descrito las condiciones de la atmósfera en términos de calidad del aire y niveles acústicos.

Calidad del aire:

La zona donde se ubica el proyecto es de carácter rural, no localizándose industrias o fuentes de emisiones gaseosas de relevancia en las proximidades al proyecto, ya que las actividades predominantes en la zona de estudio son de carácter agrícola-ganadero. En cuanto a las vías de comunicación, la más próxima al proyecto es la A-44, al norte

del proyecto. Además, la ubicación del proyecto, localizado entre cerros, condiciona las características atmosféricas del lugar, previsiblemente de buena calidad.

Por ello, se considera que la calidad del aire en la zona de estudio es buena debido al carácter rural del entorno de actuación y a la ausencia de industrias o actividades contaminantes.

La *Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía* se encarga de la vigilancia y control de la calidad del aire de Andalucía en el marco de aplicación del *Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.* Consultada la información disponible en la REDIAM, no se localizan estaciones próximas a la zona de ubicación del proyecto.

Niveles acústicos:

El nivel de ruido o vibración en el ambiente de una zona concreta puede evaluarse en base a la presencia de aglomeraciones e infraestructuras susceptibles de generar ruidos o vibraciones como pueden ser vías de comunicación, aglomeraciones, aeropuertos, etc.

El *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas* exige la zonificación del territorio nacional en áreas acústicas basadas en los usos actuales o previstos del suelo, delimitando así los distintos tipos de áreas acústicas. Dicha norma establece que las administraciones competentes deberán elaborar Mapas Estratégicos de Ruido correspondientes a grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios, grandes aeropuertos y aglomeraciones, que contengan información sobre niveles sonoros y sobre la exposición a determinados intervalos de esos niveles. Cabe destacar que, como aglomeración, se entiende aquella porción de un territorio, delimitado por el Estado miembro con más de 100.000 habitantes. Dado que el municipio de Villamena cuenta con menos de 100.000 habitantes, éste está eximido de elaborar Mapa Estratégico de Ruido.

Por otro lado, la normativa de la Comunidad Autónoma de Andalucía en cuanto a ruido se refiere, es el *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.*

La principal fuente sonora de la zona de estudio es la carretera A-44. No se localizan industrias u otros elementos generadores de ruidos o vibraciones en la zona de actuación o en sus proximidades, siendo las actividades principales existentes en la zona de carácter agrícola-ganadero. Por ello, se considera que los niveles de ruido y vibraciones en la zona de ubicación del proyecto no son elevados.

3.1.1.3. CAMBIO CLIMÁTICO.

Andalucía, debido a su situación geográfica, está considerada como una de las comunidades españolas más vulnerables al cambio climático, en la cual se prevé que los impactos derivados del cambio climático (sequía, desertificación, incendios forestales, aumento del nivel del mar, etc.) sean de mayor relevancia en comparación con otras comunidades autónomas del territorio español.

Con objeto de identificar los principales efectos del cambio climático en la zona de estudio, así como los objetivos y escenarios esperados en el marco de adaptación y mitigación contra el cambio climático, se ha consultado, a nivel estatal, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2006-2020[3] y, a nivel autonómico, el Programa de Adaptación del *Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC)* (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC):

En cuanto al PNACC, se ha consultado el último informe de seguimiento publicado (*Cuarto Informe de Seguimiento del PNACC* 2018[4]). El PNACC fue aprobado en el 2006 en un proceso en el que los principales órganos implicados fueron la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC) y el Consejo Nacional del Clima (CNC). Este Plan se ejecuta mediante programas de trabajo que definen las actividades a llevar a cabo en diferentes etapas temporales. El Plan tiene entre sus objetivos la generación y puesta a disposición pública de una colección de escenarios que proyectan cómo se manifestará el cambio climático a lo largo del siglo XXI en el marco nacional. En el informe citado se explica una de las herramientas utilizadas para el análisis del clima: El Visor de Escenarios Para el Clima. Este visor, creado por la Oficina Española del Cambio Climático (OECC), en colaboración con la Fundación Biodiversidad, se encuentra alojado en la plataforma *AdapteCCa*, y permite consultar las proyecciones realizadas para una serie de índices climáticos.

Se muestra a continuación una serie de fichas con los modelos de escenarios para las siguientes variables consultadas:

- Temperaturas máximas.
- Temperaturas máximas extremas.
- Amplitud térmica.

[3] https://www.miteco.gob.es/images/es/pna_v3_tcm7-12445_tcm30-70393.pdf

[4] https://www.miteco.gob.es/images/es/4informeseguimientopnacc_tcm30-485659.pdf

- Precipitaciones.
- Precipitaciones máximas en 24 h.

Los periodos consultados se corresponden con los siguientes:

- Futuro cercano (2011-2040).
- Futuro medio (2041-2070).
- Futuro lejano (2071-2100).

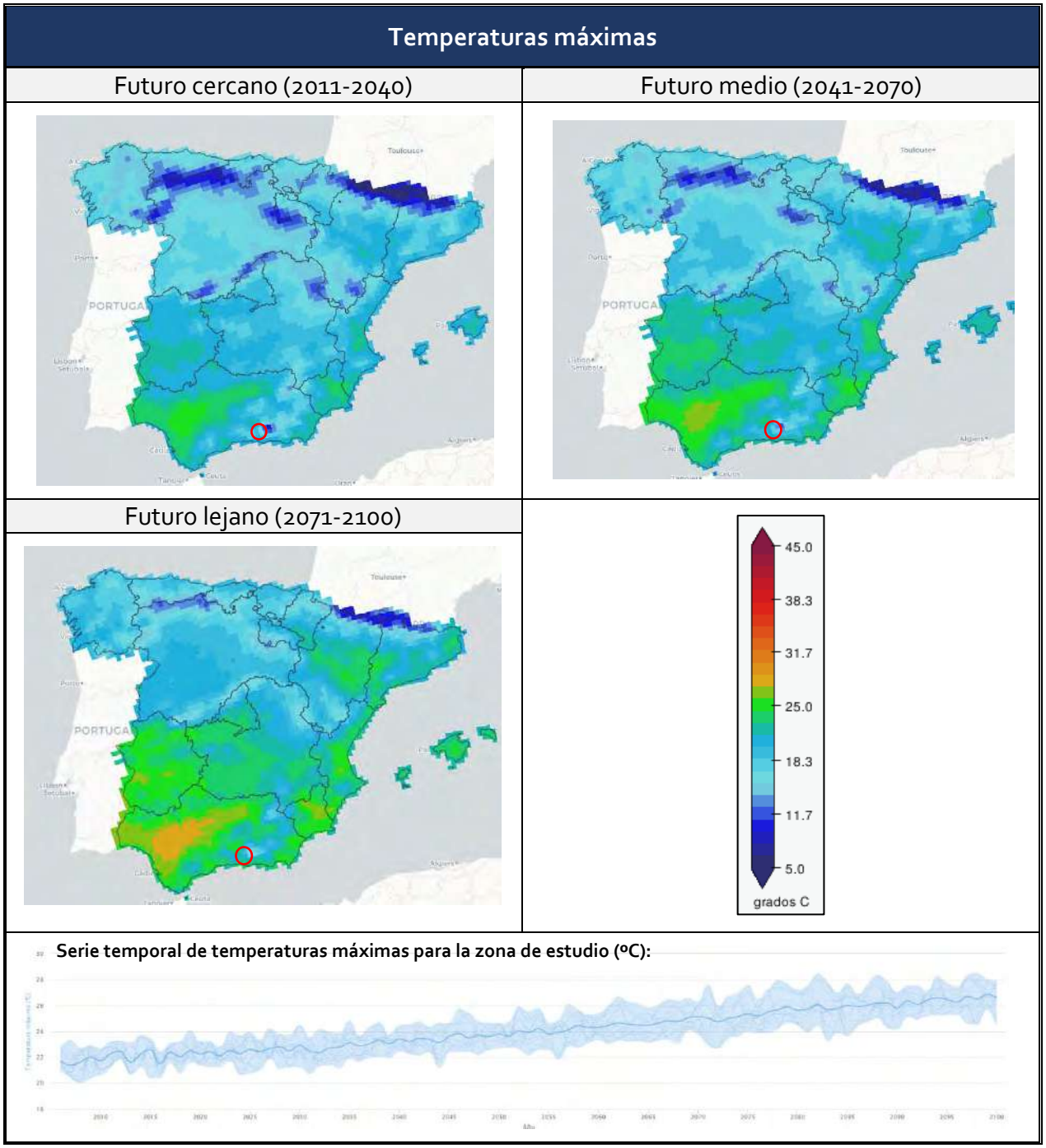


Figura 51. *Escenario de temperaturas máximas (ºC) para distintos periodos. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es).*

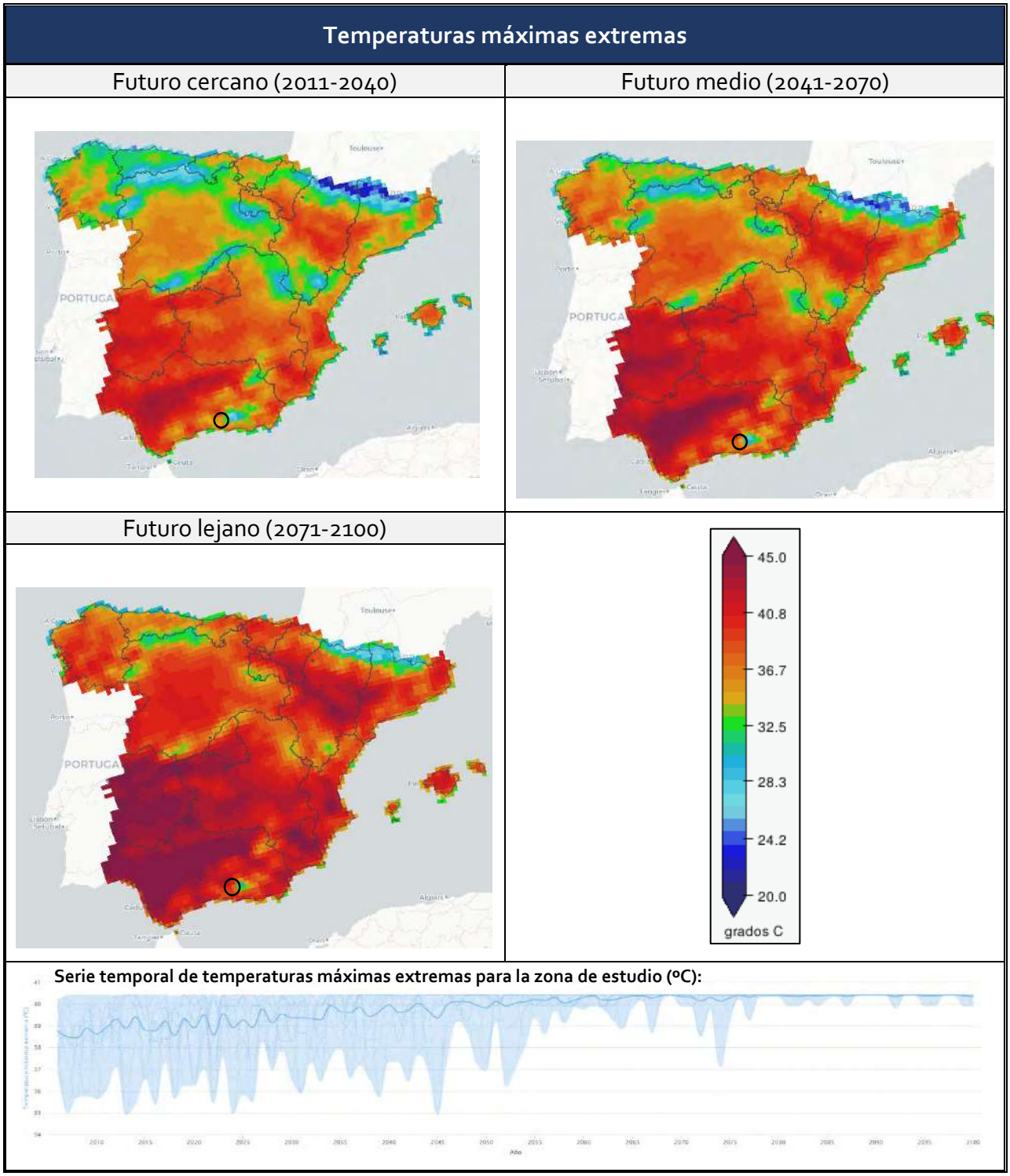


Figura 52. *Escenario de temperaturas máximas extremas (ºC) para distintos periodos. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es).*

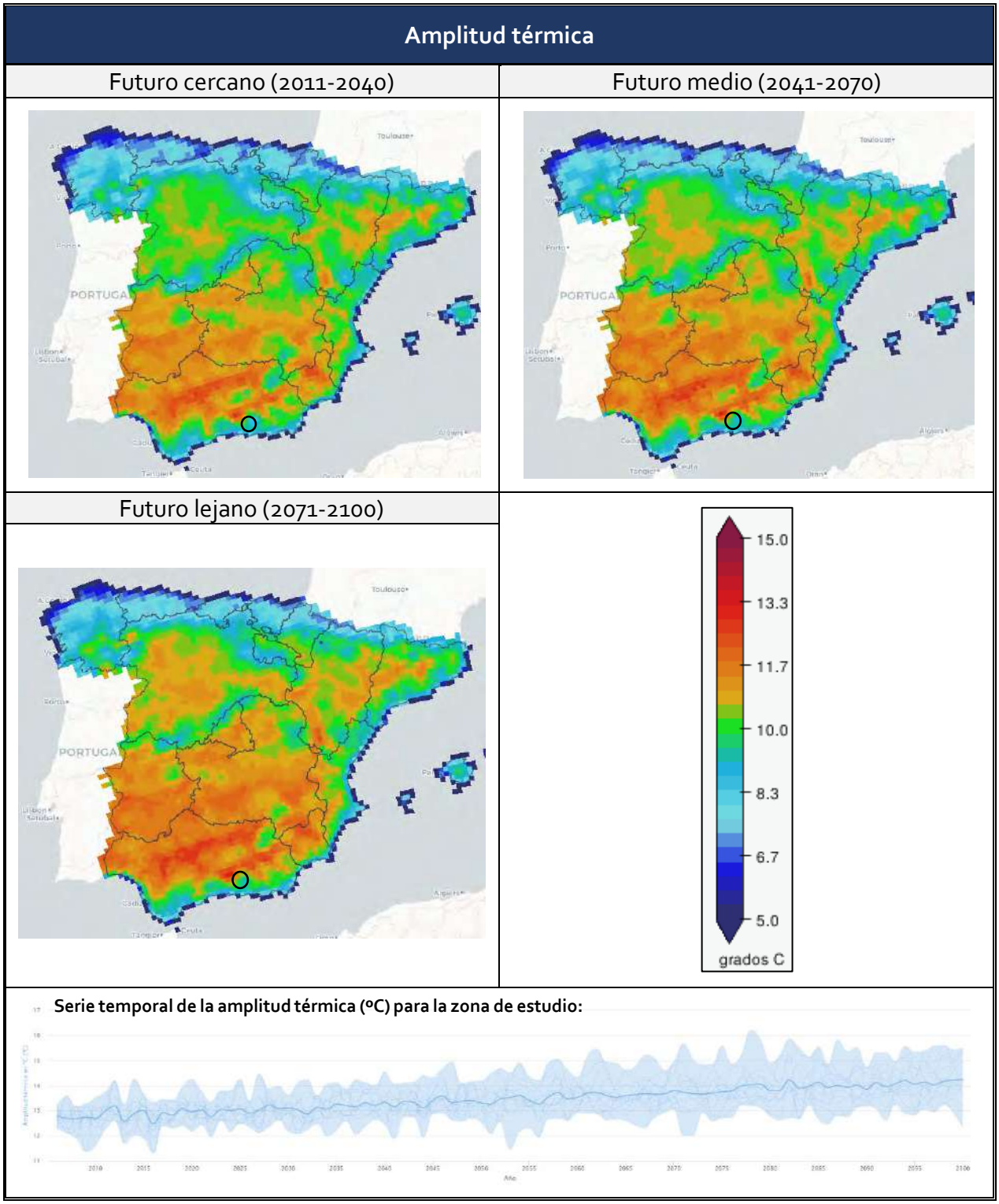


Figura 53. *Escenario de amplitud térmica (ºC) para distintos periodos. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es).*

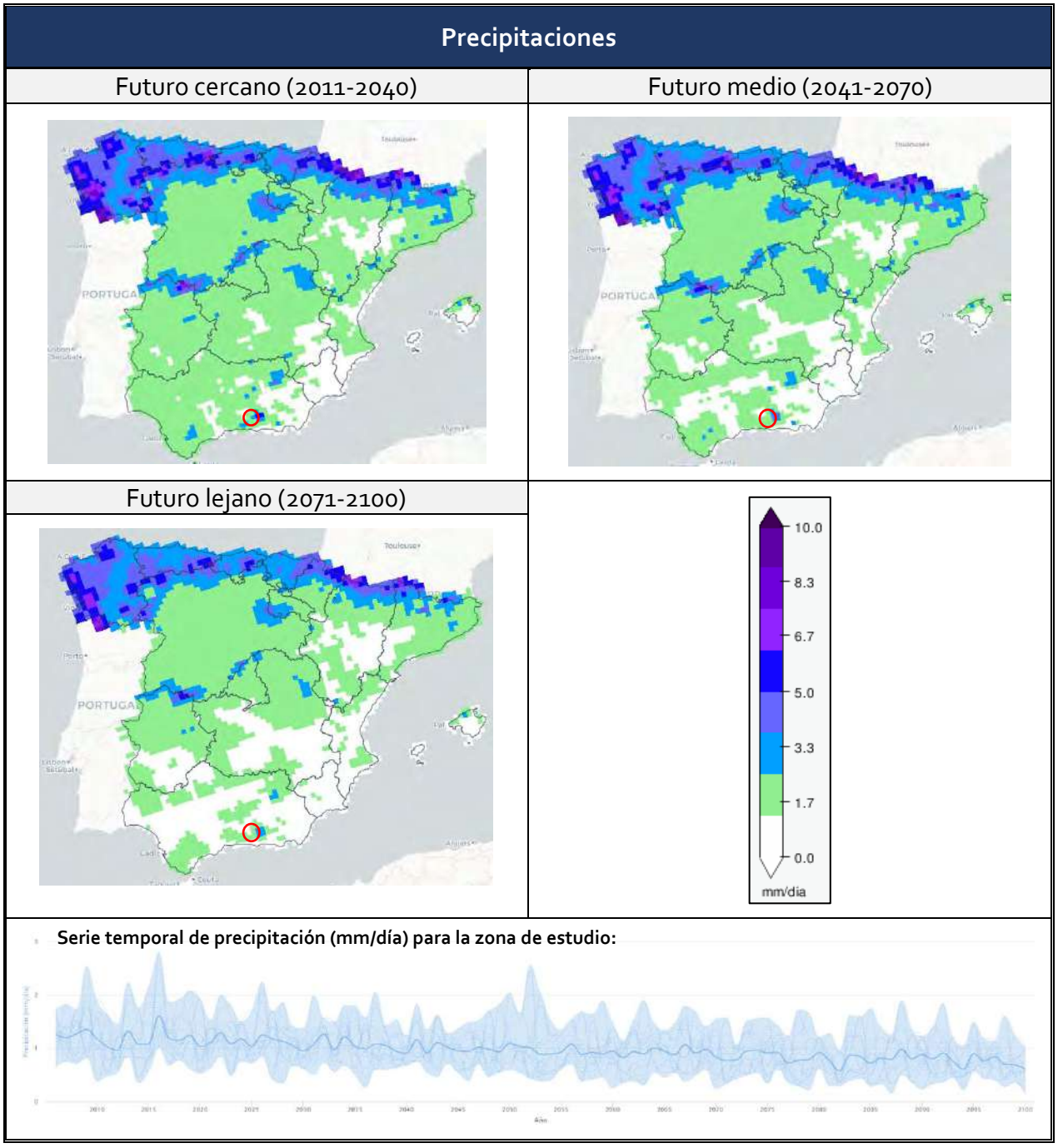
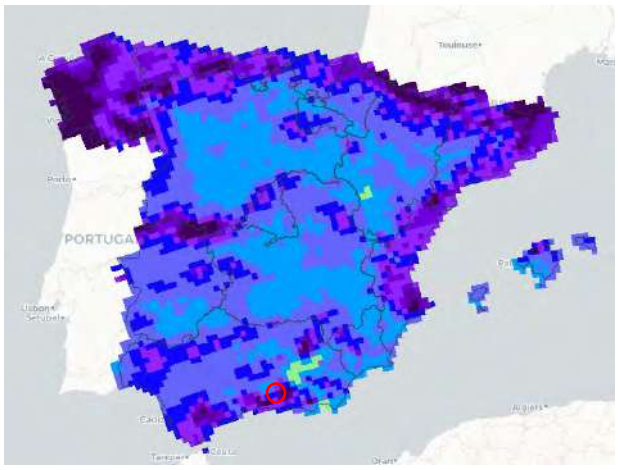


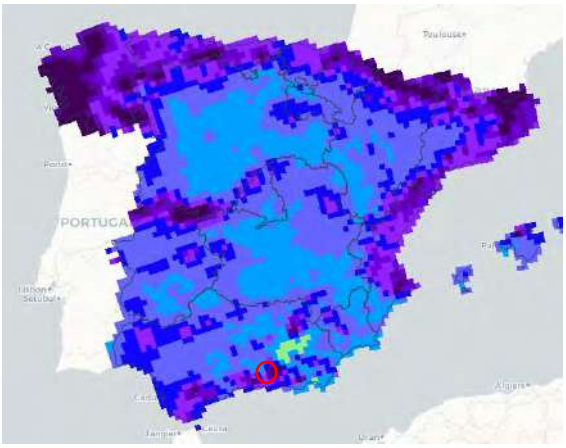
Figura 54. *Escenario de precipitación (mm) para distintos periodos. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es).*

Precipitación máxima en 24 h

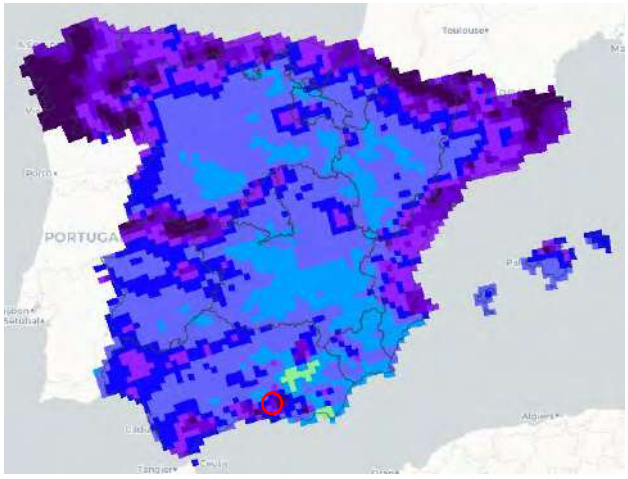
Futuro cercano (2011-2040)

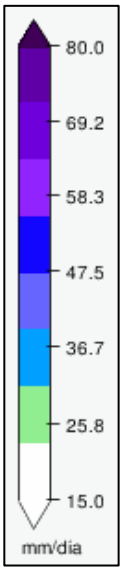


Futuro medio (2041-2070)



Futuro lejano (2071-2100)





Serie temporal de precipitación (mm/día) para la zona de estudio:



Figura 55. *Escenario de precipitación máxima en 24 h (mm) para distintos periodos. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA.es).*

Tal como se observa en las figuras anteriores, en lo relativo a la serie temporal del escenario de temperaturas máximas, en el municipio de Villamena la temperatura máxima podría aumentar unos 5 grados a finales de siglo, mientras que para las temperaturas máximas extremas se prevé que superen los 40 ºC. En cuanto a las precipitaciones, en el municipio objeto de estudio disminuirán paulatinamente, pasando de estar entre los 1 y 2 mm/día actuales, a estar entre 0 y 1 mm/día a finales de siglo.

Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC):

El objetivo principal del Programa de Adaptación del PAAC es el de reducir la vulnerabilidad de los sectores y sistemas de Andalucía, aumentando la capacidad de adaptación a través de los instrumentos de planificación. En dicho Programa se analizan diferentes escenarios relativos al cambio climático, definiéndose escenario como aquella *representación de la realidad futura en la que se asume una determinada combinación de supuestos sobre la evolución de los principales factores determinantes en el devenir del sistema a estudiar*. Cabe señalar que en el programa se definen dos tipos de escenarios:

- Escenario A2: Escenario que representa la continuidad con las tendencias de desarrollo actuales.
- Escenario B2: Desarrollo regional y sostenible.

En términos generales, el escenario B2 supone un cambio mayor en el clima en las primeras décadas con respecto al escenario A2 (sobre todo en el incremento de temperaturas máximas) mientras que, en las siguientes décadas, estas diferencias se invierten, frenándose el cambio en el escenario B2.

Se muestran a continuación los escenarios previsibles recogidos en la memoria del Programa de Adaptación del PAAC, señalando la ubicación del proyecto:

- **Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC):**

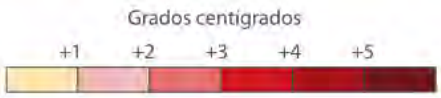
Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC). Período 2011-2040	
Escenario A2	Escenario B2
	
	

Figura 56. *Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2011-2040. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).*

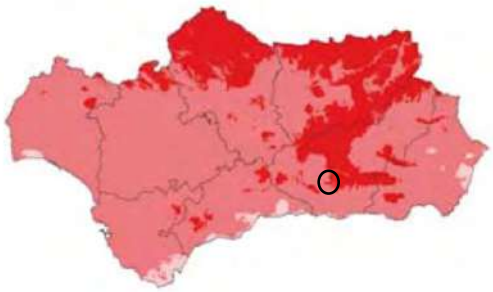
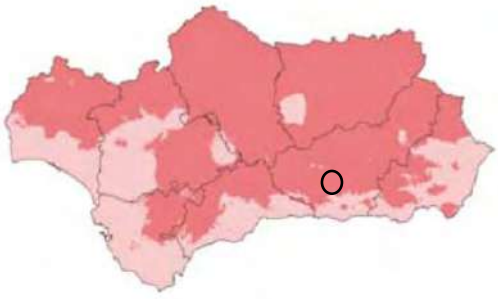
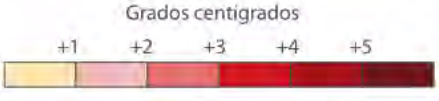
Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC). Período 2041-2070	
Escenario A2	Escenario B2
	
	

Figura 57. *Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2041-2070. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).*

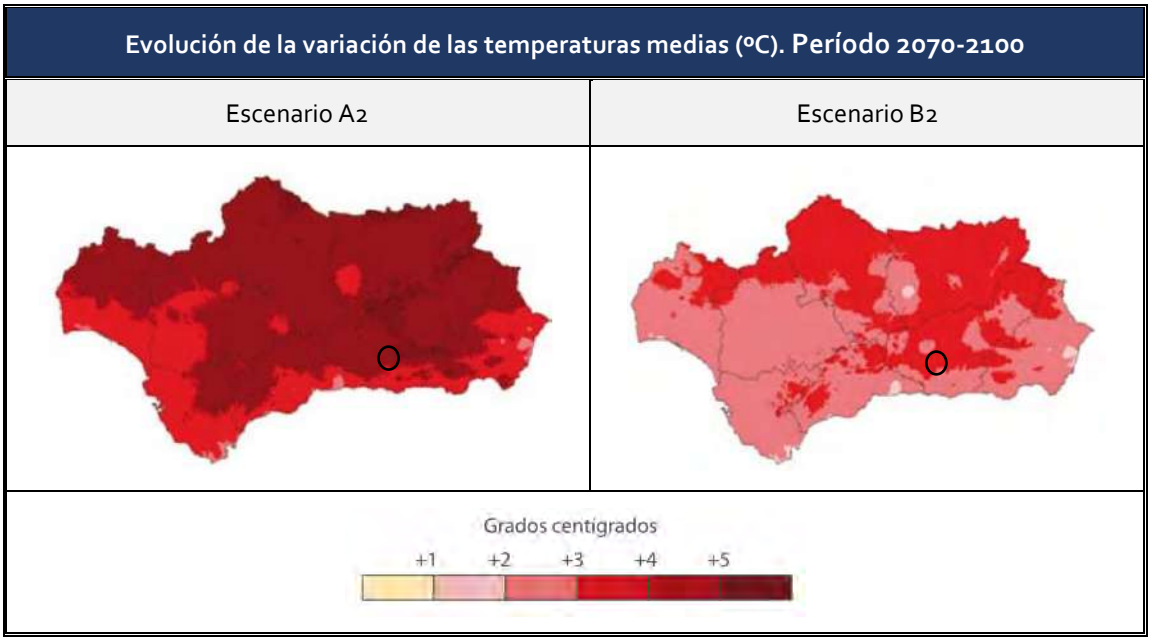


Figura 58. *Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2070-2100. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).*

Tal como se muestra en las figuras anteriores, las zonas del noreste de Andalucía serían las que sufrirían incrementos de temperaturas mayores (entre 6 y 8 ºC en la Sierra de Cazorla a final de siglo), mientras que la Costa del Sol Occidental y Almería serían las zonas con incrementos térmicos más atemperados (llegando a 2 o 3ºC en torno a 2100). En términos estacionales, todos los modelos vienen a reflejar que los aumentos de temperatura incidirán, sobre todo, en los meses de primavera y verano y, en menor medida, en invierno. En cuanto a la zona de ubicación del proyecto, para el periodo 2011-2040 se prevé un aumento de 1-2 ºC para ambos escenarios; Para el periodo 2041-2070, la variación de la temperatura está comprendido entre 3 y 4ºC para el escenario A2 y entre 2 y 3ºC para el B2; en cuanto al periodo 2070-2100, el aumento de temperatura en la zona de estudio es de entre 4 y 5 ºC para el escenario A2, y de entre 3 y 4 ºC para el escenario B2.

- **Evolución de la variación de las precipitaciones (%):**

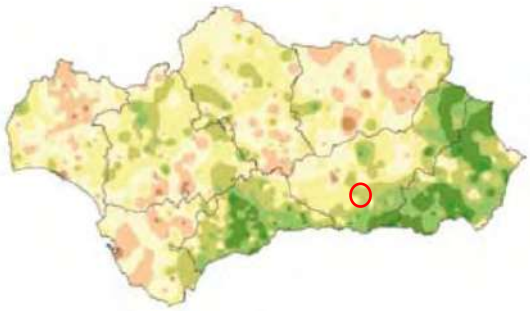
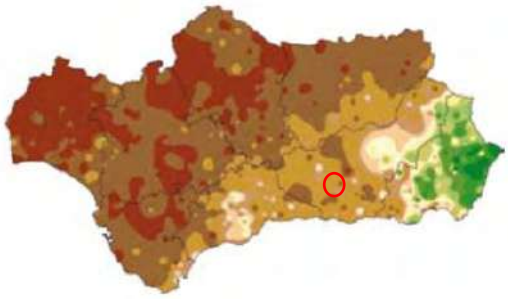
Evolución de la variación de las precipitaciones (%). Período 2011-2040	
Escenario A2	Escenario B2
	
Porcentaje: -15 -10 -6 -4 -2 0 +2 +4 +6 +10 +15	

Figura 59. *Evolución de la variación de las precipitaciones (%) para el periodo 2011-2040. En rojo: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).*

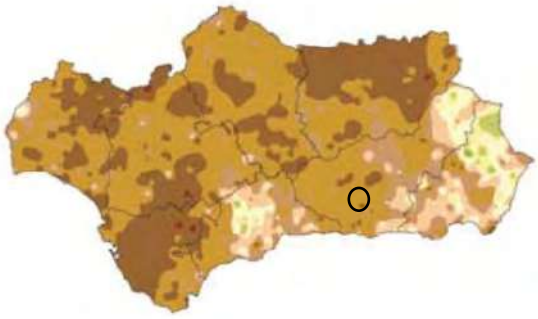
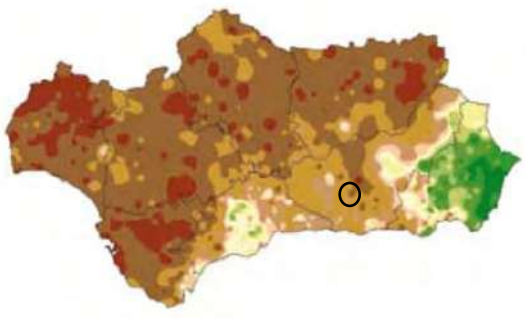
Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC). Período 2041-2070	
Escenario A2	Escenario B2
	
Porcentaje: -15 -10 -6 -4 -2 0 +2 +4 +6 +10 +15	

Figura 60. *Evolución de la variación de las precipitaciones (%) para el periodo 2041-2070. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).*

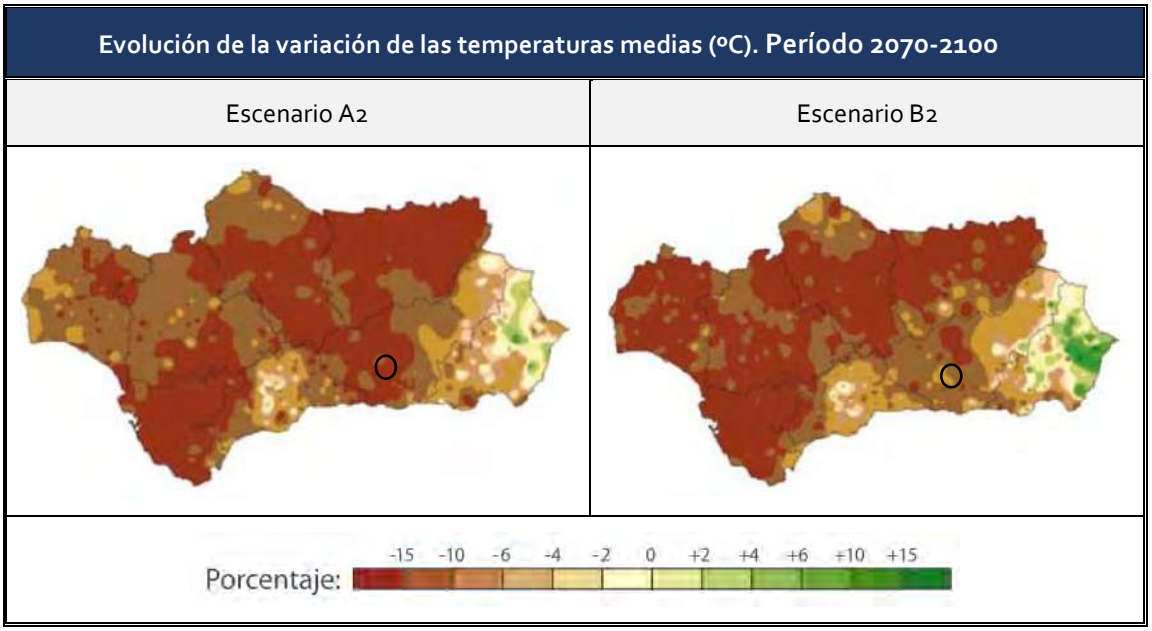


Figura 61. *Evolución de la variación de las precipitaciones (%) para el periodo 2070-2100. En negro: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).*

En cuanto a la evolución de las precipitaciones, tal como se muestra en las figuras anteriores, éstas reflejan el siguiente patrón: en el primer tercio de siglo se observan diferencias claras entre los dos escenarios, produciéndose en el escenario B2 una disminución generalizada de las precipitaciones en todo el territorio andaluz excepto en la provincia de Almería, mientras que en el escenario A2 se refleja durante este mismo periodo un incremento medio de las lluvias para Andalucía en torno al 3%, si bien en la costa mediterránea podrían darse incrementos pluviométricos del 20%.

A partir de mediados de siglo se prevé, para los dos escenarios simulados, un descenso paulatino de las precipitaciones que afectaría a toda la región (descenso medio del 7% con respecto al clima actual) y que sería especialmente intenso en el Valle del Guadalquivir (sobre todo en la cuenca alta del río) y en la Cuenca Atlántica Andaluza.

En cuanto a la zona de ubicación del proyecto, para el periodo 2011-2040 se prevé un aumento de las precipitaciones de entre el 2 y el 4% en el escenario A2, mientras que en el B2 se prevé un descenso de entre el 6 y el 10%. Para el periodo 2041-2070, se prevé un descenso de entre el 6 y el 10% en ambos escenarios; Por su parte, en cuanto al periodo 2070-2100, se prevé un descenso de las precipitaciones de entre el 10 y el 15% (y valores superiores al 15%) en el escenario A2, mientras que en el B2 se prevé un descenso de entre 4 y el 6%.

Por otra parte, el Programa de Adaptación del PAAC señala aquellos municipios en los que se producirán mayores incrementos de las temperaturas máximas, así como una significativa reducción de las precipitaciones, **no localizándose entre ellos el municipio de Villamena.**

Cabe destacar que, en términos generales y tal como se describirá en apartados posteriores, la puesta en funcionamiento de la planta solar fotovoltaica supondrá una serie de **beneficios ambientales asociados a la utilización de energía renovable**, favoreciendo el cumplimiento de los objetivos de los Planes y Estrategias autonómicas, nacionales e internacionales en el marco de la reducción de emisiones de Gases de Efecto invernadero para la mitigación de los efectos del cambio climático.

3.1.1.4. TOPOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

En este apartado se describen las características que presenta la superficie y el relieve de los terrenos sobre los que se asienta la planta solar fotovoltaica. El factor topográfico afecta directamente tanto a los aspectos técnicos del proyecto, como a diversos aspectos ambientales como son la hidrología, la vegetación y el paisaje, así como a la vulnerabilidad frente a diversos factores (inundación, erosión, riesgo de desprendimientos, etc.).

Encuadre fisiográfico:

La región sobre la que se asienta el proyecto ocupa parte de la Meseta de Albuñuelas y de la Depresión de Padul, entre la sierra de Albuñuelas y Sierra Nevada.

- **Elevaciones.**

El proyecto se asienta en terrenos llanos, dedicados al cultivo, localizado entre los cerros denominados Cerrillo del Tío Lora y Alto de Cojancos, al sur y al norte, respectivamente, del proyecto. Concretamente los terrenos sobre los que se ubica la PSF presentan alturas comprendidas entre los 700 y los 800 msnm.

En las siguientes imágenes se muestran las elevaciones que presentan los terrenos sobre los que se asienta el proyecto.

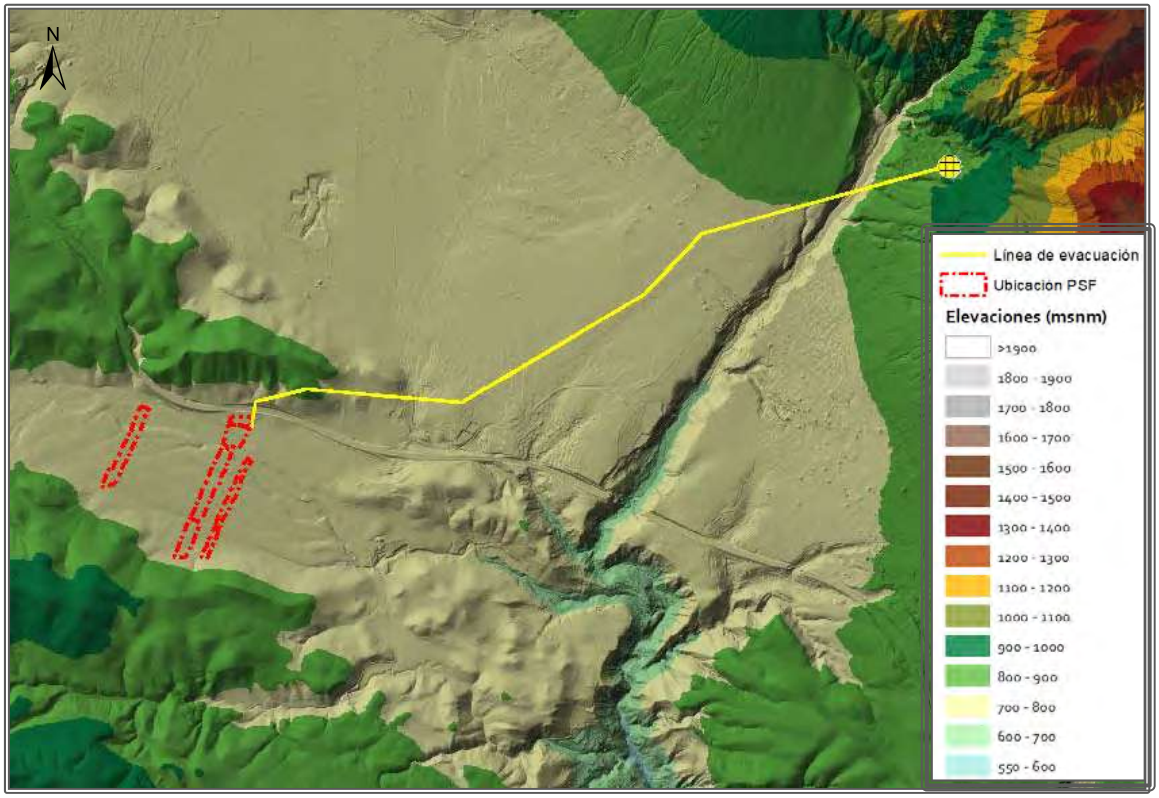


Figura 62. Altitudes (m.s.n.m.) en la región de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) elaborado por el IGN.

- **Pendientes.**

La pendiente, entendida esta como la inclinación del terreno respecto a un plano horizontal, representa una variable fundamental que condiciona de forma directa los usos del suelo que pueden darse en una zona. La clasificación utilizada en el presente estudio es la propuesta por el Ministerio de Agricultura, recogida en la "Guía para la elaboración de estudio del medio físico" (4ª edición, 2014), y mostrada en la siguiente tabla:

Morfología	Pendiente (%)
1. Zonas llanas	<3
2. Zonas con pendiente suave	3 - 10
3. Zonas con pendiente moderada	10 - 20
4. Zonas con pendiente fuerte	20 - 30
5. Zonas con pendiente muy fuerte	30 - 50
6. Zonas escarpadas	>50

Tabla 28. Clasificación del terreno en base a la pendiente (%). Fuente: Clasificación de pendiente propuesta por el Ministerio de Agricultura, Guía para la elaboración de estudios del medio físico (4º Edición).

Los terrenos sobre los que se asienta la planta solar fotovoltaica presentan pendientes llanas y suaves. Tal como se observa en la siguiente tabla, las pendientes llanas (<3%) suponen aproximadamente el 40% con respecto a la superficie total de ocupación, mientras que las pendientes suaves (entre 3 y 10%) suponen el 51%.

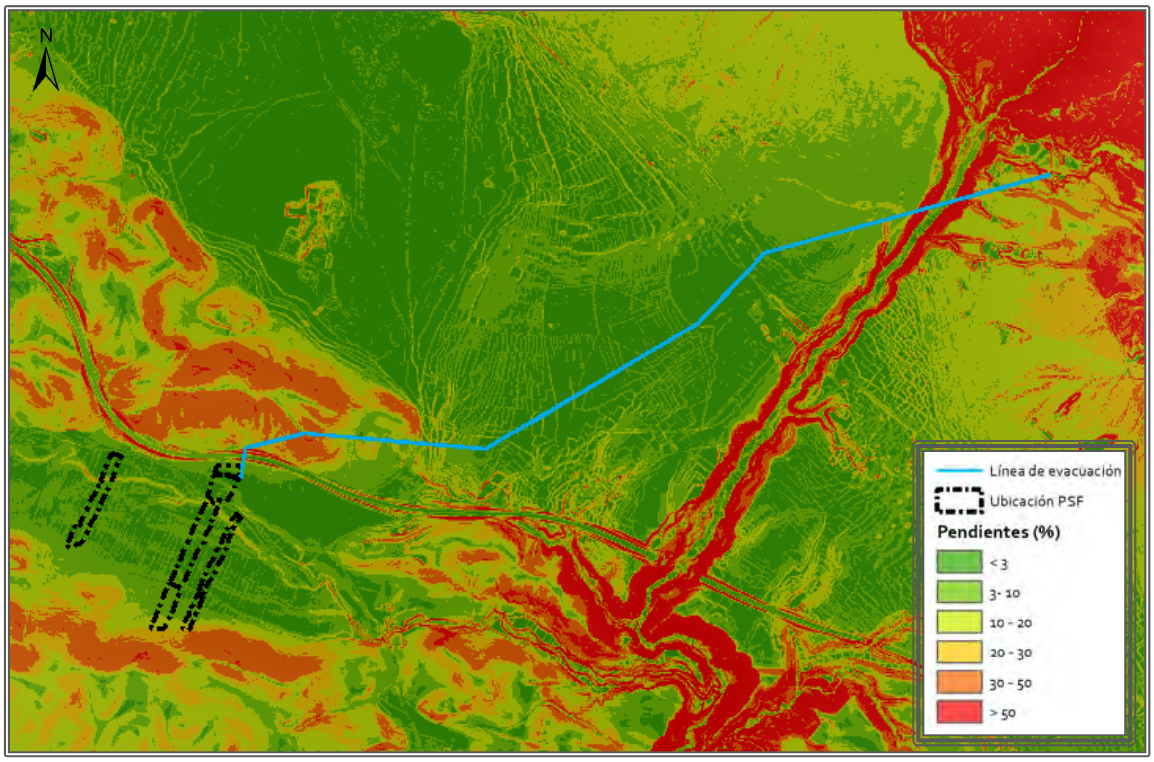


Figura 63. *Pendientes (%) en la región de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) elaborado por el IGN.*

Morfología	Pendiente (%)	Área de ocupación (%)
Zonas llanas	<3	40,64
Zonas con pendiente suave	3 - 10	51,16
Zonas con pendiente moderada	10 - 20	7,70
Zonas con pendiente fuerte	20 - 30	0,49
Zonas con pendiente muy fuerte	30 - 50	-
Zonas escarpadas	>50	-

Tabla 29. *Porcentaje de ocupación de las pendientes definidas con respecto a la superficie de ocupación total del proyecto. Fuente: Elaboración propia.*



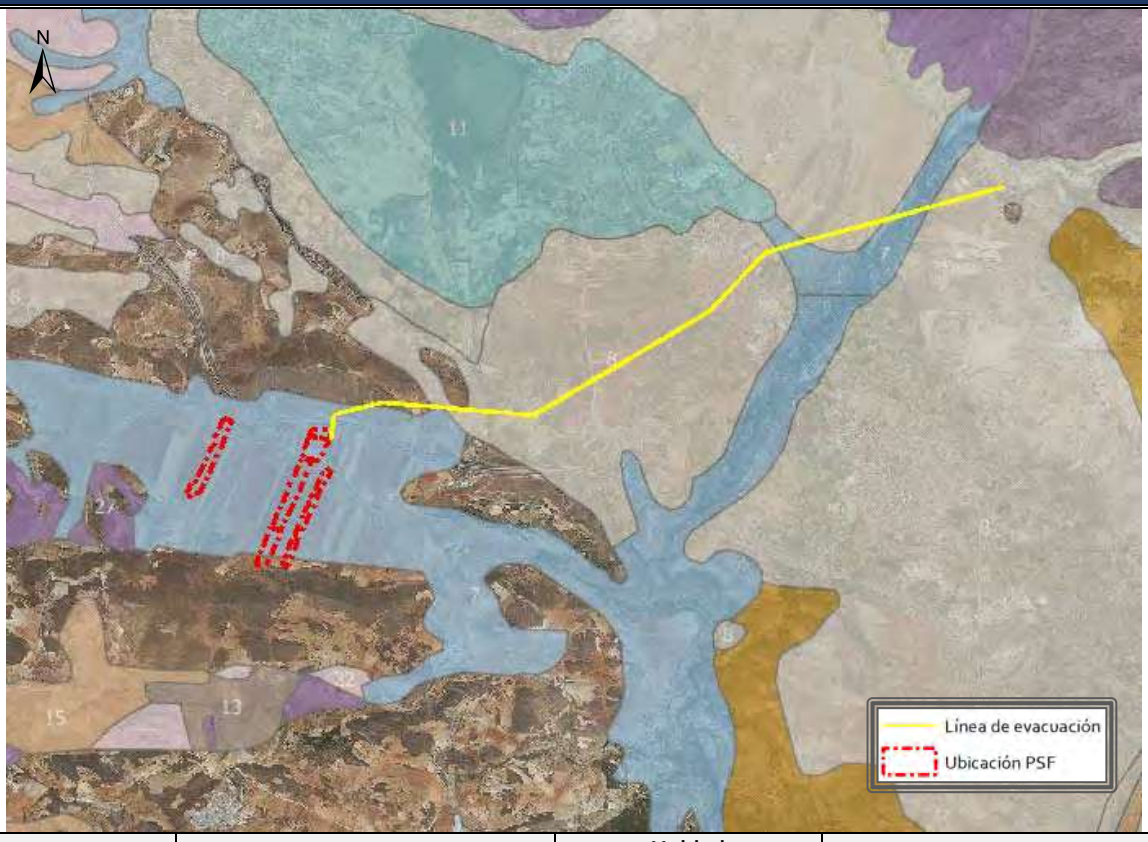
Figura 64. *Gráfico del porcentaje de ocupación de las pendientes definidas con respecto a la superficie de ocupación total del proyecto. Fuente: Elaboración propia.*

- **Caracterización geomorfológica.**

Con objeto de caracterizar desde el punto de vista geomorfológico el entorno de actuación, se ha consultado el Mapa Geomorfológico de Andalucía, disponible en la REDIAM, elaborado por la entonces Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía a partir del Atlas de Andalucía (Tomo II) y desarrollado a partir del Mapa Geológico de la serie Magna a escala 1:50.000.

La unidad geomorfológica en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica se corresponde con la unidad 7 "Delta emergido", mientras que la línea de evacuación atraviesa esta unidad 7 y la unidad 8 "Conos de deyección/Abanicos aluviales", tal como se muestra en la siguiente imagen.

Unidades geomorfológicas



Leyenda		Fisiografía dominante	Unidad geomorfológica	Sistema morfogenético
	8	Formas asociadas a coluvión	Conos de deyección / Abanicos aluviales	Sistema Fluvio-coluvial
	11	Zonas endorreicas y arreicas	Turbera	Sistema lacustre
	27	Relieves montañosos de plegamiento en materiales metamórficos. Medios inestables	Sierras sobre pizarras. Esquistos y filitas	Sistema estructural-denudativo
	7	Vegas y llanuras de inundación	Delta emergido	Sistema Fluvio-coluvial
	13	Modelado de vertientes	Canchales y derrubios de ladera	Sistema gravitacional-denudativo
	15	Colinas con escasa influencia estructural. Medios estables	Colinas y lomas de disección	Sistema morfogenético-denudativo
	22	Colinas y cerros estructurales	Cerros estructurales	Sistema estructural-denudativo
	17	Bad-Lands y cárcavas	Bad Lands - Cárcavas	Sistema morfogenético-denudativo

Figura 65. Unidades geomorfológicas en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.1.5. GEOLOGÍA.

Atendiendo al Mapa de las Grandes regiones Geológicas de la península ibérica y Baleares, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), la región sobre la que se asienta el proyecto se corresponde con la Cordillera Bética, tal como se observa en la siguiente figura.



Figura 66. *Ubicación del proyecto sobre el mapa de grandes regiones geológicas. Fuente: Mapa de Grandes Regiones Geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004, IGN).*

Con objeto de caracterizar geológicamente la zona de estudio, se ha consultado el Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), en el cual se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas. Concretamente se ha consultado las Hojas 1026 "PADUL" y 1041 "DÚRCAL".

Historia geológica:

Se describe a continuación la historia geológica de la región, recogida en la Memoria descriptiva de la Hoja 1026.

En cuanto a consideraciones previas, cabe destacar que los mantos actualmente apilados son fragmentos de dominios situados originariamente a cierta distancia unos

de otros. Además, se encontraban más o menos alejados del espacio que hoy ocupan respecto a las zonas externas de la Cordillera y del Antepaís. Por otro lado, el conjunto de las zonas internas se encontraba originariamente bastante lejos de los elementos de las zonas externas actualmente vecinas (Andrieux *et al*. 1971).

Dominio Alpujárride

Los materiales del conjunto alpujárride representados en la Hoja geológica sobre la que se asienta el proyecto, pertenecen casi en su totalidad a las dos formaciones superiores: la de metapelitas y cuarcitas y la carbonatada.

Las características de las descritas formaciones de metapelitas y cuarcitas y carbonatada evocan, sobre todo la segunda, un medio sedimentario marino, de aguas no profundas y alejado de las costas.

En época no bien determinada aún, comienza la sucesión de fases de deformación y de metamorfismo que conferirá a los materiales del conjunto alpujárride las características estructurales y petrológicas actuales.

El Mioceno Medio o el Superior son transgresivos sobre la estructura en mantos ya bastante profundamente atacada por la erosión.

Evolución postorogénica

A mediados del Mioceno, sobre el edificio estructural alpino bastante profundamente erosionado se reanuda la sedimentación. Primero con carácter continental y más o menos discontinuo en el espacio. Luego, la trasgresión marina Tortonense, que cubre la mayor parte, si no toda dicha área, pero sujeta a variaciones de potencia y de facies, debido a la inestabilidad tectónica. Antes del final del Mioceno, la regresión sobreviene y en épocas posteriores la sedimentación es cada vez más discontinua en el espacio y en el tiempo. La surrección progresiva de Sierra Nevada, y el desarrollo de la red hidrográfica haría cada vez más extenso el espacio sujeto al trabajo de la erosión. Aunque la inestabilidad tectónica siga facilitando la existencia de cambiantes condiciones propicias, en ciertos puntos y épocas, a los procesos sedimentarios, cada vez ocurrirá ello en menor extensión total.

Unidades litológicas:

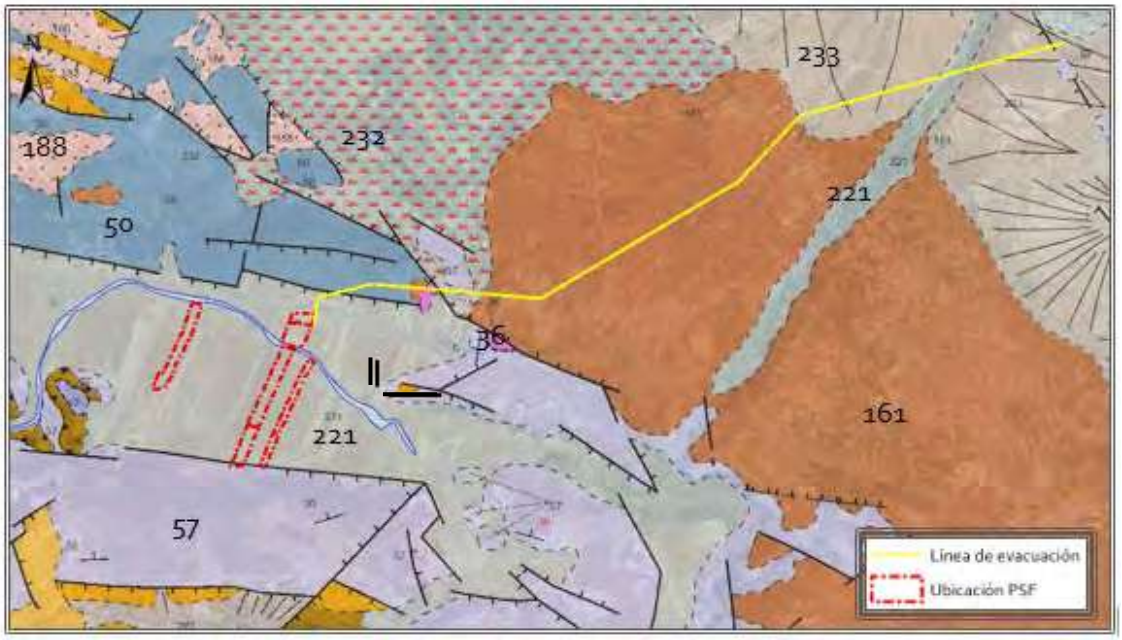
El proyecto de planta solar fotovoltaica se ubica sobre la siguiente unidad litológica:

- Unidad 221: **Aluviales y fondos de valle**. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).

Por su parte, la línea de evacuación se ubica sobre las siguientes:

- Unidad 221: **Aluviales y fondos de valle**. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).

- Unidad 50: **Calizas y dolomías**. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).
- Unidad 161: **Conglomerados rojos**. **Abanicos aluviales** (Edad: Tortoniense).
- Unidad 36: **Filitas y cuarcitas. Localmente calcoesquistos**. Metamorfismo de grado bajo. (edad Triásico medio, Triásico inferior).
- Unidad 232: **Turberas.** (Edad: Holoceno).
- Unidad 57: **Calizas y dolomías**. (Edad: Rhaetiense, Noriense).
- Unidad 233: **Cono de deyección.** (Edad: Holoceno).
- Unidad 221: **Aluviales y fondos de valle.** (Edad: Holoceno).



	57	Calizas y dolomías
	233	Cono de deyección
	221	Aluviales y fondos de valle
	232	Turberas
	161	Conglomerados rojos. Abanicos aluviales
	188	Arcillas rojas, arenas y conglomerados. Abanicos aluviales
	36	Filitas y cuarcitas. Localmente calcoesquistos. Metamorfismo de grado bajo
	50	Calizas y dolomías

Figura 67. *Unidades litológicas en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica (PSF). Fuente: Mapa Geológico Continuo de España a escala 1:50.000 (IGME).*

A continuación, se describen la unidad litológica sobre las que se asienta la planta solar fotovoltaica:

- Unidad 221: Aluviales y fondos de valle. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).

La unidad se corresponde con la Unidad 221 (aluviales y fondos de valle) en el Mapa Geológico Continuo (GEODE), y con la Unidad 33 (Aluviales) según la HOJA 1041 del Mapa Geológico de España 50.000 (MAGNA).

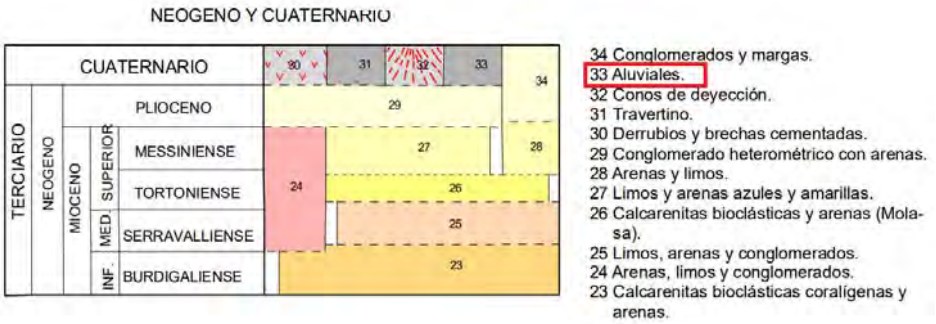


Figura 68. *Edad geológica de la unidad litológica sobre la que se asienta la planta solar fotovoltaica. Fuente: Mapa Geológico de España 50.000 (MAGNA) HOJA 1041.*

Esta unidad se trata de materiales sueltos o mal cementados, no muy bien rodados y heterométricos, asociados a los cursos fluviales de la zona, que han configurado a su paso una masa de materiales aluviales.

3.1.1.6. EDAFOLOGÍA.

Existen diversas definiciones de suelo en función del tipo de análisis, objetivo y utilización que de él se pretenda. Desde el punto de vista edafológico, el suelo se define como aquella parte sólida más externa de la corteza terrestre, que ha sufrido y sigue sufriendo acciones causadas por agentes atmosféricos y seres vivos, y sirve de soporte a la vegetación (*Guía para la elaboración de estudio del medio físico*).

Otra definición es la aportada por la *Soil Survey Staff* (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Servicio de Conservación de Recursos Naturales): "*El suelo es el conjunto de unidades naturales que ocupan las partes de la superficie terrestre que soportan las plantas, y cuyas propiedades se deben a los efectos combinados del clima y de la materia viva sobre la roca madre, en un periodo de tiempo y en un relieve determinado*" (Soil Survey Staff, 1951).

En términos generales, el suelo configura un medio complejo, dinámico, transición entre el aire, el agua y los seres vivos de la superficie y la roca adyacente, caracterizado por una atmósfera interna, una particular utilización del agua, una flora y fauna determinadas y unos constituyentes minerales u órgano-minerales (Gandullo, 1994; Marsh, 1978).

A efectos del objeto del presente estudio, parece conveniente el análisis de los suelos desde el punto de vista de la fragilidad del sustrato, con el fin de interpretar las propiedades que les confieren vulnerabilidad frente a las acciones del proyecto; para lo cual conviene saber qué tipo de suelos se presentan en el ámbito estudiado clasificados según su nivel evolutivo.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS AFECTADOS.

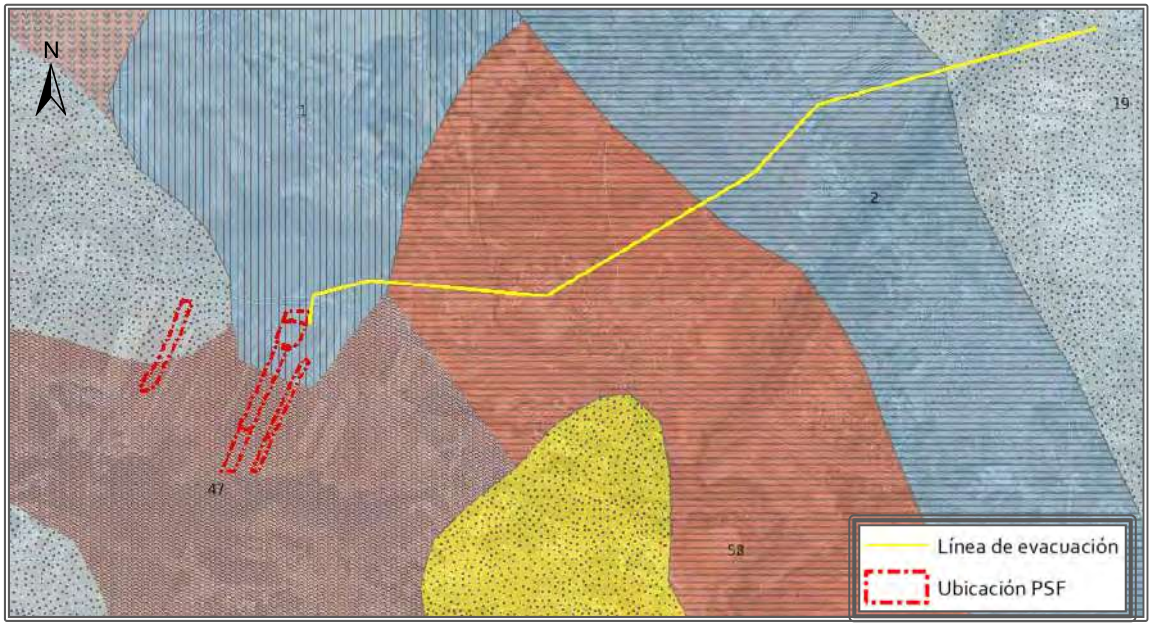
Con objeto de identificar el tipo de suelo sobre el que se asienta el proyecto, se ha consultado el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000, elaborado en 2005 por la Consejería de Medio Ambiente a partir del mapa publicado en 1989 por la Consejería de Agricultura y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Los suelos aparecen en unidades cartográficas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden siguiendo los criterios de clasificación de la F.A.O. (1974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea de 1985, caracterizaciones basadas en las características intrínsecas del suelo, agrupando los mismo según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos.

Una vez consultada la información, se concluye que la planta solar fotovoltaica se asienta sobre las siguientes unidades edáficas:

- *Unidad 1: Fluvisoles éutricos y cambisoles éutricos.*
- *Unidad 19: Litosoles, Luvisoles crómicos y Rendsinas con Cambisoles cálcicos*
- *Unidad 47: Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Litosoles y Fluvisoles calcáreos*

Por su parte, la línea de evacuación atraviesa las siguientes:

- *Unidad 1: Fluvisoles éutricos y cambisoles éutricos.*
- *Unidad 2: Fluvisoles calcáreos.*
- *Unidad 19: Litosoles, Luvisoles crómicos y Rendsinas con Cambisoles cálcicos.*
- *Unidad 58: Luvisoles cálcicos, Cambisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Regosoles calcáreos.*



	Unidad 1	*Fluvisoles éutricos y cambisoles éutricos*
	Unidad 2	*Fluvisoles calcáreos*
	Unidad 19	*Litosoles, Luvisoles crómicos y Rendsinas con Cambisoles cálcicos*
	Unidad 13	*Regosoles Calcáreos y Cambisoles cálcicos con litosoles, Fluviosoles calcáreos y Rendsinas*
	Unidad 47	*Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Litosoles y Fluvisoles calcáreos*
	Unidad 58	*Luvisoles cálcicos, Cambisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Regosoles calcáreos*

Figura 69. Tipos de suelos presentes en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

Se describen a continuación las características principales de los tipos de suelos presentes en la zona de estudio.

- **Fluvisoles:**

Los fluvisoles son suelos desarrollados a partir de sedimentos aluviales recientes, siendo estos, no sólo los materiales fluviales, sino también los de carácter marinos lacustres o coluviales. Se trata de suelos de escaso desarrollo por la juventud de los depósitos y/o la inestabilidad de la superficie, que recibe periódicamente aporte de materiales sin edafizar.

No presenta otros horizontes de diagnóstico que un epipedón ócrico, un horizonte hístico o un horizonte sulfúrico.

- Fluvisoles calcáreos:

Los fluvisoles calcáreos son característicos de zonas de vegas y ramblas. Se caracterizan por carecer de afloramientos rocosos y están dedicados, en su mayor parte, a cultivos agrícolas. No presentan más que un epipedón ócrico en superficie como horizonte diagnóstico. Son calcáreos entre 20 y 50 cm de profundidad, y tienen una distribución irregular en su contenido en materia orgánica.

Son suelos profundos y con topografía generalmente llana, teniendo un contenido en grava variable. El aumento de la pedregosidad hace que la textura sea más gruesa (de franca a franco-arenosa), por una disminución en el porcentaje de arcilla y aumento en el de arena fina y muy fina.

El pH es alcalino, mientras que el contenido en materia orgánica es pequeño en todos los perfiles de esta tipología. Por su parte, la capacidad de cambio presenta valores pequeños, como corresponde a su textura y contenido en materia orgánica. En cuanto a la capacidad de retención de agua, esta es de baja a media, tanto por la profundidad como por el bajo contenido en materia orgánica y arcilla. (*fuente: Proyecto de Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo" (LUCDEME)).*

- **Litosoles (o Leptosoles):**

Se trata de suelos jóvenes y delgados constituidos por gravas, piedras y material rocoso de distinto tamaño, no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. A menudo se considera este suelo como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras. La principal diferenciación en relación a otros tipos de suelos es su escasa profundidad.

Suelen aparecer en áreas altas o medias de montaña con topografía escarpada y fuertes pendientes; encontrándose en todas las zonas climáticas y en áreas erosionadas.

El desarrollo es de tipo AR o AC, aunque excepcionalmente puede aparecer un incipiente horizonte B. Si se desarrolla sobre materiales calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

- **Cambisoles:**

Los Cambisoles son suelos que se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. Presentan un horizonte B cámbico y ningún otro horizonte de diagnóstico más que un horizonte A ócrico o úmbrico, o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbico con grado de saturación (por NH_4OA_c) menor del 50%.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases.

- Cambisoles cálcicos:

Estos suelos suelen originarse a partir de coluvios, pudiendo ser estos coluvios calizo dolomíticos o esquistos-cuarcíticos, o sobre margas y conglomerados.

De forma general, se encuentran situados en posiciones fisiográficas de ladera, aunque es posible que se desarrollen en terrenos llanos. En las proximidades en la Sierra de Gádor están bien representados, a partir de los 400-500 msmn, en los relieves de la margen izquierda del río Almanzora. La pedregosidad y la rocosidad, son frecuentes escasas; Los usos del suelo predominantes en los cambisoles cálcicos son el cultivo de almendros y viñas, desarrollándose una vegetación a base de matorral heliófilo cuando no se actúa antrópicamente sobre los mismos. Cabe destacar que en las zonas de montaña soportan pinos de repoblación o encinas.

Se trata de suelos relativamente profundos, pudiendo llegar a los 100 cm de espesor, de textura franca y en general presentando un buen drenaje, con una capacidad de retención de agua útil en función de la profundidad. Presentan un horizonte A superior de no más de 15 cm de espesor, de color pardo y con estructura generalmente débil; por debajo de este horizonte aparece un horizonte cámbico (color entre pardo amarillento y pardo rojizo) con estructura en bloques subangulares moderados; debajo de este horizonte puede formarse un horizonte cálcico que, a veces, se encuentra cementado. En cuanto al contenido en materia orgánica, este es de mediano a alto, con la particularidad de que no desciende fuertemente con la profundidad; el grado de descomposición de esta materia orgánica es alto, lo que se refleja por la relación C/N cercana a 10. Por su parte, la capacidad de cambio, directamente relacionada con las cantidades de materia orgánica y arcilla, oscila dentro de amplios límites, estando el complejo de cambio totalmente saturado.

El pH de estos suelos es alcalino, encontrándose de forma general próximo a 8. (*fuente: Proyecto de Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo" (LUCDEME)).*

- **Luvisoles:**

Se trata de suelos con horizonte B argílico que tiene una capacidad de cambio igual o superior a 24 cmol (+) kg^{-1} de arcilla, y un grado de saturación (por NH_4OA_c) del 50% o mayor en la totalidad del horizonte A móllico y de un horizonte E situado, con un límite brusco, sobre un horizonte lentamente permeable. Es un tipo de suelo que suele desarrollarse en zonas llanas, o con suave pendiente, de climas en los que existe una estación seca y otra húmeda bien diferenciadas, tal como ocurre en las regiones mediterráneas más lluviosas. Frecuentemente, se produce una acumulación de arcillas y un enrojecimiento consecuencia de la acumulación de óxidos de hierro favorecida por la sequía estival.

PÉRDIDA Y EROSIÓN DE SUELOS.

En los siguientes apartados se muestra la información relativa a la pérdida y erosión del suelo en el que se asienta la planta solar fotovoltaica.

- Pérdida de suelo en Andalucía.

La REDIAM dispone de un mapa de pérdidas de suelo, correspondiente a la estimación anual de la erosión del suelo en Andalucía para 2015. El estudio aplica la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo (USLE) por cada año de la serie 1992-2013 estimando el valor en toneladas métricas por hectárea y año, de la cantidad de suelo removido por la erosión hídrica laminar y en regueros, a partir de información referida a seis variables de control. Una vez consultada la información, y tal como se muestra en la siguiente figura, los terrenos sobre los que se asienta la planta solar fotovoltaica presentan pérdidas Bajas.

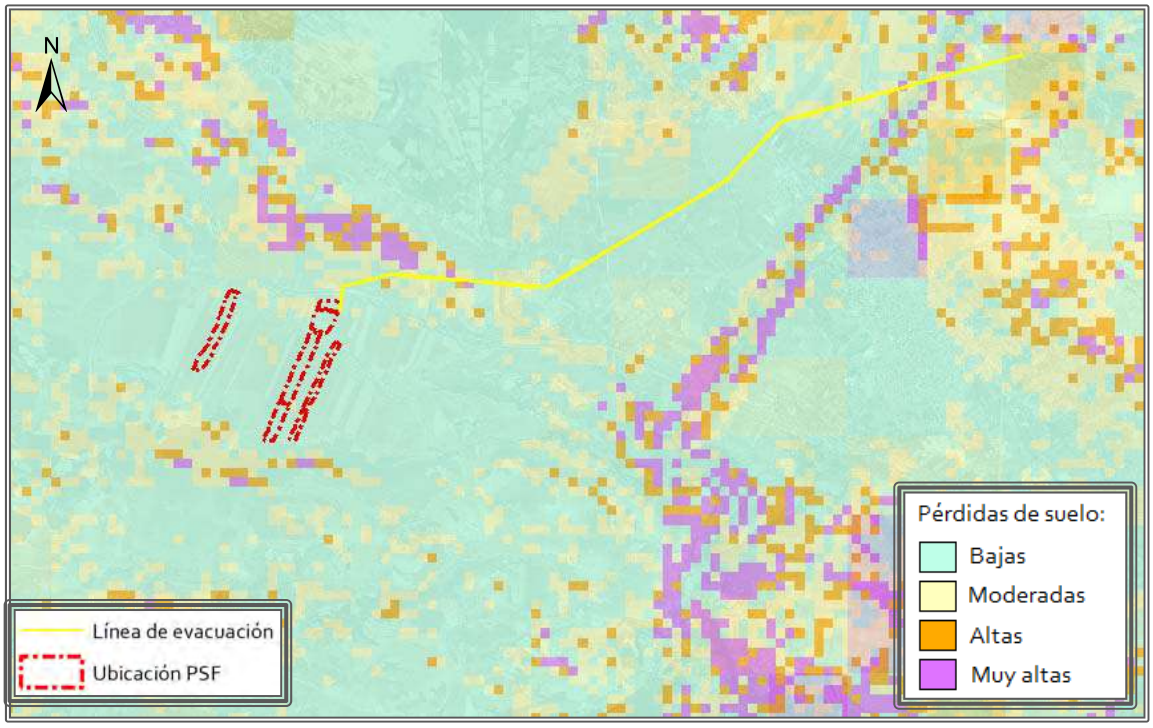


Figura 70. Pérdidas de suelo en la zona de estudio. Fuente: REDIAM, pérdidas de suelo en Andalucía, 2015 (IMA 2016).

- Erosividad de la lluvia.

La REDIAM dispone de un mapa anual de la erosión del suelo por lluvia en Andalucía, basado en la erosividad anual provocada por la lluvia (factor R) en Andalucía en el período 1992-2014 (la erosividad de la lluvia está expresada en Megajulios*mm/ha*hora*año).

El proyecto se asienta sobre terrenos que presentan una erosividad por lluvia **baja (500-750),** tal como se muestra en la siguiente imagen.

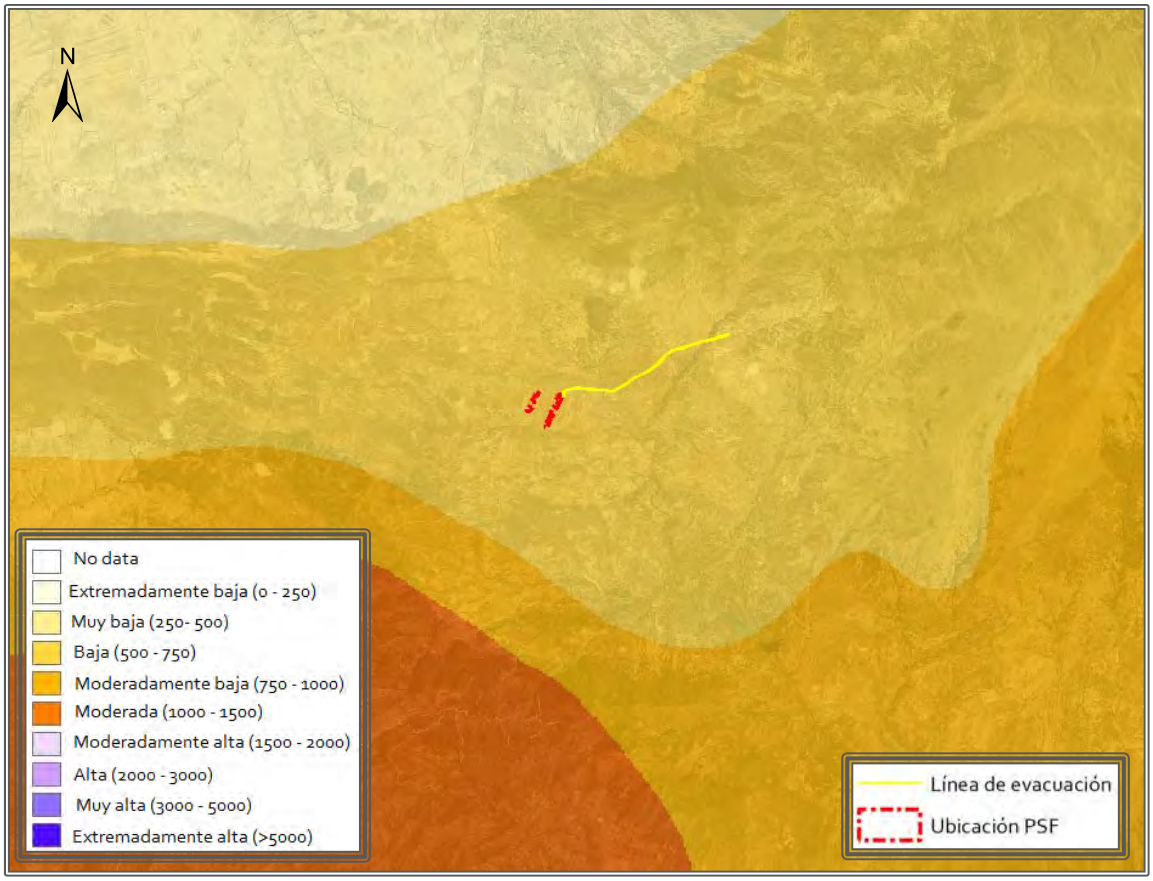


Figura 71. *Erosividad por lluvia en la zona de estudio (Megajulios*mm/ha*hora*año). Fuente: Seguimiento anual de la evolución e incidencia de la erosividad de la lluvia (Factor R) en Andalucía, REDIAM.*

A su vez, se ha analizado la información del Mapa de erosión potencial disponible en el Directorio de servicios del área de actividad de Desarrollo rural del Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), que aporta datos sobre los niveles esperables de pérdidas de suelo en Tm/ha/año. Una vez realizada la consulta, se observa que los terrenos sobre los que se asienta la planta solar fotovoltaica presentan mayoritariamente una erosión potencial entre 10 y 25 tm/ha/año, tal como se observa en la siguiente imagen, lo que se corresponde con erosión moderada-baja

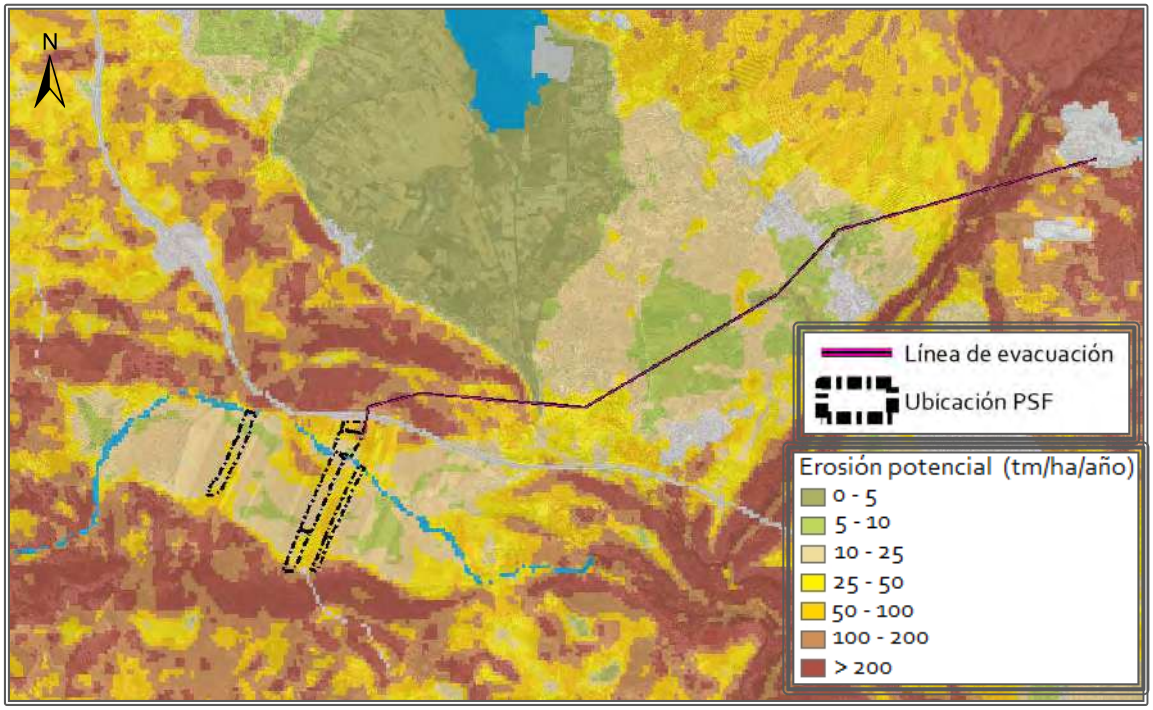


Figura 72. *Erosión potencial en la zona de estudio. Fuente: Directorio de servicios del área de actividad de Desarrollo rural del MITECO.*

3.1.1.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

La zona de ubicación del proyecto se enmarca dentro de los límites de la **Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas**. Cabe destacar que las Demarcaciones Hidrográficas están constituidas por la zona terrestre y marítima compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas, configurándose como la principal unidad a efectos de gestión de cuencas.



Figura 73. *Delimitación de las Demarcaciones Hidrográficas y ubicación del proyecto. Fuente: MITECO.*

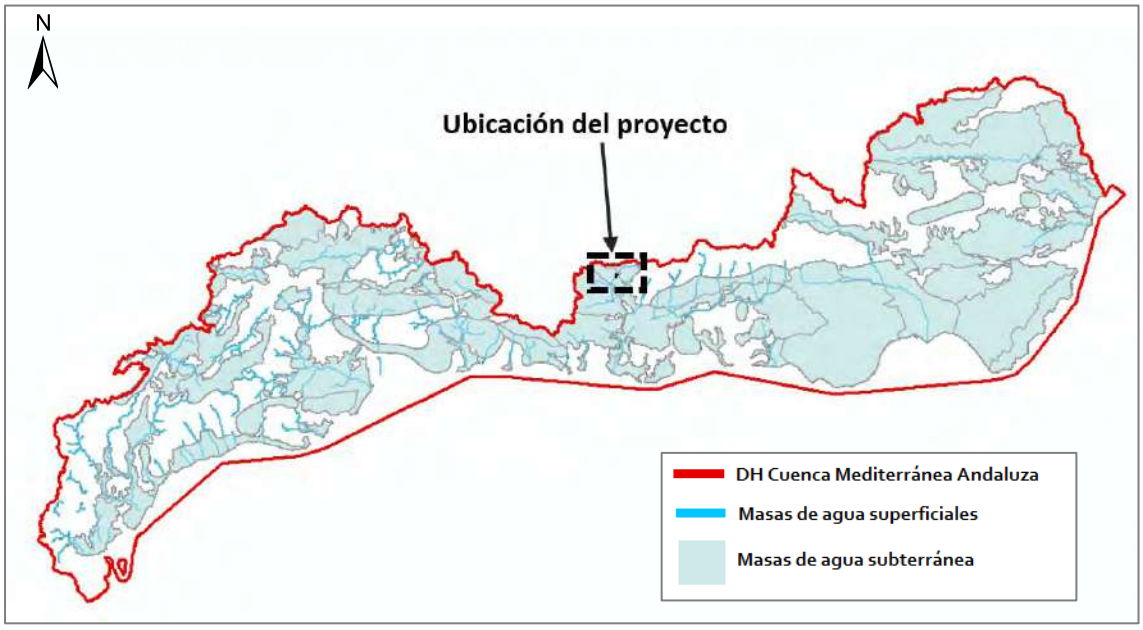


Figura 74. *Demarcación Hidrográfica (DH) de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas e indicación de la ubicación del proyecto. Fuente: Elaboración propia en base a la cartografía de la REDIAM.*

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante DHCMA) se extiende sobre una superficie de 20.010 km², de los cuales 17.952 km² corresponden a la parte continental y el resto a las masas de transición y costeras. Comprende una franja continental de unos 50 kilómetros de ancho y 350 de longitud y está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo.

Todo este territorio está enmarcado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en él se integran la mayor parte de las provincias de Málaga y Almería, así como la vertiente mediterránea de la provincia de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.

RED HIDROGRÁFICA.

Para la identificación de los arroyos presentes en la zona de estudio se ha consultado el *Mapa de Masas de agua Superficiales y Subterráneas de Andalucía* y el *Mapa de Información General de Aguas Superficiales de Andalucía*. En el primero se representan las masas de agua superficiales y subterráneas enviadas por las Demarcaciones Hidrográficas, en el ámbito del territorio andaluz, al entonces Ministerio de Medio Ambiente, atendiendo a los requerimientos de la Unión Europea en relación al artículo 5 de la Directiva Marco del Agua que trata sobre caracterización de masas de superficiales y subterránea. Por su parte, en el Mapa de Información General de Aguas Superficiales de Andalucía se muestran las estaciones de aforo (datos de 2008), los puntos de control de embalses (datos de 2010), los puntos de analítica de aguas superficiales (datos de 2012), la red hidrográfica y los límites de las subcuencas hidrográficas.

Así mismo, se ha consultado la información topográfica relativa a las siguientes fuentes:

- Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía (escala 1:10.000) año 2013, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEAndalucía).
- Mapa Topográfico Nacional (escala 1:25.000), del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Una vez consultada la información, y tal como se muestra en la siguiente imagen, se observa que en la ubicación del proyecto se localiza la **Ramla de Cijancos**, que atraviesa la zona de oeste a suroeste.

Por su parte, la línea de evacuación atraviesa la siguiente red hidrográfica:

- Arroyo laguna.
- Río Dúrcal.

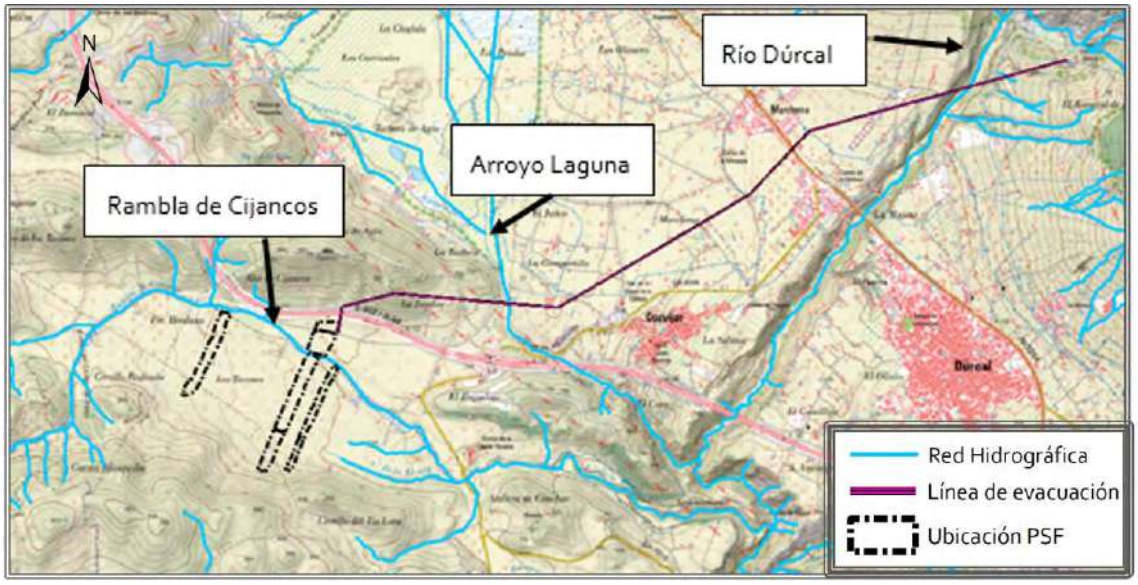


Figura 75. *Red hidrográfica en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía, escala 1:10.000 (IDEAndalucía).*

HIDROGEOLOGÍA.

Masas de agua subterránea:

Consultado el *Mapa de Masas de agua Superficiales y Subterráneas de Andalucía* disponible en la red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se observa que en la ubicación de la planta solar fotovoltaica se localiza la masa de agua subterránea (MASSUB) "Sierra de Albuñuelas" (código 060.061), mientras que la línea de evacuación atraviesa esta y la MASSUB "Depresión de Padul" (código 060.023).

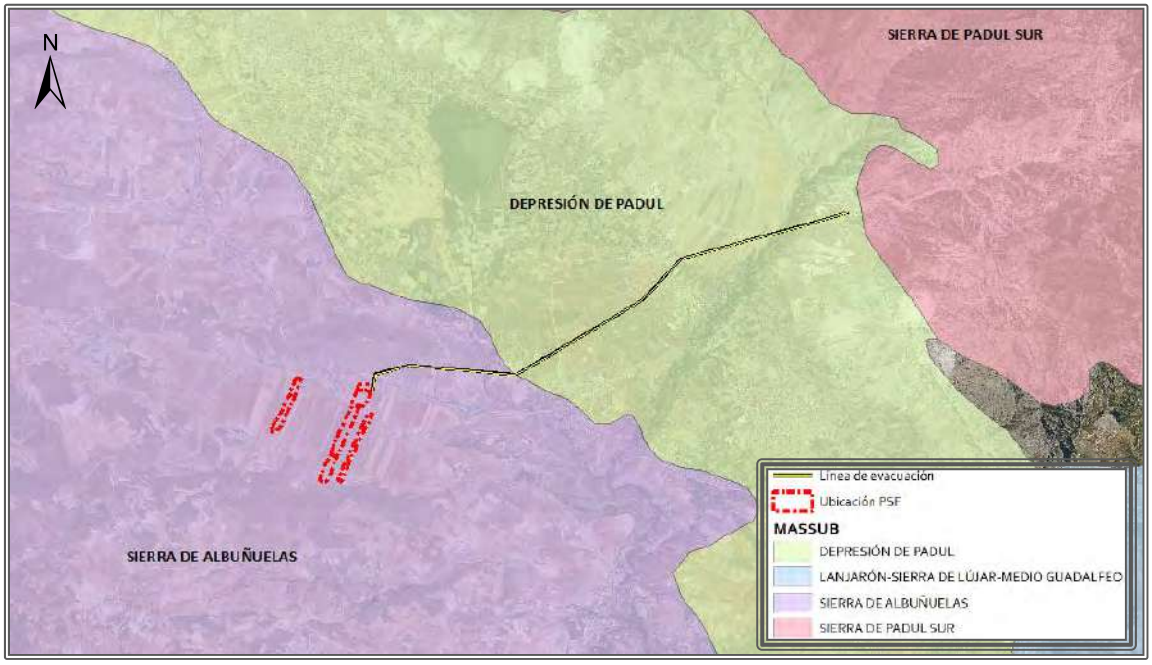


Figura 76. *Masas de agua subterránea en la zona de estudio. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).*

Según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2009-2015), se describen las masas de aguas subterráneas presentes en el municipio de Villamena. Se utiliza el ciclo de planificación hidrológica de 2009/2015 debido a que el actual (2015/2020) no se encuentra en vigor actualmente.

Descripción de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas":

Atendiendo a una descripción geológica, se trata de una masa de agua ubicada en el Dominio Alpujárride, formada por una secuencia carbonatada (calizas, dolomías y mármoles) situada sobre un sustrato metapelítico constituido de esquistos, filitas y cuarcitas.

En la siguiente tabla se muestra la caracterización de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas":

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Superficie (km²)	Infiltración de lluvia (hm3 /año)	Recarga media (hm3 /año)
060.061	Sierra de Albuñuelas	Subterránea	Mixta	185,7	28,2	149,68

Tabla 30. Caracterización de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas" (060.061). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2009/2015).

Atendiendo al apéndice VII.3. Inventario de presiones en masas de agua subterránea del plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, se observan las presiones difusas y puntuales que sufre la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas", las cuales se recogen en la siguiente tabla y se clasifican como presión muy importante, presión importante o presión no significativa. Las presiones que se indican con el color rojo, se clasifican como presión muy importante, ya que la masa de agua presenta más de un 10% de afección por las presiones. Las que se indican con el color amarillo, se clasifican como presión importante y presentan entre 2-10% de afección. Por último, si se encuentran con el color verde, significa que esa presión es no significativa y presenta un porcentaje de afección de menos del 2%.

Código	Nombre	Zonas Urbanas y vías de transporte		Zonas industriales		Zonas de extracción minera		Agricultura en secano		Agricultura en regadío		Pastizales	
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
060.061	Sierra de Albuñuelas	172	0,91	4	0,02	3	0,02	5,613	29,78	1,4	7,53	82	0,43

Tabla 31. Evaluación de las Presiones Difusas de la masa de agua "Sierra de Albuñuelasl" (060.061). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica (2009/2015).

Según la tabla anterior se observa que la masa de agua masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas", presenta presiones difusas no significativas en la mayoría de ellas (verde), se muestra que la masa sufre una presión muy importante (rojo) debido a la agricultura en secano que afecta casi a un 30% de la masa de agua.

Con respecto a las presiones puntuales de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas", está afectada por las granjas y cebaderos con un total de 4 granjas y que presentan una densidad en 10 km² de 0,21. Se trata de una presión importante para la masa de agua.

A continuación, se recoge en la siguiente tabla, la evolución del estado cuantitativo y químico de la masa de agua subterránea. Según la memoria del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021, se realiza una comparación con respecto al estado de la masa en 2009/2015 y en 2015/21.

Código	Estado cuantitativo (2009/2015)	Estado químico (2009/2015)	Estado cuantitativo (2015/21)	Estado químico (2015/21)
060.061	Buen estado	Mal estado	Buen estado	Mal estado

Tabla 32. Evolución del estado de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelas". Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021).

Descripción de la masa de agua subterránea "Depresión de Padul":

Atendiendo a una descripción geológia, se trata de una dosa tectónica hundida en dirección noroeste-sudeste con respecto a los materiales alpujárrides de la Sierra del Padul y de las Albuñuelas. Está formada por materiales neógenos cuaternarios con intercalaciones de facies lacustres con depósitos de turba.

En la siguiente tabla se muestra la caracterización de la masa de agua subterránea "Depresión de Padul":

Código	Nombre	Categoría	Naturaleza	Superficie (km²)	Infiltración lluvia (hm³)	Recarga media (mm)
060.023	Depresión de Padul	Subterránea	Detrítica	51,2	3,7	72,27

Tabla 33. Caracterización de la masa de agua subterránea "Sierra de Albuñuelasl" (060.061). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021).

Según al apéndice VII.3. *Inventario de presiones en masas de agua subterránea del plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas*, se observan las presiones difusas y puntuales que sufre la masa de agua subterránea "Depresión de Padul", las cuales se recogen en la siguiente tabla y se clasifican como presión muy importante, presión importante o presión no significativa. Las presiones

que se indican con el color rojo, se clasifican como presión muy importante, ya que la masa de agua presenta más de un 10% de afección por las presiones. Las que se indican con el color amarillo, se clasifican como presión importante y presentan entre 2-10% de afección. Por último, si se encuentran con el color verde, significa que esa presión es no significativa y presenta un porcentaje de afección de menos del 2%.

Código	Nombre	Zonas Urbanas y vías de transporte		Zonas industriales		Zonas de extracción minera		Agricultura en secano		Agricultura en regadío		Pastizales	
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
060.023	Depresión de Padul	540	10,38	83	1,6	166	3,2	1664	32,02	1783	34,31	69	1,32

Tabla 34. Evaluación de las Presiones Difusas de la masa de agua "Depresión de Padul" (060.023). Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica (2009/2015).

Según la tabla anterior se observa que la masa de agua masa de agua subterránea "Depresión de Padul", presenta presiones difusas muy importante (rojo) debido a las zonas urbanas y vías de transporte, y a la agricultura. Presenta presión difusa importante (amarillo) a causa de las zonas de extracción minera. Los pastizales y las zonas industriales causan presiones no significativas (verde).

Atendiendo a la memoria del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021), la masa de agua subterránea presenta como objetivo medioambiental "Buen estado en 2021".

Según dicha memoria, la evolución del estado de la masa de agua subterránea es la mostrada en la siguiente tabla.

Código	Estado cuantitativo (2009/2015)	Estado químico (2009/2015)	Estado cuantitativo (2015/21)	Estado químico (2015/21)
060.023	Buen estado	Mal estado	Buen estado	Mal estado

Tabla 35. Evolución del estado de la masa de agua subterránea. Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021).

Atendiendo a la memoria del "*Programa, calendario, estudio general sobre la demarcación y fórmulas de consulta*" de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas

Mediterráneas Andaluzas (*Revisión de tercer ciclo, 2021-2027*), la masa "Depresión de Padul" presenta el siguiente riesgo de no alcanzar el buen estado químico en 2021:

Código	Nombre	Elementos de calidad afectados	Presiones responsables
ES060MSBT060.023	Depresión de Padul	Nitratos, Pesticidas	Agricultura

Tabla 36. Riesgo de no alcanzar el buen estado químico en 2021. Fuente: Programa, calendario, estudio general sobre la demarcación y fórmulas de consulta, Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Revisión de tercer ciclo, 2021-2027).

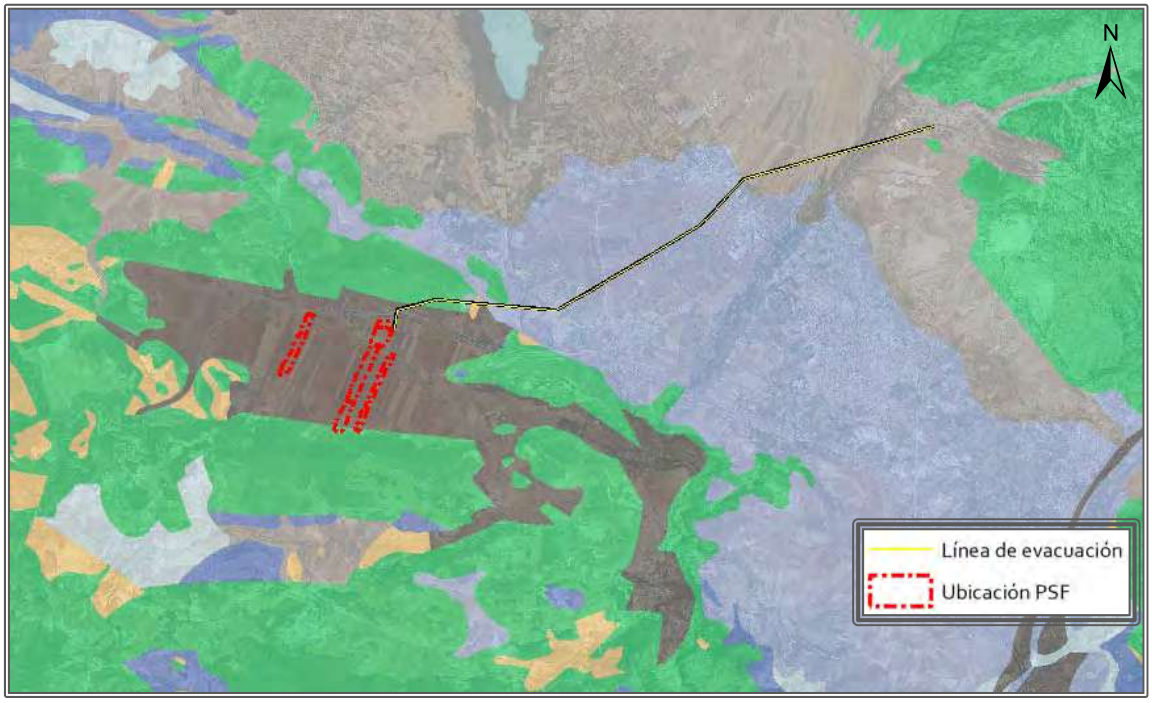
Permeabilidades:

Atendiendo al Mapa Hidrogeológico de España (escala 1:1.000.000) elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el proyecto se ubica sobre la siguiente formación hidrogeológica:

- *Acuíferos extensos, discontinuos y locales, de permeabilidad y producción moderadas. (No excluyen la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos).*

A su vez, se ha consultado el mapa de Permeabilidades de España a escala 1:200.000 elaborado por el IGME. Este Mapa ha sido realizado a partir del Mapa Litoestratigráfico de España continuo a escala 1:200.000 y representa los niveles litoestratigráficos cartografiados agrupados por valores similares de permeabilidad. En dicho mapa se establecen 5 tipos de permeabilidad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Por su parte, las distintas litologías se asocian en 7 grandes grupos (carbonatadas, detríticas, detríticas del cuaternario, volcánicas, metadetríticas, ígneas y evaporíticas), dando lugar a una clasificación por tipos de acuíferos, establecidos según los procesos de formación de cada permeabilidad.

Una vez realizada la consulta, y tal como se muestra en la siguiente figura, se observa que los terrenos sobre los que se asienta el proyecto presentan **permeabilidad detrítica muy alta**, en la zona donde se ubican los módulos, la línea de evacuación se sitúa sobre terrenos que presentan distinta permeablilidad: permeabilidad detrítica muy alta; permeabilidad carbonatada alta; y permeabilidad detrítica media.



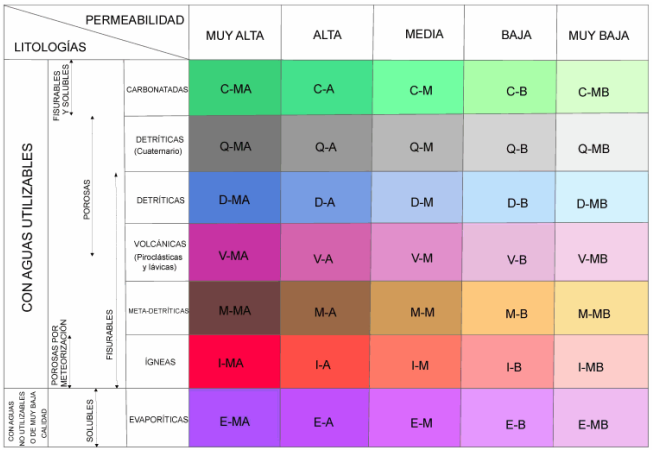


Figura 77. *Permeabilidades en la zona de estudio. Fuente: mapa de Permeabilidades de España a escala 1:200.000, IGME.*

3.1.2. MEDIO BIOLÓGICO.

3.1.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN.

La vegetación es el tapiz vegetal que cubre la superficie terrestre, considerada como uno de los factores más aparentes y significativos del medio, entre cuyas principales funciones destacan la de estabilizar pendientes, retardar la erosión, influir en la cantidad y calidad del agua, mantener y condicionar los microclimas locales, filtrar la atmósfera, atenuar el ruido y establecerse como el hábitat y alimento de especies animales.

Cabe destacar que existe diferencia entre flora y vegetación. La primera se define como el conjunto de las especies y variedades de plantas de un territorio dado, mientras que la segunda es el conjunto que resulta de la disposición en el espacio de los diferentes tipos de vegetales presentes en una porción cualquiera del territorio geográfico (Long, 1974).

La importancia y significación de la flora y la vegetación en los estudios de impacto ambiental salta a la vista si se tiene en cuenta no solo el papel que desempeña como asimilador básico de energía solar, constituyéndose como el productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también sus importantes relaciones con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio (*Guía para la elaboración de estudios del medio físico*).

3.1.2.1.1. BIOGEOGRAFÍA.

La biogeografía es la rama de la ciencia que se encarga del estudio de la distribución geográfica de los seres vivos, incluyendo su variación temporal y los factores que determinan dicha distribución. De este análisis es posible establecer una tipología o sistemática biogeográfica de los territorios.

Con objeto de situar biogeográficamente la zona de estudio, se ha consultado el Mapa de Regiones Biogeográficas disponible en el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Tal como se observa en dicho Mapa, en España se diferencian tres grandes regiones biogeográficas: la Eurosiberiana, la Mediterránea y la Macaronésica, dividiéndose las regiones en "provincias biogeográficas" y éstas en "sectores".

La región Mediterránea, en la que se ubica el proyecto, ocupa el 80% de la Península y Baleares, y se caracteriza por unos veranos cálidos y secos, condiciones que someten a la vegetación a un notable estrés hídrico. Esta región estuvo ocupada por bosques perennifolios, donde predominaba la encina y, en algunos lugares, el pino carrasco. Sin embargo, dependiendo del clima y de los suelos, estas especies daban paso a otras como, por ejemplo, las sabinas o, en las zonas más áridas, a formaciones abiertas de especies herbáceas o matorral.

Tal como se observa en la siguiente figura, el proyecto objeto de estudio se localiza sobre la Provincia Bética.

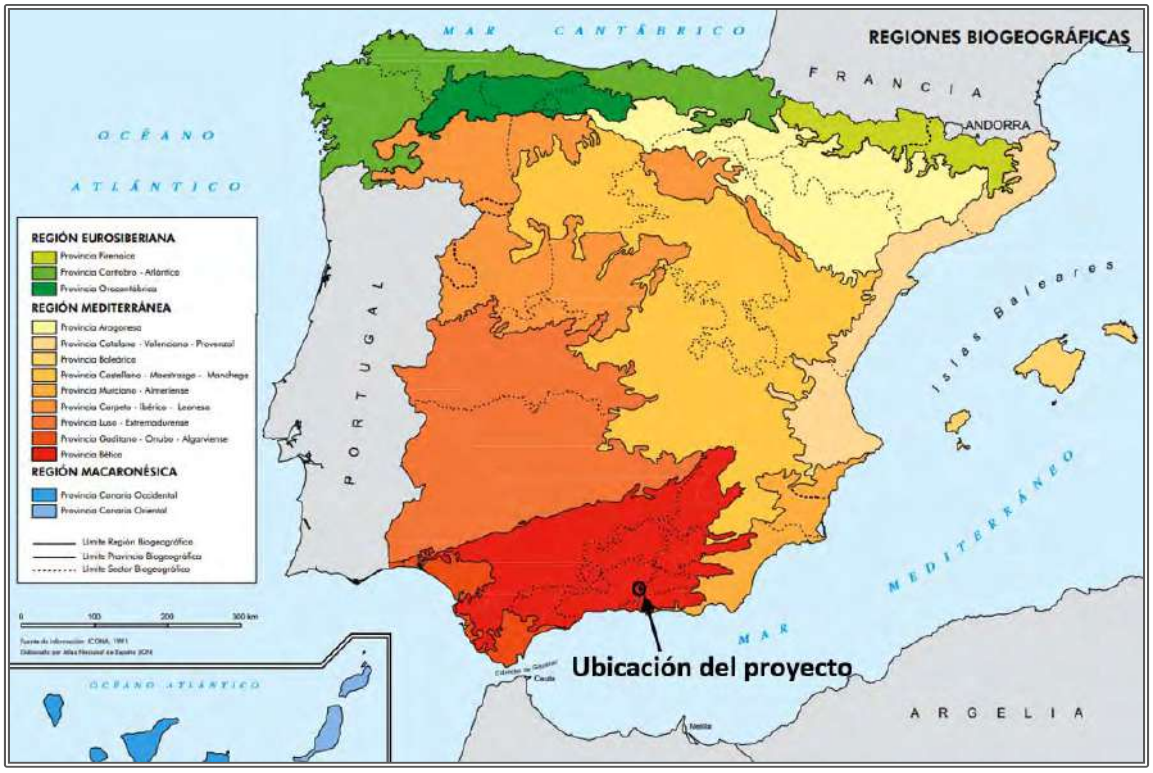


Figura 78. Regiones biogeográficas y ubicación del proyecto. Fuente: IGN.

A su vez, se ha consultado el Mapa de sectorización biogeográfica a escala de detalle (1:10.000) realizado por la entonces Consejería de Medio Ambiente, y disponible en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). En dicho Mapa se representan las distintas unidades biogeográficas diferenciadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, obtenidas a partir del SIPNA (Sistema de Información sobre Patrimonio Natural de Andalucía, publicación 2018).

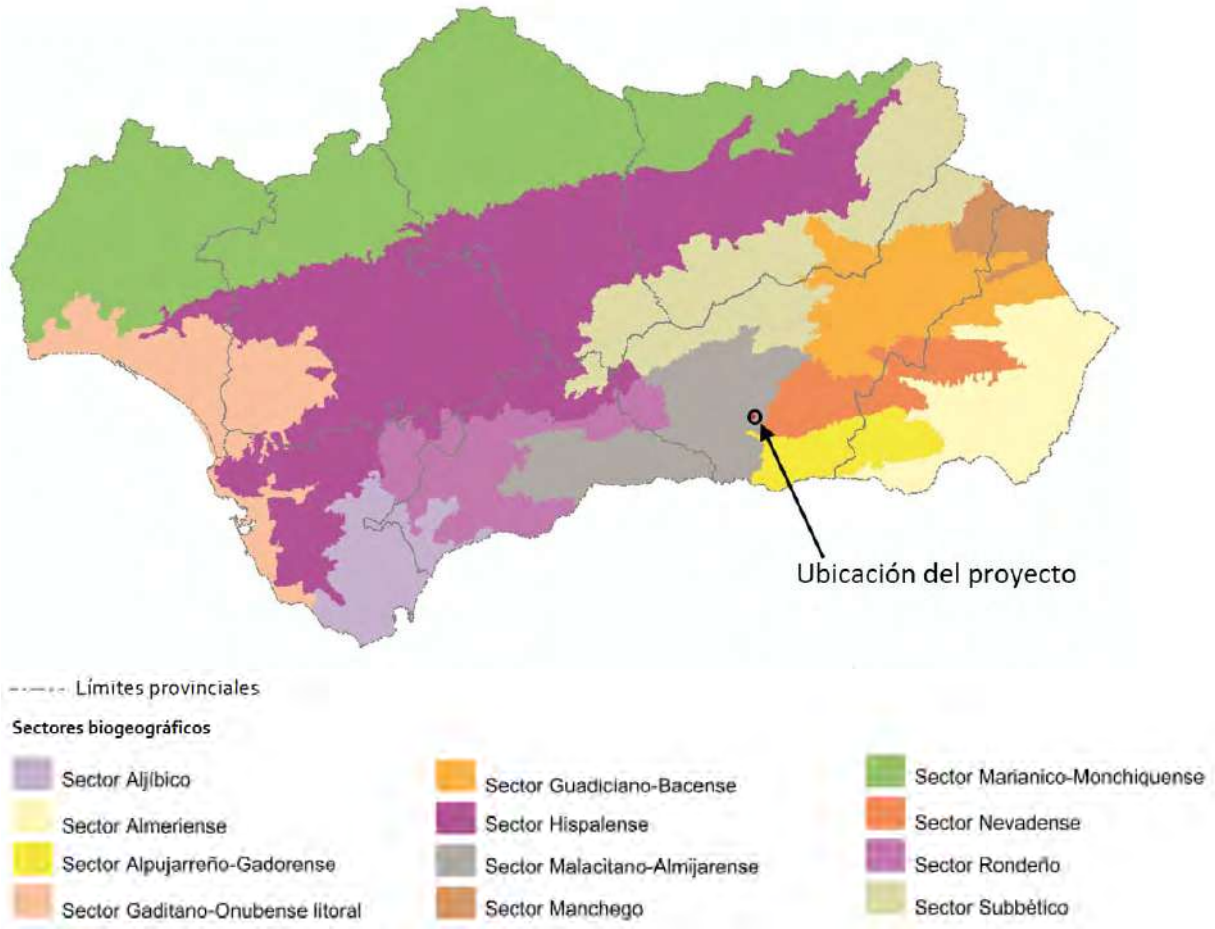


Figura 79. Sectores biogeográficos en la Comunidad Autónoma de Andalucía y ubicación del proyecto. Fuente: REDIAM.

Tal como se observa en la figura anterior, el proyecto se enmarca en **el Sector Malacitano-Almijarense.**

Este sector abarca una porción del sureste de la provincia de Málaga y el centro-oeste de la de Granada, desde el nivel del mar hasta las cumbres altas de sierra de Almijara y Tejeda, sierras de Cázulas, de los Guájares, de la Pera, etc., Sierra Nevada noroccidental calcárea (Trevenque, Alayos, Dornajo, sierra del Manar, etc.), y sierras de Huétor, la Yedra, Alfacar y Víznar, hasta las inmediaciones de la Peza. Además, incluye toda la Axarquía malagueña y la vega de Granada.

En términos bioclimáticos, este sector se presenta desde el termotipo termomediterráneo hasta el oromediterráneo, y con respecto a los ombrotipos, desde el semiárido en la costa hasta el subhúmedo y húmedo en las cotas más elevadas.

En cuanto a la vegetación potencial dominante de este sector, esta se corresponde con los encinares termo, meso y supramediterráneos, tanto sobre sustratos básicos como sobre sustratos ácidos.

Cabe destacar la amplia extensión que ocupan las formaciones edafoxerófilas, mezcladas en la mayoría de los casos con encinares y ocupando los terrenos más descarnados, con fuertes pendientes, orientaciones desfavorables, en definitiva, más xéricos. De forma puntual se presenta la serie de los acerales-quejigales en aquellos lugares donde la xericidad estival es reducida, los pinares-sabinares en la alta montaña) y un robledal relíctico sobre sustratos silíceos (en la carretera de la Cabra (Granada-Almuñécar).

En la siguiente tabla se muestran las especies características y/o diferenciales del sector, clasificadas en función del distrito:

Distrito Malacitano-Axarquiense	Distrito Almijarense	Distrito Alfacarino-Granatense
Limonium malacitanum	*Arenaria caesia.* *Arenaria delaguardiae.* *Arenaria racemosa.* *Brachypodium boissieri.* *Brassica repanda subsp. Latisiliqua* *Centaurea bombycina.* *Eryngium grossii.* *Helianthemum viscidulum subsp. Viscidulum.* *Hieracium texedense.* *Iberis grossii.* *Linaria amoi.* *Linum suffruticosum subsp. Dolomiticum.* *Rothmaleria granatensis.* *Silene boryi subsp. Tejedensis.* *Teucrium fragile.* *Thymelaea tartonraira subsp. Angustifolia.* *Trisetum velutinum.* *Ulex parviflorus subsp. Rivasgodayanus.*	*Arenaria caesia.* *Armeria filicaulis subsp. Trevenqueana.* *Brachypodium boissieri.* *Brassica repanda subsp. Latisiliqua.* *Centaurea bombycina.* *Centaurea boissieri subsp. Funkii.* *Erodium boissieri.* *Erodium daucoides.* *Genista nevadensis.* *Helianthemum estevei.* *Helianthemum raynaudii.* *Helianthemum pannosum.* *Helianthemum viscidulum subsp. Viscidulum.* *Limonium subglabrum.* *Odontites granatensis.* *Rothmaleria granatensis.* *Silene boryi subsp. Tejedensis.* *Scabiosa pulsatilloides subsp. Pulsatilloides.* *Tanacetum funkii.* *Thymelaea tartonraira subsp. Angustifolia.* *Trisetum velutinum.*

Tabla 37. Especies características y/o diferenciales del sector malacitano-Almijarense. Fuente: Biogeografía y bioclimatología, Publicaciones Junta de Andalucía.

3.1.2.1.2. VEGETACIÓN POTENCIAL.

Se define vegetación potencial como la componente vegetal del «clímax» de un determinado biotopo. Es decir, la vegetación potencial sería aquella que acabaría por instalarse en el territorio como resultado de los procesos sucesionales al cabo de un periodo más o menos largo sin perturbación de sus condiciones por actividades antrópicas o catástrofes naturales.

Salvador Rivas Martínez desarrolló, con el objeto de dar a conocer la gran diversidad de ecosistemas vegetales de España, y a partir de la revisión de las series de vegetación de Luis Ceballos (1941), el Mapa de Series de Vegetación de España, delimitando así las áreas de las series o unidades reconocidas (macroseries, series y faciones) en un mapa nacional a escala 1:400.000.

En dicho trabajo se reconocieron 37 grandes series de vegetación climatófilas (macroseries o hiperseries); los cuales se diversifican en un centenar de series elementales o *sigmetum*, que en algún caso, a su vez, se han subdividido en faciaciones; todo ello distribuido en las 3 regiones biogeográficas existentes en España. En cada serie o macroserie se refleja su ecología, distribución aproximada y etapas de regresión. Con objeto de conocer la vegetación potencial de la zona de estudio, se ha consultado la información digitalizada geográficamente de dicho mapa.

Serie de vegetación según el Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas Martínez:

→ ***Serie mesomediterranea betica, marianense y araceno-pacense basofila de Quercus rotundifolia o encina (Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum).***

Región	Azonal	Piso	Serie	Denominación serie	Vegetación potencial	Faciación*
II	z	H	24ea	*Serie mesomediterranea betica, marianense y araceno-pacense basofila de Quercus rotundifolia o encina (Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum).*	**Encinares**	Faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*

*Tabla 38. Serie de vegetación potencial de la zona de estudio. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza (BDN) del MITECO. *Faciación: Unidad fitosociológica de rango inferior a la serie de vegetación*

Se muestra a continuación las etapas de regresión y bioindicadores para esta serie de vegetación, obtenida de la Memoria del Mapa de series de vegetación de España de Salvador Rivas-Martínez.

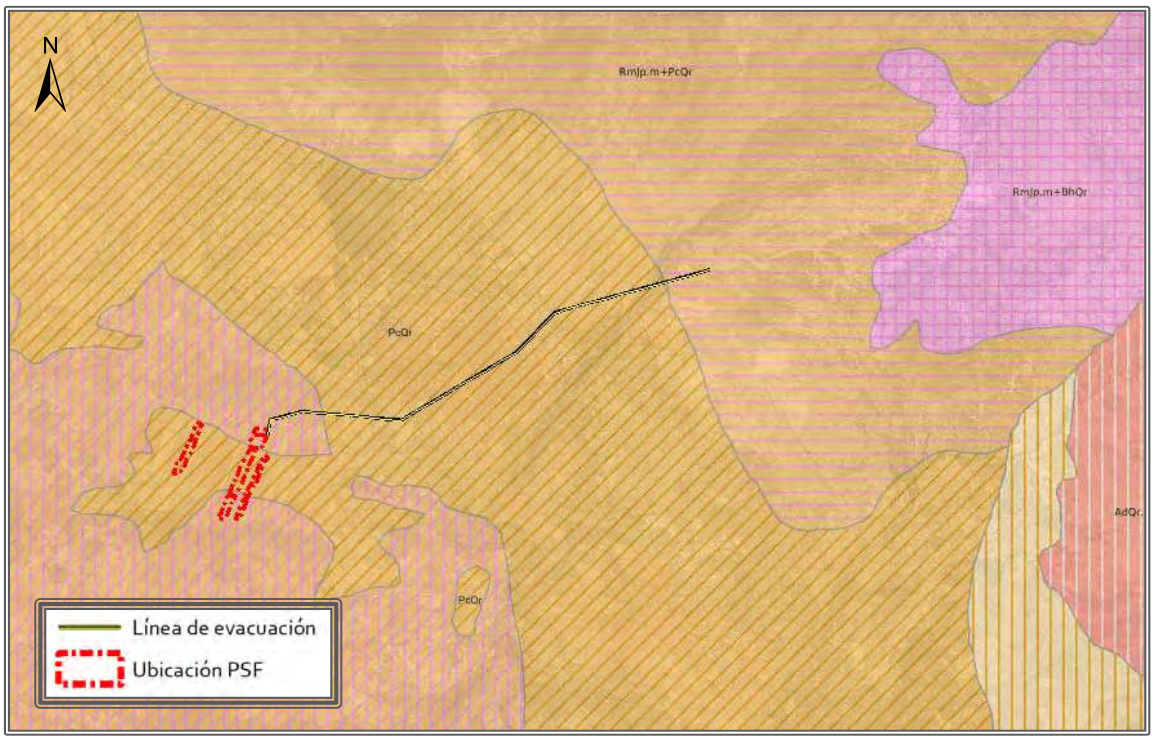
Etapas de regresión para la serie 24e "*Bética y mariánico-monchiquense calcícola de la encina*"	
Etapa	**Especies**
Árbol o arbusto dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Paeonia coriacea* *Paeonia broteroi* *Festuca triflora*
II. Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus alaternus* *Retama sphaerocarpa* *Genista speciosa*
III. Matorral degradado	*Echinospartum boissieri* *Phlomis crinita* *Thymus baeticus* *Digitalis obscura*
IV. Pastizales	*Brachypodium phoenicoides* *Stipa bromoides* *Asteriscus aquaticus*

Tabla 39. Etapas de regresión y bioindicadores para la serie 24eb "Bética y mariánico-monchiquense calcícola de la encina". Fuente: Memoria del Mapa de series de vegetación de España de Salvador Rivas-Martínez.

A su vez, se ha consultado el Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, elaborado por la entonces Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Medio Ambiente. En dicho mapa se recogen las series de vegetación en Andalucía, divididas en dos grandes grupos, las Series Climatófilas, que son aquellas cuya dinámica está regida por los fenómenos hídricos propios del macroclima y que se asientan sobre suelos normales, y las series edafófilas, que dependen de características edáficas y microclimáticas concretas. Estas últimas se dividen a su vez en edafoxerófilas, que son aquellas en las que la ausencia de suelo es el responsable directo de la xericidad, y edafohigrófilas, que son las que se desarrollan sobre suelos con un aporte hídrico adicional. Una vez consultada dicha información, en la zona de ubicación del proyecto, según el Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, se localizan las siguientes series de vegetación:

- → ***Serie Rmjp: Serie edafoxerófila meso-supramediterránea malacitano-almijarense, guadiciano-bacense, rondeña y subbética basófila de la sabina mora (Juniperus phoenicea): Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae S.***
- → ***Serie PcQr: Serie mesomediterránea bética, seca-subhúmeda basófila de la encina (Quercus rotundifolia): Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae S. Faciación típica.***

→ ***Serie Rmjp.m + PcQr: Serie meso-supramediterránea malacitano-almijarense, guadiciano-bacense, rondeña y subbética basófila edafoxerófila de la sabina mora (Juniperus phoenicea): Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae S. Faciación mesomediterránea.***



	PcQr	*Serie mesomediterránea bética, seca-subhúmeda basófila de la encina (Quercus rotundifolia): Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae S. Faciación típica.*
	Rmjp.m + PcQr	Rmjp.m*: Serie meso-supramediterránea malacitano-almijarense, guadiciano-bacense, rondeña y subbética basófila edafoxerófila de la sabina mora (Juniperus phoenicea): Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae S. Faciación mesomediterránea.*
	Rmjp.m + BhQr	BhQr: *Serie supramediterránea bética basófila seca-subhúmeda de la encina (Quercus rotundifolia): Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae S.*
	Rmjp + PcQr	Rmjp: Serie edafoxerófila meso-supramediterránea malacitano-almijarense, guadiciano-bacense, rondeña y subbética basófila de la sabina mora (Juniperus phoenicea): Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae S.
	AdQr.s	*Serie supra-mesomediterránea filábrica y nevadense malacitano-almijarense y alpujarreño-gadorense silicícola de la encina (Quercus rotundifolia): Adenocarpo decorticantis-Querceto rotundifoliae S. Faciación típica supramediterránea.*
	AdQr.m	*Serie supra-mesomediterránea filábrica y nevadense silicícola de la encina (Quercus rotundifolia): Adenocarpo decorticantis-Querceto rotundifoliae S. Faciación mesomediterránea con Retama sphaerocarpa*

Figura 80. Series de vegetación en la zona de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, REDIAM.

Se muestran a continuación las principales comunidades de las series de vegetación:

Principales comunidades de las series de vegetación				
Bosque	**Matorral arbustivo**	**Matorral fruticoso**	**Pastizal vivaz**	**Erial-pastizal**
Principales comunidades de la serie de vegetación PcQr				
Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae	*Crataego monogynae--Quercetum cocciferae Genisto speciosae-Retametum sphaerocarpae*	*Lavandulo-Echinospartion boissieri Lavandulo caesiae--Genistetum equisetiformis*	*Thymo gracile-Stipetum Tenacissimae Phlomido lychnitidissphaerocarpae -Brachypodietum ramosi*	*Artemisio glutinosae--Santolinetum canescentis*

Tabla 40. Principales comunidades de la serie de vegetación PcQr y Rmjp. Fuente: Libro "Proyecto Andalucía. Naturaleza", Tomo XXIV: Botánica V (pp.43-96), Ediciones Hércules.

3.1.2.1.3. VEGETACIÓN ACTUAL.

Para identificar la vegetación existente en la zona de estudio se han consultado las ortofotografías recientes disponibles en el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del IGN, visitas a campo mediante identificación de vegetación *in situ* y consulta de cartografía referente a los usos del suelo (SIOSE y CORINE Land Cover), así como bibliografía relativa a la vegetación de la región.

El Mapa Forestal de España (escala 1:50.000), representa la cartografía de la situación de las masas forestales, realizada desde el Banco de Datos de la Naturaleza y siguiendo un modelo conceptual de usos del suelo jerarquizados, desarrollados en las clases forestales, especialmente en las arboladas. La base de datos de dicho mapa se compone de una serie de campos descriptores de la ecología y estructura de las masas. Según dicho Mapa Forestal, la vegetación en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica se corresponde con **"agrícola y prados artificiales".**

UNIDADES DE VEGETACIÓN:

Con objeto de describir la vegetación de la zona de estudio, se ha clasificado la misma en unidades de vegetación. Estas unidades representan áreas similares en términos de biotopos presentes y calidad vegetacional. En la zona de estudio se han definido las siguientes:

- **Terrenos agrícolas**

Esta unidad de vegetación se corresponde con terrenos agrícolas dedicados al cultivo de herbáceas y leñoso, principalmente olivar. Es la unidad de vegetación más representativa de la zona.



Imágenes de la unidad de vegetación "Terrenos agrícolas" en la zona de estudio

- **Vegetación de ribera**

Esta unidad se corresponde con la vegetación ripícola asociada a los cursos fluviales que discurren por la zona. La vegetación de ribera del río Dúrcal coincide con los HIC 5110_1, 92A0_0 y 92A0_2, entre los que se encuentran formaciones de alamedas, saucedas y espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*).



Imágenes de la vegetación de ribera característica de la Rambla de Cijancos



Imágenes de la vegetación de ribera característica del río Dúrcal

- **Áreas de vegetación natural de pastizal vivaz**

Esta unidad se corresponde con pastizales de gramíneas vivaces duras y amacolladas, xerófilos, termófilos, generalmente basófilos o neutros, entre los que se incluyen espartales, albardinales, lastonares y cerrillares. Se localiza principalmente en las zonas más elevadas libres de actuaciones antrópicas.



Imágenes de la unidad de vegetación "áreas de vegetación natural de pastizal vivaz" en la zona de estudio

Distribución probable de las especies de flora de interés comunitario incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitat en Andalucía:

Se ha consultado la información cartográfica disponible en la Red de Información Ambiental de Andalucía correspondiente al trabajo de recopilación de información sobre especies de flora de interés comunitario incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitat, concluyéndose que no se localiza en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica, localizándose en el tramo final de la línea de evacuación.

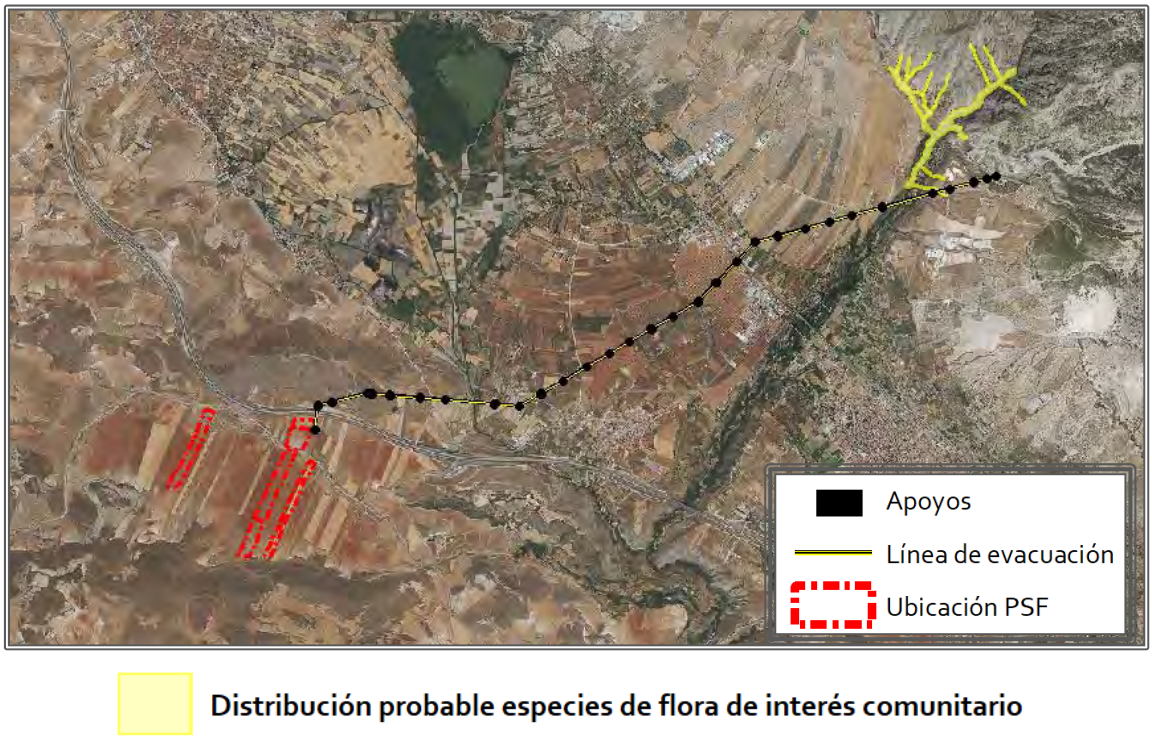


Figura 81. Distribución probable de especies de flora de interés comunitario en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.2.1.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC).

La *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)* define los hábitats naturales como "*zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como si son Seminaturales*", mientras que hábitats naturales de interés comunitario son aquellos "*que, (en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado), cumplen alguna de estas características:*

> *i) se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural;*
>
> *o bien*
>
> *ii) presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida;*
>
> *o bien*
>
> *iii) constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea."*

Dicha Directiva define también los tipos de hábitats naturales prioritarios, definiendo estos como los "*tipos de hábitats naturales amenazados de desaparición presentes en el territorio contemplado en el artículo 2 cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio contemplado en el artículo 2. Estos tipos de hábitats naturales prioritarios se señalan con un asterisco (*) en el Anexo I".*

Cabe destacar que la Directiva Hábitats, en el caso de los hábitats de interés comunitario, sólo obliga a su conservación dentro de los espacios que conforman o conformarán la Red Natura 2000, por lo que los HIC (prioritarios o no) no son hábitats naturales protegidos, sino catalogados.

Con objeto de identificar los HIC existentes en la zona de estudio, se ha consultado la información disponible en la REDIAM, concluyéndose que **en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica no se localiza ningún HIC.**

Por su parte, los apoyos de la línea de evacuación se ubican sobre los siguientes HIC:

- HIC 6220_1*: *Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (Lygeo-Stipetea).*
- HIC 5330-6: *Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos.*

*= *Prioritario*

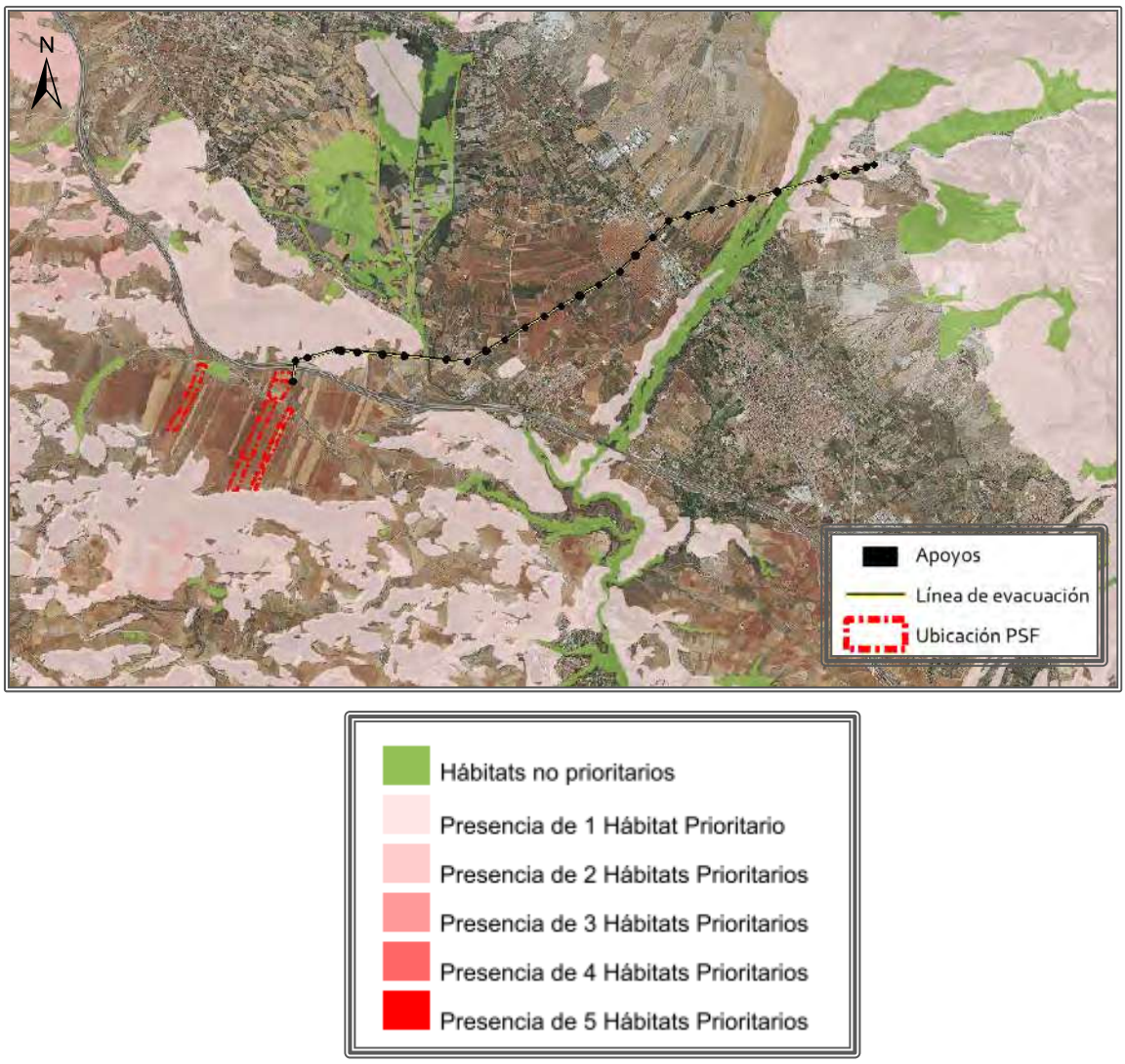


Figura 82. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de estudio Fuente: REDIAM.

3.1.2.2. FAUNA.

El análisis de la fauna del presente estudio se dirige hacia la fauna silvestre existente en la zona de actuación, comprendiendo todas aquellas especies salvajes que forman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables.

Según el diccionario de Chambers (1979), fauna es el término que se emplea para designar los animales que viven en una región o país determinado. Todo estudio de fauna parte del conocimiento taxonómico y de la distribución de las especies. (*Guía para la elaboración de estudios del medio físico*).

3.1.2.2.1. INVENTARIO FAUNÍSTICO.

El inventario faunístico se ha realizado consultando la información del *Inventario Español de Especies terrestres*, integrado dentro del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad que divide el territorio en cuadrículas UTM de 10x10 km y recoge información sobre las especies de flora y de fauna incluidas en cada una de estas cuadrículas. El ámbito de estudio se encuadra en la cuadrícula 30SVF49.

Dicha información se ha complementado y revisado en base a las características concretas de los terrenos, a las visitas a campo y a la consulta de bibliografía referente a los hábitats de la región.

En el listado de inventario se incluye el estado de protección de cada una de las especies en base a la aplicación de los siguientes instrumentos:

- ***LIBROS ROJOS Y LISTAS ROJAS:***

Se han consultado los siguientes:

- *Libro rojo de los vertebrados de España (LRVE).*
- *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (LRVAA).*

Tal como se describió en el apartado de vegetación, las categorías incluidas en estos instrumentos son, ordenados de mayor a menor estado de protección, los siguientes:

- *EN - 'Endangered' o En peligro.*
- *VU - 'Vulnerable' o Vulnerable.*
- *NT - 'Nearly Threatened' o Casi Amenazada.*
- *LR - Preocupación Menor.*
- *NE ('Not evaluated') para las especies que aún no han sido clasificadas*
- *DD ('Data Deficient') para las especies que no poseen suficiente información para una clasificación rigurosa.*
- *NA – No amenazada.*
- *K - Insuficientemente conocida.*

- ***LEY 42/2007, DE 13 DE DICIEMBRE, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD.***

- *Anexo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.*
- *Anexo IV: Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.*
- *Anexo V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.*

- ***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.***

En aplicación de este RD se ha consultado el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CAEA), en el cual se incluyen las siguientes categorías de protección:

- *PE: Especie en peligro de extinción.*
- *SH: Especies sensibles a la alteración de su hábitat.*
- *VU: Especies vulnerables.*
- *IE: Especie de interés especial.*

Si la especie se incluye en el LESPRE, en la tabla se ha indicado con la letra "I" (Incluido).

- **LEY 8/2003 DE 28 DE OCTUBRE DE LA FLORA Y LA FAUNA SILVESTRES.**

Tal como se ha descrito anteriormente, el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA) es un instrumento derivado de la *Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía* y desarrollado en el *Decreto 23/2012 por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats*.

Se incluyen las siguientes categorías de protección:

- *E: Extinto.*
- *ES: Extinto en estado silvestre.*
- *EN: En Peligro de extinción.*
- *S: Sensible a la alteración de su hábitat.*
- *VU: Vulnerable.*
- *IE: De interés especial.*

Si la especie se incluye en el LAESPE, sin categoría de protección en el CAEA, en la tabla se ha indicado con la letra "I" (Incluido).

Mamíferos

En la siguiente tabla se muestra el listado de las especies de mamíferos inventariados en la zona de estudio en base a la cuadrícula UTM del Inventario Español de Especies terrestres en la que se encuadra el proyecto.

Tal como se observa en la siguiente tabla, se han inventariado 19 especies de mamíferos, de los cuales tan solo presenta categoría de protección el murciélago enano, de Interés Especial según a la *Ley 8/2003*.

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	NA	-	-	-	-
Crocidura russula	Musaraña común	-	DD	-	-	-
Erinaceus europaeus	Erizo europeo occidental	NA	NA	-	-	-
Lepus granatensis	Liebre ibérica	NA	-	-	-	-
Martes foina	Garduña	-	-	-	-	-
Meles meles	Tejón común	K	-	-	-	-
Microtus duodecimcostatus	Topillo común	NA	-	-	-	-
Mus musculus	Ratón doméstico	NA	-	-	-	-
Mus spretus	Ratón moruno	NA	-	-	-	-
Mustela nivalis	Comadreja	NA	-	-	-	-
Oryctolagus cuniculus	Conejo	NA	-	-	-	-
Pipistrellus pipistrelos	Murciélago común	NA	DD	-	-	-
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago enano	-	DD	-	I	IE
Rattus norvegicus	Rata común	NA	-	-	-	-
Rattus rattus	Rata negra	NA	-	-	-	-
Suncus etruscus	Musarañita	NA	LR	-	-	-
Sus scrofa	Jabalí	NA	-	-	-	-
Talpa occidentalis	Topo ibérico	K	VU	-	-	-
Vulpes vulpes	Zorro	NA	-	-	-	-

Tabla 41. Inventario de especies de mamíferos en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.

Avifauna

En la siguiente tabla se muestra el listado de las especies de avifauna inventariados en la zona de estudio en base a la cuadrícula UTM del Inventario Español de Especies terrestres en la que se encuadra el proyecto.

Se han inventariado un total de 102 especies de aves, de las cuales 69 se encuentran en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Cabe destacar que la presencia de estas especies en la zona de ubicación del proyecto no ha sido constatada, basándose el presente inventario en el listado de especies incluidas en la cuadrícula UTM 30SVF49 del *Inventario Español de Especies Terrestres*.

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Accipiter gentilis	Azor común	K	-	-	I	I
Accipiter nisus	Gavilán común	K	-	-	I	I
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	-	-	-	I	I
Acrocephalus schoenobaenus	Carricerín común	-	-	-	I	I
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	-	-	-	I	I
Aegithalos caudatus	Mito	-	-	-	I	I
Alectoris rufa	Perdiz roja	NA	-	-	-	-
Amandava amandava	Bengalí rojo	NA	-	-	-	-
Anthus campestris	Bisbita campestre	-	DD	Anexo IV	I	I
Anthus spinoletta	Bisbita alpino	-	-	-	I	I
Apus apus	Vencejo común	-	-	-	I	I
Apus pallidus	Vencejo pálido	-	-	-	I	I
Athene noctua	Mochuelo común	-	-	-	I	I
Bubo bubo	Búho real	-	-	Anexo IV	I	I
Burhinus oedicnemus	*Alcaraván común*	-	VU	Anexo IV	I	I
Calandrella brachydactyla	*Terrera común*	-	-	Anexo IV	I	I
Caprimulgus europaeus	*Chotacabras gris*	-	VU	Anexo IV	I	I
Caprimulgus ruficollis	*Chotacabras pardo*	-	DD	-	I	I
Carduelis cannabina	Pardillo común	NA	-	-	-	-
Carduelis carduelis	*Jilguero cadernera*	NA	-	-	-	-
Carduelis chloris	*Verderón común*	NA	-	-	-	-
Cecropis daurica	Golondrina dáurica	-	-	-	-	-
Certhia brachydactyla	*Agateador europeo*	-	-	-	I	I
Cettia cetti	*Ruiseñor bastardo*	-	-	-	I	I

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Chersophilus duponti	*Alondra ricotí*	-	EN	Anexo IV	VU	VU
Circaetus gallicus	*Águila culebrera*	I	-	Anexo IV	I	I
Circus aeruginosus	*Aguilucho lagunero*	VU	EN	Anexo IV	I	I
Cisticola juncidis	*Buitrón*	-	-	-	I	I
Columba livia/domestica	Paloma bravía	-	-	-	-	-
Columba palumbus	Paloma torcaz	-	-	-	-	-
Corvus corax	Cuervo grande	-	DD	-	-	-
Corvus monedula	Grajilla occidental	-	-	-	-	-
Coturnix coturnix	Codorniz común	NA	-	-	-	-
Cuculus canorus	Cuco	-	-	-	I	I
Delichon urbicum	*Avión común*	-	-	-	-	-
Emberiza calandra	Escribano triguero	-	-	-	-	-
Emberiza cia	Escribano montesino	NA	-	-	I	I
Emberiza cirlus	Escribano soteño	NA	-	-	I	I
Erithacus rubecula	*Petirrojo europeo*	-	-	-	I	I
Falco peregrinus	*Halcón peregrino*	VU	VU	Anexo IV	I	I
Falco tinnunculus	Cernícalo Común	NA	-	-	I	I
Ficedula hypoleuca	*Papamoscas cerrojillo*	-	-	-	I	I
Fringilla coelebs	*Pinzón vulgar*	NA	-	-	I	-
Galerida cristata	Cogujada común	NA	-	Anexo IV	I	I
Galerida theklae	Cogujada montesina	-	-	-	I	I
Garrulus glandarius	*Arrendajo euroasiático*	-	-	-	-	-
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	VU	VU	Anexo IV	VU	VU
Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada	NA	-	Anexo IV	I	I
Hippolais pallida	Zarcero pálido	-	DD	-	I	I
Hippolais polyglotta	*Zarcero común*	-	-	-	-	-

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Hirundo rustica	*Golondrina común*	-	-	-	I	I
Ixobrychus minutus	*Avetorillo común*	-	-	-	I	I
Lanius excubitor	Alcaudón norteño	-	-	-	-	-
Lanius senator	Alcaudón común	-	VU	Anexo IV	I	I
Locustella luscinioides	*Buscarla unicolor*	-	DD	-	I	I
Loxia curvirostra	*Piquituerto común*	NA	-	-	I	I
Lullula arborea	*Alondra totovía*	-	-	Anexo IV	I	I
Luscinia megarhynchos	*Ruiseñor común*	-	-	-	I	I
Luscinia svecica	*Ruiseñor pechiazul*	-	-	Anexo IV	I	I
Melanocorypha calandra	*Calandria común*	-	-	Anexo IV	I	I
Merops apiaster	Abejaruco común	-	DD	-	I	I
Monticola solitarius	Roquero solitario	-	-	-	I	I
Motacilla alba	*Lavandera blanca*	-	-	-	I	I
Motacilla cinerea	*Lavandera cascadeña*	-	-	-	I	I
Motacilla flava	*Lavandera boyera*	-	-	-	I	I
Muscicapa striata	*Papamoscas gris*	-	-	-	I	I
Oenanthe leucura	Collalba negra	-	-	-	I	I
Oriolus oriolus						
Otus scops	*Autillo europeo*	-	LR	Anexo IV	I	I
Pariparus ater	*Carbonero garrapinos*	-	-	-	I	I
Cyanistes caeruleus	*Herrerillo común*	-	-	-	I	I
Parus major	Carbonero Común	-	DD	-	I	I

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Passer domesticus	*Gorrión doméstico*	-	-	-	-	-
Passer montanus	*Gorrión molinero*	NA	-	-	-	-
Petronia petronia	Gorrión chillón	NA	-	-	I	I
Phoenicurus ochruros	*Colirrojo tizón*	NA	-	-	-	-
Phylloscopus bonelli	*Mosquitero papialbo*	-	-	-	I	I
Phylloscopus collybita/ibericus	*Mosquitero común*	-	-	-	I	I
Pica pica	*Urraca común*	-	-	-	-	-
Picus viridis	Carpintero verde	-	-	-	I	I
Porzana pusilla	*Polluela chica*	K	DD	Anexo IV	I	I
Pterocles orientalis	*Ganga ortega*	-	EN	Anexo IV	VU	VU
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	-	-	-	I	I
Pyrrhocorax pyrrhocorax	*Chova piquirroja*	-	DD	Anexo IV	-	-
Saxicola rubetra	*Tarabilla norteña*	-	-	-	I	I
Saxicola torquatus	*Tarabilla africana*	-	-	-	I	I
Serinus serinus	*verdecillo*	NA	-	-	-	-
Streptopelia decaocto	*Tórtola turca*	-	-	-	-	-
Streptopelia turtur	*Tórtola europea*	VU	VU	-	-	-
Sturnus unicolor	*Estornino negro*	NA	-	-	-	-
Sylvia atricapilla	*Curruca capirotada*	-	-	-	-	-
Sylvia cantillans	*Curruca carrasqueña*	-	-	-	I	I
Sylvia communis	*Curruca zarcera*	-	LR	-	I	I
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	-	DD	-	I	I
Sylvia hortensis	Curruca mirlona	-	DD	-	I	I
Sylvia melanocephala	*Curruca cabecinegra*	-	-	-	I	I
Sylvia undata	Curruca rabilarga	-	-	Anexo IV	I	I
Troglodytes troglodytes	*Chochín común*			Anexo IV	I	I
Turdus merula	*Mirlo común*	-	-	-	-	-

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Turdus viscivorus	*Zorzal charlo*	-	-	-	-	-
Tyto alba	*Lechuza común*	-	-	-	I	I
Upupa epops	Abubilla	-	-	-	I	I

Tabla 42. Inventario de especies de avifauna en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.

Reptiles

En la siguiente tabla se muestra el listado de las especies de reptiles inventariados en la zona de estudio en base a la cuadrícula UTM del Inventario Español de Especies terrestres en la que se encuadra el proyecto.

Se han inventariado un total de 13 especies de reptiles, estando 12 de ellos incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, aunque sin categorías de protección en el CEEA ni en el CAEA.

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Acanthodactylus erythrurus	*Lagartija colirroja*	NA	-	-	I	I
Blanus cinereus	*Culebrilla ciega*	NA	-	-	I	I
Chalcides bedriagai	*Eslizón ibérico*	NA	-	Anexo V	I	I
Chalcides striatus	*Eslizón tridáctilo*	-	-	-	I	I
Hemorrhois hippocrepis	*Culebra de herradura*	-	-	-	I	I
Malpolon monspessulanus	*Culebra bastarda*	-	-	-	-	-
Natrix maura	*Culebra viperina*	-	-	-	I	I
Podarcis vaucheri	*Lagartija andaluza*	-	-	-	I	I
Psammodromus algirus	*Lagartija colilarga*	-	-	-	I	I
Psammodromus hispanicus	*Lagartija cenicienta*	-	-	-	I	I
Rhinechis scalaris	*Culebra de escalera*	-	-	-	I	I
Tarentola mauritanica	*Salamanquesa común*	-	-	-	I	I
Timon lepidus	*Lagarto ocelado*	-	-	-	I	I

Tabla 43. Inventario de especies de reptiles en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.

Anfibios

En la siguiente tabla se muestra el listado de las especies de anfibios inventariados en la zona de estudio en base a la cuadrícula UTM del Inventario Español de Especies terrestres en la que se encuadra el proyecto.

Se han inventariado un total de 5 especies de anfibios, estando 3 de ellos incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. En cuanto a categorías de protección, destaca el sapo partero ibérico, con categoría de Vulnerable según el CEEA ni en el CAEA. **Cabe destacar que la presencia de estas especies está ligada a la existencia de charcas o balsas de agua, no localizándose en el área de implantación de la planta solar fotovoltacia.**

Especie		Libros rojos		Ley 42/2007	RD 139/2011 LESPRE y CEEA	Ley 8/2003 LAESPE y CAEA
Nombre científico	Nombre común	LRVE	LRVAA			
Alytes dickhilleni	*Sapo partero bético*	-	VU	-	VU	VU
Bufo calamita	*Sapo corredor*	NA	-	Anexo V	I	I
Discoglossus jeanneae	*Sapillo meridional*	NA	-	Anexo II,V	I	I
Hyla meridionalis	*Ranita meridional*	NA	-	Anexo V	I	I
Pelophylax perez	*Rana común*	NA	-	Anexo VI	-	-

Tabla 44. Inventario de especies de anfibios en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.

3.1.2.2.2. ESPACIOS DE INTERÉS FAUNÍSTICO.

En este apartado se incluye el análisis de los espacios catalogados como de interés o de importancia para la fauna. Para el presente estudio se ha analizado la presencia de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs, del inglés *Important Bird Areas*) y las Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE).

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA).

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas, designadas por SEO/BirdLife (Sociedad Española de Ornitología), en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por dicha organización.

La selección de estas áreas se logra mediante la aplicación de criterios ornitológicos cuantitativos, basados en el conocimiento actualizado de los tamaños y tendencias de las poblaciones de aves. Estos criterios aseguran que los espacios seleccionados como IBA tengan una verdadera importancia para la conservación internacional de las poblaciones de aves, y proporcionan una moneda común a la que todas las IBA se adhieren, creando así consistencia y pudiéndose ser comparados entre sitios a nivel nacional, continental y global (fuente: SEO/BirdLife).

En cuanto a los niveles de protección legal, cabe destacar que estos espacios no son áreas legalmente protegidas y, por tanto, no son jurídicamente vinculantes. Uno de sus aspectos más relevantes es que existe una extensa jurisprudencia de Luxemburgo en el sentido de atribuirles condición de referencia con objeto de apreciar si un estado miembro de la Unión Europea ha declarado suficientes ZEPAs (Zona de Especial Protección para las Aves) en términos numéricos y de superficie.

Con objeto de identificar la posible presencia de IBAs en la zona de estudio, se ha consultado la información cartográfica disponible en el MITECO. Una vez realizada la consulta, se observa que la planta solar fotovoltaica no se localiza sobre ningún IBA. Por su parte, la línea de evacuación, en su tramo final, se ubica sobre el IBA "Sierra Nevada" (código 222), tal como se muestra en la siguiente imagen.

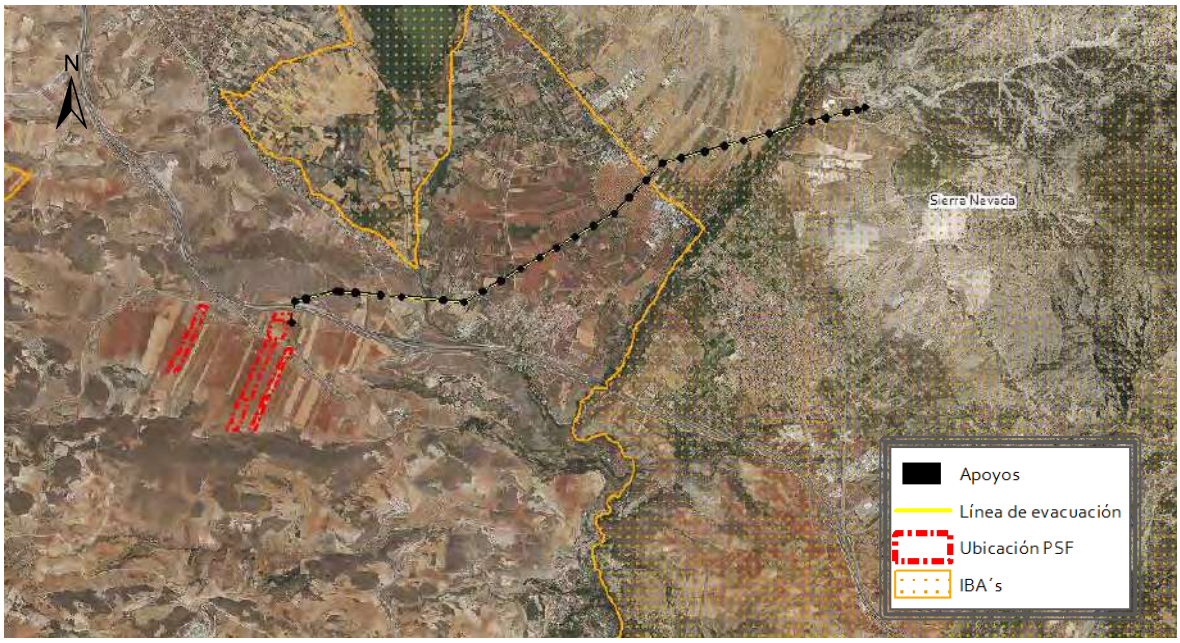


Figura 83. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) en la zona de estudio. Fuente: MITECO.*

Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE).

En Europa, España es el país con mayor importancia para las aves ligadas a entornos esteparios y agrícolas, siendo Andalucía la región con mayor número de especies exclusivas de estos medios, concretamente 25, de las cuales 15 poseen cierto grado de amenaza.

Con objeto de promover la conservación de las aves esteparias, en 2007, la entonces Consejería de Medio Ambiente delimitó, en el ámbito de aplicación del Programa de actuaciones para la conservación de las aves esteparias, las Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE), en las cuales se incluyen las áreas prioritarias de este tipo de aves.

Consultada la información disponible en la REDIAM, se observa que **en la zona de ubicación del proyecto no se localizan ZIAEs,** siendo la más próxima la ZIAE "El temple-Lomas de padul", a unos 2 km al oeste del proyecto.

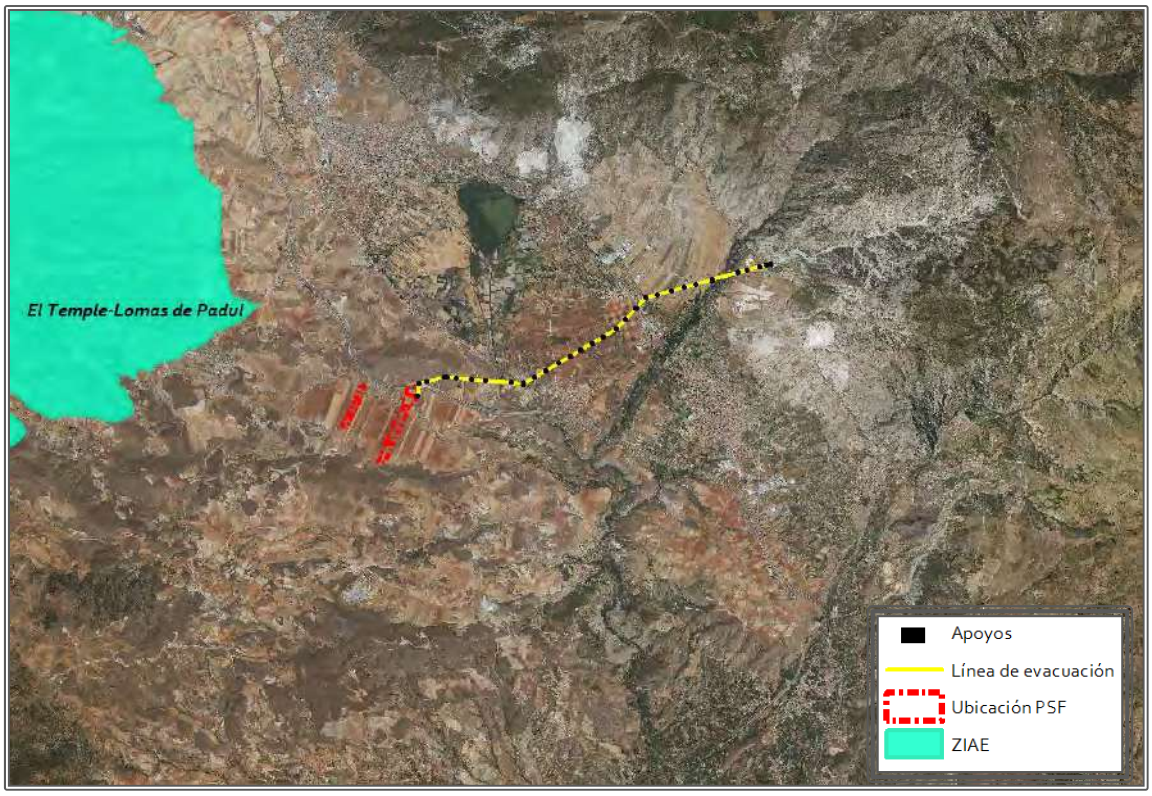


Figura 84. ZIAE´s en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.2.3. PLANES DE CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, en aplicación de la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres,* atendiendo a las exigencias y objetivos en materia de conservación de especies amenazadas y hábitats protegidos, elaboró el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas como instrumento de conservación. Dicha Ley determina que las especies incluidas en el citado catálogo están obligadas a disponer de **planes de reintroducción, recuperación o conservación** según la categoría de protección a la que pertenezcan: extinto, en peligro de extinción o vulnerable respectivamente.

Estos planes fueron aprobados por el *Acuerdo de 18 de enero de 2011*, *Acuerdo de 13 de marzo de 2012* y *Acuerdo 7 de noviembre de 2017 del Consejo de Gobierno*. Son elaborados por la Consejería y ejecutados mediante Programas de Actuación, que concretan las medidas necesarias para la consecución de los objetivos marcados, permaneciendo vigentes por el tiempo que se establezca en cada plan y como mínimo hasta que las especies afectadas pasen a una categoría de protección inferior, o bien sean descatalogadas como amenazadas.

Las medidas de conservación que contemplan los planes van dirigidas a recuperar las poblaciones de las especies objeto de los mismos, reduciendo sus amenazas y protegiendo o mejorando los hábitats tanto actuales como potenciales. Además, estos planes incentivan la investigación, la divulgación, la sensibilización y la implicación de la sociedad en materia de conservación. Por último, también fomentan y mejoran la coordinación y cooperación (nacional e internacional) con otros programas, entidades, administraciones y órganos de participación.

Los planes aprobados y consultados son los siguientes:

- *Plan de recuperación del lince ibérico.*
- *Plan de recuperación del águila imperial ibérica.*
- *Plan de recuperación y conservación de las aves necrófagas.*
- *Plan de recuperación y conservación de las aves esteparias.*
- *Plan de recuperación del pinsapo*
- *Plan de recuperación y conservación de especies de altas cumbres de Andalucía.*
- *Plan de recuperación y conservación de especies de dunas, arenales y acantilados costeros.*
- *Plan de recuperación y conservación de aves de humedales.*
- *Plan de recuperación y conservación de helechos.*

- *Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales.*

Una vez consultada la información, disponible en la REDIAM, se concluye que **el proyecto no se ubica sobre el ámbito de aplicación de ningún plan,** tal como se muestra en la siguiente imagen.

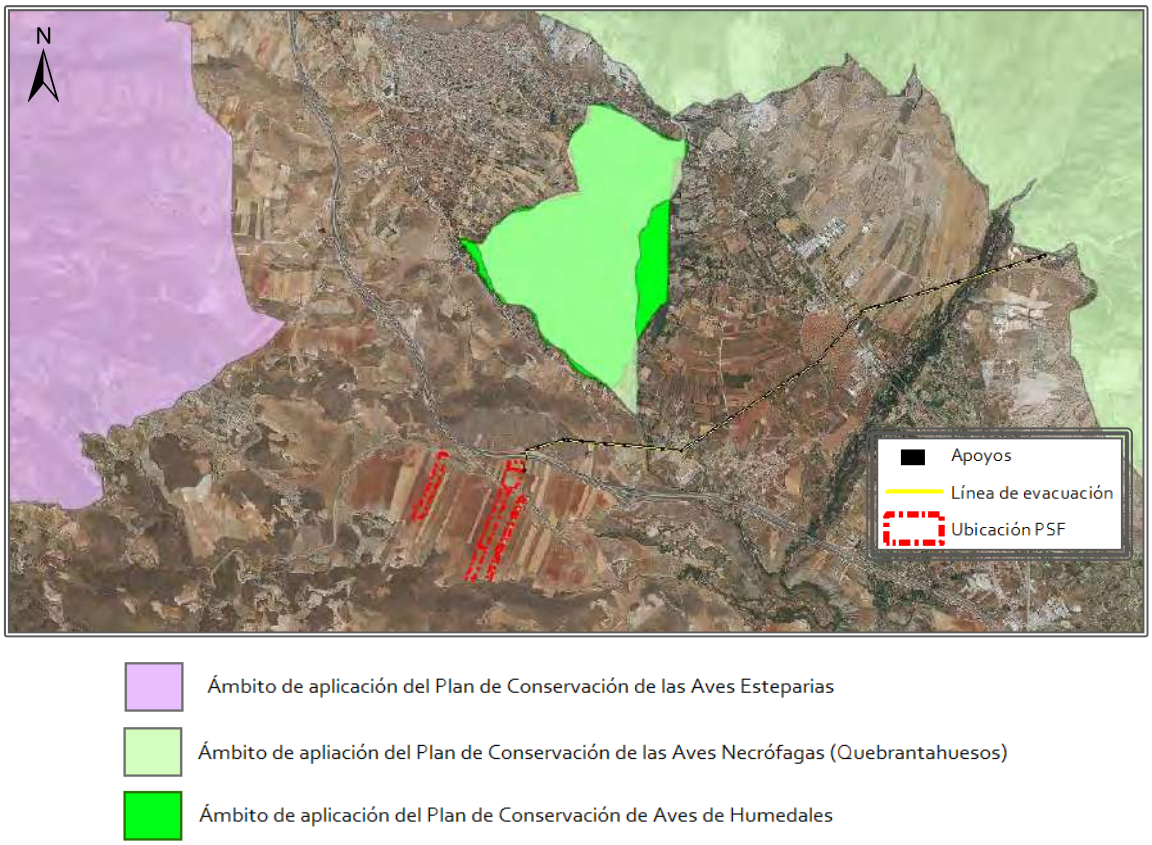


Figura 85. Ámbito de aplicación de Planes de Conservación en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.3. MEDIO PERCEPTUAL.

La definición de paisaje encierra un conjunto de conceptos complejos y variados que dependen de diversos de factores interrelacionados. Una de las definiciones más aceptadas es la establecida por Dunn (1974): "*Complejo de Interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales*".

El paisaje abarca todo y se aproxima a la idea de lo geográfico o lo ambiental, siendo necesario, para describirlo, inventarios completos de todas las variables ambientales: agua, geomorfología, vegetación, fauna, etc., siendo la visibilidad una variable o aspecto más del medio perceptual. De esta forma, se pueden diferenciar dos enfoques

a la hora de analizar el paisaje: uno identificaría el paisaje con el medio, mientras que el otro sería paisaje visual, cuya consideración corresponde más al enfoque estético o perceptivo. *(Guía para la elaboración de estudio del medio físico).*

En términos generales, puede definirse el paisaje como el **producto de la interrelación entre la geomorfología, el clima, la flora y la fauna y el agua, así como el resto de procesos naturales y la acción del hombre.**

El valor del paisaje se determina fundamentalmente por los siguientes tres factores, los cuales se analizan en los apartados siguientes al de caracterización del paisaje.

- Calidad visual.
- Fragilidad visual.
- Visibilidad o cuenca visual.

3.1.3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.

Para la caracterización del paisaje se ha consultado, en primer lugar, y con objeto de obtener una aproximación a nivel nacional, el *Atlas de los Paisajes de España* (Sanz y Mata, 2004), y, a nivel autonómico, el *Mapa de paisajes de Andalucía* en el cual se representan los ámbitos, áreas y categorías paisajísticas.

- *Atlas de los paisajes de España:*

El Atlas de los Paisaje de España se ha elaborado estableciendo una escala de unidades formada sucesivamente por el paisaje como unidad básica, los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial) y las asociaciones de tipos de paisajes, como unidad mayor, que reproducen la imagen física de los grandes ámbitos paisajísticos, con sus formas más evidentes y los rasgos climáticos e hidrológicos fundamentales. Una vez consultado el Mapa del Atlas de los Paisajes de España, a escala 1.000.000, disponible en el MITECO, el proyecto se ubica sobre dos unidades paisajísticas: "Campiñas del sur de la vega de Granada" y "Sierra Nevada granadina central", siendo el tipo de paisaje y la asociación paisajística la siguiente:

Caracterización de las unidades de paisaje de la zona de estudio			
Unidad de paisaje	Subtipo	Tipo paisaje	Asociación
Campiñas del sur de la vega de Granada	Andaluzas	Hoyas y depresiones bético-alicantinas	Cuencas, hoyas y depresiones
Sierra Nevada granadina central	Macizo de Sierra Nevada	Macizos montañosos béticos	Macizos montañosos de las cordilleras béticas

Tabla 45. Caracterización de las unidades paisajísticas de la zona de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España, MITECO.

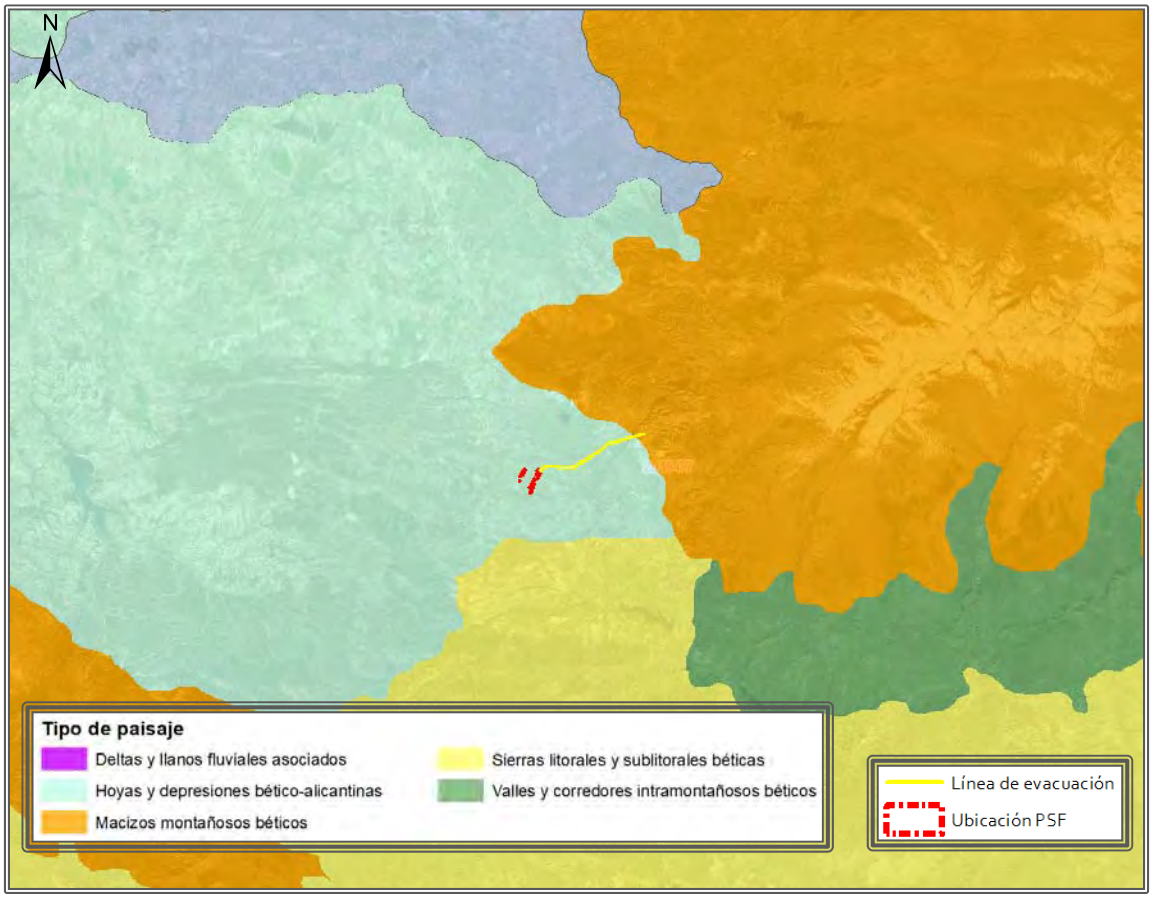


Figura 86. Tipos de paisaje en la zona de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España, MITECO.

- *Mapa de Paisaje de Andalucía:*

A nivel autonómico se ha consultado el Mapa de paisajes de Andalucía, el cual está compuesto por dos niveles:

1. Las categorías, áreas y ámbitos paisajísticos.
2. Las unidades fisionómicas.

En dicho mapa se definen 5 categorías paisajísticas, que se basan en la interpretación de un mosaico de imágenes de satélite, y responden a grandes conjuntos de morfología y usos del suelo que conectan con los tipos de paisaje contemplados para Europa en el *Informe Dobris* de la Agencia Europea de Medio Ambiente (año 1995). Estas categorías son las siguientes:

- Serranías.
- Campiñas.

- Altiplanos y subdesiertos esteparios.
- Valles, vegas y marismas.
- Litoral.

A su vez, las categorías se dividen en 19 áreas paisajísticas, que marcan transiciones entre categorías o situaciones geográficas que dan improntas morfológicas, de cubiertas vegetales o de utilización del territorio a estas áreas. En cuanto a los ámbitos paisajísticos, se han definido 81 en base a la interpretación criterios de observación (como homogeneidad de colores, texturas y estructuras) y otros que se vinculan a aspectos socioculturales y de ordenación del territorio, a fin de que sus límites correspondieran a realidades físico-culturales.

Una vez consultado dicho mapa, disponible en la REDIAM, se observa que el proyecto ubica sobre dos áreas paisajísticas:

- "**Vegas y valles intramontanos**", incluido en el ámbito paisajístico "Valle de Lecrin".
- **"Serranías de montaña media",** incluido en el ámbito paisajístico "Sierras de Tejeda-Almijara".

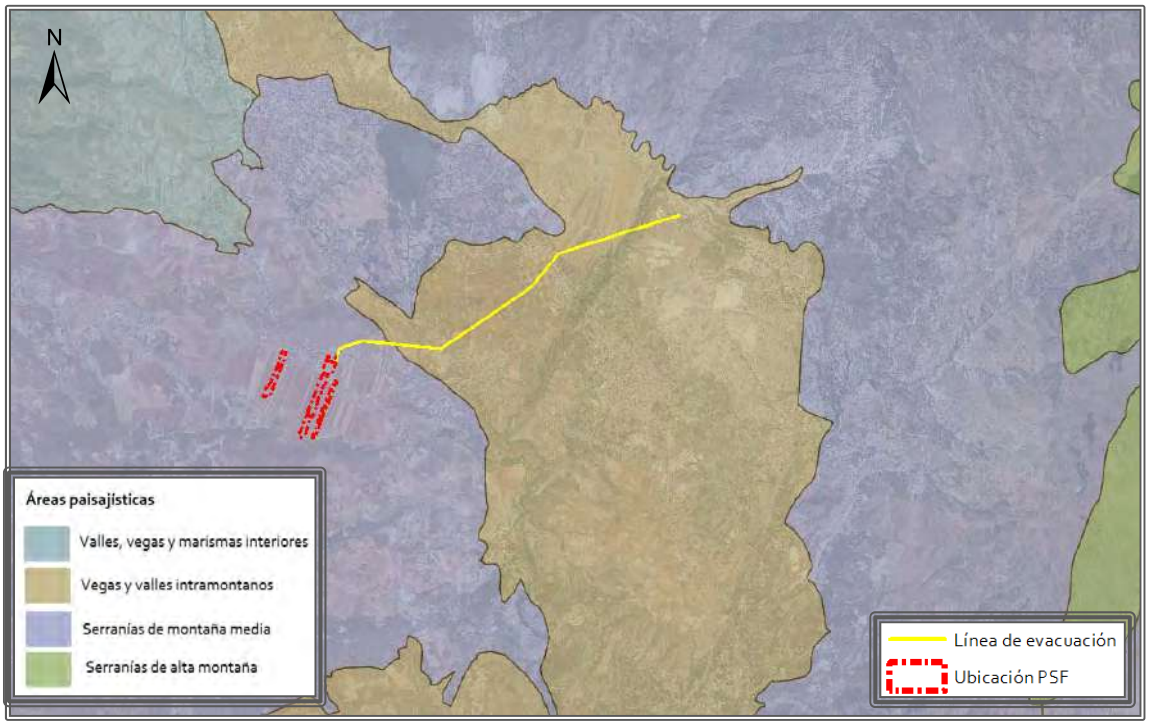


Figura 87. Áreas paisajísticas en la zona de estudio. Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía, REDIAM.

A su vez, se ha consultado el *Mapa de las Unidades fisionómicas de paisaje de Andalucía,* observándose que las unidades fisionómicas del paisaje en el área de ubicación de la planta solar fotovoltaica se corresponden con "Olivar", "Viñedos" y "Frutales y otras arboledas de regadío".

Por su parte, la línea de evacuación atraviesa principalmente la unidad fisiográfica "Olivar", seguida de "Frutales y otras arboledas en regadío".

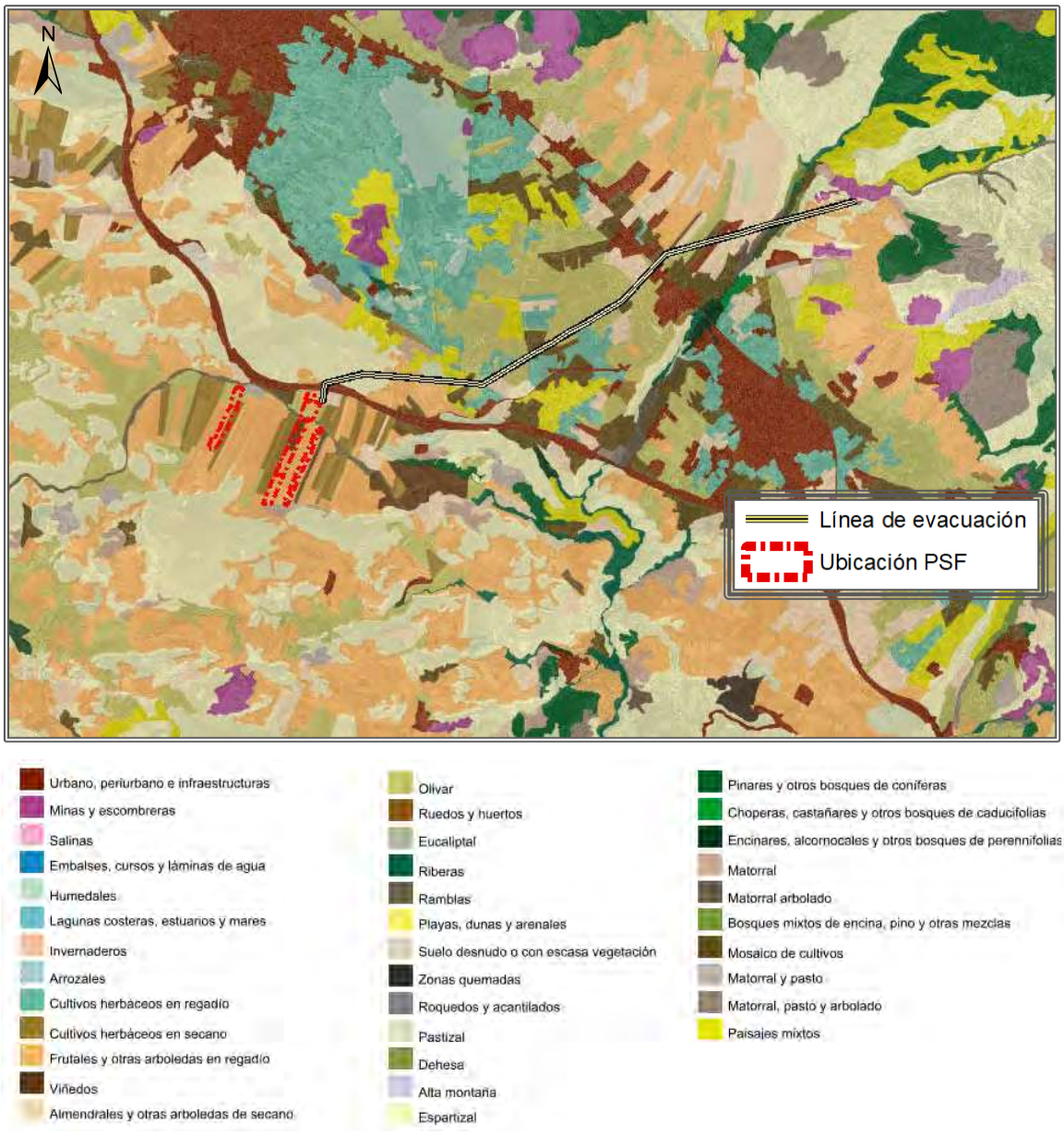


Figura 88. Unidades fisionómicas del paisaje en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE ACTUAL.

La zona de estudio se enmarca en el margen sur-occidental del macizo de Sierra Nevada.

El paisaje actual de la zona de ubicación del proyecto presenta características propias de terrenos agrícolas, donde destacan las áreas transformadas por la acción del hombre, dominadas por la mezcla de cultivos, labor de secano, olivar, almendros, vides, etc., en algunas ocasiones apareciendo mezclados con zonas de vegetación natural correspondiente principalmente con pastizal-matorral.

Como elemento orientador del paisaje, cabe destacar el encajamiento del río Dúrcal, que configura un valle estrecho de paredes rocosas, y una importante vegetación de ribera asociada al mismo.

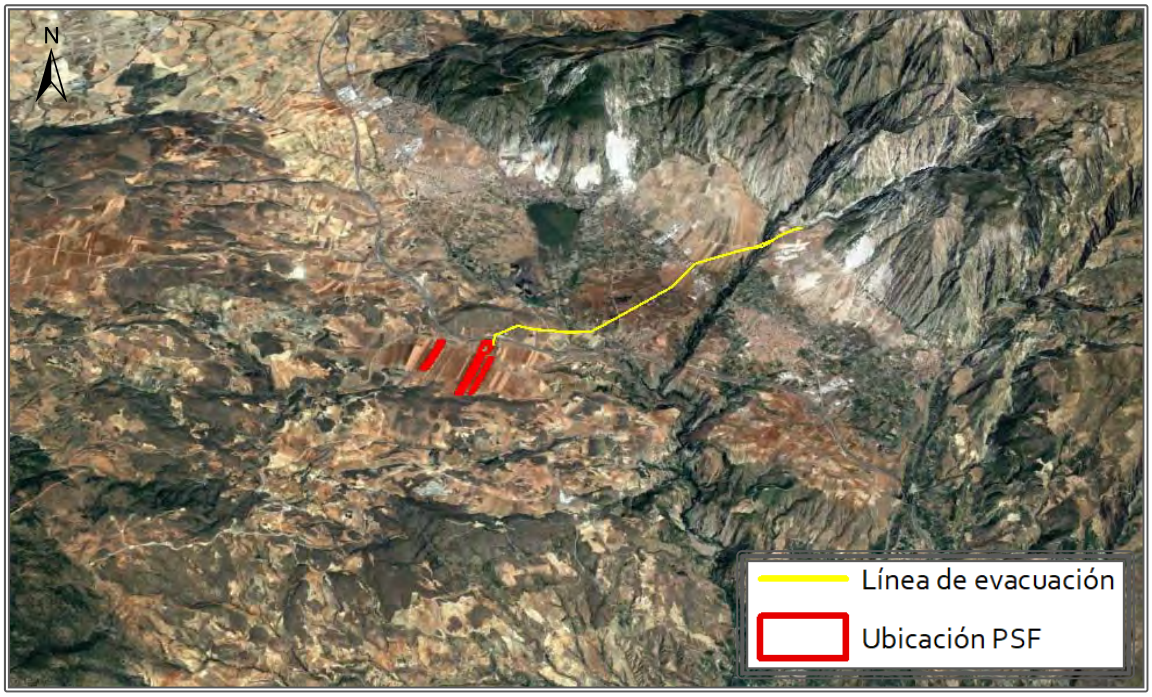


Figura 89. Ubicación del proyecto sobre ortofotografía. Fuente: Google earth.

3.1.3.3. CALIDAD VISUAL.

Se entiende por calidad de un paisaje «el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve» (Blanco, 1979).

El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de

características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Montoya *et al.*, 2003).

Para la evaluación de la calidad visual se ha utilizado uno de los métodos descritos en la *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*, concretamente el sistema de evaluación del *Bureau of Land Management* (BLM) de los Estados Unidos, consistente en valorar la calidad visual en base a la morfología, la vegetación, el agua, el color, las vistas escénicas, la rareza y las modificaciones antrópicas. Mediante dicho sistema, se obtiene un valor final (clase) de la calidad paisajística resultado de una valoración generalista de los componentes del paisaje. Las clases propuestas para la valoración de la calidad del paisaje son la siguientes:

Clase	Calidad	Descripción	Puntuación
A	Alta	*Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado.*	De 19 a 33
B	Media	*Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.*	De 12 18
C	Baja	*Áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada.*	De 0 a 11

Tabla 46. Clases de calidad visual en base a clasificación del BLM. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico, cogido a su vez a partir del BLM (1980).

Se muestra a continuación la relación entre los criterios y la puntuación asignada:

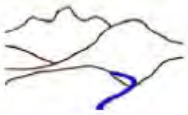
CRITERIOS	ORDENACIÓN Y PUNTUACIÓN		
	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes rocas); o bien, relieve muy variado o erosionado, dunas; o con algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular
Morfología	5	3	1
	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
Vegetación	5	3	1
	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
Agua	5	3	0
	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
Color	5	3	1
	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad de conjunto
Fondo escénico	5	3	0
	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
Rareza	6	2	1
	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica
Acción del hombre	2	0	--

Figura 90. *Relación entre los criterios y la puntuación para la valoración de la calidad paisajística. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico.*

La puntuación asignada a cada uno de los criterios para la zona de estudio es la siguiente:

Componente	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	0
Color	2
Fondo escénico	3
Rareza	1
Acción del hombre	-
TOTAL	**8**

Tabla 47. Puntuación de cada uno de los componentes ambientales para la valoración de la calidad visual paisajística. Fuente: elaboración propia.

Tal como se observa en la tabla anterior, la puntuación total de la calidad visual es de 8, lo que se corresponde con clase C: calidad baja.

3.1.3.4. FRAGILIDAD VISUAL.

La fragilidad visual es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla en él una actividad o un cambio de uso. La misma expresa el grado de deterior que el paisaje puede experimentar frente a la incidencia de determinadas actuaciones (Escribano y Aramburu, 2000; Aramburu *et al.*, 2003, González, 1991). La fragilidad depende, no solo de la calidad intrínseca del territorio, sino también del tipo de actividad que se va a desarrollar.

Para la valoración de la fragilidad visual del paisaje de la zona de actuación, se ha utilizado la metodología descrita en la *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*, consistente en la evaluación de la capacidad de absorción visual (*Visual Absorption Capability*, VAC) propuesta por Yeomans (1986) en la línea de trabajo de Anderson *et al.* (1979). La capacidad de absorción visual es el opuesto a la fragilidad visual, y se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones de carácter visual; se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$VAC = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

- *S: pendiente.*
- *E: Erosionabilidad.*
- *R: Capacidad de regeneración de la vegetación.*
- *D: Diversidad de la vegetación.*
- *C: Contraste de color de suelo y roca.*
- *V: Contraste suelo-vegetación.*

Se muestran a continuación los criterios y puntuación de cada uno de los factores de la fórmula.

Factor	Descripción	Valor
S	Terreno con pendientes fuertes (>55%)	1
	Terrenos con pendientes medias (25 – 55%)	2
	Terreno llano o pendientes muy suaves (<25%)	3
E	Restricción alta, derivada del riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad buena regeneración potencial	3
R	Potencial de regeneración bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	2
	Potencial de regeneración alto	3
D	Eriales, prados y matorrales	1
	Coníferas, repoblaciones	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	3
C	Contraste alto	1
	Contraste moderado	2
	Contraste bajo	3
V	Contraste visual alto	1
	Contraste visual moderado	2
	Contraste visual bajo	3

Tabla 48. Puntuación y descripción de los criterios para la evaluación de la fragilidad visual. Fuente: Yeomans (1986)

La puntuación asignada a cada uno de los criterios de fragilidad visual para la zona de estudio es la siguiente:

Componente	Puntuación
Pendiente (S)	3
Erosionabilidad (E)	3
Capacidad de regeneración de la vegetación (R)	3
Diversidad de la vegetación (D)	1
Contraste de color de suelo y roca (C)	2
Contraste suelo-vegetación (V)	2
VAC = S x (E + R + D + C+ V)	
TOTAL	**33**

Tabla 49. Puntuación de cada uno de los componentes ambientales para la valoración de la fragilidad visual paisajística. Fuente: elaboración propia.

La clasificación de los valores de la capacidad visual de absorción y su relación con la fragilidad es la siguiente:

VAC	Puntuación	Fragilidad visual
ALTA	Mayor a 30	BAJA
MEDIA	Entre 15 y 30	MEDIA
BAJA	Menor a 15	ALTA

Tabla 50. Relación entre capacidad de absorción visual (VAC) y la fragilidad visual. Fuente: Yeomans (1986).

La puntuación total obtenida de la capacidad de absorción visual es de 33, lo que, atendiendo a la tabla anterior, se corresponde con fragilidad visual baja.

3.1.3.5. VISIBILIDAD O CUENCA VISUAL.

Una vez analizada la calidad y fragilidad del paisaje de la zona de actuación, se realiza un estudio de cuencas visuales en el cual se analiza mediante herramientas de sistemas de información geográfica la visibilidad del proyecto en la zona de estudio.

Puede definirse *cuenca visual* como la porción de terreno que es vista desde un determinado punto (observador). Por extensión, se puede ampliar el concepto y definir la cuenca visual como la superficie desde la que es visto un determinado punto.

Para el presente estudio se ha analizado la visibilidad que el proyecto tendrá sobre la región. Para ello, se han posicionado una serie de puntos de observación en la zona de ubicación del proyecto, esto es, dentro de los límites del vallado perimetral, de forma que mediante el estudio de cuenca visual se obtendrán todas las superficies desde donde el proyecto es visible.

El estudio de cuenca visual se realiza a partir de los datos topográficos, para lo cual se ha empleado el Modelo Digital del Terreno (MDT) disponible en el IGN.

Por otro lado, cabe destacar que la visión se ve afectada por la distancia, que provoca una pérdida de la precisión o nitidez de la visión conforme esta se ve aumentada, y debido a las condiciones de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

Para el presente estudio, dada las características topográficas de la región, se han determinado dos límites de estudio: una zona próxima (hasta 1 km), y una zona lejana (entre 1 y 5 km).

Dada las diferencias de las características estructurales entre el proyecto de planta fotovoltaica y la línea de evacuación, se han realizado dos análisis diferenciados, uno para la planta fotovoltaica y otro para la línea.

Cuenca visual para la planta solar fotovoltaica:

Se muestra a continuación el resultado de análisis de la cuenca visual de la planta solar fotovoltaica, en el cual se representan las zonas visibles (zona sombreada en verde), desde donde el proyecto tendría visibilidad, y las no visibles (zona sombreada en rosa), es decir, desde donde el proyecto no presentaría visibilidad.

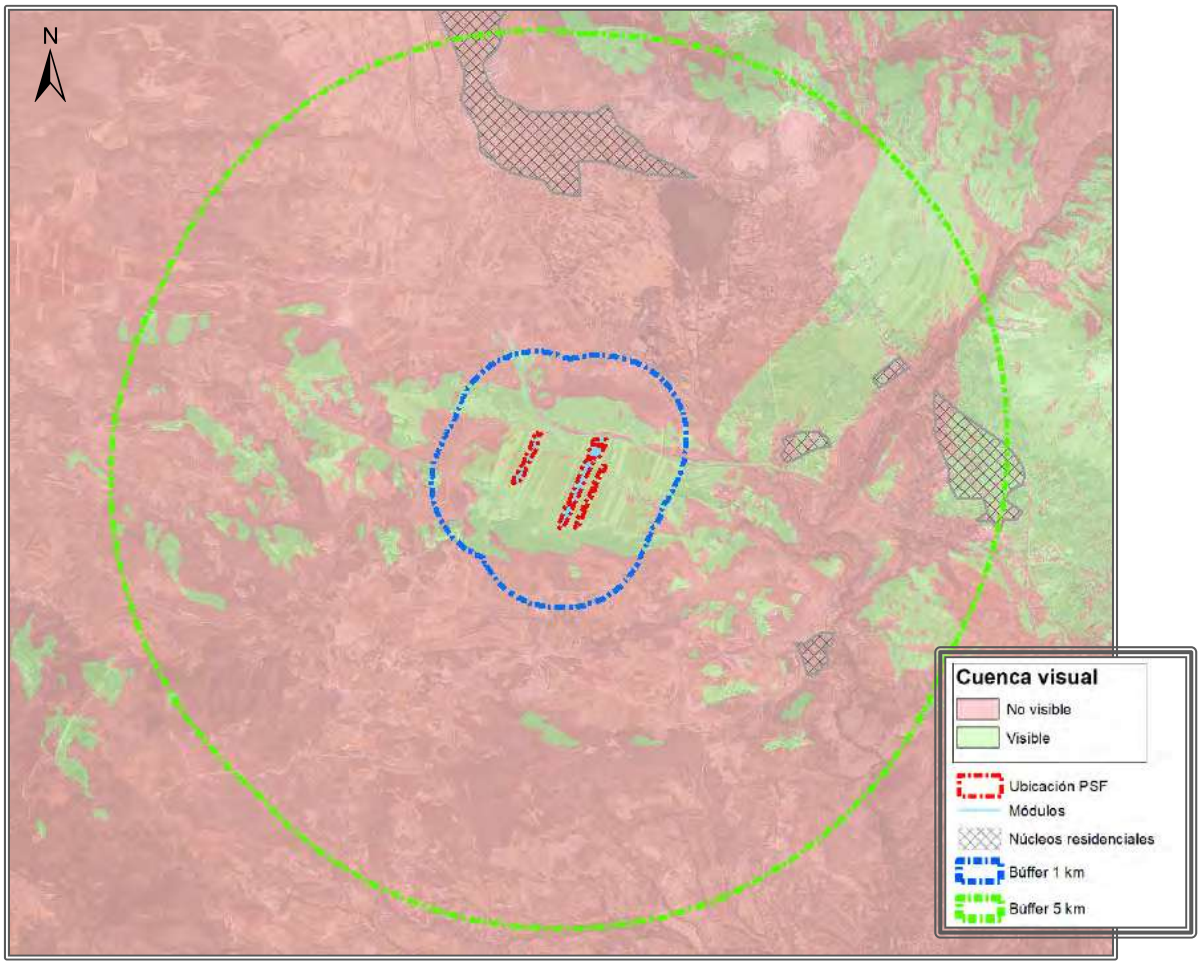


Figura 91. Cuenca visual de la planta solar fotovoltaica. Fuente: elaboración propia a partir del MDT.

Tal como se observa en la figura anterior, en la zona de influencia de 1 km el proyecto sería visible desde prácticamente toda la zona. En cuanto a la zona lejana (5 km), la visibilidad se reduce considerablemente, siendo el proyecto únicamente visible desde una franja al este, y desde áreas dispersas coincidentes con las áreas más elevadas de los cerros existentes en la zona; Teniendo en cuenta los núcleos y áreas residenciales, el proyecto sería visible parcialmente desde el núcleo de Cozvijar y Dúrcal, no presentando visibilidad desde Cónchar y Padul.

En cuanto a las vías de comunicación, que suponen las zonas de mayor transitación, el proyecto sería visible principalmente desde la A44 en las proximidades de esta con el proyecto, no siendo visible en términos generales más allá de la zona próxima (1 km).

En términos generales, se concluye que la visibilidad del proyecto es moderada. En este sentido, cabe destacar que el Modelo Digital del Terreno (MDT), a partir del cual se ha realizado el análisis, no tiene en cuenta la vegetación o las construcciones o infraestructuras existentes, por lo que la visibilidad será, en todo caso, menor que la estimada en el presente análisis.

Cuenca visual para la línea de evacuación:

Se muestra a continuación el resultado de análisis de la cuenca visual de la línea de evacuación.

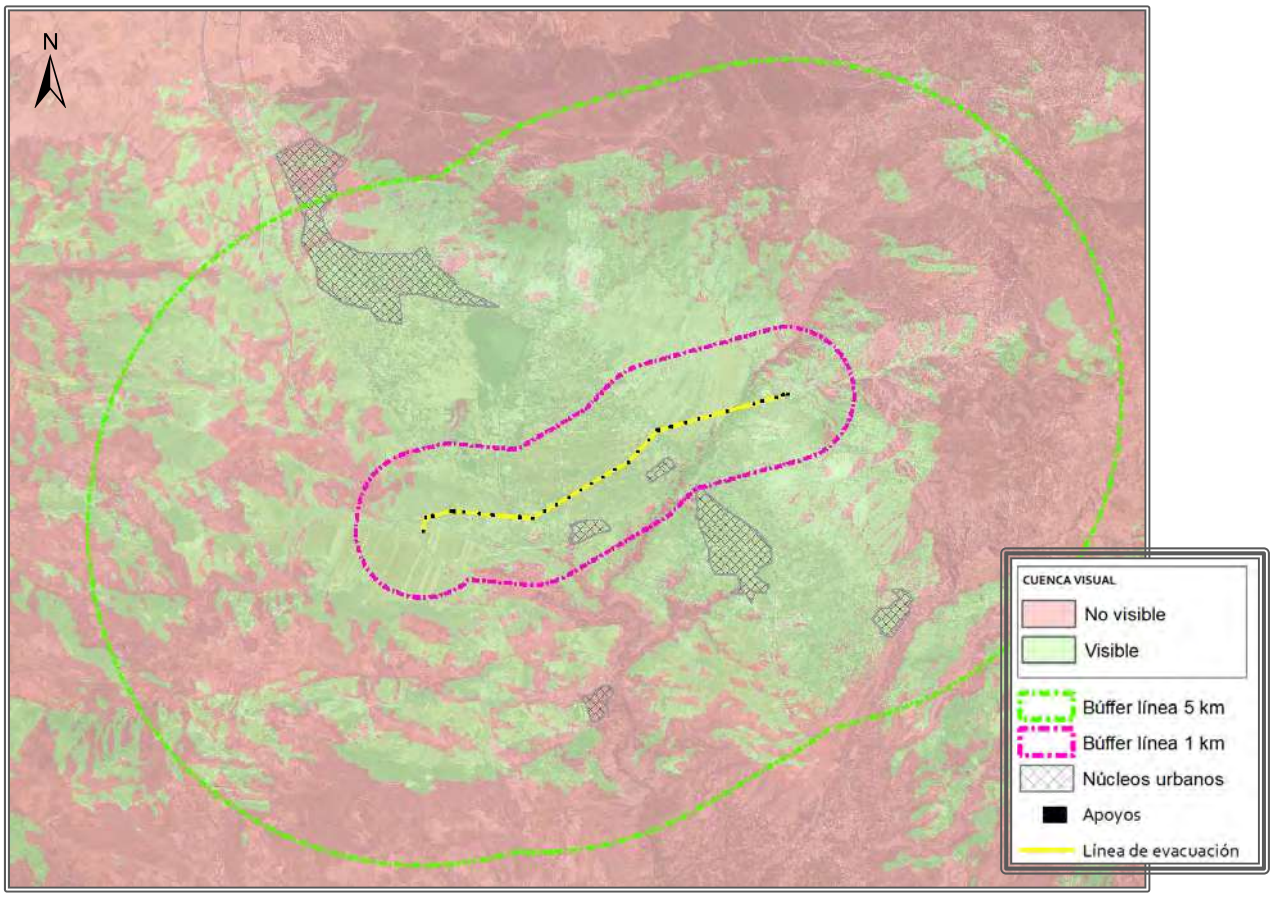


Figura 92. Cuenca visual de la línea de evacuación. Fuente: elaboración propia a partir del MDT.

Tal como se observa en la figura anterior, el proyecto de línea de evacuación sería visible desde prácticamente toda la zona próxima (1 km). En cuanto a la zona lejana, la línea

sería visible, en alguno de sus tramos, desde los principales núcleos urbanos, excepto del de Cónchar.

La línea sería visible desde los principales núcleos residenciales y vías de comunicación presentes en la zona. En términos generales, se puede concluir que la visibilidad de la línea sería alta; sin embargo, cabe destacar que la morfología de la línea de evacuación, formada por estructuras metálicas de poca envergadura y discontinuas, hacen que la misma tenga un impacto sobre el paisaje menor que lo que pudiera ser una edificación compacta e íntegra, ya que, al aumentar la distancia de visualización, esta tenderá a desdibujarse y hacerse imperceptible.

3.1.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A continuación, se describe la estructura Villamena, municipio de Granada. Este término municipal se encuentra situado entre la Sierra de Albuñuelas y Sierra Nevada, al sur de la capital provincial. Presenta una superficie de 20 km².

Villamena limita al Norte con el municipio de Padul y Dúrcal, al Sur con el municipio de El Valle y Lecrín, al Este con Dúrcal, Nigüelas y con Lecrín; y al Oeste Villamena limita con el municipio de Albuñuelas y El Valle.

Debido a la unión de los municipios de Cónchar y Cozvíjar, que se realizó en 1974, surge el término municipal de Villamena, por lo que estos dos municipios pasaron a ser núcleos urbanos. El mayor porcentaje de la población se concentra en estos dos núcleos urbanos.

3.1.4.1. DEMOGRAFÍA.

Con objeto de analizar la evolución de la población de Villamena, se ha consultado la información disponible en el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (*Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad*).

El municipio de Villamena cuenta con 948 habitantes (dato de 2.019), lo que hace que, dado que la superficie es de 20,17 km², la densidad poblacional sea de 47 hab/km².

Evolución poblacional:

En la siguiente tabla y gráfico se muestra la evolución de la población en el municipio de Villamena desde el año 1998 hasta el 2019. Tal como se observa, la población en Villamena se ha mantenido constante a lo largo de los años, con 995- 1.000 habitantes al año aproximadamente, el máximo de población se alcanzó en 2014 con 1063 habitantes. Cabe destacar que en los últimos cuatro años ha disminuido la población, alcanzando una cifra de 948 habitantes en 2019.

Evolución de la población en el municipio de Villamena											
Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nº Hab.	1.010	1.009	995	995	999	979	988	1.010	1.004	1.025	1.034
Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nº Hab.	1.028	1.031	1.052	1.028	1.031	1.063	1.016	989	967	950	948

Tabla 51. Número de habitantes en el municipio de Villamena por años. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA

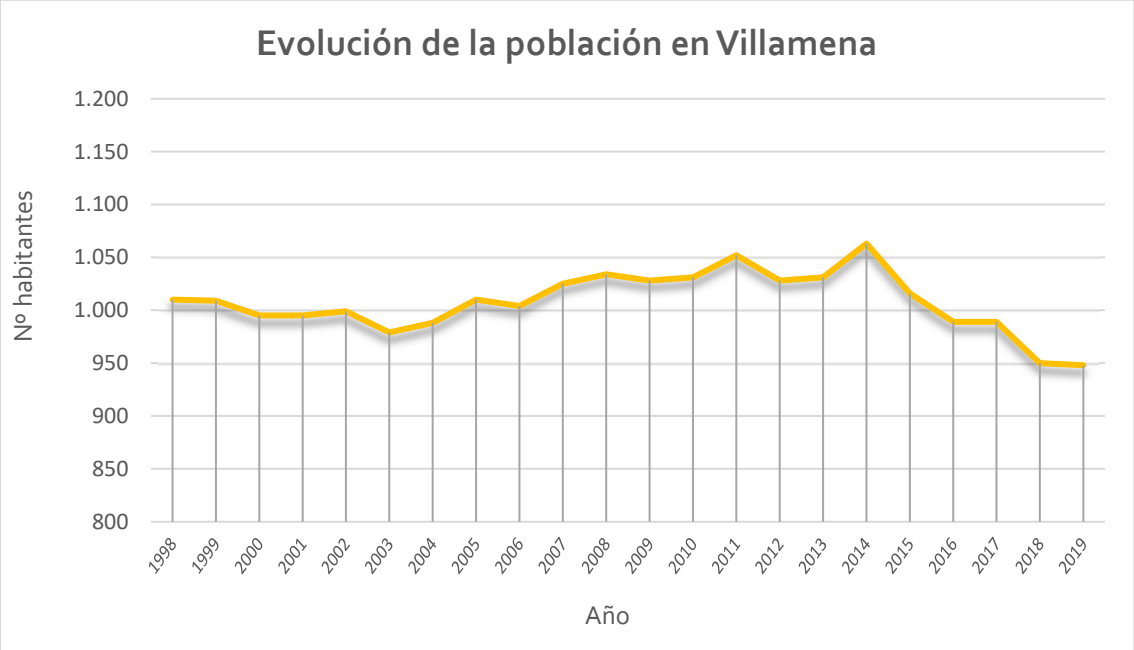


Figura 93. Evolución de la población en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA

Pirámide poblacional:

Las pirámides de población permiten observar de forma gráfica la estructura poblacional de una zona determinada por sexo y edad. Se trata de un histograma de doble entrada en el cual se representan las frecuencias de hombres y mujeres por grupos de edad definidos.

Se muestra a continuación la pirámide poblacional de Villamena por sexo y grupos de edad para el último año disponible (2018) en el Instituto Nacional de Estadística (INE).

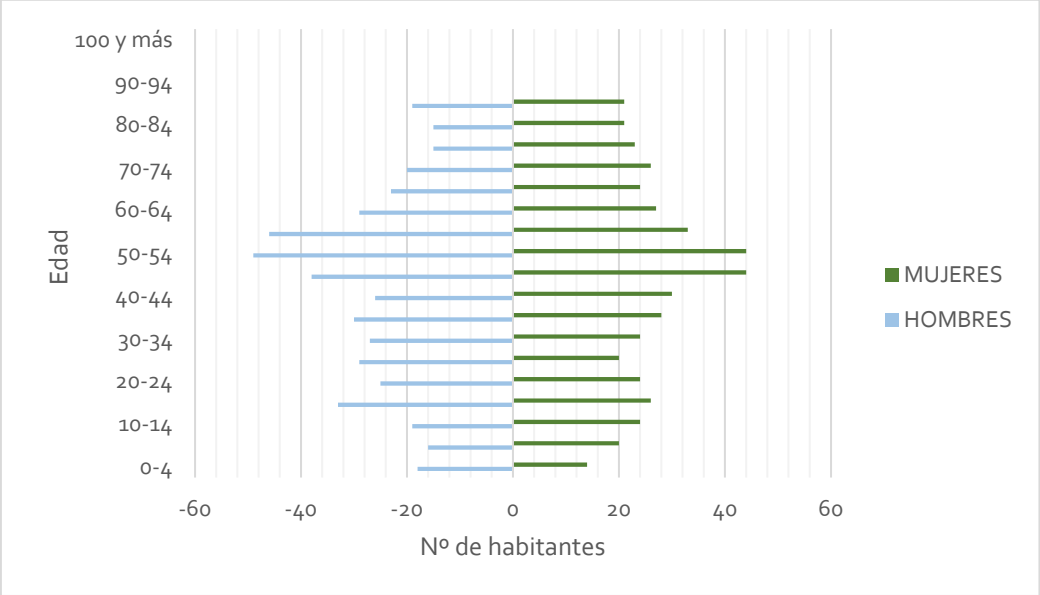


Figura 94. *Pirámide poblacional por sexo y edad en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.*

Tal como se observa en la pirámide poblacional, la población de mediana edad es la que muestra mayor abundancia en contraste con la población anciana y joven. La población anciana junto con la infantil es la más reducida. Cabe destacar que existe también un elevado número de población de jóvenes y adultos (entre 14 y 35 años) que previsiblemente dará relevo a la población de mediana edad amortiguando el impacto del envejecimiento poblacional.

Movimiento natural de la población:

Este factor hace referencia a los cambios vitales de la población relativos a nacimientos y defunciones, permitiendo calcular el crecimiento vegetativo de la región (es decir, la diferencia entre nacimientos y defunciones). El crecimiento vegetativo es positivo si el número de nacimientos supera al número de defunciones, es negativo cuando pasa lo contrario (defunciones mayores que nacimientos).

Tal como se observa en la tabla y gráfico siguientes, el crecimiento vegetativo en el municipio de Villamena, tiene un carácter negativo, donde las defunciones superan a los nacimientos en casi todos los años de la serie.

La natalidad se ha convertido en uno de los factores claves del comportamiento demográfico actual, su retroceso está contribuyendo a un envejecimiento progresivo que se aprecia en las pirámides de población. Las principales causas de este descenso son las siguientes: El elevado número de ancianos, la falta de jóvenes, la emigración, así como algunos factores sociodemográficos y económicos, como la falta de actividad y empleo.

Movimiento natural de la población en el municipio de Villamena.			
Año	**Nacimientos**	**Defunciones**	**Crecimiento vegetativo**
1996	11	18	-7
1997	11	9	2
1998	16	9	7
1999	6	14	-8
2000	9	12	-3
2001	12	12	0
2002	6	13	-7
2003	5	17	-12
2004	8	7	1
2005	9	17	-8
2006	10	10	0
2007	8	13	-5
2008	9	13	-4
2009	6	10	-4
2010	6	10	-4
2011	1	18	-17
2012	10	10	0
2013	12	10	2
2014	6	10	-4
2015	4	10	-6
2016	1	13	-12
2017	10	13	-3

Tabla 52. Movimiento natural de la población en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA

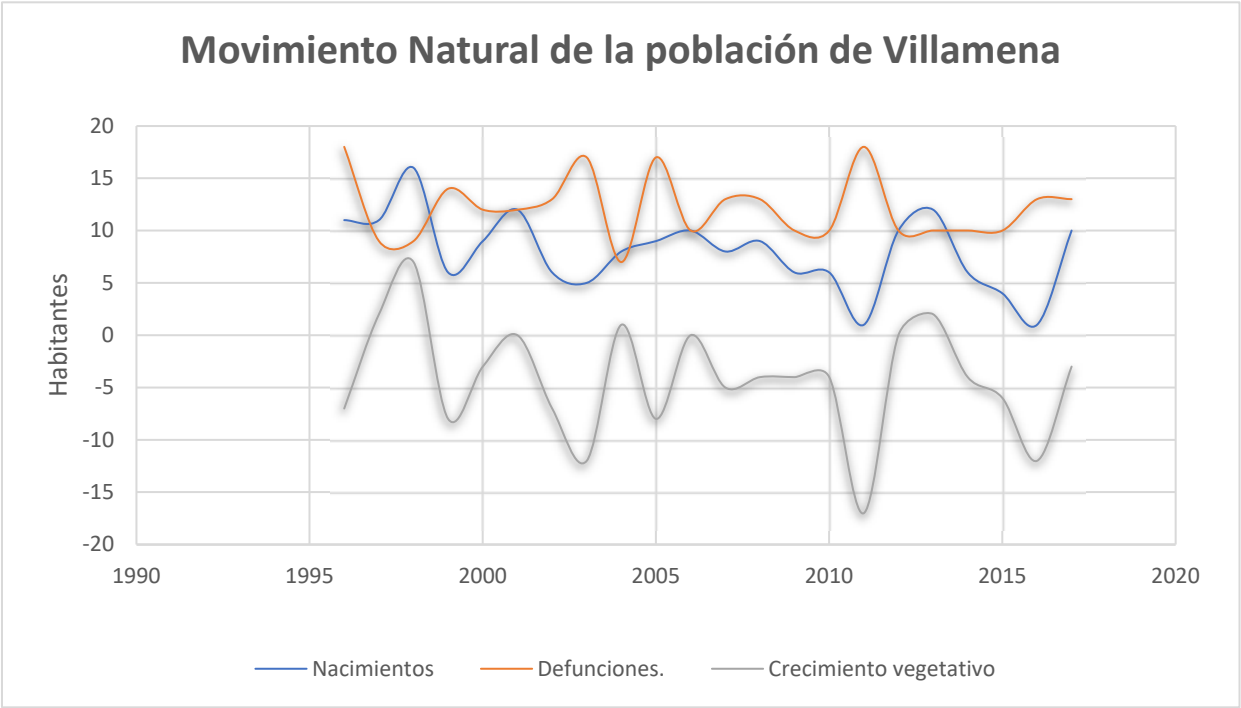


Figura 95. *Gráfico del movimiento natural de la población de Villamenal. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.*

Movimientos migratorios:

Los movimientos migratorios son los cambios de población consistente en abandonar el lugar de residencia para establecerse en otro país o región, generalmente por causas económicas o sociales. Se muestra a continuación la evolución de la inmigración y emigración en el municipio de Villamena, indicando además el saldo migratorio, entendido como la diferencia entre las inmigraciones y las emigraciones.

El saldo migratorio se puede definir como la diferencia entre el número de inmigraciones y emigraciones.

Tal como se observa en la tabla y gráfico siguientes, el saldo migratorio ha experimentado una tendencia oscilatoria en la primera década (1.988-2.000), donde se observa como las inmigraciones y las emigraciones van cambiando cada año, siendo un año superior las inmigraciones y al siguiente año las emigraciones. A demás se observa un saldo migratorio de carácter negativo.

A partir del 2000 hasta el 2007, la inmigración supera a la emigración, obteniendo una tendencia creciente y un saldo migratorio positivo. Por último, se muestra en el gráfico que en la última década (2007-2017) de los años analizados, las inmigraciones y las emigraciones son similares, en estos años algunos habitantes se fueron a otro país o región, pero también llegaron nuevos habitantes. Aquí se muestra un saldo migratorio negativo, debido a que, aunque sean similares los datos de inmigración y emigración, las emigraciones son mayores.

Movimiento migratorio de la población en el municipio de Villamena			
Año	**Inmigraciones**	**Emigraciones**	**Saldo migratorio**
1988	20	15	5
1989	8	28	-20
1990	11	8	3
1991	25	10	15
1992	5	18	-13
1993	23	16	7
1994	7	17	-10
1995	20	34	-14
1996	7	4	3
1997	24	14	10
1998	13	23	-10
1999	23	22	1

Movimiento migratorio de la población en el municipio de Villamena			
Año	**Inmigraciones**	**Emigraciones**	**Saldo migratorio**
2000	22	17	5
2001	21	17	4
2002	37	26	11
2003	41	25	16
2004	48	31	17
2005	46	40	6
2006	58	34	24
2007	47	32	15
2008	29	38	-9
2009	42	40	2
2010	58	34	24
2011	52	60	-8
2012	37	40	-3
2013	77	40	37
2014	27	74	-47
2015	33	49	-16
2016	33	41	-8
2017	35	48	-13

Tabla 53. Movimiento migratorio de la población en el municipio de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA

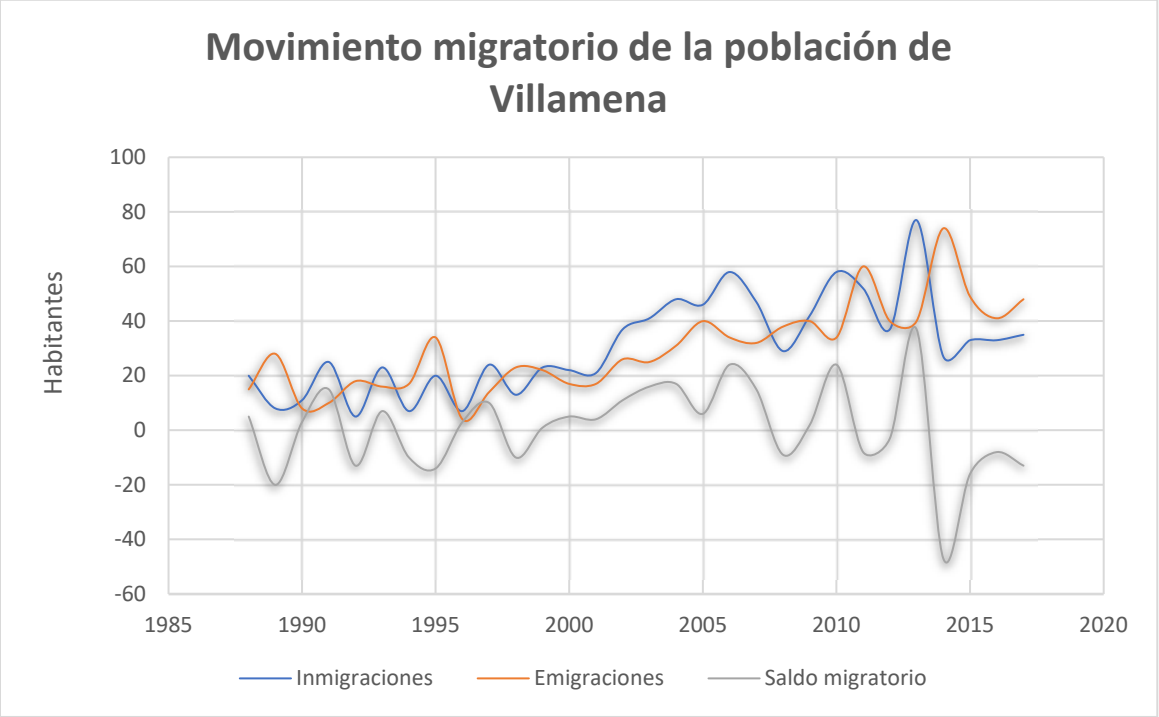


Figura 96. *Gráfico del movimiento migratorio de la población de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.*

3.1.4.2. ECONOMÍA.

El tejido económico de Villamena está caracterizado por las siguientes actividades económicas:

- Sector Primario: Agricultura y Ganadería.
- Sector Secundario: Industria y Construcción.
- Sector Terciario: Comercio, transporte, hostelería y servicios sanitarios y educativos.

A continuación, se indican las hectáreas ocupadas por áreas de cultivo del último año que aparece en el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) (2.017). La superficie se reparte en cultivos herbáceos y leñosos de regadío y de secano.

Superficie de cultivo de Villamena (2017)	
Tipo de cultivo	**N.º de hectáreas**
Herbáceos de regadío	33
Herbáceos de secano	35
Leñosos de regadío	193
Leñosos de secano	604

Tabla 54. Superficie de cultivo de Villamena (2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Se ha consultado la información relativa al número de empresas por sector de actividad disponible en el Instituto Nacional de Estadística (INE). Tal como se muestra en la siguiente tabla y gráfico, el sector que cuenta con mayor número de empresas es el de comercio, transporte y hostelería.

Tejido empresarial en Villamena (2017)	
Sector	**N.º de empresas**
Industria, energía, agua y gestión de residuos	6
Construcción	8
Comercio, transporte y hostelería	24
Servicios sanitarios y educativos	14

Tabla 55. Número de empresas por sector de actividad en el municipio de Villamena (2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

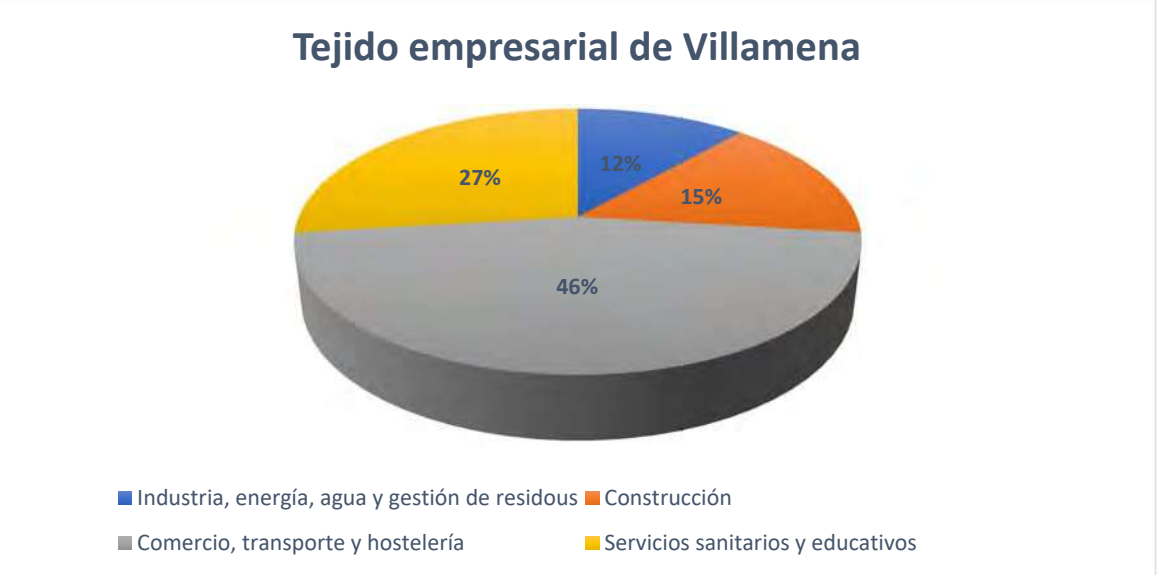


Figura 97. Número de empresas por sector de actividad en el municipio de Villamena (2017). Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Cabe destacar que, tal como se muestra en la siguiente tabla y gráfico, en el municipio de Villamena el número total de empresas ha experimentado una tendencia aproximadamente constante en todos los años, diferenciándose en 2008 con un máximo de 54 empresas.

Evolución del nº de empresas en el municipio de Villamena											
Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
N.º de empresas	51	54	51	52	49	49	52	51	47	51	47

Tabla 56. Evolución del número de empresas de Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

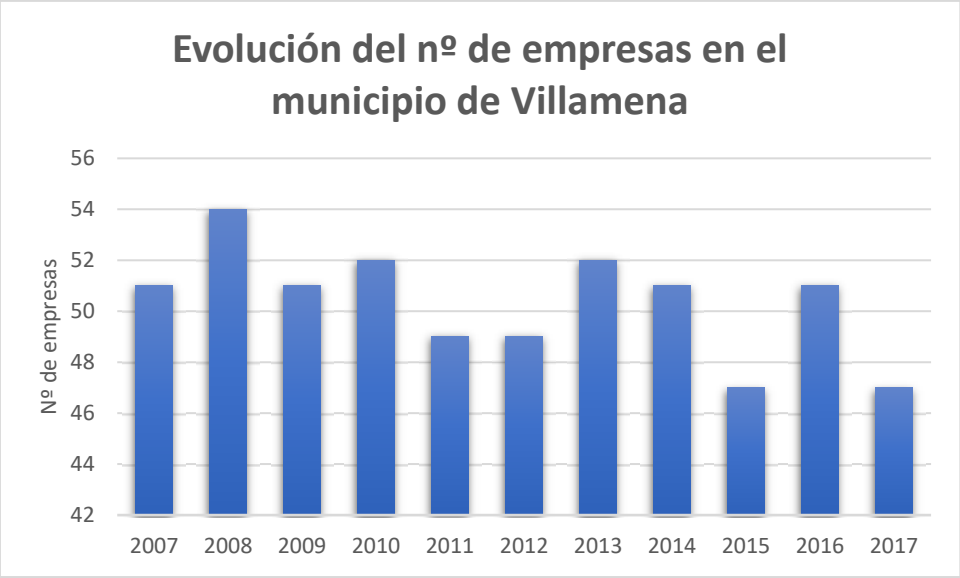


Figura 98. Evolución del número de empresas en Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Desempleo:

A partir de la información disponible en el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) se ha elaborado la siguiente tabla y gráfico en los que se representa el número de parados y la tasa de paro.

Tal como se observa, el número de parados alcanzó su máximo en 2011, con un total de 105 parados y una tasa de paro del 24,11%. A demás se muestra en la tabla y en el gráfico, que hasta el año 2011, la tasa de paro aumenta. A partir de ese año, la tasa tiende a descender hasta el año 2.019/2.020, en el que la tasa aumenta, debido a que el número de parados también aumenta nuevamente.

Evolución del número de parados en Villamena		
Año	**N.º de parados**	**Tasa de paro (%)**
2006	40	10,3
2007	37	10,20
2008	49	11,71

Evolución del número de parados en Villamena		
Año	**N.º de parados**	**Tasa de paro (%)**
2009	76	17,99
2010	74	17,46
2011	105	24,11
2012	94	21,92
2013	99	23,02
2014	98	21,84
2015	94	22,01
2016	85	20,09
2017	88	20,55
2018	68	15,82
2019	78	17,89
Septiembre 2020	94	21,34

Tabla 57. Evolución del número de parados en Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.

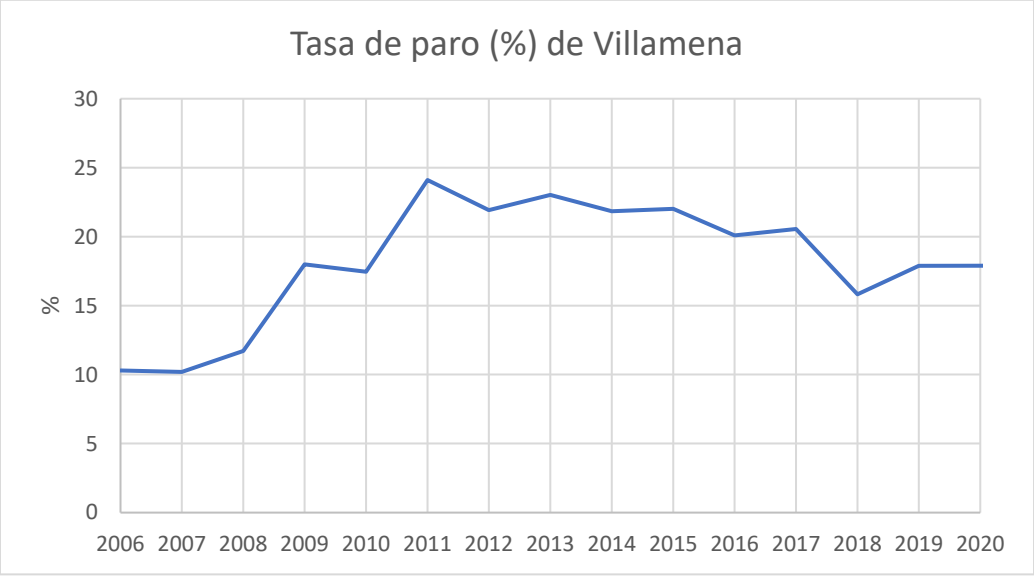


Figura 99. Gráfico de la evolución de la tasa de paro en Villamena. Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIMA.

3.1.4.3. PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL.

Con objeto de identificar si existen elementos histórico-culturales inventariados en la zona de estudio, se ha consultado la *Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía* y el Catálogo *General del Patrimonio Histórico Andaluz* del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH, Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico); así como la cartografía disponible en el DERA (Datos Espaciales de Referencia de Andalucía) relativa a patrimonio en el cual se incluye, entre otros, el siguiente contenido:

- *Patrimonio Inmueble: Contiene información acerca de los Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General declarados en Andalucía.*
- *Patrimonio Humanidad: Contiene información acerca de los bienes patrimoniales con esta catalogación en Andalucía.*
- *Reca (Red de Espacios Culturales de Andalucía): Contiene información acerca de los Conjuntos Culturales y Enclaves Arqueológicos e Históricos existentes en Andalucía.*
- *Conjunto Histórico: Contiene información acerca de los Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General declarados en Andalucía.*
- *Cavidad: Contiene información acerca de la localización y algunas de las características (profundidad, tipo, tipo de acceso, etc.) de las principales cuevas existentes en Andalucía.*

Consultada dicha información, **no se identifican elementos patrimoniales inventariados en la zona de ubicación del proyecto.**

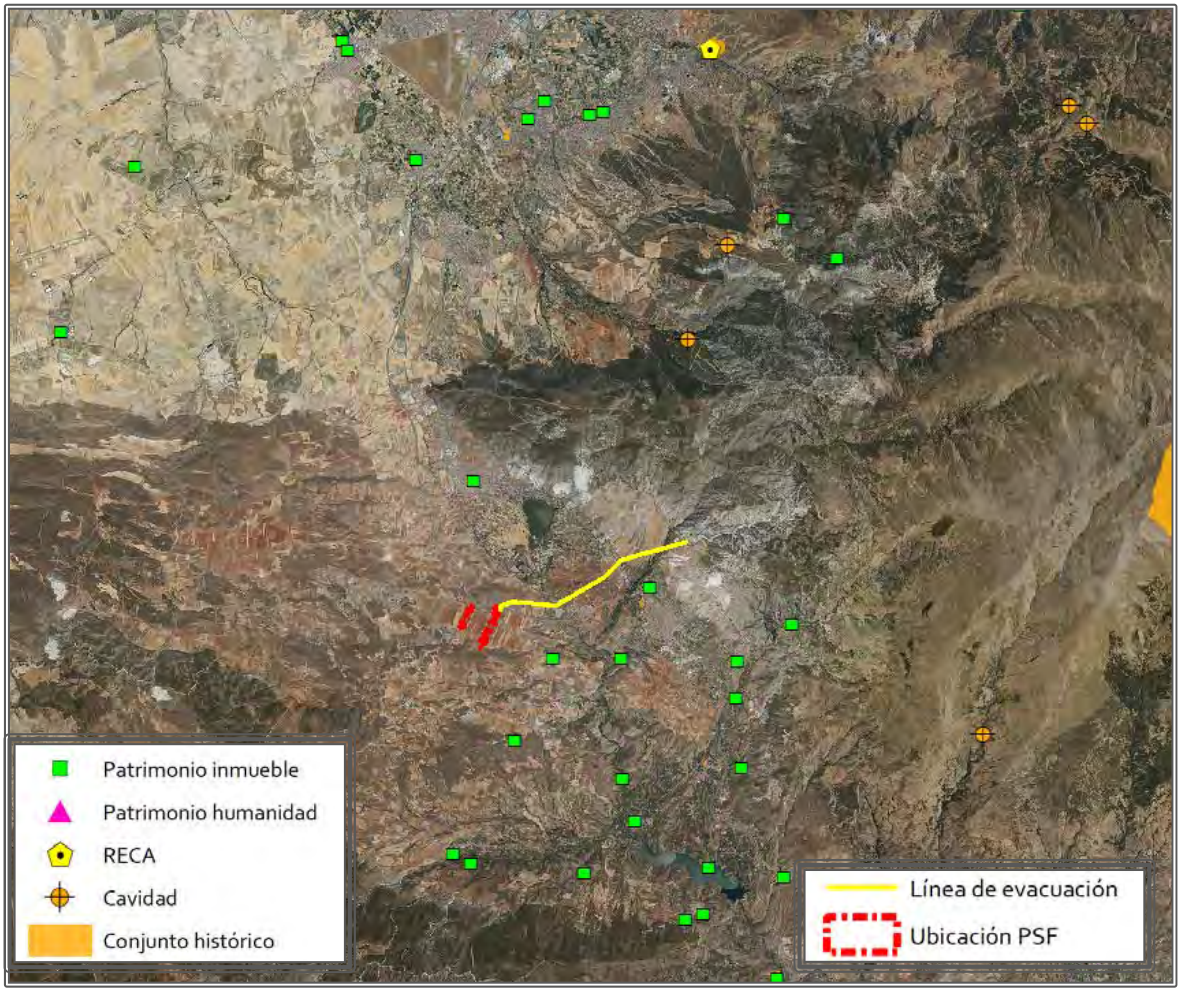


Figura 100. *Patrimonio histórico cultural en la zona de estudio. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IECA)*

3.1.4.4. VÍAS PECUARIAS.

Se entiende por vías pecuarias aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha discurrido tradicionalmente el tránsito ganadero, configurando un bien de dominio público de las comunidades autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Las vías pecuarias son una referencia peculiar del paisaje, actúan como soporte de la biodiversidad entre hábitat separados geográficamente, y conservan una gran variedad de elementos culturales y recreativos, de una gran riqueza y variedad como son los abrevaderos, ermitas, casas de esquilo, chozas de pastores, lavaderos de lana, puentes contaderos, mojones, etc., que forman parte de un patrimonio histórico digno de conservar y adecuar para los nuevos usos. Las vías pecuarias juegan un papel esencial en la restauración del paisaje forestal, la preservación del suelo y la lucha contra la

erosión. En el ámbito urbano, la recuperación de las vías pecuarias en los entornos de las ciudades permite el acercamiento a la naturaleza de loa población mediante la oferta de usos alternativos. (Fuente: "*Vías pecuarias de Andalucía", Revista Medio Ambiente MANº32, Junta de Andalucía*).

Las vías pecuarias se clasifican en:

- Cañadas: anchura no superior a 75 m.
- Cordeles: anchura no superior a 37,5 m.
- Veredas: anchura no superior a 20 m.
- Las coladas, los abrevaderos, descansaderos, majadas, etc., tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias.

Andalucía es la Comunidad Autónoma que cuenta con la red más extensa de vías pecuarias, que asciende a un total de 34.081,99 kilómetros de longitud (Fuente: *Estadísticas; Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2013*).

La Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) contiene información relativa al inventario de vías pecuarias y de sus lugares asociados:

- Inventario de vías pecuarias: capa lineal sobre el trazado aproximado del recorrido de la vía pecuaria. El trazado de las vías pecuarias no deslindadas es aproximado y el de las ya deslindadas es dinámico.
- Inventario de lugares asociados a las Vías Pecuarias (abrevaderos, descansaderos): refleja de forma aproximada, mediante una capa puntual el centro del contorno del "lugar asociado" que no ha sido deslindado y de manera exacta el "lugar asociado" que sí está deslindado.

Una vez consultada la información, se observa que en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica no discurren vías pecuarias; mientras que la línea de evacuación cruza las siguientes:

- Colada de Motril.
- Colada de Albuñuelas.
- Vereda de los Llanos de Marchena.

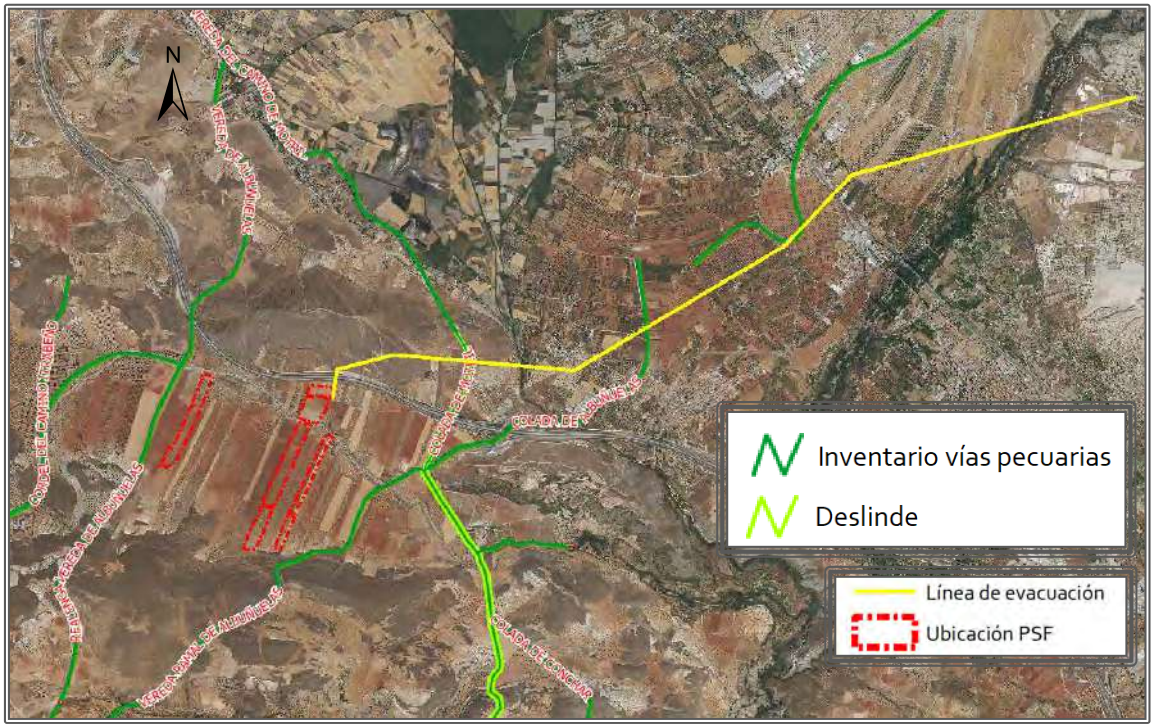


Figura 101. Vías pecuarias en la zona de estudio. Fuente: REDIAM

3.1.4.5. MONTES PÚBLICOS (MP).

Un monte de utilidad pública es aquel que es declarado de "utilidad pública" por el servicio que presta a la sociedad asociado a los importantes beneficios ambientales y sociales que genera. Entre los servicios sociales que generan los MP destacan la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente riesgos ambientales como pueden ser las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y la reducción de los procesos erosivos y torrenciales. Otro servicio público que prestan los MP es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como la calidad paisajística, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal.

Los montes de utilidad pública integran el dominio público forestal y se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética en estos montes caracterizados por sus importantes valores naturales.

Tal como establece la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*, en su artículo 13, las comunidades autónomas podrán incluir en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública los montes públicos comprendidos en alguno de los siguientes supuestos:

a. Los que sean esenciales para la protección del suelo frente a procesos de erosión.
b. Los situados en cabeceras de cuencas hidrográficas y aquellos otros que contribuyan decisivamente a la regulación del régimen hidrológico, evitando o reduciendo aludes, riadas e inundaciones y defendiendo poblaciones, cultivos e infraestructuras.
c. Los que eviten o reduzcan los desprendimientos de tierras o rocas y el aterramiento de embalses y aquellos que protejan cultivos e infraestructuras contra el viento.
d. Los que sin reunir plenamente en su estado actual las características descritas en los párrafos a), b) o c) sean destinados a la repoblación o mejora forestal con los fines de protección en ellos indicados.
e. Los que contribuyan a la conservación de la diversidad biológica, a través del mantenimiento de los sistemas ecológicos, la protección de la flora y la fauna o la preservación de la diversidad genética y, en particular, los que constituyan o formen parte de espacios naturales protegidos, zonas de especial protección para las aves, zonas de especial conservación u otras figuras legales de protección, así como los que constituyan elementos relevantes del paisaje.
f. Aquellos otros que establezca la comunidad autónoma en su legislación.

Una vez consultada la cartografía disponible en la REDIAM en lo relativo al Catálogo de Montes Públicos (MP) de Andalucía, se concluye que en la zona de ubicación del proyecto no se localizan Montes de Utilidad Pública.

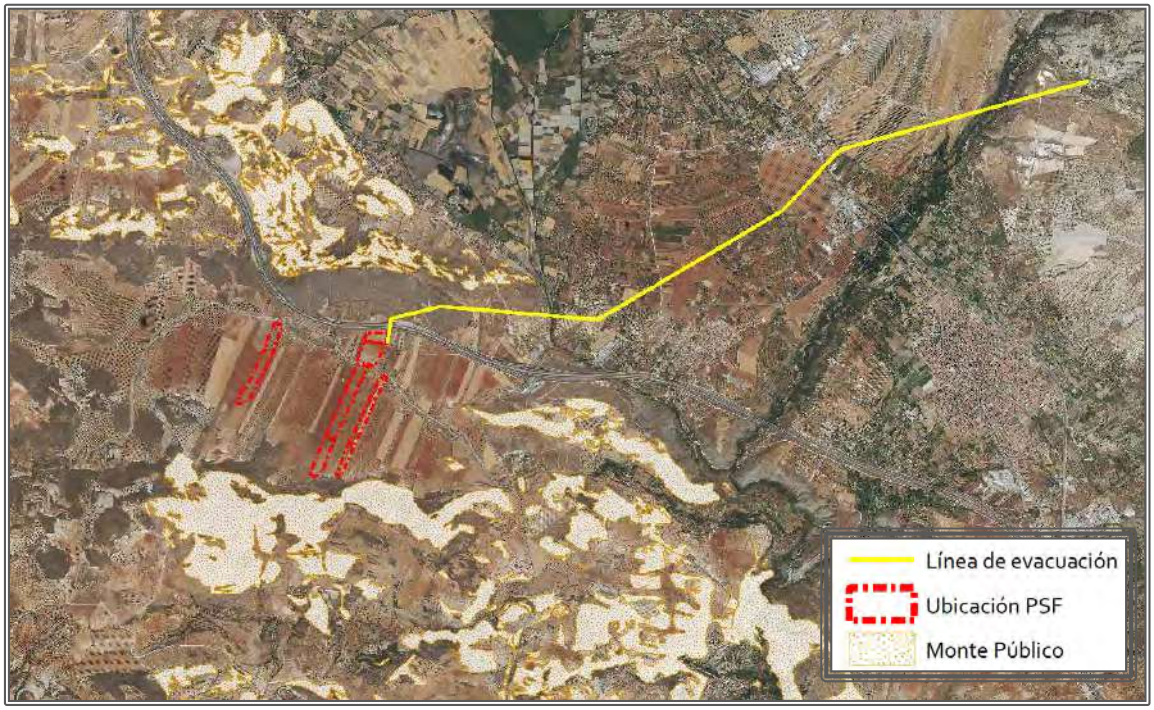


Figura 102. Montes Públicos en la zona de estudio. Fuente: REDIAM

3.1.4.6. ESPACIOS PROTEGIDOS.

Se ha consultado la cartografía relativa a los Espacios Naturales Protegidos (ENP) incluidos en el Inventario Nacional del Patrimonio Natural y la Biodiversidad del MITECO, que es resultado de la recopilación de aquellos espacios declarados conforme a la normativa nacional y autonómica, así como a información complementaria de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Por otro lado, el territorio andaluz cuenta con la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), la cual está constituida por 310 espacios naturales protegidos que, en función de sus valores y objetivos de gestión, así como de la normativa de declaración que los ampara, se clasifican en las siguientes figuras de protección:

- **Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica:**
  - Parques Nacionales.
  - Parques Naturales.
  - Reservas Naturales.
  - Parajes Naturales.
  - Paisajes Protegidos.
  - Monumentos Naturales.

- Reservas Naturales Concertadas.
- Parques Periurbanos (21).

- **Figuras de protección de la Red Natura 2000:**
  - Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA).
  - Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
- **Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales:**
  - Patrimonio de la Humanidad.
  - Reservas de la Biosfera.
  - Geoparques Mundiales de la Unesco.
  - Humedales incluidos en el convenio Ramsar.
  - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

3.1.4.6.1. FIGURAS DE PROTECCIÓN POR LA LEGISLACIÓN NACIONAL Y AUTONÓMICA.

Una vez realizada la consulta, se concluye que en la zona de ubicación del proyecto no se localizan espacios naturales protegidos por legislación nacional o autonómica, aunque en los últimos 50 m de conexión de la línea de evacuación con la subestación se localiza el Parque Natural de Sierra Nevada.

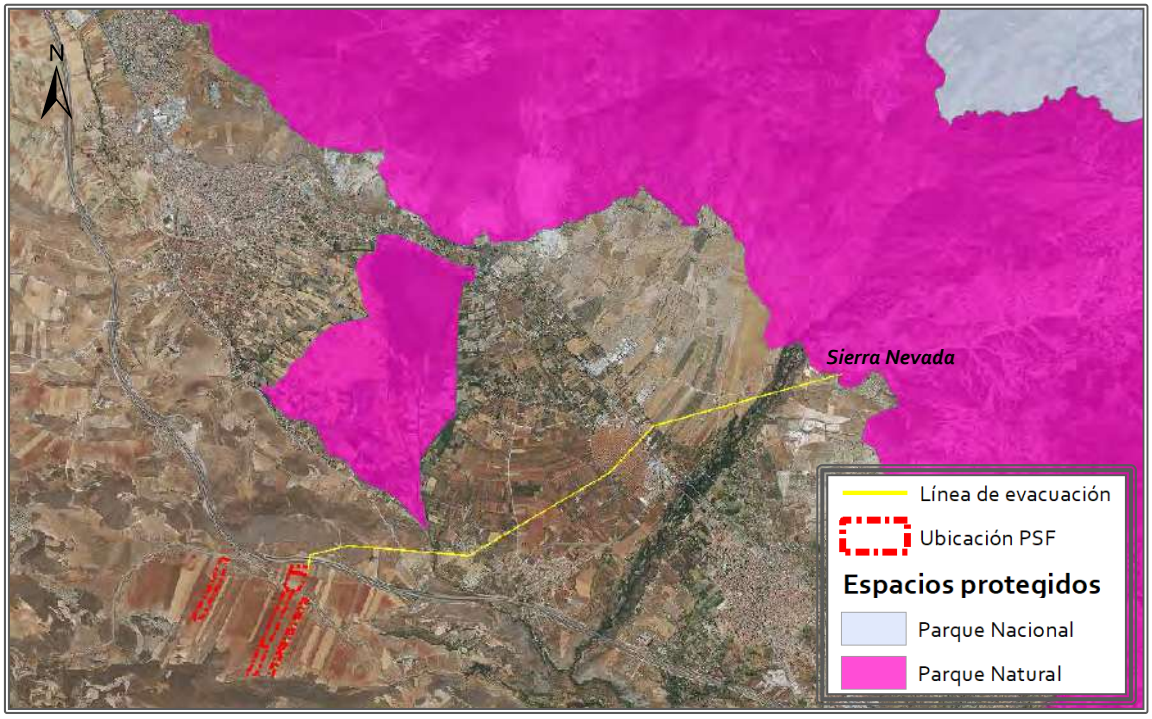


Figura 103. Espacios naturales protegidos en la zona de estudio. Fuente: MITECO.

3.1.4.6.2. FIGURAS DE PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000.

La Red Natura 2000 es un red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad cuyo objetivo principal es el de asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad, y constituyéndose como el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).*

La Red está formada por las siguientes zonas:

- Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats.
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de 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).*

Una vez consultada la información, se concluye que en la zona de ubicación del proyecto no se localizan espacios incluidos en la Red Natura 2000, aunque en los

últimos 50 m de conexión de la línea de evacuación con la subestación se localiza la ZEPA y ZEC "Sierra Nevada".

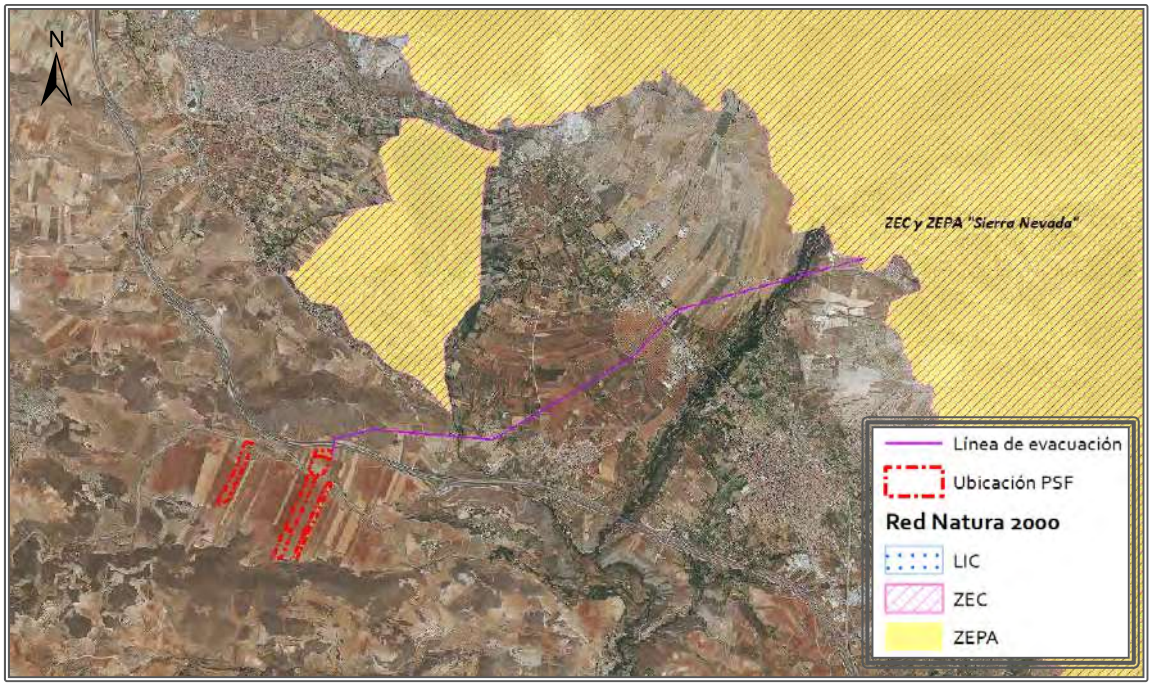


Figura 104. Espacios incluidos en la Red Natura 2000 en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.4.6.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN POR INSTRUMENTOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES.

Las figuras de protección incluidas en este apartado se corresponden con Patrimonio de la Humanidad, Reservas de la Biosfera, Geoparques Mundiales de la Unesco, Humedales incluidos en el convenio Ramsar y las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Una vez consultada la información, disponible en la REDIAM, se concluye que ni en la zona de estudio ni en sus proximidades se localiza ningún espacio catalogado con figura de protección por instrumento o acuerdo internacional, aunque en los últimos 50 m de conexión de la línea de evacuación con la subestación se localiza la Reserva de la Biosfera de Sierra Nevada.

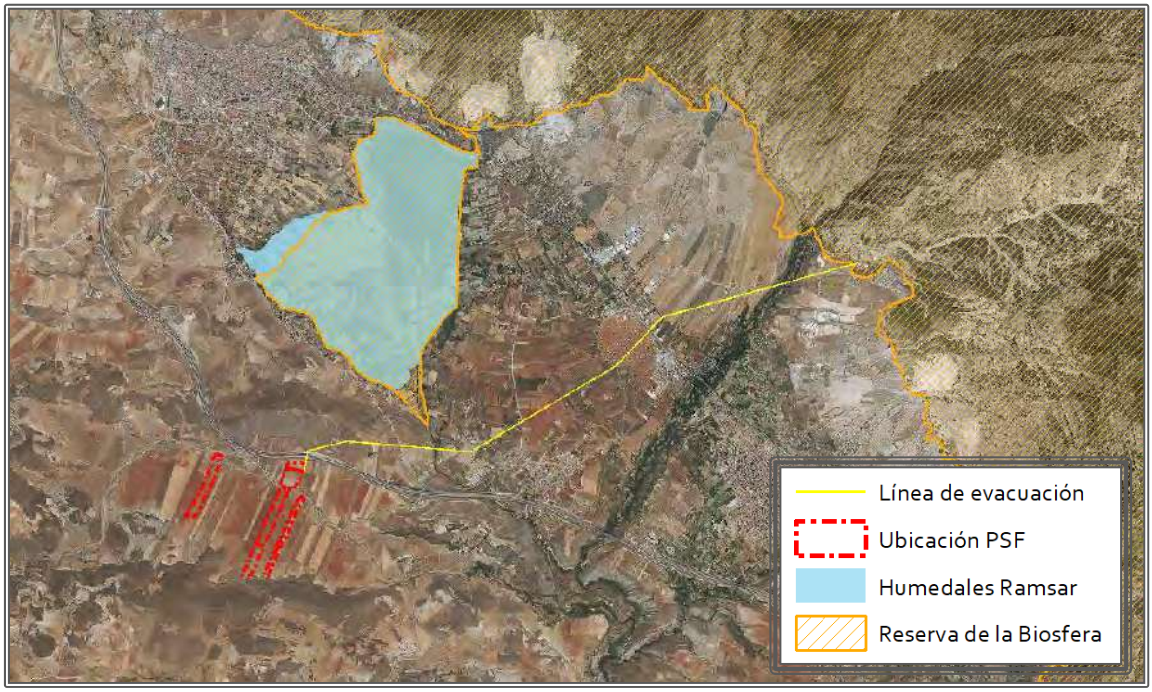


Figura 105. *Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.*

3.1.4.6.4. PLANES ESPECIALES DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO (PEPMF).

Los Planes Especiales de Protección del Medio Físico tienen como objetivo establecer las medidas necesarias en el orden urbanístico para asegurar la protección de los valores medioambientales de una región. Todos aquellos espacios que estén acogidos a este tipo de planes tienen que ser respetados con todas las garantías en los planes y normas urbanísticas locales de cada provincia que se aprueben a partir de la entrada en vigor de cada Plan de Protección.

En definitiva, el PEPMF establece los espacios a proteger y sus valores, determinante las actividades y usos que se pueden hacer de los suelos.

Cabe destacar, que las determinaciones de estos Planes Especiales son de aplicación directa en todos aquellos municipios que carezcan de Plan General de Ordenación Urbana o normas subsidiarias de planeamiento de ámbito municipal en vigor.

Concretamente, el PEPMF de la provincia de Granada incorpora, en su memoria de ordenación, un conjunto de normas con el fin de a ordenar el territorio de forma equilibrada, compatibilizando el desarrollo de procesos urbanísticos con la conservación del medio natural y la sostenibilidad.

Una vez consultada la información cartográfica, en la ubicación del proyecto no se localizan PEPMF.

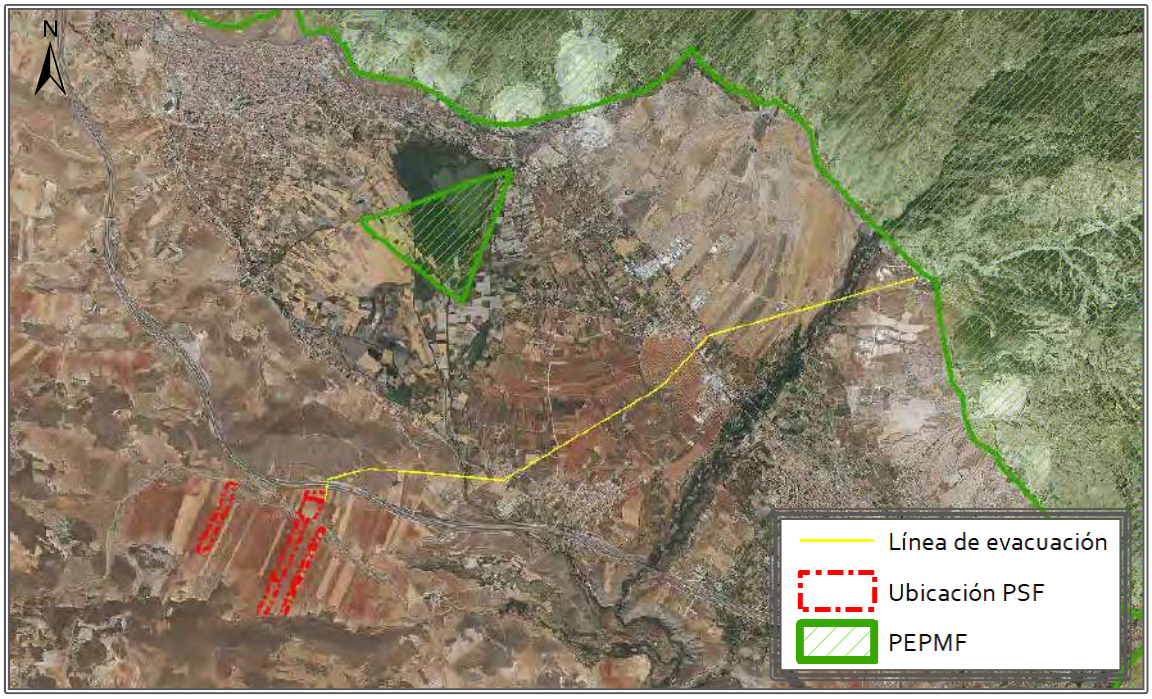


Figura 106. Planes Especiales de Protección del Medio Físico en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.1.4.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

La *Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía* define los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) como el instrumento que, en cada caso, planifica su territorio a partir del diagnóstico de sus características, la detección de sus demandas y el modelo de ciudad del que quieran dotarse sus vecinos y responsables políticos. La Ley configura el Plan General de Ordenación Urbanística como el instrumento que determina la ordenación urbanística general del municipio, estableciéndose que sus contenidos deben desarrollarse de acuerdo con los principios de máxima simplificación y proporcionalidad según las características de cada municipio. El Plan ordena urbanísticamente la totalidad del término municipal, de acuerdo con sus características y las previsiones a medio plazo, distinguiendo dos niveles de determinaciones: Las referidas a la ordenación estructural y las referidas a la ordenación pormenorizada.

El municipio de Villamena cuenta con Aprobación Provisional de Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) (febrero 2018)[5].

Atendiendo al Plano de Estructura y Clasificación del Suelo del PGOU de Villamena, la planta solar fotovoltaica se ubica sobre Suelo No Urbanizable de Carácter Natural o Rural. Tal como se establece en el Capítulo IX de las Normas Urbanísticas de Villamena (Tomo I), "Normativa para el Suelo No Urbanizable de Carácter Natural o Rural", concretamente en el artículo 4.9.3, los usos compatibles con este tipo de suelo son los siguientes:

Sin perder de vista que la filosofía de este tipo de suelo es la conservación de su uso actual, agrícola y ganadero, podrán realizarse, siguiendo lo previsto en la legislación urbanística y con carácter excepcional las siguientes construcciones:

A) AGROPECUARIO.

Engloba todo tipo de actividades instalaciones y construcciones relacionadas con la agricultura y la ganadería: agricultura en secano o en regadío, cultivos especiales y/o experimentales; ganadería para la cría y guarda de animales en régimen de estabulación o en libertad.

b) OBRAS PUBLICAS.

Engloba todo tipo de actividades, instalaciones y construcciones relacionadas con la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas, y especialmente el uso del suelo donde se implantan las infraestructuras, de acuerdo con el articulado de la legislación urbanística.

c) ACTUACIONES DE INTERÉS PÚBLICO.

Engloba todo tipo de actividades, instalaciones y construcciones que según su valoración efectiva supongan para el municipio de Villamena una proyección e interés público-social que impliquen su aprobación como tales según lo establecido en la legislación urbanística. Entre ellos se encuentran:

- *de carácter sanitario (cementerios, tanatorios, hospitales.)*
- *de carácter recreativo (camping, refugios, piscinas públicas, instalaciones deportivas…)*
- *de carácter social (residencias tercera edad, balnearios…).*

[5] *Anuncio de 13 de julio de 2018, del Ayuntamiento de Villamena, de aprobación provisional del Plan General de Ordenación Urbanística de Villamena y documentación complementaria. (PP. 2114/2018).*

- *de carácter industrial y siempre que sean incompatibles en suelo urbano (instalaciones industriales, fabriles y de almacenaje de productos no agrícolas o ganaderos, instalaciones agrícolas de manipulación y comercialización de los productos, instalaciones ganaderas distintas a la guarda y aprisco de animales,...).*
- *de carácter terciario (merenderos, recintos feriales, gasolineras, discotecas,...)*
- *de carácter turístico (hoteles, moteles, casas rurales y otros alojamientos turísticos, siempre bajo el uso exclusivo y la unidad de explotación) de carácter infraestructural (parques eólicos, solares, térmicos...).*

Y aquellos otros en los que se justifique por parte del Ayuntamiento de Villamena el carácter de "actuación de interés público", según lo especificado en la legislación urbanística.

d) RESIDENCIAL.

Engloba a los edificios destinados a vivienda unifamiliar y anexos (garajes, trasteros, almacenes,...). Deberán plantear un uso permanente y estar vinculados a explotaciones agrícolas o ganaderas con extensión y niveles de explotación suficientes que justifiquen la necesidad de implantación de la vivienda al servicio de la explotación. El promotor deberá ostentar la actividad agropecuaria principal, justificando la viabilidad económica de la misma, así como garantizando la "no formación de nuevos asentamientos", según se establece en el capítulo III de este Título IV.

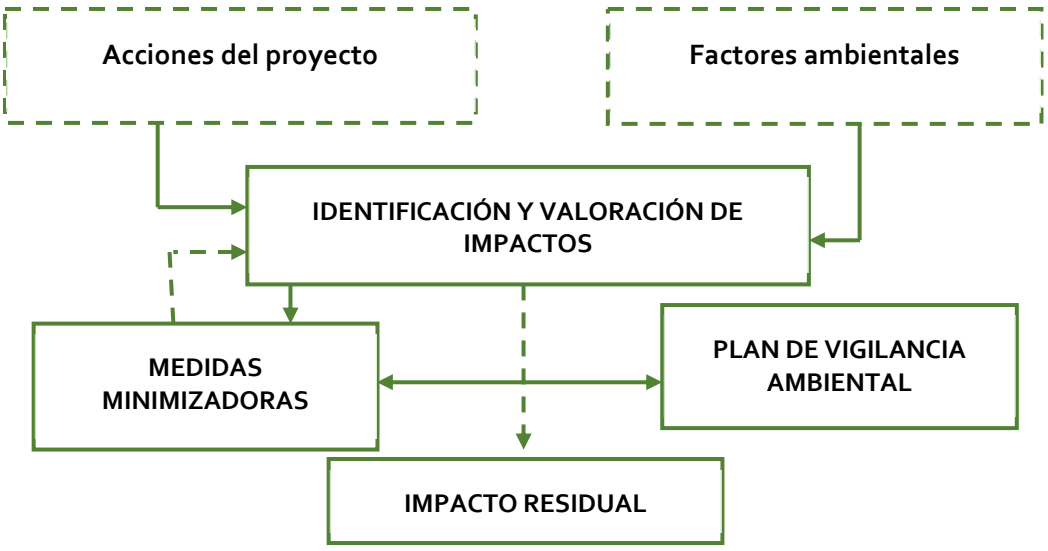
3.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

En el presente epígrafe se incluye la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos que el proyecto de parque solar fotovoltaico "PSF Cascamorras I", en cada una de sus fases, generará sobre cada uno de los aspectos ambientales descritos en el inventario ambiental del presente documento.

La identificación de los impactos ambientales deriva del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto, definidas en el apartado 2 del presente documento, y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto. Para ello, se han utilizado diversas herramientas en base a las características del impacto concreto analizado y del factor ambiental afectado, realizándose en algunos casos cuantificaciones de superficie de afección numéricas y, en otros, modelizaciones y previsiones especiales y justificadas.

3.2.1. METODOLOGÍA.

El proceso metodológico empleado en el presente punto consiste en primer lugar en una identificación de los posibles impactos del proyecto en base a la relación entre las características de las acciones derivadas del proyecto y el medio natural sobre el que se asienta el mismo. Una vez identificados, se procede a la evaluación y valoración de los impactos mediante la metodología descrita en los siguientes apartados. Tal como se describirá posteriormente, a los impactos se les asigna una magnitud, pudiendo ser compatibles, moderados, severos o críticos, permitiendo valorar así la incidencia del proyecto sobre el medio y aplicar las medidas minimizadoras, siguiendo el siguiente esquema:



El impacto residual se define como aquel que genera pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Cabe destacar que para la identificación de los posibles efectos significativos se han tenido en cuenta los efectos directos, indirectos, secundarios, acumulativos, transfronterizos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos del proyecto.

En términos generales, para la evaluación del impacto ambiental se ha seguido la metodología propuesta en la "*Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*" (1996) de Vicente Conesa Fernández-Vítora, así como en el libro "*Evaluación del impacto ambiental*" (1999) de Domingo Gómez Orea.

3.2.1.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Tal como se ha descrito anteriormente, la identificación de impactos se realiza mediante un análisis integrado y comparativo relacionando las acciones del proyecto con los factores ambientales estudiados en el punto 3.1 del presente estudio.

Esta identificación se presenta en forma de matriz causa-efecto. La primera y más conocida es la matriz de Leopold (Leopold, 1971) que se define como una tabla de doble entrada en la que se reflejan las acciones de proyecto susceptibles de generar afecciones ambientales en sus diferentes fases (columnas) frente a los diferentes factores del medio identificados en el Inventario ambiental (filas), cuya interacción se corresponde con el impacto generado.

3.2.1.2. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Una vez identificados los impactos, se procede a la valoración mediante la caracterización de los impactos en la que se tiene en cuenta tanto el carácter e intensidad del tipo de acción como la calidad y cantidad del factor ambiental afectado.

Para ello, a cada impacto se le asigna una serie de atributos, en términos numéricos, mostrados en la siguiente tabla:

CRITERIO	DEFINICION	CATEGORIAS
Carácter	Hace referencia a si la alteración provoca un efecto beneficioso o perjudicial sobre el medio.	**Positivo (+)**: aquel admitido como tal, por la población general y la comunidad técnica y científica. **Negativo (-)**: aquel que se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de incidencia y la magnitud del impacto sobre el factor.	**Baja (1)**: aquel que representa alteración mínima de los valores ecológicos, estéticos o geográficos del ámbito de estudio.
		Media (2): aquel que supone una moderada alteración o una pequeña destrucción del valor ambiental.
		Alta (4): aquel que supone una alteración grave del valor naturalístico, estético, paisajístico, productivo o de las propiedades del ámbito de estudio o cualquiera de sus componentes.
		Muy Alta (8): aquel que supone un alto grado de destrucción o pérdida por cualquier motivo de los valores naturales del ámbito de estudio y lo perjudica en su conjunto de manera muy grave.
		Total (12): destrucción total del valor natural.
Extensión (EX)	Carácter referido al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.	**Puntual (1):** aquel que se manifiesta sobre un área muy localizada.
		Parcial (2): aquel que al ampliarse el porcentaje de área de estudio afectada se incrementa progresivamente su gravedad.
		Extenso (4): área amplia en relación con el entorno.
		Total (8): aquel que se produce sobre todo el área de influencia del estudio.
Efecto (EF)	Forma en la que se produce la incidencia (directa o indirecta).	**Directo (4)**: aquel que tiene efecto inmediato en algún aspecto ambiental.
		Indirecto o secundario (1): aquel que no supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

CRITERIO	DEFINICION	CATEGORIAS
Permanencia (PE)	Referido a la escala de tiempo en la que actúa el impacto.	**Fugaz (1):** aquel que supone una permanencia muy puntual en el tiempo.
		Temporal (2): aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse (limitado), hasta 10 años.
		Permanente (4): aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar (aparece de forma continuada).
Acumulación (AC)	Hace referencia a la posibilidad de que se produzca un incremento progresivo de la manifestación el efecto cuando éste persiste.	**Simple (1)**: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado y no produce efectos acumulativos.
		Acumulativo (4): aquel que se produce cuando la acción persiste de forma continuada y reiterada y la manifestación de sus efectos se incrementa progresivamente.
Sinergia (SI)	Este atributo hace referencia a si se produce el reforzamiento de efectos simples, cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	**Simple (1)**: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en su sinergia.
		Muy sinérgico (4): Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. Se ha clasificado este efecto en efecto sinérgico (2), cuando el sinergismo es moderado, o efecto muy sinérgico (4) cuando la sinergia es intensa.
Momento (MO)	Momento en que se manifiesta el efecto.	**A corto plazo (4)**: aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro de un ciclo anual.
		A medio plazo (2): aquel cuya incidencia puede manifestarse antes de cinco años.
		A largo plazo (1): aquel cuya incidencia puede manifestarse en un periodo superior a cinco años.
	Este criterio hace referencia a la posibilidad de que, una vez	**Irreversible (4)**: aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a

CRITERIO	DEFINICION	CATEGORIAS
Reversibilidad (RV)	producido el impacto, el sistema afectado retorne a la situación inicial.	la acción que lo produce, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
		Reversible (1): aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma mensurable, a corto plazo **(1)** o medio plazo **(2)**, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de auto depuración del medio.
Recuperabilidad (RE)	Se refiere a si el efecto puede eliminarse o reemplazarse por la acción humana o natural.	**Irrecuperable (8)**: aquel en el que la alteración que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana mediante medidas correctoras o restauración ambiental.
		Mitigable (4): Los efectos no son recuperables totalmente, pero sus efectos pueden reducirse.
		Recuperable (1): aquel en el que la alteración o pérdida que supone puede eliminarse, retornándose a la situación inicial, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable.
Periodicidad (PR)	Este atributo se refiere a la forma en la que se manifiesta el efecto en el tiempo.	**Irregular o discontinuo (1)**: aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y no continua.
		Periódico (2): aquel que se manifiesta de forma intermitente y continua en el tiempo.
		Continuo (4): Aquel que se produce permanentemente y de manera indefinida en el tiempo.

Tabla 58. Criterios tenidos en cuenta para la valoración del impacto. Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico.

De esta forma, para cada impacto se obtiene un valor de *Importancia de impacto* (I), cuyo valor es resultado de aplicar la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RE)$$

En base a este valor, el impacto se cataloga en las siguientes categorías, siguiendo las directrices de la *Ley 21/2013*:

Valor de I	Categoría de Impacto
< 25	Impacto compatible

Valor de I	Categoría de Impacto
25 - 50	Impacto moderado
50 - 75	Impacto severo
> 75	Impacto crítico

Tabla 59. Categoría del impacto en función del valor de Importancia del impacto (I). Fuente: Guía para la elaboración de estudios del medio físico.

- **Impacto compatible:** El estado y características del factor ambiental analizado no se ve afectado por la acción concreta del proyecto, o se recupera, no precisando de medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto moderado.** Es aquel impacto cuya recuperación requiere de cierto tiempo, no necesitando de medidas preventivas o correctoras intensivas.
- **Impacto severo.** Es aquel impacto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico.** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, produciéndose una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

3.2.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Tal como se ha descrito anteriormente, en primer lugar se procede a la identificación de los impactos analizando las características de las acciones derivadas del proyecto frente a los factores ambientales descritos en el inventario ambiental. Para ello, se describen a continuación las acciones del proyecto y se identifican los elementos del medio susceptibles de ser afectados para, posteriormente, identificar mediante la matriz de doble entrada los impactos que el proyecto de planta solar fotovoltaica "PSF Cascamorras I" genera sobre el medio.

3.2.2.1. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS.

Se describen a continuación las acciones del proyecto que pueden generar alteraciones ambientales sobre el medio en el que se asienta el parque solar. Para ello, se han diferenciado las siguientes fases de proyecto:

- Fase de Construcción.

- Fase de funcionamiento.
- Fase de desmantelamiento.

3.2.2.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Esta es la fase en la que mayores actuaciones se llevan a cabo correspondientes con las obras de adecuación del terreno y de construcción de todo el parque solar fotovoltaico. En base a la naturaleza y características del proyecto se han identificado las siguientes acciones:

- **Vallado y señalización.**

Esta acción se refiere a la señalización y balizamiento de todas las zonas ocupadas por las obras. También se incluye en esta acción la realización del vallado perimetral, correspondiente este con un vallado de tipo cinegético tal como se describió en el punto 2 del presente documento.

- **Apertura de caminos y acceso.**

En esta acción se incluyen las actuaciones de apertura de accesos necesarios y viales internos. Para ello se requiere la retirada de la cubierta vegetal y la colocación de un pavimento de arena de 10 cm de espesor con un 40% de arena de río y un 60 % de arena de mica, compactada y perfilada por medio de una motoniveladora.

- **Desbroces y despejes.**

Esta acción hace referencia a la eliminación, despeje y retirada de retirada de la vegetación necesaria para la apertura de los caminos de accesos y lugares necesarios para las obras.

- **Movimientos de tierra, excavaciones, apertura de zanjas.**

La apertura de caminos y accesos y la apertura de zanjas conllevan un movimiento de tierras asociado. El montaje de los módulos no generará movimientos de tierra significativo ya que se realizará mediante hincado directo.

Esta acción incluye además la realización de desmontes en los casos en los que, por las condiciones del terreno, sea necesario el ajuste de los desniveles del mismo.

- **Tránsito de la maquinaria y acopio de materiales.**

Se refiere a la utilización de maquinaria y vehículos requeridos para la realización de las obras y el transporte de materiales. Se incluye además el acopio de materiales necesarios para la realización de las mismas, que se realizará en lugar adecuado y señalizado para ello, así como del punto limpio.

- **Obra civil.**

Esta acción contempla todas las actuaciones relativas a la obra civil asociada a la implantación del proyecto, incluyendo las cimentaciones, adecuamientos y cerramientos necesarios.

En lo relativo a las cimentaciones, estas únicamente se corresponden con las necesarias para los centros de transformación y la subestación.

- **Montaje de las instalaciones.**

Esta acción contempla el montaje e instalación de la planta solar fotovoltaica: instalación de los módulos solares, elementos auxiliares, la subestación y la línea de evacuación. Se incluye en esta acción los residuos generados por las acciones de obra.

- **Ocupación del espacio por las obras.**

Esta acción se refiere a la propia presencia de las obras, lo que afectará al medio perceptual y a la población existente en las proximidades.

3.2.2.1.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- **Labores de mantenimiento.**

  Se incluye en esta acción las actuaciones de mantenimiento requeridas en la fase de operación de la planta solar fotovoltaica. Se trata de labores de mantenimiento eléctrico, mecánico y posible control de la vegetación mediante desbroces, así como las medidas de seguridad necesarias, no requiriéndose maquinaria pesada.

- **Funcionamiento y ocupación del espacio por la planta solar.**

  El funcionamiento de la planta solar fotovoltaica no supone la generación de residuos ni emisiones. Se incluye en esta acción la propia ocupación del espacio por la planta, con el consiguiente impacto sobre el paisaje y la fauna.

- **Funcionamiento y ocupación del espacio por la línea de evacuación.**

Al igual que para la PSF, el funcionamiento de la línea no supone la generación de residuos ni emisiones. De igual forma, se incluye en esta acción la propia ocupación del espacio por la línea con el consiguiente impacto sobre el paisaje y la fauna.

3.2.2.1.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

En esta fase se incluyen las actuaciones requeridas para el desmantelamiento de las instalaciones y la restauración del medio al estado previo a la realización de las obras.

- **Desmantelamiento de las instalaciones.**

Esta acción se refiere al conjunto de actuaciones correspondientes con el desmontaje, demolición y retirada de los materiales y residuos generados durante las mismas.

- **Tránsito de maquinaria.**

Al igual que para la fase de construcción, durante toda la fase de desmantelamiento, se llevará a cabo un tránsito de maquinaria que podrá producir impactos sobre el medio.

- **Restauración ambiental.**

Una vez finalizada las obras de desmantelamiento, se procederá a la restauración ambiental y paisajística de los terrenos con objeto de recuperar el estado previo a la implantación del proyecto.

3.2.2.2. ELEMENTOS DEL MEDIO AFECTADOS.

A continuación, se muestran los elementos del medio susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto, identificados en base a la caracterización del terreno descrita en el inventario ambiental previamente realizado y a las características y naturaleza del proyecto.

- Medio atmosférico.
    - Calidad del aire.
    - Niveles de polvo.
    - Ruido ambiental.
    - Campos electromagnéticos.
- Geología, edafología y geomorfología.
    - Afección a la orografía.
    - Pérdida de suelo.
    - Degradación/compactación del terreno.
    - Contaminación del suelo.
- Hidrología e hidrogeología.
    - Alteración de la calidad de las aguas.
    - Modificación de la infiltración.
- Medio biótico.
    - Pérdida de cubierta vegetal.

  - Degradación o alteración de la calidad vegetacional.
  - Pérdida o alteración de hábitats.
  - Cambios en el comportamiento de la fauna.
- Medio perceptual.
  - Pérdida de naturalidad paisajística.
  - Intrusión/perceptibilidad del proyecto.
- Medio socioeconómico.
  - Espacios protegidos.
  - Vías pecuarias y montes públicos.
  - Riesgo de incendio forestal.
  - Patrimonio histórico-cultural.
  - Calidad de vida.
  - Nivel de empleo.
  - Cambios de uso de suelo.

En la siguiente tabla se muestra la descripción de los principales aspectos tenidos en cuenta de los elementos del medio identificados.

Elemento del medio		Aspecto
Medio atmosférico	Calidad del aire y cambio climático.	Alteración de las condiciones atmosféricas por aumento de emisiones procedentes de las acciones derivadas del proyecto. Se incluye además los aspectos relacionados con el cambio climático (aumento de GEIs)
	Niveles de polvo.	Aumento de los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera
	Ruido ambiental.	Aumento de los niveles acústicos por las acciones del proyecto.
	Campos electromagnéticos.	Incremento de los campos electromagnéticos del entorno.
	Afección a la orografía.	Cambios en la orografía por realización de desmontes.

Elemento del medio		Aspecto
Geología, edafología y geomorfología	Degradación/compactación de los terrenos	Alteración de la calidad de las características edáficas modificación de la estructura del suelo (compactación).
	Contaminación del suelo.	Alteración de la calidad de las características edáficas por derrames accidentales.
	Pérdida de suelo.	Eliminación de capas edáficas por retirada de suelo u ocupación del mismo.
Hidrología e hidrogeología	Calidad de las aguas.	Alteración de las condiciones físico-químicas del agua tanto superficial como subterránea.
	Modificación de la infiltración.	Modificación de la relación infiltración-escorrentía.
Medio biótico	Pérdida de cubierta vegetal.	Eliminación de la cobertura vegetal existente en el terreno.
	Degradación o alteración de la calidad vegetacional.	Alteración de las características de la vegetación existente.
	Cambios en el comportamiento de la fauna o molestias.	Alteración del comportamiento natural de la fauna existente en el entorno, o cualquier molestia provocada sobre la misma, por la acción o presencia del proyecto.
	Pérdida o alteración de hábitats.	Modificación de las condiciones naturales de los hábitats existentes en la zona, o reducción-pérdida de los mismos.
Medio perceptual	Pérdida de naturalidad paisajística.	Alteración de la calidad paisajística por eliminación de elementos naturales o intrusión de nuevos elementos artificiales.
	Intrusión/perceptibilidad del proyecto	Alteración de la cuenca visual previa a la implantación del proyecto. Se incluye en este impacto el grado de visibilidad del mismo.
Medio socioeconómico	Espacios protegidos.	Afección a espacios naturales protegidos y/o catalogados de interés.
	Patrimonio histórico-cultural.	Afección a elementos del patrimonio histórico-cultural.
	Calidad de vida.	Alteración de la calidad de vida de la población por molestias o pérdida de servicios.

Elemento del medio		Aspecto
	Nivel de empleo.	Aumento del nivel de empleo en la zona de estudio.
	Cambios de uso de suelo.	Cambios de los usos iniciales de los terrenos sobre los que se asienta el proyecto.
	Vías pecuarias o Montes Públicos.	Afección a vías pecuarias o Montes Públicos
	Riesgo de incendio forestal	Probabilidad de ocurrencia de riesgo forestal debido a las acciones derivadas del proyecto.

Tabla 60. Descripción de los elementos del medio tenidos en cuenta.

3.2.2.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Se muestra a continuación la matriz en la que se identifican los impactos que las acciones del proyecto generan sobre los aspectos ambientales contemplados:

			FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE FUNCIONAMIENTO			FASE DE DESMANTELAMIENTO		
			Vallado y señalización	Apertura de caminos y accesos	Desbroces y despejes	Movimiento de tierras, excavaciones	Tránsito maquinaria y acopio de materiales	Obra civil	Montaje de las instalaciones	Ocupación del espacio por las obras	Labores de mantenimiento	Funcionamiento y ocupación del espacio por la PSFV	Funcionamiento y ocupación del espacio por la línea	Desmantelamiento de las instalaciones	Tránsito de maquinaria	Restauración ambiental
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Calidad el aire		x	x	x	x	x	x		x			x	x	+
		Niveles de polvo		x	x	x	x	x	x		x			x	x	+
		Ruido ambiental		x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	
		Campos electromagnéticos											x			
	GEOLOGÍA, SUELO	Relieve y carácter topográfico														
		Pérdida de suelo		x		x		x		x						+
		Contaminación del suelo		x	x	x	x	x	x		x			x	x	
		Degradación/compactación del suelo		x	x	x	x	x		x					x	+
	AGUA	Calidad de las aguas		x	x	x	x	x	x		x			x	x	
		Modificación de la infiltración		x	x	x	x	x		x		x			x	+
MEDIO BIÓTICO		Pérdida de cubierta vegetal		x	x											+
		Degradación calidad vegetacional		x	x	x	x	x						x	x	+
		Cambios en el comportamiento de la fauna o molestias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Pérdida o alteración de hábitats	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x	+
MEDIO PERCEPTUAL		Pérdida de naturalidad paisajística	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			+
		Intrusión/perceptibilidad del proyecto	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			+
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Vías pecuarias			x		x		x				x			
		Riesgo de incendio forestal	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	
		Espacios protegidos														
		Patrimonio histórico-cultural														
		Calidad de vida/Bienestar población	x	x	x	x	x	x	x	x		+		x	x	+
		Nivel de empleo	+	+	+	+	+	+	+		+			+		+
		Cambios en los usos del suelo	x	x	x					x		x				+

3.2.3. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

En el presente apartado se describen los impactos que previsiblemente las acciones derivadas del proyecto, en cada una de sus fases, van a generar sobre el medio. La valoración de las afecciones atiende tanto a la calidad y vulnerabilidad de los distintos elementos del medio como a las características de cada una de las acciones del proyecto.

3.2.3.1. AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA.

3.2.3.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **CALIDAD DEL AIRE**

La calidad del aire se verá alterada por las emisiones a la atmósfera procedente de las acciones derivadas del proyecto que requieran tránsito de vehículos o uso de maquinaria, que supondrán la emisión de gases como el NO_x, el CO, el SO_2 e hidrocarburos, así como partículas sólidas (PMx), siendo las actuaciones más influyentes las correspondientes con el tránsito de maquinaria, movimiento de tierras y excavaciones y el montaje de las instalaciones. De igual forma, la eliminación de la vegetación por el desbroce y despeje afectará de forma negativa a la calidad de la atmósfera de la zona, ya que supone la reducción de superficies de sumideros de carbono.

Estas acciones generan una disminución de la calidad del aire que, en base a la temporalidad y extensión, son de baja o media intensidad, desapareciendo el impacto tras finalizar la fase de construcción y cese de las actividades generadoras del impacto.

GASES DE EFECTO INVERNADERO:

Cabe destacar que los cambios de uso de suelo para actividades industriales, debido a que principalmente suelen afectar a sistemas naturales, suponen la segunda fuente de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) a escala global, estando en primer lugar la quema de combustibles fósiles.

Tal como se ha comentado, la desaparición de vegetación supondrá una disminución de la superficie de sumideros de carbono, lo que contribuiría a la reducción de los reservorios de CO_2, influyendo de forma negativa al calentamiento global.

Dada la naturaleza y magnitud, la actividad de la maquinaria no se considera un riesgo para las características climáticas de la zona de estudio, considerándose que no contribuyen de forma significativa y negativa al cambio climático ni a nivel local ni global.

Valoración del impacto

Los impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables.

Tal como se observa en la matriz (epígrafe 3.2.3.7), el impacto se ha valorado como **MODERADO**, a excepción de las acciones de apertura de caminos y accesos, donde el impacto es compatible.

- **NIVELES DE POLVO**

Las acciones del proyecto que supongan tránsito de vehículo o maquinaria generarán un aumento de los niveles de polvo en la atmósfera debido a que provocan la emisión de partículas de polvo por el rozamiento con el terreno o el movimiento de tierras. Las principales acciones que emiten partículas sólidas en suspensión se corresponden con el tránsito de maquinaria, movimientos de tierra y transporte de material.

En cuanto a los efectos, los niveles de polvo influyen tanto en la visibilidad de la atmósfera como en la vegetación, ya que las partículas sólidas se posan sobre las plantas alterando sus funciones fisiológicas.

Los niveles de polvo dependen del grado de humedad del suelo y de las condiciones climáticas de la región, por lo que, tal como se describirá posteriormente, en caso necesario se deberá proceder al riego de los viales internos. Al igual que para la calidad del aire, este impacto desaparece tras la finalización de las obras.

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles de polvo se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables.

Tal como se observa en la matriz (epígrafe 3.2.3.7), el impacto se ha valorado como **MODERADO** para el movimiento de tierras y el tránsito de maquinaria, siendo compatible para el resto de acciones.

- **RUIDO AMBIENTAL**

Las actuaciones que requieran tránsito de vehículos y uso de maquinaria supondrán la generación de ruido, lo que supone un aumento de los niveles acústicos de la zona.

En concreto, el efecto consiste en el aumento de nivel sonoro producido durante, mayoritariamente, los procesos de desbroce y despeje, movimiento de tierras y excavaciones, montaje de las instalaciones y tránsito de maquinaria pesada, asociadas a las diferentes actividades programadas durante el desarrollo del proyecto.

La magnitud y gravedad de este impacto varía en función de la presencia de viviendas o áreas susceptibles de recibir molestias por disminución de la calidad acústica. En este sentido, no se localizan viviendas próximas a la zona de implantación del proyecto, por lo que no se prevén molestias significativas sobre la población. Además, cabe destacar que este impacto desaparece tras la finalización de las obras de realización del proyecto.

En términos generales, en base a mediciones realizadas *in situ* en construcciones de plantas fotovoltaicas similares, se considera que la emisión de ruidos por maquinaria en actividad, medida a unos 5 m de la zona de obra, es de 75 dB (A) de media, mientras que a 500 m es de 50 dB (A).

Por tanto, en base a lo descrito y atendiendo a los niveles de presión sonora en función de la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), mostrada en la siguiente tabla, se considera que el impacto por generación de ruidos en fase de obras es moderado.

Categoría	Nivel acústico (dB)	Descripción comparativa
Nivel de ruido muy bajo	10	Pisadas
	20	Viento árboles
	30	Conversación voz baja
Nivel de ruido tolerable	40	Biblioteca
	50	Despacho
	60	Conversación
	70	Lavadora
Nivel de ruido molesto	75	Aspirador
	85	Tráfico ciudad
	90	Cortacésped
Nivel de ruido dañino	95	Moto ruidosa
	100	Secador
	105	Tractor
	110	Motosierra
Nivel de ruido doloroso	115	Concierto
	125	Rayo
	130	Avión despegando

Tabla 61. Niveles de presión acústica. Fuente: Elaboración propia a partir de la clasificación de la OMS.

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles de ruido se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, no sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables.

Tal como se observa en la matriz (epígrafe 3.2.3.7), el impacto se ha valorado como **MODERADO**, a excepción de las acciones de apertura de caminos y accesos, donde el impacto es compatible.

- **CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

El aumento de niveles del campo electromagnético es un impacto que se da únicamente en la fase de funcionamiento del proyecto.

3.2.3.1.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- **CALIDAD DEL AIRE**

La planta solar fotovoltaica está considerada como una energía "limpia" que no genera ningún tipo de emisiones a la atmósfera durante su fase de operación.

Tal como se ha descrito para la fase de construcción, la calidad del aire se verá alterada por las emisiones a la atmósfera procedente de las acciones derivadas del proyecto que requieran tránsito de vehículos o uso de maquinaria. En este sentido, en fase de funcionamiento el tránsito de vehículos y uso de maquinaria se limita a las labores de mantenimiento de la planta, siendo estas puntuales en el tiempo y de extensión y magnitud reducida, por lo que el impacto en esta fase se ha valorado como compatible.

Valoración del impacto

Los impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático en fase de funcionamiento se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables.

Tal como se observa en la matriz, el impacto se ha valorado como **COMPATIBLE**.

- **NIVELES DE POLVO**

Tal como se ha descrito para la fase de construcción, los niveles de polvo se verán aumentados por las acciones derivadas del proyecto que requieran tránsito de vehículos o uso de maquinaria. En este sentido, en fase de funcionamiento este impacto será prácticamente inexistente, quedando limitado al trasiego de vehículos durante las labores de mantenimiento.

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles de polvo se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **RUIDO AMBIENTAL**

En términos generales, en base a mediciones realizadas *in situ* durante la vida útil de plantas fotovoltaicas similares, el aumento de niveles acústicos por el funcionamiento de la PSF es insignificante. Los únicos focos de emisión sonora son los centros de transformación (aunque reducidos) y las labores de mantenimiento, siendo estas puntuales en el tiempo y no generando gran cantidad de ruido.

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles de ruido se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, no sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables.

El impacto se ha valorado como **COMPATIBLE.**

- **CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

Este impacto se genera por la presencia de líneas de alta tensión, ya que estas inducen a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de las mismas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea.

La frecuenta de los campos electromagnéticos generados por líneas eléctricas es extremadamente baja (50 Hz).

Para líneas de 220 kV en el punto más cercano a los conductores los niveles son de entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6 µT para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5 µT, siendo generalmente inferiores a 0,1 kV/m y 0,2 µT a partir de 100 metros de distancia. Teniendo en cuenta las características de la línea proyectada (66 kV), la incidencia será menor que la descrita.

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, 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 medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica (fuente: REE, "*Campos eléctricos y magnéticos*").

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles de ruido se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, no sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables.

El impacto se ha valorado como **COMPATIBLE.**

3.2.3.1.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **CALIDAD DEL AIRE**

Al finalizar la vida útil del proyecto se procederá a la demolición y desmantelamiento de las instalaciones, actividad que lleva asociado tránsito de vehículos, uso de maquinaria y movimientos de tierra, que son acciones que supondrán un aumento de emisiones a la atmósfera, generándose una disminución de la calidad del aire. Se trata de un impacto que, en base a la temporalidad y extensión, es de baja o media intensidad, desapareciendo el impacto tras finalizar la fase de construcción y cese de las actividades generadoras del impacto.

Valoración del impacto

Los impactos sobre la calidad del aire y el cambio climático por las acciones de desmantelamiento de las instalaciones y tránsito de maquinaria se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, impacto valorado como **MODERADO**.

Por su parte, la restauración ambiental prevista en la fase de desmantelamiento supondrá impactos positivos sobre este factor debido a que se recuperará el estado ambiental previo a la implantación del proyecto.

- **NIVELES DE POLVO**

Este impacto es similar al descrito para la fase de obras del proyecto, generándose en aquellas acciones que supongan tránsito de vehículo o maquinaria.

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles de polvo por las acciones de desmantelamiento de las instalaciones y tránsito de maquinaria se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, impacto valorado como **MODERADO**.

- **RUIDO AMBIENTAL**

Este impacto es similar al descrito para la fase de obras del proyecto, generándose en aquellas acciones que supongan tránsito de vehículo o maquinaria.

Valoración del impacto

Los impactos sobre los niveles acústicos por las acciones de desmantelamiento de las instalaciones y tránsito de maquinaria se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, impacto valorado como **MODERADO**.

3.2.3.2. AFECCIONES SOBRE LA GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

3.2.3.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **AFECCIÓN SOBRE EL RELIEVE Y CAMBIOS TOPOGRÁFICOS.**

Este impacto se refiere a los cambios en la orografía por los desmontes o terraplenes necesarios para la implantación del proyecto. Dada las características del terreno, sin fuertes pendientes ni desniveles, el impacto sobre este factor no se ha considerado significativo.

- **PÉRDIDA DE SUELO.**

Las afecciones por pérdida de suelo se originan en aquellas actuaciones que requieren la retirada de suelo como son la apertura de caminos y accesos, los movimientos de tierra y excavaciones y el montaje de las instalaciones, así como la propia ocupación del espacio por las obras. Cabe destacar que las características técnicas del proyecto, en el cual se contempla la instalación de los módulos mediante hincado directo, así como el aprovechamiento de los caminos y acceso ya existentes, reduce considerablemente la afección sobre la pérdida de suelo.

Por otro lado, el desbroce y despeje de la vegetación influye en la pérdida de suelo debido a la eliminación de la cubierta vegetal protectora, lo que supone un aumento de los procesos erosivos.

La pérdida de suelo genera una serie de efectos entre los que destacan los siguientes:

- Pérdida de biodiversidad de la biota edáfica.
- Aumento del riesgo de erosión.

Valoración del impacto

Los impactos sobre la pérdida de suelo se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, acumulativos, sinérgicos, permanente, discontinuos, irreversibles y mitigable.

El movimiento de tierras y excavaciones, así como el desbroce y despeje, son las acciones que mayores impactos generan sobre este factor, valorado como **MODERADO**. El resto de impactos se han valorado como compatibles.

- **DEGRADACIÓN/COMPACTACIÓN DEL SUELO**

El paso de vehículos y maquinaria generará la compactación del suelo, provocando la modificación de la estructura edáfica, lo que genera efectos como la pérdida de biodiversidad de la biota edáfica y la aceleración de los procesos erosivos. La pérdida de cubierta vegetal también influye en la alteración de los suelos, ya que la vegetación protege la estructura y la calidad edáfica.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, acumulativos, permanente, discontinuos, reversibles y recuperables.

Teniendo en cuanto a las características del medio, el impacto por degradación y/o compactación del suelo se ha valorado como **MODERADO.**

- **CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

La realización de las obras puede generar la contaminación del suelo debido a derrames accidentales que puedan originarse durante las labores de obra. Se trata de un riesgo potencial ligado a las buenas prácticas durante las obras, pudiendo evitarse mediante la implantación y correcta ejecución de las medidas preventivas descritas en el punto 3.3 del presente estudio.

Este impacto se da en aquellas acciones del proyecto que requieren uso de maquinaria o de vehículos, así como en el almacenamiento de elementos susceptibles de generar vertidos, como es el almacenamiento de combustible o el punto limpio donde se almacenan los residuos generados durante las obras.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, permanente, discontinuos, reversibles y recuperables.

Siempre que se cumplan las medidas preventivas, este impacto se ha valorado como **COMPATIBLE.**

3.2.3.2.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

En esta fase únicamente se generarán afecciones por contaminación del suelo, ya que la pérdida-degradación de suelo y afección a la orografía son efectos heredados de la fase anterior.

- **CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

El propio funcionamiento de la planta solar fotovoltaica no supone la generación de vertidos o residuos que puedan ocasionar contaminación del suelo. Sí se identifica un riesgo de contaminación, aunque reducido por su temporalidad, extensión y probabilidad, asociado a las labores de mantenimiento de la planta, en las que derrames o vertidos accidentales pueden provocar la contaminación del suelo.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizado, simples, no sinérgicos, permanente, discontinuo, reversible y recuperable.

Siempre que se cumplan las medidas preventivas, este impacto se ha valorado como **COMPATIBLE.**

3.2.3.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **AFECCIÓN A LA OROGRAFÍA**

La restauración ambiental para la fase de desmantelamiento, siempre que contemple la restitución topográfica de los terraplenes y desmontes realizados durante la fase de obras, supondrá un **impacto positivo** sobre este factor.

- **PÉRDIDA DE SUELO**

En esta fase, la restauración ambiental conllevará la restitución de los suelos en las zonas que han sido ocupadas por el proyecto, produciéndose por tanto un **impacto positivo.**

- **DEGRADACIÓN/COMPACTACIÓN DEL SUELO**

Tal como se describió para la fase de construcción, el paso de vehículos y maquinaria asociado a las obras de desmantelamiento generará la compactación del suelo, provocando la modificación de la estructura edáfica, lo que implica efectos como la pérdida de biodiversidad de la biota edáfica o la aceleración de los procesos erosivos.

Por su parte, la restauración ambiental supondrá un **efecto positivo** sobre este factor ya que la restitución de los terrenos al estado previo al proyecto supondrá una mejora de la estructura de los suelos.

Valoración del impacto

El impacto debido a las obras de desmantelamiento y tránsito de maquinaria es negativo, directo, a corto plazo y localizados, acumulativo, permanente, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

Tal como se describió para la fase de construcción, el paso de vehículos y uso de maquinaria puede generar contaminación de suelo debido al riesgo inherente de derrames o vertidos accidentales.

Este impacto se da en aquellas acciones de las obras de desmantelamiento que requieran el uso de maquinaria o de vehículos, así como en el almacenamiento de elementos susceptibles de generar vertidos, como es el almacenamiento de combustible o el punto limpio donde se acopian los residuos generados durante las obras de desmantelamiento.

Por su parte, la restauración ambiental supondrá un **efecto positivo** sobre este factor ya que la restitución de los terrenos al estado previo al proyecto supondrá una mejora de las condiciones edáficas.

Valoración del impacto

El impacto debido a las obras de desmantelamiento y tránsito de maquinaria es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simples, permanente, discontinuos, reversibles y recuperables.

Siempre que se cumplan las medidas preventivas, este impacto se ha valorado como **COMPATIBLE.**

3.2.3.3. AFECCIONES SOBRE EL FACTOR AGUA.

El impacto sobre el factor agua, incluyendo tanto las aguas superficiales como subterráneas, puede darse por contaminación de las mismas, provocando la alteración de sus condiciones físico-químicas, o por cambios en la disponibilidad de los recursos, aspecto que está influido de forma directa por el factor infiltración-escorrentía, tal como se describirá a continuación.

3.2.3.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **CALIDAD DE LAS AGUAS**

La realización de las obras puede generar la contaminación de las aguas debido a derrames accidentales que puedan originarse durante las labores de obra, y que pueden llegar a las aguas superficiales o, por percolación, a las aguas subterráneas. Se trata, más que de un impacto, de un riesgo potencial ligado a las buenas prácticas durante las obras, pudiendo evitarse mediante la implantación y correcta ejecución de las medidas preventivas descritas en el punto 3.3 del presente estudio.

Este impacto se da en aquellas acciones del proyecto que requieren uso de maquinaria o de vehículos, así como en el almacenamiento de elementos susceptibles de generar vertidos, como es el almacenamiento de combustible o el punto limpio donde se almacenan los residuos generados durante las obras.

Tal como se describió en el inventario ambiental, en la ubicación del proyecto se localiza un arroyo innominado, afluente del Barranco del Clérigo, que es respetado por la implantación del proyecto. En las inmediaciones al proyecto no se localizan masas de agua subterránea inventariadas. Por otro lado, la permeabilidad de los terrenos sobre los que se asienta el proyecto se corresponde con materiales detríticos con permeabilidad muy baja. Por todo ello, la magnitud del impacto es reducida.

Valoración del impacto

El impacto sobre este factor se ha catalogado como negativo, directo, a corto plazo y localizado, simple, temporal, discontinuo, reversible y recuperable, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **MODIFICACIÓN DE LA INFILTRACIÓN**

La relación infiltración/escorrentía es un factor que condiciona la disponibilidad de recursos hídricos, ya que de él depende la cantidad de agua infiltrada por unidad de tiempo. Esta relación está influenciada por factores como la vegetación existente (a mayor cobertura vegetal mayor infiltración), la pendiente (a mayor pendiente menor infiltración) y la compactación del suelo (a mayor compactación menor infiltración).

El paso de vehículos y maquinaria generará la compactación del suelo, provocando la modificación de la estructura edáfica, lo que genera efectos como la pérdida de biodiversidad de la biota edáfica y la aceleración de los procesos erosivos. La pérdida de cubierta vegetal debido al desbroce y despeje también influye en la alteración de los suelos, ya que la vegetación protege la estructura y la calidad edáfica.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, acumulativo, sinérgico, temporal, discontinuos, reversibles y recuperables.

Teniendo en cuento a las características del medio, el impacto se ha valorado como **MODERADO.**

3.2.3.3.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- **CALIDAD DE LAS AGUAS**

Tal como se ha descrito anteriormente, el propio funcionamiento de la planta solar fotovoltaica no supone la generación de vertidos o elementos contaminantes. Sí se identifica un riesgo de contaminación, aunque reducido por su temporalidad, extensión y probabilidad, asociado a las labores de mantenimiento de la planta, en las que derrames o vertidos accidentales pueden provocar la contaminación de las aguas en caso en que estos vertidos lleguen a los cauces próximos al proyecto o que, por percolación, lleguen a las aguas subterráneas.

Los posibles riesgos sobre las aguas superficiales o subterráneas en la fase de funcionamiento pueden darse por los siguientes vertidos:

- Vertidos por aguas residuales: Las aguas residuales pueden proceder de los aseos, aunque serán retirados y gestionados por gestor autorizados.
- Vertidos de aceites usados por derrames accidentales.

Valoración del impacto

El impacto sobre este factor se ha catalogado como negativo, directo, a corto plazo y localizado, simple, temporal, discontinuo, reversible y recuperable.

Siempre que se cumplan las medidas preventivas, este impacto se ha valorado como **COMPATIBLE.**

- **MODIFICACIÓN DE LA INFILTRACIÓN**

Durante la fase de funcionamiento, se identifica un impacto debido a la propia presencia de las infraestructuras, que provoca un aumento de la escorrentía y una menor infiltración. Dada las características del proyecto, donde la superficie de ocupación de suelo no es excesiva, la magnitud del impacto es reducida.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizado, simple, temporal, continuo, reversible y recuperable, valorado como **MODERADO.**

3.2.3.3.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **CALIDAD DE LAS AGUAS**

Al igual que para la fase de obras, la realización de las obras de desmantelamiento puede generar la contaminación de las aguas debido a derrames accidentales que puedan originarse durante las labores de obra de desmontaje y desmantelamiento, y que pueden llegar a las aguas superficiales o, por percolación, a las aguas subterráneas. Se trata de un riesgo potencial ligado a las buenas prácticas durante las obras, pudiendo evitarse mediante la implantación y correcta ejecución de las medidas preventivas descritas en el punto 3.3 del presente estudio.

Este impacto se da en aquellas acciones del proyecto que requieren uso de maquinaria o de vehículos, así como en el almacenamiento de elementos susceptibles de generar vertidos, como es el almacenamiento de combustible o el punto limpio donde se almacenan los residuos generados durante las obras de desmantelamiento.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizado, simple, temporal, discontinuo, reversible y recuperable, valorado como **COMPATIBLE.**

- **MODIFICACIÓN DE LA INFILTRACIÓN**

Tal como se describió para la fase de construcción, el paso de vehículos y maquinaria asociado a las obras de desmantelamiento generará la compactación del suelo, produciéndose menor infiltración y mayor escorrentía.

Por su parte, la restauración ambiental supondrá un **efecto positivo** sobre este factor ya que la restitución de los terrenos al estado previo al proyecto supondrá una mejora de la estructura de los suelos y establecimiento de cubierta vegetal, lo que implica un aumento de la infiltración y una reducción de la escorrentía.

Valoración del impacto

El impacto debido a las obras de desmantelamiento y tránsito de maquinaria es negativo, directo, a corto plazo y localizado, simple, temporal, discontinuo, reversible y recuperable, valorado como **COMPATIBLE.**

3.2.3.4. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.

3.2.3.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **PÉRDIDA DE LA CUBIERTA VEGETAL**

La vegetación suele definirse como el manto o cobertura vegetal de un territorio dado, cuya importancia no se centra únicamente en el papel que desempeña como productor primario de todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda los procesos de erosión, influye en la cantidad y calidad de las aguas, mantienen microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido y configura los hábitats para la mayoría de especies animales (*V. Conesa-Fdez Vitora*[6]).

Previamente a la realización de las obras se procederá al desbroce y despeje de la vegetación afectada por el proyecto. La magnitud del impacto varía en función de la cantidad y calidad de la vegetación, estando esta en función de factores como la rareza, densidad o endemismo. Tal como se ha descrito en el inventario ambiental, la vegetación existente en la zona de implantación del proyecto se corresponde con **terrenos de cultivo**. Por su parte, los apoyos de la línea se ubican sobre terrenos agrícolas, a excepción de los cuatro primeros apoyos, que se localizan sobre área de pastizal matorral vivaz.

Las acciones que dan lugar a pérdida de la cubierta vegetal son la apertura de caminos y accesos y, en especial, el desbroce y despeje.

Afección de la vegetación por la línea de evacuación.

La principal afección sobre la vegetación se observa en los cuatro primeros apoyos, los cuales se asientan sobre el HIC6220_1*. Sin embargo, cabe destacar que el impacto de la línea sobre la vegetación es reducido debido a que la afección es de carácter puntual ya que la ocupación permanente se da únicamente por los apoyos, siendo por tanto la superficie de ocupación muy reducida. Además, la ubicación de los apoyos se ha diseñado priorizando las zonas libres de vegetación o con densidad baja.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizado, simple, sinérgico, permanente, discontinuo, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

[6] *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, Vicente Conesa Fernandez-Vitoria (editorial Mundiprensa).*

- **DEGRADACIÓN O ALTERACIÓN DE LA CALIDAD VEGETACIONAL**

Durante la fase de obras se llevarán a cabo movimientos de tierra que pueden provocar una degradación de la vegetación existente en las proximidades al proyecto debido al aumento de las partículas en suspensión en la atmósfera, que pueden llegar, por deposición, a la vegetación, afectando a las características fisiológicas de las mismas. Este impacto se produciría en todas aquellas acciones del proyecto que requieran circulación y tránsito de vehículos, así como los movimientos de tierra. El recubrimiento de polvo de las plantas se traduce en la alteración del desarrollo de la vegetación como consecuencia de que el polvo cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA FAUNA O MOLESTIAS**

Las acciones de obra pueden provocar una modificación en el comportamiento de la fauna o provocar estrés debido a la frecuentación, trasiego de vehículos y maquinaria y a la ocupación de espacio por las obras.

Los efectos identificados son los siguientes:

- Molestias a la fauna por el ruido generado por las labores de obra (tránsito de vehículos y uso de maquinaria).
- Afección a la microfauna del suelo por tránsito de vehículos y maquinaria y movimientos de tierra.
- Alteración del comportamiento natural de la fauna debido a la propia presencia de las obras, ya que se modifica el uso "habitual" del espacio por la fauna existente.

Las acciones del proyecto que generan este impacto se corresponden con todas aquellas que requieran tránsito de vehículos o uso de maquinaria, así como a la propia ocupación del espacio por las obras.

Para minimizar estos impactos, se deberán cumplir con las medidas propuestas en el punto 3.3 del presente estudio.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

- **PÉRDIDA O ALTERACIÓN DE HÁBITATS**

Este efecto se produce por la modificación de las condiciones naturales de los biotopos presentes en el área de implantación del proyecto. La apertura de caminos y accesos y el desbroce y despeje provocarán la pérdida de hábitats debido a la eliminación de la vegetación existente.

Por otro lado, los movimientos de tierra y excavaciones afectan al suelo y subsuelo, hábitats de algunos mamífero y microfauna.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simples, permanente, discontinuos, reversibles y recuperables.

Dada las características y extensión de los biotopos afectados, eminentemente agrícolas los impactos sobre este factor, tal como se observa en la matriz de impactos, se han valorado como **COMPATIBLE.**

3.2.3.4.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Durante la fase de funcionamiento únicamente se identifican impactos significativos por cambios en el comportamiento de la fauna.

- **CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA FAUNA O MOLESTIAS**

Las labores de mantenimiento de la PSF, debido al trasiego de vehículos y uso de maquinaria, puede provocar molestias y cambios en el comportamiento de la fauna, aunque cabe destacar que estas actuaciones son de carácter temporal y de magnitud reducida.

Por otro lado, la propia presencia de la PSF implica un cambio en el comportamiento natural de la fauna, ya que se afecta concretamente a la permeabilidad faunística.

AFECCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN SOBRE LA AVIFAUNA

La presencia de la línea de evacuación generará un impacto directo sobre la avifauna debido al riesgo de colisión y/o electrocución, ya que, tal como se describe en el *Real Decreto 264/2017, de 17 de marzo*: *"una de las causas más frecuentes de mortandad no natural en la avifauna es la electrocución de las aves en las estructuras de conducción eléctrica, hasta el punto de suponer actualmente el principal problema de conservación para varias de las especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas,*

regulado en el artículo 58 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad".

Numerosos estudios han puesto de manifiesto que los accidentes en líneas eléctricas, por colisión y electrocución, constituyen una de las causas más importantes de mortalidad y un motivo determinante de la reducción de las poblaciones de varias especies de aves.

- El **riesgo de electrocución** se da en aves de gran envergadura que utilizan los tendidos eléctricos como posaderos y oteaderos, por su posición privilegiada en zonas desprovista de arbolado. Incide de manera especial en la población juvenil, ya que la mayor parte de los casos de mortalidad se localizan en las áreas de dispersión, donde existe una alta concentración de jóvenes. Sin embargo, también se da un importante registro de mortalidad en ejemplares adultos en el interior de los territorios de campeo y nidificación.
- Los **riesgos por colisión** se producen cuando las aves en vuelo no son capaces de evitar los cables y chocan contra ellos, accidentes que son más susceptibles de sufrir las aves de comportamiento gregario, aves acuáticas y esteparias. La mayor incidencia de mortalidad producida por este motivo se registra en zonas de humedales, campiñas etc. (*Fuente: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible*).

Valoración del impacto

El impacto por las labores de mantenimiento es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, impacto valorado como **COMPATIBLE.**

El resto de impactos se consideran negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, permanente, continuos, reversibles y recuperables, valorados como **MODERADO.**

- **ALTERACIÓN O PÉRDIDA DE HÁBITATS**

Este efecto se produce por pérdida de hábitats debido a la ocupación del espacio por el proyecto durante su vida útil. La ocupación del espacio por la planta solar fotovoltaica supondría la pérdida de hábitats, en este caso esteparios.

Valoración del impacto

El impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simples, permanente, discontinuos, reversibles y recuperables.

Tal como se observa en la matriz de impactos, se han valorado como **MODERADO.**

3.2.3.4.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **PÉRDIDA DE LA CUBIERTA VEGETAL**

La restauración ambiental contemplada en la fase de desmantelamiento supondrá un **impacto positivo** sobre este factor, ya que se restituyen los terrenos al estado previo al proyecto recuperándose así cobertura vegetal.

- **DEGRADACIÓN O ALTERACIÓN DE LA CALIDAD VEGETACIONAL**

Al igual que para el factor anterior, la restauración ambiental contemplada en la fase de desmantelamiento supondrá un **impacto positivo** sobre la calidad vegetacional, ya que se restituyen los terrenos al estado previo al proyecto.

- **CAMBIOS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA FAUNA O MOLESTIAS**

Al igual que se describió para la fase de construcción, las acciones de obra para el desmontaje y desmantelamiento pueden provocar una modificación en el comportamiento de la fauna o provocar estrés debido a la frecuentación, trasiego de vehículos y maquinaria y a la ocupación de espacio por las obras de desmantelamiento.

Por su parte, la retirada de las instalaciones del proyecto y la restauración ambiental supondrán un **impacto positivo** sobre el comportamiento de la fauna.

Valoración del impacto

Los impactos debidos a las acciones de desmantelamiento y tránsito de maquinaria son negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

- **PÉRDIDA O ALTERACIÓN DE HÁBITATS**

La retirada de las infraestructuras y la restauración ambiental contemplada en la fase de desmantelamiento supondrá un **impacto positivo** sobre este factor, ya que se restituyen los terrenos al estado previo al proyecto.

3.2.3.5. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.

Debido a la gran superficie de ocupación que requieren, a la singular tipología de sus componentes y a que la localización suele ser de carácter rural, la implantación de parques solares fotovoltaicos genera importantes cambios paisajísticos.

En los últimos años, la transformación del paisaje en España debido a los proyectos fotovoltaicos se ha producido de forma acelerada e intensa, dejando un espacio

reducido para el análisis de las modificaciones paisajísticas que implican y para la reflexión de las medidas que se pudieran adoptar para su integración[7]. La incidencia sobre el paisaje de las instalaciones fotovoltaicas responde principalmente a dos razones:

- ✓ La afección sobre la **calidad del paisaje** preexistente (pérdida de naturalidad paisajística).
- ✓ Alteración que produce en las vistas emitidas en su entorno (**perceptibilidad o visibilidad**).

La visibilidad se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto de vista determinado. Para su análisis se procede al estudio de cuencas visuales, herramienta basada en datos topográficos (altitud, pendiente, orientación) complementados por otros susceptibles de modificar la visibilidad (vegetación, infraestructuras existentes, etc.).

Por su parte, la calidad paisajística incluye tres elementos de percepción:

- Características intrínsecas (morfología, vegetación, presencia de agua, ...).
- Calidad visual (litología, grandes masas de agua, formaciones vegetales, ...).
- Calidad del fondo escénico (intervisibilidad, altitud, diversidad vegetal, geomorfología, ...).

La calidad del paisaje va en función de factores como los siguientes:

- Topografía (diversidad morfológica, vistas panorámicas, etc.).
- Vegetación (diversidad de tipos de vegetación, de colores, texturas, etc.).
- Agua (formas del agua superficial, disposición, etc.).
- Naturalidad (ausencia de actuaciones antrópicas).
- Singularidad (rocas singulares, lagos, flora ejemplar, etc.).

[7] *"Paisajes solares, Integración paisajística de las plantas fotovoltaicas en Andalucía", Consejería de Obras Públicas y Vivienda, 2011. ISBN: 978-84-7595-274-1.*

3.2.3.5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

En esta fase los impactos identificados se corresponden con la pérdida de naturalidad paisajística por la eliminación de elementos naturales.

- **PÉRDIDA DE NATURALIDAD PAISAJÍSTICA**

Se producirá una pérdida de los valores naturales de la zona de implantación del proyecto debido a la eliminación de la vegetación y ocupación del espacio por las obras. Las acciones de la fase de obra que generan efectos negativos sobre este factor son la apertura de caminos y accesos y el desbroce y despeje ya que supone la eliminación y retirada de la vegetación.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

En cuanto a la ocupación del espacio por las obras, el impacto es negativo, directo, a corto plazo y localizados, simple, temporal, discontinuo, reversible y recuperable, valorándose como **SEVERO.**

3.2.3.5.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- **PÉRDIDA DE NATURALIDAD PAISAJÍSTICA**

La mayor incidencia sobre el paisaje viene dada por la propia presencia de la planta solar fotovoltaica, ya que los módulos fotovoltaicos suponen la introducción de elementos artificiales que disminuyen la naturalidad paisajística de la región.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, permanente, continuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

- **INTRUSIÓN/PERCEPTIBILIDAD DEL PROYECTO.**

La magnitud de la alteración sobre la cuenca visual es inversamente proporcional a la capacidad de absorción del paisaje y directamente proporcional a la frecuentación.

Los accesos y caminos nuevos proyectados, al no ser pavimentados, en cierto modo no producirán un gran contraste cromático con el resto y mantendrá la naturalidad del entorno, marcada actualmente por las infraestructuras que ya existen.

Tal como se describió en el epígrafe 3.1.3.4., tras el análisis de cuencas visuales se observa que la cuenca visual del proyecto no es relativamente excesiva.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, permanente, continuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

3.2.3.5.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones como la restauración ambiental supondrán un **impacto positivo** sobre el paisaje, ya que se retiran los elementos artificiales y se restauran los terrenos al estado previo a las obras.

3.2.3.6. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

3.2.3.6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

- **VÍAS PECUARIAS**

Tal como se describió en el inventario ambiental del presente estudio, no se localizan vías pecuarias en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica, mientras que la línea de evacuación sí cruza con algunas.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, continuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **ESPACIOS PROTEGIDOS**

No se identifican impactos sobre los mismos.

- **PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL**

Tal como se describió en el inventario ambiental del presente estudio, no se localizan elementos de carácter histórico cultural en la zona de ubicación del proyecto, por lo que no se identifican impactos sobre los mismos.

- **CALIDAD DE VIDA/BIENESTAR DE LA POBLACIÓN**

El bienestar de la población existente en las proximidades al proyecto puede verse afectada por la realización de las obras debido a las molestias inherentes a las obras como son el ruido, el levantamiento de polvo o las alteraciones de la permeabilidad territorial.

Las acciones que generan este impacto son aquellas que requieren tránsito y uso de maquinaria, tratándose de un impacto temporal que desaparecerá tras la finalización de las obras.
Por otro lado, la ocupación de los terrenos y la eliminación de la vegetación supondrá efectos negativos sobre la calidad de vida de la población, debido a la pérdida de elementos naturales beneficiosos para la salud humana como es la existencia de vegetación. En este sentido, la magnitud del impacto es reducida ya que la vegetación afectada se corresponde eminentemente con cultivos y vegetación ruderal.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **NIVEL DE EMPLEO**

La realización de las obras para la implantación del proyecto representa un **impacto positivo** sobre el nivel de empleo en caso de contratarse a población local. Este impacto se da en todas aquellas acciones que requieran contratación de personal.

- **CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO**

La implantación del proyecto supone un efecto negativo sobre los suso del suelo ya que, desde el punto de vista de las actividades y usos tradicionales, se produce una pérdida de suelo dedicado a este uso.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, temporal, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO** para el desbroce y despeje y la ocupación del espacio por las obras, y compatible para el resto de acciones.

- **RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES**

El riesgo de incendio forestal se origina en todas aquellas acciones que requieran el tránsito y uso de maquinaria en proximidades a zonas de vegetación de mayor densidad que presentan una mayor vulnerabilidad frente a los incendios.

El incremento de la probabilidad del riesgo de incendio puede darse debido a negligencias o descuidos durante el uso de maquinaria, por lo que se trata de un riesgo que depende en gran medida de las buenas prácticas durante las obras, debiéndose llevar a cabo las medidas preventivas propuestas en el punto 3.3 del presente estudio.

Valoración del impacto

Los impactos se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporal, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose, siempre que se cumplan con las buenas prácticas y con las medidas preventivas propuestas, como **COMPATIBLE**.

3.2.3.6.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

- **VÍAS PECUARIAS**

No se identifican impactos.

- **ESPACIOS PROTEGIDOS**

No se identifican impactos.

- **PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL**

No se identifican impactos.

- **CALIDAD DE VIDA/BIENESTAR DE LA POBLACIÓN**

La puesta en funcionamiento de la planta solar fotovoltaica se traduce en la satisfacción de la demanda energética de la región mediante energía limpia y renovable, por lo que el impacto sobre la calidad debida y bienestar de la población se considera **positivo.**

- **NIVEL DE EMPLEO**

Las tareas de mantenimiento realizadas durante la fase de funcionamiento suponen **impacto positivo** sobre el nivel de empleo en caso de contratarse a población local. Se trata de un impacto con menor incidencia que el que se produce en la fase de

construcción, debido a que el número de personal en esta fase es mucho menor que en la fase anterior.

- **CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO**

La ocupación del espacio por la planta solar fotovoltaica supondrá un cambio en los suso del suelo cuya duración se corresponderá con el total de la vida útil de la instalación.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, sinérgicos, permanente, continuos, reversibles y recuperables, valorándose como **MODERADO.**

- **RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES**

En fase de funcionamiento, el riesgo de incendio se da durante las labores de manteniendo que requieren el tránsito y uso de maquinaria. Se trata de un riesgo con magnitud muy reducida.

Valoración del impacto

Los impactos se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporal, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

3.2.3.6.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

- **CALIDAD DE VIDA/BIENESTAR DE LA POBLACIÓN**

Tal como se describió para la fase de obras, el bienestar de la población existente en las proximidades al proyecto puede verse afectada por la realización de las obras debido a las molestias inherentes a las obras como son el ruido, el levantamiento de polvo o las alteraciones de la permeabilidad territorial.

Las acciones que generan este impacto son aquellas que requieren tránsito y uso de maquinaria, tratándose de un impacto temporal que desaparecerá tras la finalización de las obras.

Por otro lado, la restauración ambiental contemplada en la fase de desmantelamiento supone **efectos positivos** sobre la población, ya que se recupera el estado ambiental previo al proyecto.

Valoración del impacto

Los impactos sobre este factor generados por el tránsito de vehículos y uso de maquinaria para el desmontaje y desmantelamiento del proyecto se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporales, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose como **COMPATIBLE.**

- **NIVEL DE EMPLEO**

Al igual que en la fase de obras, la realización de las obras de desmantelamiento representa un **impacto positivo** sobre el nivel de empleo en caso de contratarse a población local.

- **CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO**

El desmantelamiento de las instalaciones y recuperación ambiental, ya que implica la recuperación de los usos previos al proyecto, supone un **impacto positivo** sobre este factor.

- **RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES**

Este impacto es similar al descrito para la fase de obras del proyecto, aunque el riesgo es reducido ya que no se contempla el desbroce y despeje de la fase de obras.

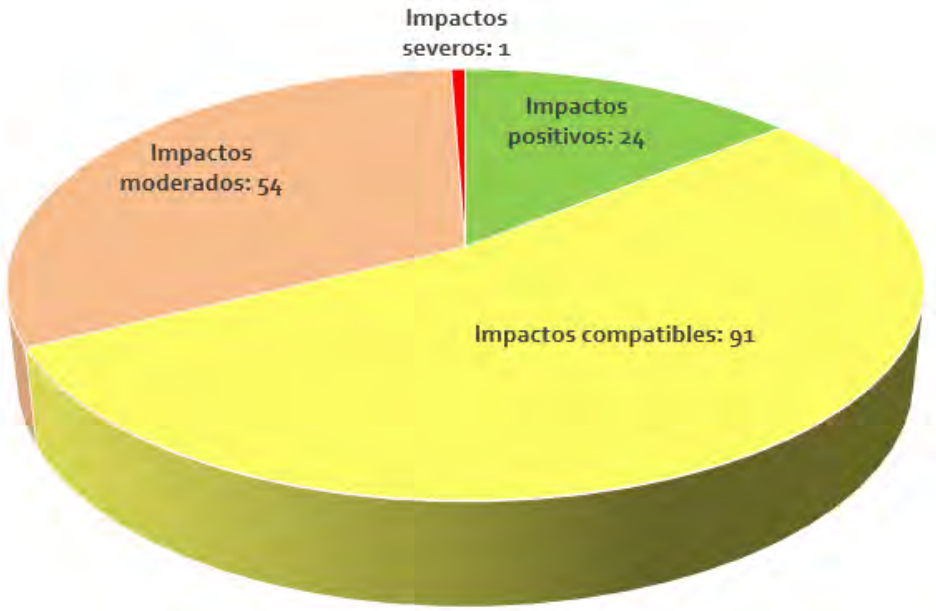
Valoración del impacto

Los impactos se han catalogado como negativos, directos, a corto plazo y localizados, simples, temporal, discontinuos, reversibles y recuperables, valorándose, siempre que se cumplan con las buenas prácticas y con las medidas preventivas propuestas, como **COMPATIBLE.**

3.2.3.7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Los resultados de la matriz de impactos son los siguientes:

	Nº de impactos
Impactos positivos	24
Impactos compatibles	91
Impactos moderados	54
Impactos severos	1
Impactos críticos	0



Tipo de impacto	Nº de impactos
Fase de construcción	
Impactos compatibles	72
Impactos moderados	32
Impactos severos	1
Impactos críticos	0
Impactos positivos	7
Fase de funcionamiento	
Impactos compatibles	10
Impactos moderados	9
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Impactos positivos	2
Fase de desmantelamiento	
Impactos compatibles	15
Impactos moderados	6
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Impactos positivos	14

Tabla 62. Resumen de los impactos identificados en la matriz.

			FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE FUNCIONAMIENTO			FASE DE DESMANTELAMIENTO		
			Vallado y señalización	Apertura de caminos y accesos	Desbroces y despejes	Movimiento de tierras, excavaciones	Tránsito maquinaria y acopio de materiales	Obra civil	Montaje de las instalaciones	Ocupación del espacio por las obras	Labores de mantenimiento	Funcionamiento y ocupación del espacio por la PSFV	Funcionamiento y ocupación del espacio por la línea	Desmantelamiento de las instalaciones	Tránsito de maquinaria	Restauración ambiental
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Calidad el aire		-23	-27	-23	-23	-24	-23		-23			-23	-23	49
		Niveles de polvo		-19	-24	-30	-30	-24	-19		-19			-30	-30	49
		Ruido ambiental		-22	-22	-25	-27	-25	-25		-22		-22	-25	-27	
		Campos electromagnéticos											-22			
	GEOLOGÍA, SUELO	Relieve y carácter topográfico														
		Pérdida de suelo		-24		-32		-32		-24						45
		Contaminación del suelo		-22	-24	-24	-24	-24	-24		-22			-24	-24	
		Degradación/compactación del suelo		-22	-27	-23	-34	-34		-28					-34	48
	AGUA	Calidad de las aguas		-22	-24	-24	-24	-24	-24		-22			-24	-24	
		Modificación de la infiltración		-23	-39	-29	-29	-25		-25					-25	48
MEDIO BIÓTICO		Pérdida de cubierta vegetal		-24	-34											57
		Degradación o alteración de la calidad vegetacional		-22	-31	-21	-24	-21						-21	-24	46
		Cambios en el comportamiento de la fauna o molestias	-19	-22	-35	-31	-31	-25	-22	-23	-19	-27	-40	-22	-24	
		Pérdida o alteración de hábitats	-20	-23	-24	-22	-24	-22		-24		-27	-25		-24	46
MEDIO PERCEPTUAL		Pérdida de naturalidad paisajística	-20	-25	-37	-24	-30	-30	-30	-52		-41	-49			46
		Intrusión/perceptibilidad del proyecto	-20	-22	-19	-19	-22	-22	-24	-40		-40	-40			58
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Vías pecuarias o MP			-22				-22							
		Riesgo de incendio forestal	-22	-24	-19	-19	-19	-24	-24		-19		-22	-24	-24	
		Espacios protegidos														
		Patrimonio histórico-cultural														
		Calidad de vida/Bienestar población	-19	-22	-22	-22	-22	-22	-24	-22		40		-24	-24	55
		Nivel de empleo	24	24	24	30	24	42	42		22			30		24
		Cambios en los usos del suelo	-22	-24	-30					-37		-43				55

3.2.4. CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS Y JUSTIFICACIÓN.

Las conclusiones relativas a la identificación y evaluación de los impactos del proyecto de planta solar fotovoltaica "PSF Cascamorras I" sobre el medio son los siguientes:

- En **fase de construcción** se identifican 72 impactos compatibles, 32 moderados y 1 severo. Las acciones de obra que generan mayores impactos sobre el medio son las correspondientes con el tránsito de maquinaria y vehículos, los movimientos de tierra y la obra civil asociada al proyecto.

  El único impacto severo identificado es el generado por la **pérdida de naturalidad paisajística debido a la ocupación del espacio por las obras,** aunque se trata de un impacto temporal que desaparece tras la fase de obras.

  Se identifican un total de 7 **impactos positivos debido a la generación de empleo** asociada a las labores de construcción del proyecto.

- La **puesta en funcionamiento** de la planta solar fotovoltaica "PSF Cascamorras I" supondrá la satisfacción de la demanda energética mediante el uso de fuente de energía limpia y renovable, favoreciendo así la consecución de los objetivos nacionales e internacionales relativos al fomento de uso de energía renovables. Supone la no generación de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, contribuyendo así a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.

- En fase de funcionamiento se identifican 10 impactos compatibles y 9 moderados, destacándose entre estos últimos los generados, por un lado, sobre el medio perceptual debido a la presencia de las infraestructuras y pérdida de naturalidad paisajística y, por otro lado, sobre cambios o molestias a la fauna debido a la presencia de la línea aérea de evacuación, que presenta un riesgo inherente de colisión y electrocución sobre la avifauna.

- **No se han identificado impactos críticos** en ninguna de las fases del proyecto.

- Por otro lado, destacar que las principales afecciones sobre el medio natural sobre el que se asienta el proyecto son de carácter reversible en la fase de post-operacional, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por otras industrias energéticas.

- Cabe destacar que la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias descritas en el epígrafe siguiente permitirán reducir considerablemente los impactos descritos.

3.3. PROPUESTAS DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

En el presente apartado se describen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que, una vez identificado y valorado los impactos, se han propuesto con objeto de prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos de los mismos sobre el medio ambiente, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a la explotación, desmantelamiento o demolición. Cabe destacar que, con el fin de adecuar el proyecto a la normativa ambiental vigente, se han adoptado y tenidos en cuenta todos los requerimientos, limitaciones y/o prohibiciones derivados su cumplimiento.

Con objeto de lograr la máxima integración ambiental del parque solar fotovoltaico y minimizar los efectos adversos del mismo sobre el medio natural, las medidas propuestas en el presente apartado deberán adoptarse en todas y cada de una de las fases del proyecto, para lo cual se deberán seguir las directrices establecidas en el programa de seguimiento ambiental desarrollado en el punto 5 del presente estudio.

Las medidas propuestas pueden diferenciarse en tres categorías:

- **Medidas preventivas:** Son todas aquellas que dan lugar a la no aparición de efectos negativos sobre los factores ambientales analizados, que sí tendrían lugar en el caso en que se aplicasen. Es decir, son aquellas que evitan que se produzca la afección.
- **Medidas correctoras:** Son aquellas acciones que minimizan o anulan los efectos negativos o contaminantes derivados de las acciones del proyecto.
- **Medidas compensatorias:** Son las medidas que se aplican a aquellos impactos que no han podido ser evitados, teniendo como objetivo la compensación del daño ocasionado sobre el factor ambiental. Las medidas compensatorias deben ser consideradas como un último recurso y se aplicarán después de realizar un estudio de todas las alternativas posibles.

Se procede a continuación a la descripción de las medidas en función de la fase de proyecto en la que son de aplicación.

3.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

En el presente apartado se muestran las medidas o criterios que, de carácter general, deberán adoptarse o ser tenidos en cuenta en todas las fases del proyecto:

- La implantación de las medidas propuestas deberá ser controlada y vigilada por un técnico competente en materia ambiental, en todas las fases del proyecto.
- A la hora de selección de proveedores y materiales, se tendrán en consideración criterios ambientales y de sostenibilidad.

- Durante las labores de construcción de la planta solar fotovoltaica se respetarán en todo momento la normativa vigente de aplicación sobre Seguridad y Salud en el trabajo, estableciéndose los protocolos necesarios para su cumplimiento.
- En caso de identificar impactos negativos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, el responsable ambiental tomará las medidas necesarias con objeto de evitarlos o minimizarlos.
- Se deberá elaborar un Plan de emergencias y autoprotección contra incendios.
- Las labores de obra se realizarán, siempre que sea posible, de forma secuencial, en función del Plan de Obra previsto, para así reducir los impactos sobre el medio y evitar los costes operativos.
- Se exigirá que los vehículos y maquinaria utilizada en las obras dispongan de las certificaciones CE y de los documentos ITV en vigor.
- Se señalizarán y balizarán las zonas de ocupación de las obras con el fin de no afectar terrenos adicionales a los contemplados en el proyecto y en el EsIA.
- Para el correcto desarrollo de las medidas propuestas, será necesaria la colaboración, no solo de los responsables de la ejecución del proyecto, sino de todos los agentes implicados durante la fase de obras, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas y colaboren con ellas. Para ello, deberá llevarse a cabo un plan de formación para todos los agentes implicados.

3.3.2. MEDIDAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

3.3.2.1. MEDIDAS SOBRE EL SUELO.

Las medidas relativas a la protección y prevención de impactos sobre el suelo están relacionadas con la reducción del riesgo de contaminación del suelo, evitar la pérdida de suelo excesiva y minimizar la degradación y alteración de las condiciones edáficas. Para ello, se proponen las siguientes medidas:

- Se señalizarán y delimitarán las zonas ocupadas por el proyecto, de forma que no se afecten superficies adicionales a las consideradas en el proyecto y en el EsIA. Para ello, se procederá al **jalonamiento del área.**
- Se usarán preferentemente, y en la medida de lo posible, la red de **caminos y viales existentes,** tratando de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes, criterio condicionado a los condicionantes técnicos.

- Los vehículos y la maquinaria no podrán circular por zonas no habilitadas para ello.
- Se evitará que la zona de acopio de materiales, el área de almacenamiento de combustibles y el punto limpio se ubiquen sobre zonas con pendientes propensas a tener problemas de erosión, en la medida de lo posible.
- Los depósitos de combustibles deberán estar impermeabilizados y contar con los dispositivos necesarios (cubetos de retención, malla geotextil…) para evitar contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales.
- Las tareas de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán en **talleres autorizados o,** en caso de llevarse a cabo en la misma obra, **en áreas especialmente habilitadas** para ello. Estas áreas deberán ubicarse en zonas libres de vegetación, con poca pendiente y fuera de la red de drenaje, debiendo estar correctamente impermeabilizadas. De igual forma, en caso de que sean necesarios cambios de aceite o repostaje, estos se realizarán en zonas especialmente habilitadas para ello debidamente impermeabilizadas. En el caso en el que el repostaje o cambio de aceite, por averías u otras causas justificadas, no pueda realizarse en las áreas destinadas a ello, se establecerán medidas adicionales para evitar fenómenos de contaminación del suelo.
- Con el fin de evitar la pérdida de la capa fértil del suelo, en los terrenos sobre los que se vayan a realizar excavaciones o movimientos de tierra se procederá a la **retirada de la capa superficial (15 cm),** la cual será acopiada y mantenida para su posterior uso en los trabajos de restauración. Este acopio de tierra vegetal no excederá de 1,5 m con objeto de mantener la estructura y condiciones edáficas en las mejores condiciones.
- Se realizará un **laboreo o escarificado superficial del terreno** en aquellos suelos por donde haya circulado maquinaria pesada que haya podido provocar la compactación del suelo. De esta forma se consigue la aireación y la mejora de la estructura edáfica.
- **Se evitará la creación de taludes** siempre que sea posible. En caso de realizarse, se procederá a la revegetación de los mismos con vegetación autóctona que reduzca el riesgo de erosión y estabilice las pendientes.
- En caso de producirse vertido accidental sobre el suelo, deberá procederse a la retirada del mismo y gestionarse correctamente, tratándose como un residuo peligroso. En casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos, que afecten directamente al suelo, se procederá *in situ* a la delimitación de la zona afectada y a la instalación de barrera de contención para evitar la dispersión del vertido.

- Una vez finalizada las obras, en las zonas de ocupación temporal se procederá a la **restitución de los suelos** a su estado previo, para lo cual se utilizará la tierra vegetal previamente retirada y almacenada.

3.3.2.2. MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA.

Estas medidas irán encaminadas a conseguir la reducción de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, evitar grandes cantidades de niveles de polvo y controlar los niveles acústicos.

Niveles de polvo.

- Se procederá al **riego periódico de los caminos** y viales internos con objeto de evitar el levantamiento excesivo de polvo por el paso de vehículos o maquinaria. La periodicidad del riego irá en función de las condiciones climáticas, realizándose cada vez que lo estima necesario el responsable Ambiental.
- Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climáticas sean desfavorables.
- Con objeto de evitar niveles excesivos de inmisión de polvo **se limitará la velocidad de los vehículos y de la maquinaria** a, como mínimo, 30 km/h.
- **Se cubrirán, mediante mallas o lonas**, aquellos materiales susceptibles de emitir polvo, tanto en el momento de su transporte como en las zonas de acopio, en especial en los periodos con fuertes vientos.

Emisiones a la atmósfera y niveles acústicos.

- Para reducir en todo lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de maquinaria, así como de las emisiones acústicas, la maquinaria y vehículos utilizados en obra deberán estar en buen estado, debiendo realizarse **mantenimientos y controles periódicos**. Para ello, se deberá realizar una puesta a punto de la los motores de la maquinaria utilizada, realizada por servicio autorizado, o bien contar con los documentos que acrediten el correcto cumplimiento de las inspecciones técnicas correspondientes.
- Se garantizará el cumplimiento de los **estándares de emisión** de los vehículos utilizados en la obra, cumpliéndose con la legislación vigente en materia de emisiones de gases y partículas, y en materia de emisiones acústicas. La maquinaria deberá poseer el certificado de la CE.
- Se priorizará el uso de **combustibles de bajo poder contaminante**, como propano, butano y gasolinas sin plomo.

- Se garantizará el cumplimiento de los **estándares de emisión** de los vehículos utilizados en la obra, cumpliéndose con la legislación vigente en materia de emisiones acústicas. La maquinaria deberá poseer el certificado de la CE.
- Tal como se ha descrito anteriormente, se limitará la velocidad de los vehículos y maquinaria.
- La ejecución de la obra se limitará a horario diurno, salvo en casos excepcionales en los que se deberá solicitar autorización a la administración correspondiente.
- A la hora de seleccionar el tipo de maquinaria, así como los procesos constructivos, se priorizarán aquellos que minimicen los niveles de ruido y vibraciones.

3.3.2.3. SOBRE EL FACTOR HIDROLOGÍA.

Con la implantación de estas medidas se pretende evitar el riesgo de contaminación de las aguas por vertidos accidentales, así como reducir en la medida de lo posible la compactación de los suelos, factor que afecta directamente la relación infiltración/escorrentía.

- **Se evitará cualquier actuación en aquellas zonas de drenaje natural**, en especial aquellas actuaciones susceptibles de generar vertidos.
- Se vigilará en todo momento que **no se produzcan vertidos** que puedan llegar a los cauces existentes en la zona de actuación, que en este caso se corresponden con los arroyos que discurren por la zona.
- Aunque ya se ha tenido en cuenta en la fase de diseño del proyecto, se vigilará que no se procede a la modificación o afección de los cursos de agua ni los márgenes de los arroyos del área de actuación.
- En caso de ocupación temporal del Dominio Público Hidráulico, se deberá solicitar autorización a Organismo de Cuenca correspondiente.
- Tal como se describió anteriormente, los depósitos de combustibles deberán estar impermeabilizados y contar con los dispositivos necesarios (cubetos de retención, malla geotextil…) para evitar contaminación del suelo que pueda llegar a afectar a las aguas subterráneas o superficiales.
- Tal como se describió anteriormente, las tareas de mantenimiento y limpieza de la maquinaria, en caso de llevarse a cabo en la misma obra, se realizarán en áreas especialmente habilitadas para ello fuera de la red de drenaje, debiendo estar correctamente impermeabilizadas. De igual forma, en caso de que sean necesarios cambios de aceite o repostaje, estos se realizarán en zonas especialmente habilitadas para ello debidamente impermeabilizadas. En el caso en el que el repostaje o cambio de aceite, por averías u otras causas justificadas,

no pueda realizarse en las áreas destinadas a ello, se establecerán medidas adicionales para evitar fenómenos de contaminación.

- Se evitará en todo momento que las aguas pluviales no interfieran a los lugares donde se almacenan residuos, de forme que no se produzca el lixiviado de los mismos.
- Tal como se describió anteriormente, en caso de producirse vertido accidental sobre el suelo, deberá procederse a la retirada del mismo y gestionarse correctamente. En casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos, que afecten directamente al suelo, se procederá *in situ* a la delimitación de la zona afectada y a la instalación de barrera de contención para evitar la dispersión del vertido.
- Con objeto de evitar la compactación del suelo, y tal como se describió en el apartado de *Medidas sobre el suelo,* se realizará un **laboreo o escarificado superficial del terreno** en aquellos suelos por donde haya circulado maquinaria pesada que haya podido provocar la compactación del suelo. De igual forma, los **vehículos y maquinaria circularán únicamente por las zonas habilitadas para ello**. De esta forma, se reduce la compactación de los suelos, evitando el aumento de la escorrentía y la reducción de la infiltración.

3.3.2.4. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

Las medidas sobre la vegetación están destinadas a evitar en la medida de lo posible la pérdida de vegetación y la degradación o alteración de la misma o, en su caso, compensar su pérdida y perseguir la compatibilidad del proyecto con la vegetación autóctona.

- **No se realizarán actuaciones fuera de los límites establecidos**, de forma que no se afecte vegetación adicional a la contemplada en el presente EsIA. De igual forma, **no se desbrozará más superficie de vegetación que la estrictamente necesaria.**
- En caso de necesidad de poda, se deberá contar con los permisos necesarios.
- Los vehículos y maquinaria circularán únicamente por los lugares habilitados para ello, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados en la obra.
- Previamente a la realización de cualquier actuación, se procederá al replanteo de las obras en la zona de actuación, sobre el cual se procederá al retranqueo en caso de identificarse algún ejemplar arbóreo o de interés que quede afectado por el proyecto, en especial previamente a la realización de las obras de los apoyos de la línea.

3.3.2.5. MEDIDAS SOBRE LA FAUNA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

Las medidas referentes a la fauna están encaminadas a reducir las molestias que el desarrollo de las obras puede causar sobre la fauna existente en la zona de actuación.

- De forma previa a las obras, se procederá a realizar, por técnico competente, un **recorrido sistemático de la zona de actuación** con objeto de identificar posibles elementos faunísticos de interés (presencia de nidos, madrigueras, áreas de reproducción o alimentación, etc.). En caso de localizarse alguno, el responsable ambiental tomará las medidas oportunas para su protección.
- Tal como se ha descrito anteriormente, **no se realizarán actuaciones fuera de los límites establecidos**, de forma que no se afecte hábitats adicionales a los estrictamente necesarios.
- Se evitarán las labores de obra más ruidosas y las más molestas sobre la fauna, en especial el desbroce y los movimientos de tierra, en **época de reproducción de las especias más sensibles.**
- Se evitará en la medida de lo posible las labores de obra en **periodo nocturno** con objeto de evitar atropello o accidentes sobre la fauna.
- Con objeto de reducir el riesgo de atropello, entre otros, para la circulación de los vehículos y maquinaria se establece **límite de velocidad** de 30 km/hora.
- En caso de encontrarse animal herido o muerto, se avisará a responsable ambiental, el cual comprobará si se trata de especie protegida y, en su caso, informará a autoridad competente. Para una correcta gestión, se establecerá un protocolo de actuación en obra en el cual se indiquen las pautas de mecanismo de actuación para la correcta gestión de los ejemplares de fauna que puedan verse afectado.
- Los módulos fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico anti reflectante, 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 las aves.
- Previamente a la apertura de zanjas, se realizarán prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, los cuales, en caso de detección, serán desplazados fuera de la zona de afección.
- El vallado perimetral será de tipo cinegético y deberán ir señalizados con objeto de hacerlos más visibles para la avifauna y evitar el riesgo de colisión. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y acabado mate de 25 x 25 centímetros instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento.

MEDIDAS SALVAPÁJAROS:

Con objeto de reducir el riesgo de colisión y/o electrocución, la línea eléctrica de evacuación deberá contar con dispositivos salvapájaros en base a lo establecido en el *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión* y en el *Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.*

- *Medida anticolisión:*

Las medidas de señalización anticolisión consistirán en dispositivos anticolisión en espiral, dispuestos cada 5 m a lo largo de toda la línea de evacuación.

Para el presente proyecto se propone dispositivo salvapájaro en espiral de 30 cm de diámetro y 1 m de longitud.

Atendiendo al estudio "*Aves y Tendidos eléctricos, Del conflicto a la solución*", de Miguel Ferrer, se muestran a continuación ejemplos de dispositivos salvapájaros indicando sus principales características:

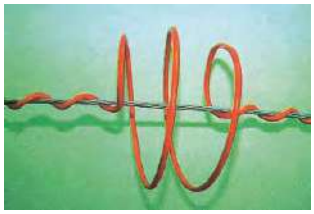
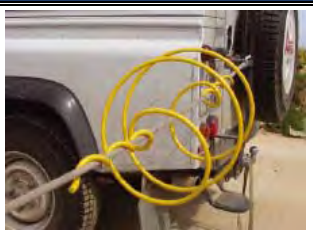
Espiral blanca de polipropileno	Espiral naranja de polipropileno	Espiral amarilla de polipropileno
		
- Soporte: cable de tierra o conductor - Colocación: manual - Cadencia: cada 5 m (un solo cable), cada 10 m al tresbolillo - Coste: alto - Eficacia: buena - Durabilidad: mayor de tres años.	- Soporte: cable de tierra o conductor - Colocación: manual - Cadencia: cada 5 m (un solo cable), cada 10 m al tresbolillo - Coste: alto - Eficacia: buena - Durabilidad: mayor de tres años.	- Soporte: cable de tierra o conductor - Colocación: manual - Cadencia: cada 5 m (un solo cable), cada 10 m al tresbolillo - Coste: alto - Eficacia: muy buena - Durabilidad: mayor de tres años.

Tabla 63. Ejemplo de espirales de señalización anticolisión para las aves. Fuente: Aves y Tendidos eléctricos, Del conflicto a la solución, Miguel Ferrer (Edición: 2012 ENDESA S.S. y Fundación MIGRES).

- *Medida antielectrocución:*

En cuanto a las medidas antielectrocución, será de aplicación las consideraciones establecidas en el artículo 4 del *Decreto 178/2006* (*Medidas antielectrocución*):

> *a) Las líneas se habrán de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.*

b) Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, de derivación, anclaje, fin de línea, se diseñarán de forma que no se sobrepase con elementos en tensión las crucetas no auxiliares de los apoyos. En su defecto se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante dispositivos de probada eficacia.

c) La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.

d) Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.

e) En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor o el puente flojo esté aislado.

f) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros, a menos que se aísle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.

g) Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.

h) Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 KV.

MEDIDA COMPENSATORIA PARA LA CONSERVACIÓN DE HÁBITATS:

Con objeto de compensar la pérdida de hábitats debido a la implantación del proyecto, se propone la **restauración de los terrenos una vez finalicen las obras.**

Previamente al inicio de las obras se procederá a la retirada del suelo vegetal, el cual deberá ser correctamente apilado para su posterior uso. Una vez finalizadas las obras, se procederá al extendido de esta tierra vegetal por toda la zona de ocupación temporal del proyecto.



Fuente: Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator at Solar Facilities in the USA (Leroy J. Watson et al.)



Fuente: Sustainability of utility-scale solar energy – critical ecological concepts (O´Leary Hernandez et al.)

El procedimiento para la restauración es el siguiente:

a) Retirada de tierra vegetal.

b) Preparación del terreno.

c) Extendido de tierra vegetal.

a) Retirada de tierra vegetal.

Tal como se ha descrito anteriormente, previamente el inicio de las obras se procederá a la retirada de la tierra vegetal, correspondiente esta con la capa superficial del suelo (al menos, los primeros 15 cm).

Una vez retirada, la tierra vegetal deberá ser correctamente acopiada en un lugar especialmente habilitado para ello, debiendo mantenerse en correctas condiciones mientras dure su almacenamiento, cumpliendo con las siguientes consideraciones:

- Estará prohibido el paso de vehículos o maquinaria por la zona de acopio de tierra vegetal.
- Estos acopios, con objeto de evitar su excesiva compactación, no sobrepasarán los 1,5 metros de altura.
- Si la tierra vegetal permanece apilada más de seis meses, se procederá al riego de la misma.
-

b) Preparación del terreno.

Una vez finalizada las obras se procederá a la preparación del terreno con objeto de mejorar las condiciones edáficas de la superficie. Esta preparación consistirá en una **descompactación de los terrenos** habilitados para ocupaciones temporales, así como

en el resto de terrenos en los que se haya producido procesos de compactación que dificulten de forma reseñable la revegetación o restitución de la funcionalidad previa a la implantación del proyecto. Esta operación se realizará mediante **arado o laboreo profundo del terreno** (aproximadamente unos 50 cm) que provocará la aireación del mismo, y la optimización de las condiciones edáficas de los suelos, reflejándose en una mejora de la infiltración, evitando el deslizamiento de la tierra a extender y facilitando la penetración de las raíces.

c) Extendido de tierra vegetal.

Una vez realizada la preparación de los terrenos, se procederá al extendido de tierra vegetal previamente retirada y acopiada. Este extendido deberá realizarse mediante maquinaria que ocasione una mínima compactación de los suelos. En aquellas zonas donde no sea posible el paso de maquinaria, el extendido de tierra vegetal se hará de forma manual.

Una vez realizado el extendido de la tierra vegetal, se procederá a un único riego de la zona, no previéndose la necesidad de riegos posteriores, ya que la vegetación crecerá de forma espontánea estando adaptada completamente a las condiciones ambientales de la región.

3.3.2.6. MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE.

Las medidas propuestas referentes al suelo, la vegetación y la fauna y hábitats están relacionadas a su vez con el paisaje, por lo que el cumplimiento de las mismas repercutirá sobre la minimización o corrección de los impactos generados sobre el medio perceptual. Adicionalmente, se proponen las siguientes medidas:

- Se priorizará que el acabado de las superficies resultantes sea, en la medida de lo posible, uniforme, sin grandes contrastes y acorde con el terreno.
- Los caminos de nueva apertura se realizarán con **zahorra natural.**
- Una vez finalizada las obras, se procederá a la correcta retirada de residuos y materiales sobrantes, así como el desmantelamiento de las zonas auxiliares e instalaciones provisionales de obra.
- **En caso de realizarse taludes se procederá a la revegetación** de los mismos con vegetación autóctona mediante hidrosiembra.
- Tras la finalización de las obras, las zonas ocupadas temporalmente por instalaciones auxiliares se recuperarán ambientalmente mediante las actuaciones descritas en el apartado anterior.
- Una vez finalizada las obras se procederá a la realización de una pantalla visual vegetal, descrita a continuación.

PANTALLA VISUAL VEGETAL:

Con objeto de reducir la visibilidad del parque solar fotovoltaico, se propone la creación de una pantalla vegetal en aquellas zonas donde el proyecto presenta mayor visibilidad. Para identificar estas zonas, se ha realizado un análisis de las cuencas visuales y de los puntos de mayor transitación. Una vez realizado dicho análisis, descrito en el epígrafe de inventario ambiental, la pantalla vegetal se realizará según la siguiente disposición:

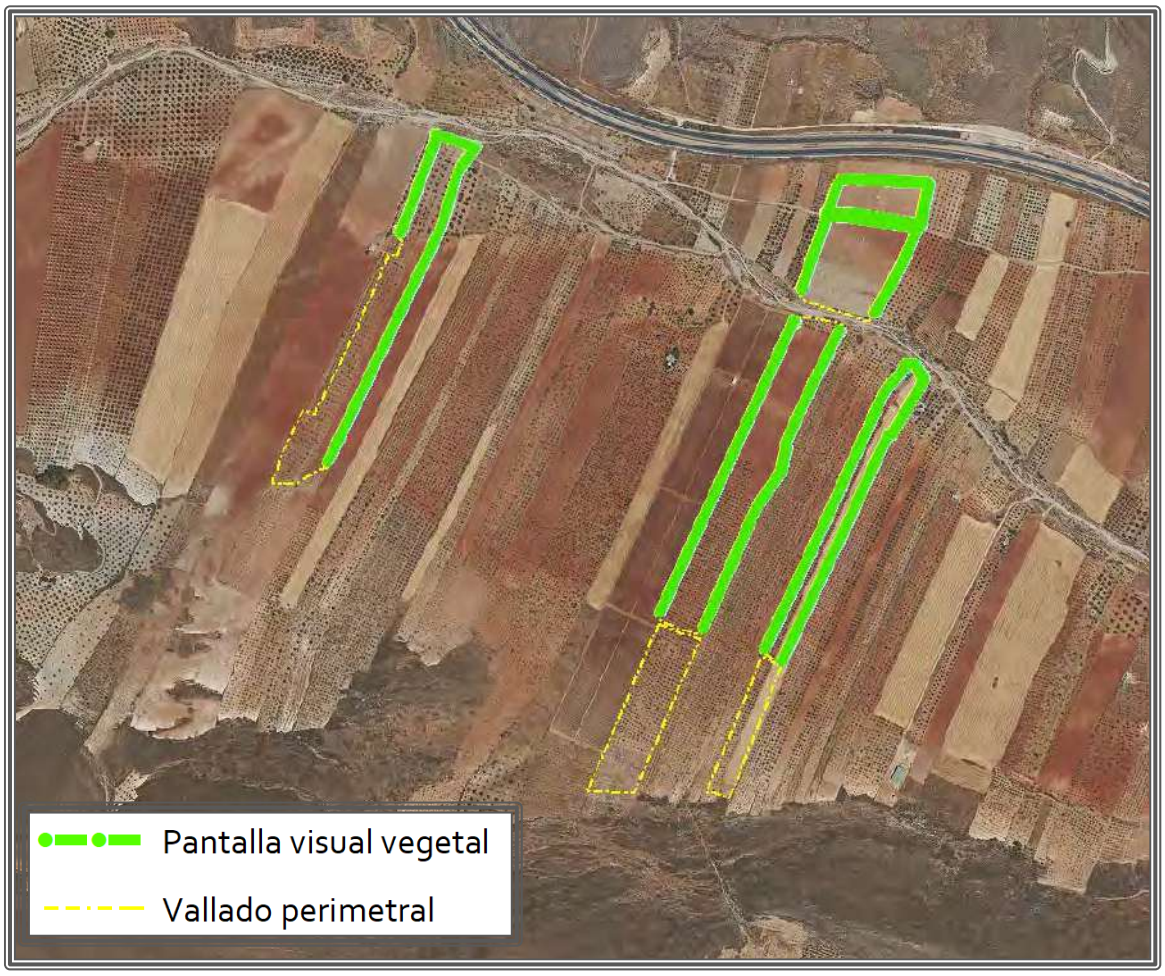


Figura 107. Disposición de la pantalla visual vegetal propuesta.

Dicha pantalla presenta una longitud de 4.295 m, y se propone su realización mediante la plantación de ejemplares de retama (*Retama sphaerocarpa)*, con disposición a tresbolillo.

3.3.2.7. MEDIDAS SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

En el apartado 2.13 del presente documento se describen y estiman los tipos de residuos generados por el proyecto.

La legislación que deberá aplicarse para cada tipología de residuo es la siguiente:

- Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

  Estos residuos deberán gestionarse según lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición (RCD)*. Se tendrá en cuenta además la *Guía de Buenas Prácticas para la Gestión y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)* de la Agencia de Obras Públicas de la entonces Consejería de Obras Públicas y Vivienda de la Junta de Andalucía.

- Residuos domésticos (RD).

  Estos residuos deberán gestionarse conforme ordenanza municipal.

- Residuos Peligrosos (RP).

  En la gestión de este tipo de residuos se estará conforme a lo establecido en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, en el *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos* y en el *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.*

- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

  En la gestión de esta tipología de residuos se deberá cumplir con las obligaciones especificadas en el *Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.*

3.3.2.7.1. MEDIDAS PROPUESTAS.

Se describen a continuación las medidas propuestas orientadas tanto a la reducción de residuos generados como a la correcta gestión de los mismos durante la fase de obras del proyecto:

Medidas de minimización y prevención en la generación de residuos:

- Con objeto de reducir los excedentes en obra, la solicitud y adquisición de materiales se realizará ajustando las cantidades a las necesidades reales en obra.
- Durante las labores de obra se vigilará y controlará el cumplimiento de los contenidos del Plan de Gestión de Residuos.
- Se priorizará la adquisición de materiales reciclados, reciclables y reutilizables.

- Se requerirá a las empresas suministradoras y proveedores que reduzcan el volumen de embalajes.
- Con objeto de reducir embalajes y envases, en la medida de lo posible se adquirirán materiales a granel.
- Se evitará el deterior de envases, embalajes o soportes, como los palés, con el fin de poder reutilizarlos o ser devueltos al proveedor.
- Se optimizará el empleo de materiales en obra con el fin de evitar la sobredosificación o el derroche de material.
- Se priorizará que, en lo referente a los materiales férreos, los suministradores aporten las secciones y dimensiones fijas desde el taller, reduciendo el trabajo de fabricación en la propia obra.
- A la hora de realizar excavaciones, estas se ajustarán a la superficie determinada por el proyecto, no afectando áreas adicionales a las estrictamente necesarias.
- Durante la fase de obras se deberá llevar un control documental que acredite la correcta gestión de todos los residuos generados en obra.

Medidas de separación y gestión de los residuos en obra:

Los residuos generados durante la fase de obras deberán ser correctamente almacenados hasta su traslado, por transportista autorizado, a vertedero o instalación de tratamiento correspondiente, que deberá estar a su vez autorizada por el órgano competente.

El *Real Decreto 105/2008*, en su artículo 5.5, establece las cantidades mínimas de cada tipología de residuo de construcción y demolición a partir de las cuales deben almacenarse por separado, indicadas a continuación.

Tipología	Límites de generación
Hormigón	**80 t**
Metal	**2 t**
Madera	**1 t**
Plástico	**1 t**
Papel y cartón	**1 t**

Tabla 64. Límites de generación para separación en obra y comparación con cantidades estimadas.

Las medidas propuestas son las siguientes:

- La gestión de los residuos deberá ser llevada a cabo por gestor autorizado conforme a la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- Durante la fase de construcción se deberá contar con un **punto limpio** en el cual se almacenen los residuos generados durante las obras. Dicho punto limpio deberá disponer de contenedores debidamente diferenciados y etiquetados, y

contará con las medidas de seguridad pertinentes. Sus características se describen en el epígrafe siguiente referente a las características de las instalaciones de almacenamiento de residuos.

- En todo momento **estará prohibida la mezcla de residuos peligroso con los no peligrosos.**
- Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de residuo o su almacenamiento en lugares distintos a los habilitados para tal efecto.
- El punto limpio para los residuos no peligrosos deberá disponer de contenedores diferenciados para, al menos, los siguientes tipos de residuos:
  - Papel y cartón.
  - Metales.
  - Madera
  - Plásticos.
- Como primera opción, a juicio del Director de Obra se procederá al reciclado o a la puesta en valor, a ser posible en la propia obra, de los **residuos inertes** generados. En caso contrario, se contemplará su reutilización en la medida de lo posible para la restauración de zonas degradadas según lo supuesto en el artículo 13 del *Real Decreto 105/2008 de RCD*, el cual establece que "*la utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:*

  a) Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

  b) Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

  c) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno".

En caso de no ser posible la puesta en marcha de estas actuaciones, los residuos una vez almacenados correctamente deberán ser trasladados a gestor autorizado.

- Los **residuos vegetales** potencialmente generados en la obra se triturarán y se mezclarán con la tierra vegetal acopiada para su uso en las labores de restauración.
- Por su parte, los **residuos peligrosos** deberán ser almacenados en contenedores fácilmente accesibles e identificables para el personal autorizado y deberá contar al menos con los siguientes elementos:
  - Pavimento impermeable.
  - Sistema de contención y recogida de derrames (arqueta, cubeto de retención, red de drenaje perimetral).
  - Protección frente a intemperie.
- Los depósitos de combustibles deberán contar con impermeabilización de suelo (malla geotextil, pavimento impermeable), techado de protección frente a lluvia y cubetos de retención.
- El área donde se ubiquen elementos susceptibles de generar vertidos, como los grupos electrógenos y los baños químicos, deberán estar debidamente impermeabilizados.
- Deberá preverse la posibilidad de que sea necesaria la instalación de mayor número de contenedores tanto en el propio punto limpio como en otros puntos estratégicos en las zonas de obra, en función de las condiciones de suministro, ejecución de los trabajos y/o necesidades en obra.
- El promotor llevará un registro en el que recoja la cantidad, naturaleza, identificación y origen, así como los métodos y lugares de tratamiento en su caso, indicando las fechas de generación y cesión de tales residuos. De igual forma, deberá registrar la documentación acreditativa de los distintos intervinientes en la gestión y traslado de los residuos generados, así como las incidencias que han podido ocurrir. Se propone la realización de una Ficha en la que se indiquen los siguientes datos:
  - Residuo y código LER generado.
  - Gestor y transportista autorizado y nº de autorización.
  - Destino final de los residuos y gestor autorizado responsable de su posterior gestión.
  - Documentación generada: albaranes, fechas de retirada de residuos, residuos peligrosos generados, autorizaciones, etc.

- Incidencias (vertidos accidentales, residuos generados no contemplados, etc.).

➢ En caso de que no hubiese espacio físico en la obra para la separación en origen de los residuos, el poseedor de los mismos podrá encargar la separación en fracciones a gestor autorizado, el cual deberá disponer de documentación acreditativa del cumplimiento de la correcta recogida y gestión.

3.3.2.7.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.

El punto limpio que estará en funcionamiento durante toda la fase de obras del proyecto deberá establecerse en base a las siguientes consideraciones:

- El punto limpio se instalará sobre una zona debidamente impermeabilizada y techada, contando con cubetos de retención en aquellos lugares donde sea susceptible la generación de residuos peligrosos lixiviados.
- Contará con contenedores específicos para cada tipo de residuos. Estos contenedores deberán estar correctamente identificados mediante señalización.
- En caso de contar con zona de acopio de tierras vegetales o elementos arbóreos destinados a trasplantes, esta deberá estar correctamente señalizada y contar con los elementos necesarios para asegurar el correcto estado de las tierras o de la vegetación.
- La recogida de los residuos almacenados en los puntos limpios será periódica, al menos cada 6 meses en el caso de los peligrosos (según el artículo 15 del Real Decreto 833/1988), y selectiva por gestores autorizados o registrados.
- En cuanto a los residuos peligrosos, se deberán instalar bidones estancos para almacenar cada tipo de residuo peligroso generado. Dichos bidones estarán etiquetados con toda la información correspondiente a cada RP, en base al artículo 14 del *Real Decreto 833/1988:*
  - *Código de identificación del residuo.*
  - *Titular de los residuos.*
  - *Fecha de envasado.*
  - *Naturaleza de los riesgos que presenta el residuo.*
- La separación de los residuos peligrosos se realizará en contenedores herméticos, estando el área de almacenamiento dentro del punto limpio. En caso de ser necesario, el poseedor se dará de alta en el registro de productores

de RPs, disponiendo de un libro de registro y contando con todos los documentos generados.

3.3.2.8. MEDIDAS SOBRE EL RIESGO DE INCENDIO.

Las medidas propuestas en el presente apartado están orientadas a reducir el riesgo de incendio de las actuaciones derivadas del proyecto.

- Se señalizarán en obra aquellas zonas con alto riesgo de incendio, y se indicarán las medidas mínimas de prevención mediante carteles informativos.
- Se prestará especial atención a las actuaciones potencialmente peligrosas en relación con los incendios como son las soldaduras o los desbroces y despejes, así como cualquier actuación próxima a áreas de vegetación, controlando en todo momento la no aparición de fuego y contando con los dispositivos y medidas de seguridad necesarias. Previamente a la realización de estas acciones, se procederá a la limpieza de las pistas y caminos manteniéndolas libres de residuos y vegetación.
- Se prohíbe en todas las zonas de obra y en todo momento:
  - Encender fuego.
  - Arrojar cerillas, cigarros o cualquier objeto de combustión.
  - Arrojar o abandonar residuos o materiales combustible sobre el terreno.
- Los residuos vegetales generados deberán ser retirados con objeto de evitar el riesgo de incendio.
- Durante las labores de construcción de la línea de evacuación, se deberán extremar las precauciones en aquellas áreas con vegetación de mayor densidad.
- Se instalarán dispositivos de extinción de incendios a pie de obra como extintores, batefuegos y azadas. De igual forma, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio.
- El promotor deberá contar con un Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y un protocolo de actuación frente a emergencias.
- Se impartirán cursos formación de prevención y extinción de incendios a todo el personal de la obra.
- El promotor deberá contar con las direcciones y teléfonos actualizados de los organismos responsables de la extinción de incendios y demás autoridades competentes.

- En caso de que se produjera un incendio se comunicará inmediatamente al Director de obra, el cual valorará las posibilidades de extinción y organizará los medios, el personal y las actuaciones pertinentes. En el caso en el que el fuego no pueda controlarse con los medios disponibles, se avisará inmediatamente a los servicios de extinción, procediéndose a la evacuación del personal de obra.
- Se deberá prestar especial atención a la aplicación de estas medidas en las épocas de peligro medio y alto, correspondientes con los meses de abril a octubre.

3.3.2.9. MEDIDAS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS.

Tal como se ha descrito en el inventario ambiental del presente estudio, la línea de evacuación cruza las siguientes vías pecuarias:

- Colada de Motril.
- Colada de Albuñuelas.
- Vereda de los Llanos de Marchena.

Se proponen a continuación una serie de medidas preventivas, en el marco de aplicación de *la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias* y el *Decreto 155/98, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía*, que deberán cumplirse durante toda la fase de construcción:

- Se respetarán los límites del dominio público pecuario, evitando en todo momento su ocupación y asegurando la correcta funcionalidad de la vía.
- En caso de ocupación temporal de la misma, será preciso contar con autorización de ocupación, para lo cual previamente se deberá solicitar el correspondiente permiso de la Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Granada.
- En caso de ocupación de la vía pecuaria, tendrá prioridad el tránsito de ganado, debiendo facilitarse el paso del mismo mediante la retirada de los elementos de obra que estén ocupando en ese momento la vía.

3.3.2.10. MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO-CULTURAL.

- Deberán tenerse en consideración las medidas o recomendaciones que establezcan los informes arqueológicos resultantes de la prospección preliminar.

- Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras. En el caso en el que durante las obras aparezcan objetos o restos materiales arqueológicos deberá notificarse inmediatamente a administración competente, debiendo paralizarse las actuaciones de obra susceptibles de generar daños sobre los mismos, siguiendo las indicaciones del técnico arqueológico.

3.3.2.11. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Las medidas aquí propuestas están orientadas a reducir las molestias que la realización de las obras puede generar sobre la población, abarcando la incidencia sobre las infraestructuras y servicios del ámbito de actuación.

- Previamente a las obras se procederá a la señalización de la zona de ocupación de las mismas.
- Durante la fase de obras se deberá asegurar la permeabilidad territorial, evitando la afección de carreteras, caminos y/o accesos existentes en la zona de actuación.
- Tanto el periodo de obras como el posible corte o afección de carreteras o caminos deberá comunicarse a la población a través del ayuntamiento. Se habilitarán los pasos alternativos que determinen las autoridades o empresas responsables de su gestión.
- Una vez finalizada las obras, deberán reponerse todas las infraestructuras y servicios afectados.
- Se cubrirán mediante lonas los camiones que transporten áridos.
- En las salidas hacia las vías públicas se instalarán sistemas de control mediante capas de grava o rejillas con objeto de que las tierras o el posible lodo adherido en los camiones y/o vehículos no legue a las vías públicas.
- Se priorizará la contratación de mano de obra local.
- Tras la finalización de las obras se verificará que todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas se reponen de forma inmediata, sin cortes ni interrupciones.
- Durante las obras, en las proximidades a las áreas residenciales existentes se realizarán mediciones acústicas con objeto de comprobar que no se superen los límites acústicos establecidos por normativa.

3.3.3. MEDIDAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

3.3.3.1. MEDIDAS SOBRE EL SUELO.

- Se llevarán a cabo revisiones periódicas durante la vida útil de la instalación en las que se vigilará que no se producen fenómenos erosivos derivados de la implantación del proyecto, en cuyo caso se deberán llevar a cabo medidas de mitigación como la revegetación de los suelos.
- Durante la vida útil del proyecto se deberán controlar los posibles residuos generados, almacenándose correctamente en contenedores habilitados para ello, estando prohibido cualquier tipo de vertido al suelo o a las aguas.
- En las labores de mantenimiento se prestará especial atención a los posibles vertidos o derrames accidentales procedentes de los vehículos o del uso de maquinaria.
- Los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circularán únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.
- Los sistemas de drenaje establecidos deberán mantenerse en buen estado.
- Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para el mantenimiento de la vegetación, evitando así la posible contaminación de los suelos.
- Con respecto al sistema de limpieza de los paneles fotovoltaicos se evitarán los medios químicos que puedan ocasionar contaminación del suelo.

3.3.3.2. MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA.

Se propone la realización de **mediciones acústicas y de campo electromagnético** durante la fase de funcionamiento de la planta solar fotovoltaica "PSF Cascamorras I", con el fin de controlar que no se superan los niveles establecidos por normativa.

3.3.3.3. MEDIDAS SOBRE LA HIDROLOGÍA.

Las medidas relacionadas con este factor durante la fase de funcionamiento están orientadas a evitar la posible contaminación de las aguas por vertidos accidentales, así como comprobar el estado de la capacidad de infiltración del suelo.

- Tal como se ha descrito para el factor anterior, para la limpieza de los paneles se evitarán los medios químicos que puedan ocasionar contaminación del suelo.
- Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para el mantenimiento de la vegetación, evitando así la posible contaminación de las aguas.

- Los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circularán únicamente por los viales y accesos habilitados para ello, de forma que no se afecten superficies de suelo adicional alternado su capacidad de infiltración.
- Se comprobará el estado de la revegetación de los suelos llevada a cabo en la fase anterior. En caso de encontrarse en mal estado, se deberán tomar las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de los suelos y recuperar en la medida de lo posible la capacidad de infiltración de los mismos.

3.3.3.4. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

- Se comprobará el correcto **estado de la vegetación** utilizada para la restauración ambiental y paisajística llevada a cabo tras la finalización de las obras. En caso de encontrase en mal estado, se tomarán las medidas de acondicionamiento necesarias. En su caso, se realizará el seguimiento y reposición de marras.
- En caso de identificarse suelos con alto grado de erosión derivado de la implantación del proyecto, el responsable ambiental valorará la posibilidad de plantar vegetación que mejore la estructura de los suelos y reduzca el riesgo potencial de erosión.
- Durante toda la vida útil de la instalación **estará prohibida la utilización de herbicidas y/o pesticidas** para el mantenimiento de la vegetación. Dicho mantenimiento se hará por medios manuales y/o mecánicos, o por medio de ganado.

3.3.3.5. MEDIDAS SOBRE LA FAUNA Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

En relación a la protección de la fauna y la conservación de la biodiversidad se proponen las siguientes medidas de aplicación durante la fase de funcionamiento del proyecto.

- Se comprobará el correcto estado de las medidas compensatorias propuestas en relación a la conservación de hábitats.
- Los vehículos y maquinaria que circulen durante las labores de mantenimiento no superarán la limitación de 30 km/h con objeto de evitar atropellos o accidentes sobre la fauna.
- Se comprobará y asegurará la correcta funcionalidad del vallado perimetral cinegético.

- Se deberá comprobar y asegurar el correcto estado de los dispositivos salvapájaros de la línea de evacuación.
- Se evitarán trabajos nocturnos que pueden afectar a la fauna en época de cría.
- En el caso en el que el personal de mantenimiento de la planta solar fotovoltaica detecte ejemplares heridos o fallecidos dentro de los límites de la misma deberá comunicarse a autoridad correspondiente.

3.3.3.6. MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE.

- Se deberá asegurar el correcto estado y funcionalidad de la pantalla visual vegetal propuesta, así como las medidas de restauración paisajística llevadas a cabo tras la finalización del proyecto. Para ello, se procederá al mantenimiento y, en su caso, reposición de la vegetación establecida por dichas medidas.
- Durante la vida útil del proyecto se deberá contar con una zona adecuada para el acopio de materiales y para la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento.

3.3.3.7. MEDIDAS SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

En el apartado 2.13 del presente estudio se muestran los tipos y cantidades estimadas de residuos generados durante la fase de funcionamiento de la planta solar fotovoltaica. A continuación, se describen las medidas propuestas con objeto de conseguir una correcta gestión de estos residuos.

- Durante la vida útil del proyecto se deberá contar con un punto limpio en el cual se almacenen los residuos generados durante las labores de mantenimiento de la planta solar fotovoltaica. Este punto limpio deberá cumplir con los requisitos y criterios descritos para la fase de construcción.
- La gestión de los residuos peligrosos generados (aceites y grasas, lubricantes, disolventes…) deberá realizarse por gestor debidamente autorizado.
- Con objeto de reducir el riesgo de contaminación del suelo por vertidos de los aceites de refrigeración de los transformadores, estos deberán disponer de una cubeta de retención o medidas de impermeabilización.

Este punto limpio estará en funcionamiento durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica. Para su ubicación, se utilizará un terreno de 40 x 25 m^2, en el que se almacenarán los residuos generados en la planta fotovoltaica. El punto limpio se compondrá de un contenedor de marítimos (16,13 x 6,47 x 2,59 m) y una bañera de 5 m^3.

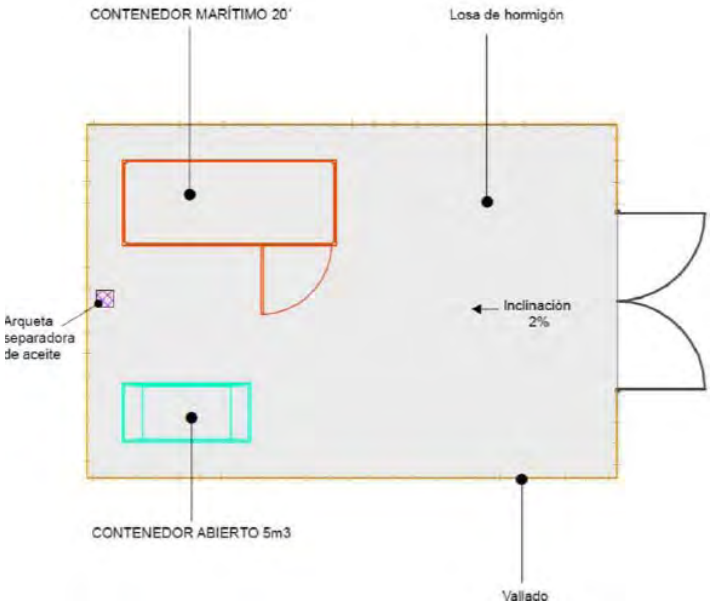


Figura 108. Esquema del punto limpio.

3.3.3.8. MEDIDAS SOBRE EL RIESGO DE INCENDIO.

Durante las labores de mantenimiento se deberá cumplir con las medidas preventivas descritas en relación con la prevención de incendios para la fase de construcción. Adicionalmente, se proponen las siguientes medidas:

- Los centros de transformación deberán disponer de extintores homologados.
- El promotor deberá disponer de un Plan de prevención de incendios para la fase de funcionamiento, debiendo cumplir con lo establecido por la normativa en materia de incendio.
- Los accesos se mantendrán en buen estado con objeto de permitir la circulación de vehículos de extinción, en especial durante la época de máximo riesgo de incendios.
- Se realizarán revisiones periódicas de la línea de evacuación con objeto de reducir el riesgo de incendio. En este sentido, se revisarán los elementos de aislamiento de la línea y se limpiará el combustible vegetal de aquellas zonas donde se identifique riesgo de incendio.

3.3.3.9. MEDIDAS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.

Durante la fase de funcionamiento no se prevén afecciones sobre la vía pecuaria. En caso de que se debiera ocupar el espacio de dominio público pecuario derivado de las labores de mantenimiento de la planta o la línea, se deberá contar con autorización de ocupación temporal pertinente y cumplir con las medidas de prevención descritas en para la fase de construcción.

3.3.3.10. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

- Tal como se ha descrito anteriormente, durante la fase de funcionamiento se realizarán mediciones acústicas y electromagnéticas con objeto de comprobar que no se superan los umbrales establecidos por normativa.
- En cuanto a la contaminación lumínica, la planta fotovoltaica no contará con iluminación exterior, a excepción de aquellas zonas que, por motivos de seguridad, lo requieran. En cualquier caso, en materia de contaminación lumínica se deberá cumplir con lo establecido en la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* y 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 EA-01 a EA-07.*
- En caso de necesidad de sistema de iluminación, se priorizará el uso de luminarias de bajo consumo con disposición vertical hacia el suelo y sistemas automatizados.

3.3.4. MEDIDAS EN LA FASE POSTOPERACIONAL.

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras descritas para la fase de construcción. Como medidas específicas para esta fase, se propone la siguiente medida relativa a la restitución ambiental de los terrenos:

- Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución ambiental de los suelos afectados con el fin de que estos recuperen su uso inicial. Para ello, se procederá en primer lugar a la **descompactación** de los suelos mediante un laboreo o escarificado superficial para posteriormente realizar una siembra mediante tierra vegetal de la zona o mediante mezcla de semillado de especies autóctonas.

3.3.5. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.

Se muestra a continuación un cuadro resumen con las medidas propuestas para cada factor ambiental indicando la fase en la que son de aplicación:

- *FC: Fase de Construcción.*
- *FF: Fase de Funcionamiento.*
- *FD: Fase de Desmantelamiento.*

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
SUELO	Se señalizarán y delimitarán las zonas ocupadas por el proyecto (**jalonamiento del área).**	FC.
	Se usarán preferentemente la red de **caminos y viales existentes,** tratando de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno	FC.
	Los vehículos y la maquinaria no podrán circular por zonas no habilitadas para ello.	FC. FF. FD.
	Se evitará que la zona de acopio de materiales, el área de almacenamiento de combustibles y el punto limpio se ubiquen sobre zonas con pendientes propensas a tener problemas de erosión.	FC. FD.
	Los depósitos de combustibles deberán estar impermeabilizados y contar con los dispositivos necesarios para evitar contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales.	FC. FD.
	Las tareas de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán en **talleres autorizados o,** en caso de llevarse a cabo en la misma obra**, en áreas especialmente habilitadas** para ello.	FC. FF. FD.
	Con el fin de evitar la pérdida de la capa fértil del suelo, en los terrenos sobre los que se vayan a realizar excavaciones o movimientos de tierra se procederá a la **retirada de la capa superficial (15 cm).**	FC.
	Se realizará un **laboreo o escarificado superficial del terreno** en aquellos suelos por donde haya circulado maquinaria pesada.	FC.
	Se evitará la creación de taludes.	FC.
	En caso de producirse vertido accidental sobre el suelo, deberá procederse a la retirada del mismo y gestionarse correctamente, tratándose como un residuo peligroso.	FC. FF. FD.
	Una vez finalizada las obras, en las zonas de ocupación temporal se procederá a la **restitución de los suelos** a su estado previo.	FC.
	Se llevarán a cabo revisiones periódicas durante la vida útil de la instalación en las que se vigilará que no se producen fenómenos erosivos derivados de la implantación del proyecto, en cuyo caso se deberán llevar a cabo medidas de mitigación como la revegetación de los suelos.	FF.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Durante la vida útil del proyecto se deberán controlar los posibles residuos generados, almacenándose correctamente en contenedores habilitados para ello, estando prohibido cualquier tipo de vertido al suelo o a las aguas.	FF.
	En las labores de mantenimiento se prestará especial atención a los posibles vertidos o derrames accidentales procedentes de los vehículos o del uso de maquinaria.	FF.
	Los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circularán únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.	FF.
	Los sistemas de drenaje establecidos deberán mantenerse en buen estado.	FF.
	Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para el mantenimiento de la vegetación, evitando así la posible contaminación de los suelos.	FF.
	Con respecto al sistema de limpieza de los paneles fotovoltaicos se evitarán los medios químicos que puedan ocasionar contaminación del suelo.	FF.
	Una vez finalizada las obras se procederá a la **restitución de los suelos** a su estado previo.	FD.
ATMÓSFERA	Se procederá al riego periódico de los caminos y viales internos con objeto de evitar el levantamiento excesivo de polvo por el paso de vehículos o maquinaria.	FC.
	Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climáticas sean desfavorables.	FC. FD.
	Con objeto de evitar niveles excesivos de inmisión de polvo se limitará la velocidad de los vehículos y de la maquinaria a, como mínimo, 30 km/h.	FC. FD.
	Se cubrirán, mediante mallas o lonas, aquellos materiales susceptibles de emitir polvo, tanto en el momento de su transporte como en las zonas de acopio, en especial en los periodos con fuertes vientos.	FC. FD.
	Para reducir en todo lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de maquinaria, así como de las emisiones acústicas, la maquinaria y vehículos utilizados en obra deberán estar en buen estado, debiendo realizarse mantenimientos y controles periódicos.	FC. FF. FD.
	Se garantizará el cumplimiento de los estándares de emisión de los vehículos utilizados.	FC. FF. FD.
	Se priorizará el uso de combustibles de bajo poder contaminante, como propano, butano y gasolinas sin plomo.	FC. FF. FD.
	Se garantizará el cumplimiento de los estándares de emisión de los vehículos utilizados en la obra, cumpliéndose con la legislación vigente en materia de emisiones acústicas. La maquinaria deberá poseer el certificado de la CE.	FC. FD.
	Se limitará la velocidad de los vehículos y maquinaria.	FC. FF. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	La ejecución de la obra se limitará a horario diurno, salvo en casos excepcionales en los que se deberá solicitar autorización a la administración correspondiente.	FC. FF. FD.
	A la hora de seleccionar el tipo de maquinaria, así como los procesos constructivos, se priorizarán aquellos que minimicen los niveles de ruido y vibraciones.	FC. FF. FD.
	Se propone la realización de mediciones acústicas y de campo electromagnético durante la fase de funcionamiento.	FF.
HIDROLOGÍA	Se evitará cualquier actuación en aquellas zonas de drenaje natural.	FC. FD.
	Se vigilará en todo momento que no se produzcan vertidos que puedan llegar a los arroyos.	FC. FD.
	Se vigilará que no se procede a la modificación o afección de los cursos de agua ni los márgenes de los arroyos del área de actuación.	FC. FD.
	En caso de ocupación temporal del Dominio Público Hidráulico, se deberá solicitar autorización a Organismo de Cuenca correspondiente.	FC. FD.
	Los depósitos de combustibles deberán estar impermeabilizados y contar con los dispositivos necesarios para evitar contaminación del suelo que pueda llegar a afectar a las aguas subterráneas o superficiales.	FC. FD.
	Las tareas de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán en áreas especialmente habilitadas para ello fuera de la red de drenaje, debiendo estar correctamente impermeabilizadas.	FC. FD.
	Se evitará en todo momento que las aguas pluviales no interfieran a los lugares donde se almacenan residuos.	FC. FD.
	Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno en aquellos suelos por donde haya circulado maquinaria pesada que haya podido provocar la compactación del suelo. De igual forma, los vehículos y maquinaria circularán únicamente por las zonas habilitadas para ello.	FC. FD.
	Para la limpieza de los paneles se evitarán los medios químicos que puedan ocasionar contaminación del suelo.	FF.
	Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para el mantenimiento de la vegetación, evitando así la posible contaminación de las aguas.	FF.
	Los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circularán únicamente por los viales y accesos habilitados para ello, de forma que no se afecten superficies de suelo adicional alternado su capacidad de infiltración. Se comprobará el estado de la revegetación de los suelos llevada a cabo en la fase anterior. En caso de encontrarse en mal estado, se deberán tomar las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de los suelos y recuperar en la medida de lo posible la capacidad de infiltración de los mismos.	FF.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
VEGETACIÓN	**No se realizarán actuaciones fuera de los límites establecidos.** De igual forma, **no se desbrozará más superficie de vegetación que la estrictamente necesaria.**	FC. FD.
	Los vehículos y maquinaria circularán únicamente por los lugares habilitados para ello, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados.	FC. FD.
	Previamente a la realización de cualquier actuación, se procederá al **replanteo de las obras en la zona de actuación**, en especial de los apoyos de la línea.	FC.
	Previamente al inicio de las obras, se procederá a la retirada de tierra vegetal y su correcto acopio en el área específicamente destinada a ello.	FC.
	Se comprobará el correcto **estado de la vegetación** utilizada para la restauración ambiental y paisajística llevada a cabo tras la finalización de las obras. En caso de encontrase en mal estado, se tomarán las medidas de acondicionamiento necesarias.	FF.
	En caso de identificarse suelos con alto grado de erosión derivado de la implantación del proyecto, el responsable ambiental valorará la posibilidad de plantar vegetación que mejore la estructura de los suelos y reduzca el riesgo potencial de erosión.	FF.
	Durante toda la vida útil de la instalación **estará prohibida la utilización de herbicidas y/o pesticidas** para el mantenimiento de la vegetación. Dicho mantenimiento se hará por medios manuales y/o mecánicos, o por medio de ganado.	FF.
	Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución vegetal del terreno con especies autóctonas.	FD.
FAUNA Y BIODIVERSIDAD	De forma previa a las obras, se procederá a realizar, por técnico competente, un **recorrido sistemático de la zona de actuación** con objeto de identificar posibles elementos faunísticos de interés (presencia de nidos, madrigueras, áreas de reproducción o alimentación, etc.). En caso de localizarse alguno, el responsable ambiental tomará las medidas oportunas para su protección.	FC.
	Tal como se ha descrito anteriormente, **no se realizarán actuaciones fuera de los límites establecidos**, de forma que no se afecte hábitats adicionales a los estrictamente necesarios.	FC.
	Se evitarán las labores de obra más ruidosas y las más molestas sobre la fauna, en especial el desbroce y los movimientos de tierra, en **época de reproducción de las especias más sensibles.**	FC, FD.
	Se evitará en la medida de lo posible las labores de obra en **periodo nocturno** con objeto de evitar atropello o accidentes sobre la fauna.	FC., FD.
	Con objeto de reducir el riesgo de atropello, entre otros, para la circulación de los vehículos y maquinaria se establece **límite de velocidad** de 30 km/hora.	FC, FF, FD.
	En caso de encontrarse animal herido o muerto, se avisará a responsable ambiental, el cual comprobará si se trata de especie protegida y, en su caso, informará a autoridad competente. Para una correcta gestión, se establecerá un protocolo de actuación en	FC, FF, FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	obra en el cual se indiquen las pautas de mecanismo de actuación para la correcta gestión de los ejemplares de fauna que puedan verse afectado.	
	Previamente a la apertura de zanjas, se realizarán prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, los cuales, en caso de detección, serán desplazados fuera de la zona de afección.	FC. FD.
	Correcta instalación de las medidas salvapájaros en la línea de evacuación.	FC.
	Se comprobará y asegurará la correcta funcionalidad del vallado perimetral cinegético (pasos de fauna y dispositivos de señalización para avifauna).	FF.
	Se deberá comprobar y asegurar el correcto estado de los dispositivos salvapájaros de la línea de evacuación.	FF.
	Se evitarán trabajos nocturnos que pueden afectar a la fauna en época de cría.	FF.
	En el caso en el que el personal de mantenimiento de la planta solar fotovoltaica detecte ejemplares heridos dentro de los límites de la misma se deberá comunicar a la responsable ambiental competente.	FF.
	Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución ambiental de los suelos afectados con el fin de que estos recuperen su uso inicial. Para ello, se procederá en primer lugar a la **descompactación** de los suelos mediante un laboreo o escarificado superficial para posteriormente realizar un **aporte de tierra vegetal.**	FD.
PAISAJE	Se priorizará que el acabado de las superficies resultantes sea, en la medida de lo posible, uniforme, sin grandes contrastes y acorde con el terreno.	FC.
	Los caminos de nueva apertura se realizarán con **zahorra natural.**	FC.
	Correcta realización de la **pantalla visual vegetal.**	FC.
	Una vez finalizada las obras, se procederá a la correcta retirada de residuos y materiales sobrantes, así como el desmantelamiento de las zonas auxiliares e instalaciones provisionales de obra.	FC. FD.
	En caso de realizarse taludes se procederá a la revegetación de los mismos con vegetación autóctona mediante hidrosiembra.	FC.
	Tras la finalización de las obras, se deberá proceder a la correcta realización de la **revegetación de las áreas dentro de los límites del proyecto** con especies autóctonas.	FC.
	Se deberá asegurar el correcto estado y funcionalidad de la pantalla visual vegetal propuesta, así como las medidas de restauración paisajística llevadas a cabo tras la finalización del proyecto. Para ello, se procederá al mantenimiento y, en su caso, reposición de la vegetación establecida por dichas medidas.	FF.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Durante la vida útil del proyecto se deberá contar con una zona adecuada para el acopio de materiales y para la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento.	FF.
RESIDUOS	La solicitud y adquisición de materiales se realizará ajustando las cantidades a las necesidades reales en obra.	FC.
	Se vigilará y controlará el cumplimiento de los contenidos del Plan de Gestión de Residuos.	FC.FD.
	Se priorizará la adquisición de materiales reciclados, reciclables y reutilizables.	FC. FD
	Se requerirá a las empresas suministradoras y proveedores que reduzcan el volumen de embalajes.	FC. FD
	Con objeto de reducir embalajes y envases, en la medida de lo posible se adquirirán materiales a granel.	FC. FD
	Se evitará el deterior de envases, embalajes o soportes, como los palés, con el fin de poder reutilizarlos o ser devueltos al proveedor.	FC. FD
	Se optimizará el empleo de materiales en obra con el fin de evitar la sobredosificación o el derroche de material.	FC. FD
	Se priorizará que, en lo referente a los materiales férreos, los suministradores aporten las secciones y dimensiones fijas desde el taller, reduciendo el trabajo de fabricación en la propia obra.	FC. FD
	A la hora de realizar excavaciones, estas se ajustarán a la superficie determinada por el proyecto, no afectando áreas adicionales a las estrictamente necesarias.	FC.
	Durante la fase de obras se deberá llevar un control documental que acredite la correcta gestión de todos los residuos generados en obra.	FC.
	La gestión de los residuos deberá ser llevada a cabo por gestor autorizado conforme a la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*	FC. FF. FD.
	Se deberá contar con un **punto limpio** en el cual se almacenen los residuos generados durante las obras.	FC. FF. FD.
	En todo momento **estará prohibida la mezcla de residuos peligroso con los no peligrosos.**	FC. FF. FD.
	Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de residuo o su almacenamiento en lugares distintos a los habilitados para tal efecto.	FC. FF. FD.
	El promotor llevará un registro en el que recoja la cantidad, naturaleza, identificación y origen, así como los métodos y lugares de tratamiento en su caso, indicando las fechas de generación y cesión de tales residuos.	FC. FF. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	En caso de que no hubiese espacio físico en la obra para la separación en origen de los residuos, el poseedor de los mismos podrá encargar la separación en fracciones a gestor autorizado.	FC. FD
	Como primera opción, a juicio del Director de Obra se procederá al reciclado o a la puesta en valor, a ser posible en la propia obra, de los **residuos inertes** generados.	FC. FD
	Los **residuos vegetales** potencialmente generados en la obra se triturarán y se mezclarán con la tierra vegetal acopiada para su uso en las labores de restauración.	FC. FD
	Por su parte, los **residuos peligrosos** deberán ser almacenados en contenedores fácilmente accesibles e identificables para el personal autorizado y deberá contar al menos con las medidas de seguridad y prevención.	FC. FF. FD.
	Los depósitos de combustibles deberán contar con impermeabilización de suelo (malla geotextil, pavimento impermeable), techado de protección frente a lluvia y cubetos de retención.	FC. FD
	El área donde se ubiquen elementos susceptibles de generar vertidos, como los grupos electrógenos y los baños químicos, deberán estar debidamente impermeabilizados.	FC. FD
	Deberá preverse la posibilidad de que sea necesaria la instalación de mayor número de contenedores tanto en el propio punto limpio como en otros puntos estratégicos en las zonas de obra.	FC. FD.
	Con objeto de reducir el riesgo de contaminación del suelo por vertidos de los aceites de refrigeración de los transformadores, estos deberán disponer de una cubeta de retención.	FF.
RIESGO DE INCENDIO	Se señalizarán en obra aquellas zonas con alto riesgo de incendio, y se indicarán las medidas mínimas de prevención mediante carteles informativos.	FC. FD.
	Se prestará especial atención a las actuaciones potencialmente peligrosas en relación con los incendios como son las soldaduras o los desbroces y despejes. Previamente a la realización de estas acciones, se procederá a la limpieza de las pistas y caminos manteniéndolas libres de residuos y vegetación.	FC. FD.
	Se prohíbe en todas las zonas de obra y en todo momento: o Encender fuego. o Arrojar cerillas, cigarros o cualquier objeto de combustión. o Arrojar o abandonar residuos o materiales combustible sobre el terreno.	FC. FF. FD.
	Los residuos vegetales generados deberán ser retirados con objeto de evitar el riesgo de incendio.	FC. FF. FD
	Durante las labores de construcción de la línea de evacuación, se deberán extremar las precauciones en aquellas zonas con vegetación densa.	FC.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Se instalarán dispositivos de extinción de incendios a pie de obra como extintores, batefuegos y azadas. De igual forma, se recomienda la disposición de un camión cisterna.	FC. FD.
	El promotor deberá contar con un Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y un protocolo de actuación frente a emergencias.	FC. FF.
	Se impartirán cursos formación de prevención y extinción de incendios a todo el personal de la obra.	FC. FD.
	El promotor deberá contar con las direcciones y teléfonos actualizados de los organismos responsables de la extinción de incendios y demás autoridades competentes.	FC. FF. FD.
	En caso de que se produjera un incendio se comunicará inmediatamente al Director de obra, el cual valorará las posibilidades de extinción y organizará los medios, el personal y las actuaciones pertinentes. En el caso en el que el fuego no pueda controlarse con los medios disponibles, se avisará inmediatamente a los servicios de extinción, procediéndose a la evacuación del personal de obra.	FC. FD.
	Se deberá prestar especial atención a la aplicación de estas medidas en las épocas de peligro medio y alto, correspondientes con los meses de abril a octubre.	FC. FF. FD.
	Los centros de transformación deberán disponer de extintores homologados.	FF.
	El promotor deberá disponer de un Plan de prevención de incendios para la fase de funcionamiento, debiendo cumplir con lo establecido por la normativa en materia de incendio.	FF.
	Los accesos se mantendrán en buen estado con objeto de permitir la circulación de vehículos de extinción, en especial durante la época de máximo riesgo de incendios.	FF.
	Se realizarán revisiones periódicas de la línea de evacuación con objeto de reducir el riesgo de incendio. En este sentido, se revisarán los elementos de aislamiento de la línea y se limpiará el combustible vegetal de aquellas zonas donde se identifique riesgo de incendio.	FF.
VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS.	Se respetarán los límites del dominio público pecuario, evitando en todo momento su ocupación y asegurando la correcta funcionalidad de la vía.	FC. FD.
	En caso de ocupación temporal de vías pecuarias, es preciso contar con autorización de ocupación, para lo cual previamente se deberá solicitar el correspondiente permiso de la Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Granada.	FC. FD.
	En caso de ocupación de la vía pecuaria, tendrá prioridad el tránsito de ganado, debiendo facilitarse el paso del mismo mediante la retirada de los elementos de obra que estén ocupando en ese momento la vía.	FC. FD.
PATRIMONIO	Deberán tenerse en consideración las medidas o recomendaciones que establezcan los informes arqueológicos resultantes de la prospección preliminar.	FC. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras. En el caso en el que durante las obras aparezcan objetos o restos materiales arqueológicos deberá notificarse inmediatamente a administración competente, debiendo paralizarse las actuaciones de obra susceptibles de generar daños sobre los mismo, siguiendo las indicaciones del técnico arqueológico.	FC. FD.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Se asegurará la permeabilidad territorial, evitando la afección de carreteras, caminos y/o accesos existentes en la zona de actuación.	FC. FD.
	En caso de necesidad de cruce o afección a alguna infraestructura vial, se deberá comunicar dicha incidencia a los afectados. Se habilitarán los pasos alternativos que determinen las autoridades o empresas responsables de su gestión.	FC. FD.
	Tanto el periodo de obras como el posible corte o afección de carreteras o caminos deberá comunicarse a la población a través del ayuntamiento.	FC. FD.
	Una vez finalizada las obras, deberán reponerse todas las infraestructuras y servicios afectados.	FC. FD.
	Se cubrirán mediante lonas los camiones que transporten áridos.	FC. FD.
	En las salidas hacia las vías públicas se instalarán sistemas de control mediante capas de grava o rejillas con objeto de que las tierras o el posible lodo adherido en los camiones y/o vehículos no legue a las vías públicas.	FC. FD.
	Se priorizará la contratación de mano de obra local.	FC. FF. FD.
	Tras la finalización de las obras se verificará que todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas se reponen de forma inmediata, sin cortes ni interrupciones.	FC. FD.
	Durante las obras, en las proximidades a las áreas residenciales existentes se realizarán mediciones acústicas con objeto de comprobar que no se superen los límites acústicos establecidos por normativa.	FC.
	Durante la fase de funcionamiento se realizarán mediciones acústicas y electromagnéticas con objeto de comprobar que no se superan los umbrales establecidos por normativa.	FF.
	En cuanto a la contaminación lumínica, la planta fotovoltaica no contará con iluminación exterior, a excepción de aquellas zonas que, por motivos de seguridad, lo requieran. En cualquier caso, en materia de contaminación lumínica se deberá cumplir con lo establecido en la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* y 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 EA-01 a EA-07.*	FF.
	En caso de necesidad de sistema de iluminación, se priorizará el uso de luminarias de bajo consumo con disposición vertical hacia el suelo y sistemas automatizados.	FF.

Tabla 65. Resumen de las medidas propuestas y fase de aplicación. Fuente: Elaboración propia.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En el presente apartado se recoge la normativa ambiental tenida en cuenta para la realización del estudio de impacto ambiental, clasificada según ámbito de aplicación.

4.1. ÁMBITO EUROPEO.

EVALUACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.*
- *Directiva 2008/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho Penal.*
- *Directiva 2001/42/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.*

BIODIVERSIDAD Y MEDIO RURAL

- *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 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/ce, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) no 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.*
- *Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.*

BIODIVERSIDAD Y MEDIO RURAL

- *Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006 sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.*
- *Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.*
- *Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.*
- *Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998 relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos II y III del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).*
- *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres.*
- *Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.*
- *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.*
- *Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.*
- *Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981, por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.*
- *Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.*

RESIDUOS

- *Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011 que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.*
- *Directiva 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.*
- *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.*

RESIDUOS

- *Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.*
- *Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.*
- *Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.*

AGUAS

- *Directiva 44/2006, de 06 de septiembre de 2006, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.*
- *Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.*

ATMÓSFERA Y CLIMA

- *Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).*
- *Directiva 2009/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.*
- *Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.*
- *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.*

4.2. ÁMBITO ESTATAL.

EVALUACIÓN AMBIENTAL Y TRAMITACIÓN

- *Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.*

EVALUACIÓN AMBIENTAL Y TRAMITACIÓN

- *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.*

BIODIVERSIDAD Y MEDIO RURAL

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

- *Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.*

- *Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.*

- *Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.*

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

- *Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio natural.*

- *Ley Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural.*

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

- *Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*

- *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.*

- *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.*

- *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.*

- *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias*

ATMÓSFERA

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

- *Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.*

- *Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*

- *Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.*

- *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.*

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

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

- *Real Decreto 341/2010, de 19 de marzo, por el que se desarrollan determinadas obligaciones de información para actividades que se incorporan al régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*

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

- *Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica 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, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.*

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

- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*

- *Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas, modificado por el Real Decreto 812/2007.*

ATMÓSFERA

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

- *Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de 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.*

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

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

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

- *Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.*

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

- *Real Decreto 1321/1992 de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.*

- *Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, sobre declaración por el Gobierno de zonas de atmósfera contaminada, modificando parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto.*

AGUAS

- *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.*

- *Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.*

- *Ley 11/2005, de 22 de junio, por lo que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.*

AGUAS

- *Real Decreto-ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.*
- *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*
- *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.*
- *Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.*

RESIDUOS

- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.*
- *Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.*
- *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.*
- *Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.*
- *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.*
- *Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.*

PATRIMONIO CULTURAL

- *Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.*
- *Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.*
- *Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.*

PATRIMONIO CULTURAL

- *Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.*
- *Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.*

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- *Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.*

4.3. ÁMBITO AUTONÓMICO.

EVALUACIÓN AMBIENTAL Y TRAMITACIÓN

- *Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía*
- *Decreto-Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad ambiental.*
- *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorización de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.*
- *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.*

BIODIVERSIDAD Y MEDIO NATURAL

- *Decreto 126/2017, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía.*
- *Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la Conservación y el Uso Sostenible de la Flora y la Fauna Silvestres y sus Hábitats.*

BIODIVERSIDAD Y MEDIO NATURAL

- *Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.*

- *Acuerdo de 6 marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.*

- *Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el Inventario de Humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales.*

- *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.*

- *Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.*

- *Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.*

- *Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*

- *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento Forestal de Andalucía.*

- *Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.*

- *Decreto 194/1990, de 19 de junio, por el que se establecen normas de protección de la Avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión con conductores no aislados.*

- *Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.*

AGUAS

- *Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.*

- *Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la comunidad de Andalucía.*

RESIDUOS Y SUELOS

- *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.*
- *Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.*
- *Real Decreto 9/2005, de 14/01/2005, se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.*

ATMÓSFERA

- *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.*
- *Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Deroga al Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la calidad del aire.*
- *Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.*
- *Decreto 75/2014, de 11 de marzo, por el que se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética*

PATRIMONIO CULTURAL

- *Decreto 379/2009, de 1 de diciembre, por el que se modifican el Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.*
- *Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.*
- *Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.*
- *Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.*

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA, Decreto 206/2006, de 28 de noviembre.)*
- *Ley 2/2012, de 30 de enero, de modificación de la Ley 7/2012, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.*
- *Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*
- *Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.*

5. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

5.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El objetivo principal del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es el de establecer un sistema que garantice el cumplimiento tanto de las medidas descritas en el punto 3.3 del presente estudio como las especificaciones establecidas por el Órgano ambiental. Tal como se recoge en la *Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental*, los objetivos específicos del PVA son los siguientes:

a) *Vigilancia durante la fase de obras:*
   - ✓ *Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.*
   - ✓ *Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.*
   - ✓ *Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.*
   - ✓ *Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.*

b) *Seguimiento ambiental durante la fase de explotación:*
   - ✓ *Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.*
   - ✓ *Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.*
   - ✓ *Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.*

Se distinguen las siguientes fases de aplicación del PVA:

- Fase de construcción: Comprende las labores de construcción del parque solar fotovoltaico. Se divide a su vez en dos subfases:
  - Fase previa a las obras: Comprende las tareas de prospección previa del terreno, el replanteo y el jalonamiento y balizado de las zonas de obra y áreas a proteger.
  - Fase de realización de las obras: Comprende la etapa de construcción de la planta hasta su puesta en funcionamiento.
- Fase de funcionamiento: Se trata de toda la etapa correspondiente con la vida útil del proyecto.
- Fase de desmantelamiento: Etapa desde la finalización de la vida útil hasta la restauración ambiental de los terrenos una vez desmanteladas las instalaciones.

En términos generales, durante la realización de las obras se realizará la vigilancia de forma que se asegure el cumplimiento de los compromisos definidos, mientras que durante la fase de explotación y mantenimiento se desarrollará el seguimiento verificando la correcta evolución de las medidas aplicadas durante la fase anterior.

MEDIOS Y RESPONSABILIDADES.

El cumplimiento del PVA es responsabilidad del Promotor del proyecto, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, la Dirección de Obra nombrará a una **Dirección Ambiental** (asistente técnico ambiental), la cual se encargará de supervisar el desarrollo e implantación del PVA, velando para se cumplan con las medidas propuestas en el Estudio de Impacto ambiental y en la resolución ambiental del proyecto.

En cuanto a las responsabilidades de ejecución del PVA, durante la fase de obras la empresa constructora y la promotora serán los responsables (en concreto el Director de Obra). Por su parte, durante la fase de explotación y abandono, la responsabilidad de ejecución del PVA recae sobre la empresa promotora y la empresa o persona (asesor ambiental) designada por esta.

Por otro lado, previamente al inicio de las obras y con objeto de facilitar el seguimiento y cumplimiento, el promotor deberá encargar la elaboración de un nuevo PVA en el que se recojan todos los requisitos del presente Estudio de Impacto Ambiental y del Informe o Resolución Ambiental emitido por el Órgano Ambiental.

El seguimiento y control del PVA se realizará mediante la toma de datos y estudios técnicos, los cuales serán realizados por empresa especializada en materia ambiental que cuente con los medios materiales necesarios. El Director de Obra pondrá a disposición los medios y recursos que sean necesarios para el seguimiento y medición de las unidades de obra proyectadas en lo relativo al medio ambiente.

Tal como se ha descrito en apartados anterior, para la correcta implantación de las medidas propuestas, será necesaria la colaboración, no solo de los responsables de la ejecución del proyecto, sino de todos los agentes implicados durante la fase de obras.

5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Se describen a continuación las actuaciones a llevar cabo para el correcto seguimiento de las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, clasificadas en función de la fase de aplicación y del factor ambiental, e indicando tanto el método de seguimiento y control como el ámbito y momento de aplicación.

5.2.1. FASE PREVIA AL INICIO DE LA OBRAS.

Previamente al inicio de las obras se realizará el seguimiento de las medidas relativas al balizado y jalonamiento de la zona de obra.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Prospección previa del terreno y, en caso de identificarse zonas a proteger, comprobar correcto balizado de las mismas (vegetación, yacimientos arqueológicos, etc.).	Inspección visual de la colocación de la cinta y estacas.	En las zonas de protección definidas. Previamente al inicio de las obras.
Control de que se realiza el jalonamiento de las zonas de obra ajustándose a las superficies definidas en el EsIA y en el proyecto, no afectando terrenos adicionales.	Inspección visual	En toda la zona de obra. Previamente al inicio de las obras.

Tabla 66. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas para la fase previa a la realización de las obras. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

5.2.2.1. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL SUELO.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relativas a la prevención de afecciones sobre el suelo durante las labores de obra.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de que la apertura de caminos y ocupación del suelo se ajusta a las superficies definidas en el EsIA y en el proyecto.	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante las obras.
Control de la correcta aplicación de las medidas relativas a la protección del suelo (retirada de capa superficial, laboreo y escarificado de zonas afectadas, etc.)	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante las obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de la correcta restitución de los suelos de las zonas de ocupación temporal.	Inspección visual	En las zonas de ocupación temporal. Una vez finalizada las obras
Verificación de que, en caso de vertidos al suelo, se procede según las medidas definidas.	Inspección visual	En las zonas concretas donde se ha producido el vertido. Inmediatamente tras el suceso.

Tabla 67. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas para la protección del suelo. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.2. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA.

Se describen a continuación las tareas de seguimiento y control de las medidas relativas a la protección de la atmósfera en relación a la reducción de emisiones (gaseosas y acústicas), y de los niveles de polvo.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de que se realizan las medidas relativas a la reducción de los niveles de polvo (riego de los caminos, cubrimiento de camiones, etc.)	Verificación visual.	En toda la zona de obra. Durante las obras, de forma rutinaria.
Control de la limitación de la velocidad de circulación.	Verificación visual del cumplimiento de la velocidad máxima establecida.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control del buen estado de la maquinaria y vehículos, y de los estándares de emisión.	Verificación visual. Consulta documentación de vehículos y maquinaria.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de las emisiones a la atmósfera.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de que los niveles de ruido no superan los límites establecidos.	Medición acústica mediante sonómetro integrador calibrado.	En toda la zona de obra, en especial las proximidades a viviendas. Durante toda la fase de obras.

Tabla 68. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la atmósfera. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.3. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relativas a la protección de las aguas durante las labores de construcción del proyecto.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de que no se producen vertidos.	Inspección visual y consultas a Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que no se afectan cauces.	Inspección visual.	En cauces y proximidades. Durante toda la fase de obras.
Control de que no se realizan actuaciones en DPH ni en áreas de drenaje natural.	Inspección visual y consultas a Dirección de Obra.	En DPH y áreas de drenaje. Durante toda la fase de obras.
Control de que se implantan correctamente las medidas de protección frente a vertidos (impermeabilización, cubetos de retención,)	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en caso de vertidos al suelo, se procede según las medidas definidas.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Tabla 69. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre las aguas. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.4. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones relativas al seguimiento y control de las medidas de protección de la vegetación durante las obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de que, previamente al inicio de las obras, se procede al retranqueo de los apoyos de la línea con objeto de evitar afección a vegetación arbórea de interés.	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas.	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Vigilancia de que se retira, y se acopia correctamente para uso posterior, la tierra vegetal de las zonas afectadas por el proyecto.	Inspección visual.	En toda la zona de obra y en la zona de acopio de tierras. Durante toda la fase de obras.
Verificar que, en caso de realización de podas, se cuenta con los permisos necesarios.	Inspección de la documentación.	Previamente a la realización de podas.
Control de que se realiza correctamente la plantación de la vegetación propuesta para la pantalla vegetal.	Inspección visual.	En las zonas donde se realiza la pantalla vegetal. Durante las labores de construcción de la pantalla.
Comprobación de que, una vez finalizada las obras, se realiza correctamente la restitución vegetal de los terrenos (preparación del terreno y extendido de tierra vegetal).	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Tabla 70. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la vegetación. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.5. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA FAUNA Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones relativas al seguimiento y control de las medidas de protección de la fauna y las relacionadas con la conservación de la biodiversidad.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobar que no se realizan actuaciones fuera de los límites de obra establecidos.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Controlar que las labores de obra más ruidosas y las más molestas sobre la fauna no se realizan en época de reproducción de las especias más sensibles.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de la limitación de la velocidad de circulación.	Verificación visual del cumplimiento de la velocidad máxima establecida.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que se instalan correctamente los dispositivos salvapájaros en la línea de evacuación.	Inspección visual.	En el recorrido de la línea. Durante las labores de instalación de los dispositivos.
Verificar que el vallado perimetral cumple con los requisitos relativos a la protección de la fauna.	Inspección visual.	En el recorrido del vallado perimetral. Durante toda la fase de obras.
Verificar que se cuenta con protocolo de actuación frente a apariciones de animales heridos o muertos y que, en caso de producirse, se actúa conforme al mismo.	Inspección visual, consulta a Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Previamente a la apertura de zanjas, realizar prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.	Inspección visual.	En las zonas de apertura de zanjas. Previamente a la realización de las mismas.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que, una vez finalizada las obras, se realiza correctamente la restitución vegetal de los terrenos (preparación del terreno y extendido de tierra vegetal).	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Tabla 71. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la fauna y la conservación de la biodiversidad. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.6. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones relativas al seguimiento y control de las medidas de protección sobre al paisaje durante las obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Se comprobará que la apertura de nuevos caminos se realiza con zahorra natural.	Inspección visual.	En la ubicación donde se realización los nuevos caminos. Durante la realización de los mimos.
Comprobación de que, en caso de realización de taludes, se procede a su revegetación.	Inspección visual.	En la ubicación de los taludes. Tras la finalización de las obras.
Comprobación de que se realiza la restauración ambiental de las zonas ocupadas por las instalaciones temporales de obra.	Inspección visual.	En las zonas de ocupación temporal de las obras. Tras la finalización de las obras.
Verificación de la correcta realización de la pantalla visual vegetal.	Inspección visual.	En las zonas de implantación de la pantalla. Durante la realización de la misma.

Tabla 72. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio perceptual. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.7. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas orientadas tanto a la reducción de residuos generados como a la correcta gestión de los mismos durante la fase de obras del proyecto.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación del cumplimiento de las medidas propuestas relativas a la minimización y prevención de residuos en obra.	Inspección visual y consulta de documentación.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que el transporte y almacenamiento de los residuos, tanto peligrosos como con peligrosos, se realiza correctamente.	Inspección visual y consulta de documentación a la empresa constructora.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de la correcta gestión de todos los residuos generados durante las obras.	Inspección visual y consulta de documentación a la empresa constructora, y documentación de la gestión de residuos peligrosos del transportista y gestor autorizados (registro residuos).	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que el punto limpio cumple con los requisitos definidos en el EsIA.	Inspección visual.	En la zona del punto limpio. Durante toda la fase de obras.
Control de que la zona de almacenamiento de residuos peligrosos cumple con los requisitos definidos en el EsIA.	Inspección visual.	En la zona de almacenamiento de RPs. Durante toda la fase de obras.
Verificación que las zonas susceptibles de generar derrames o vertidos (grupo electrógeno, depósito de combustible,...) cumplen con los requisitos definidos en el EsIA (cubetos de retención, impermeabilización, techado, etc.).	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Tabla 73. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la generación de residuos. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.8. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL RIESGO DE INCENDIO.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas orientadas a la prevención de incendios.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que se cuenta con PAIF y se cumple con las medidas propuestas en el mismo.	Consulta a Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que se cuenta con todos los dispositivos de extinción requeridos Extintores, batefuegos,...).	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que se cumplen con las medidas de prevención de incendio (prohibiciones, retirada de residuos vegetales, ...)	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Tabla 74. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el riesgo de incendio. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.9. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS Y LOS MONTES PÚBLICOS.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relativas a la prevención de impactos sobre las vías pecuarias.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que no se afecta a dominio público pecuario.	Inspección visual.	En vías pecuarias y proximidades. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en cao de ocupación de vías pecuarias, se cuenta con autorización pertinente.	Consulta de documentación de Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en caso de ocupación de la vía pecuaria, se prioriza y facilita el paso del ganado.	Inspección visual.	En vía pecuaria y proximidades. Durante toda la fase de obras.

Tabla 75. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre las vías pecuarias y los Montes Públicos. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.10. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO AQUEOLÓGICO HISTÓRICO-CULTURAL.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relativas a la protección del patrimonio arqueológico histórico cultural.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que se realiza seguimiento arqueológico por técnico competente durante los movimientos de tierra.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que se cumplen con las consideraciones y medidas de prevención relativas a la protección de yacimientos arqueológicos resultantes de los informes arqueológicos.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Tabla 76. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el patrimonio arqueológico histórico-cultural. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.11. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas orientadas a reducir las molestias que la realización de las obras puede generar sobre la población, abarcando la incidencia sobre las infraestructuras y servicios del ámbito de actuación.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que se cuenta con medios de señalización de las obras.	Inspección visual.	En los accesos a la obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que se llevan a cabo las medidas relativas a asegurar la permeabilidad territorial.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en caso de necesidad de cruce o afección a alguna infraestructura vial, se comunica a la población.	Inspección visual.	Durante toda la fase de obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que una vez finalizada las obras se reponen todas las infraestructuras y servicios afectados.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Tras la finalización de las obras.
Comprobación de que los camiones que transportan áridos se cubren con lonas.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que en las salidas hacia las vías públicas se instalarán sistemas de control mediante capas de grava o rejillas.	Inspección visual.	En las salidas a vías públicas. Durante toda la fase de obras.
Control del nivel de ruido en las proximidades a las áreas residenciales existentes	Medición con sonómetro integrador calibrado.	En proximidades a viviendas.

Tabla 77. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

5.2.3.1. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL SUELO.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relativas a la prevención de afecciones sobre el suelo durante la vida útil del proyecto.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que no se producen fenómenos erosivos derivados de la implantación del proyecto.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación del correcto estado de la zona de almacenamiento de los residuos.	Inspección visual.	En la zona de almacenamiento de residuos. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circulan únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del buen estado de los sistemas de drenaje.	Inspección visual.	En toda la zona de ubicación de los drenajes. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que, en caso de que se identifiquen áreas con riesgo de erosión, se realizan medidas de revegetación sobre dichas zonas.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que la limpieza de los paneles no se realiza con medios químicos.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 78. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas para la protección del suelo en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.2. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA.

Se describen a continuación las tareas de seguimiento y control de las medidas relativas a controlar los niveles acústicos y electromagnéticos de la zona de actuación.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Control de los niveles acústicos y electromagnéticos.	Sonómetro integrador calibrado y medidos electromagnético.	En la zona de implantación del proyecto. Durante las

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
		visitas en la fase de funcionamiento.

Tabla 79. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la atmósfera en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.3. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relativas a la protección de las aguas durante la vida útil de las instalaciones.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que la limpieza de los paneles no se realiza con medios químicos.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circulan únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del estado de la revegetación de los suelos llevada a cabo en la fase anterior.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 80. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre las aguas en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.4. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones relativas al seguimiento y control de las medidas de protección de la vegetación durante la vida útil de las instalaciones.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación del buen estado de la vegetación empleada en las medidas de restauración.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas para el mantenimiento de la vegetación.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 81. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la vegetación en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.5. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA FAUNA Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones relativas al seguimiento y control de las medidas de protección de la fauna y las relacionadas con la conservación de la biodiversidad durante la fase de funcionamiento.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que existen limitaciones de velocidad para la circulación de vehículos.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del correcto estado y funcionalidad del vallado perimetral en relación a la fauna	Inspección visual.	En el recorrido del vallado perimetral. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 82. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la fauna y la conservación de la biodiversidad en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.6. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE

En la siguiente tabla se muestran las actuaciones relativas al seguimiento y control de las medidas de protección sobre al paisaje durante la vida útil de las instalaciones.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación del correcto estado y funcionalidad de la pantalla visual vegetal.	Inspección visual.	En el recorrido de la pantalla vegetal. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación, en su caso, de que la vegetación de los taludes se encuentra en buen estado.	Inspección visual.	En la zona de taludes. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que durante la vida útil del proyecto se cuenta con una zona adecuada para el acopio de materiales y para la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento.	Inspección visual.	En el recorrido de la pantalla vegetal. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 83. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio perceptual en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.7. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas orientadas tanto a la reducción de residuos generados como a la correcta gestión de los mismos durante la fase de funcionamiento del proyecto.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que durante la vida útil del proyecto se cuenta con un punto limpio en el cual se almacenen los residuos generados durante las labores de mantenimiento.	Inspección visual.	En la zona de almacenamiento de residuos. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que los trasformadores cuentan con las medidas necesarias para la prevención de derrames.	Inspección visual.	En la zona de transformadores. Durante las visitas a la

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
		planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 84. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre la generación de residuos en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.8. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE EL RIESGO DE INCENDIO.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas orientadas a la prevención de incendios durante la fase de funcionamiento del proyecto.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que las instalaciones cuentan con los dispositivos de extinción de incendios necesarios.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que los accesos se mantienen en buen estado.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que a lo largo del recorrido de la línea de evacuación no existe riesgo de incendio.	Inspección visual.	En el recorrido de la línea de evacuación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Tabla 85. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el riesgo de incendio en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.3.9. CONTROL DE LAS MEDIDAS SOBRE MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Se describen a continuación las actuaciones de seguimiento y control de las medidas relacionadas con el medio socioeconómico en la fase de funcionamiento.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que durante la fase de funcionamiento no se utiliza iluminación exterior salvo aquellas zonas que, por motivos de seguridad, lo requieran.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Control de los niveles acústicos y electromagnéticos	Sonómetro integrador calibrado y medidor electromagnético.	En la zona de implantación del proyecto. Durante las visitas en la fase de funcionamiento.

Tabla 86. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. FASE POST-OPERACIONAL.

Durante las labores de desmontaje y desmantelamiento, se tendrán en consideración todas aquellas medidas de seguimiento y control descritas para la fase de construcción. Como medida de seguimiento específica, se propone la siguiente:

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que tras la finalización de las obras de desmantelamiento se procede a la correcta restitución ambiental de los terrenos afectados por la PSF.	Inspección visual.	Tras la finalización de las obras de desmantelamiento.

Tabla 87. Descripción de las actuaciones para el seguimiento y control en la fase post-operacional. Fuente: Elaboración propia.

5.3. EMISIÓN DE INFORMES.

A lo largo de las distintas fases del proyecto será necesaria la elaboración de informes que reflejen el seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental y el grado de cumplimiento y funcionalidad de las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución Ambiental.

- **INFORMES EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Previamente al inicio de las obras se realizará un **Informe Inicial de replanteo** en el cual se describa el estado de los terrenos y se compruebe la inexistencia de elementos de

interés como nidos, madrigueras, áreas de reproducción o alimentación para la fauna, etc.

Una vez comenzadas las obras, se emitirán **informes periódicos** en los que se refleje el cumplimiento de las medidas del Plan de Vigilancia Ambiental y se recopilen todas las posibles incidencias o no conformidades que hayan podido ocurrir durante la ejecución de las obras. La periodicidad de estos informes los determinará la Dirección Ambiental en base a las necesidades y características del desarrollo de las obras. En este sentido, se propone que los informes sean de carácter mensual y trimestral.

Una vez finalizada las obras, y previamente al inicio de la fase de explotación de la planta, se elaborará un **Informe Final** en el cual se garantice la correcta ejecución del PVA en fase de obras y se reflejen todas las posibles incidencias ocurridas durante las obras indicando la forma en la que se han corregido. En dicho informe se analizará la evolución y la eficacia de las medidas aplicadas.

- **INFORMES EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.**

Durante la fase de funcionamiento se realizarán **informes periódicos** que reflejen la evolución y eficacia de las medidas propuestas para esta fase, así como cualquier otro aspecto relativo al seguimiento ambiental durante la vida útil de la planta solar fotovoltaica. La periodicidad de dichos informes los determinará la Dirección Ambiental. En este sentido se propone que los informes sean semestrales durante los dos primeros años, y anual durante el resto de la vida útil del proyecto.

- **INFORMES EN LA FASE POST-OPERACIONAL.**

Una vez finalicen las obras de desmontaje y desmantelamiento de las instalaciones y las labores de restauración ambiental, se elaborará un **Informe Final** en el cual se recoja el cumplimiento de las medidas de aplicación para esta fase y garantice la eficacia de la restauración ambiental de los terrenos afectados.

- **INFORMES ESPECIALES.**

En el caso en el que se detecten afecciones negativas adicionales no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental ni en la Resolución Ambiental, y que requieran la aplicación de medidas correctoras complementarias o estudios adicionales, se podrán emitir Informes Especiales los cuales contendrán toda la información necesaria para evitar o corregir dichos efectos, e incluirán una propuesta de medidas de minimización específicas, con el objeto de proteger, corregir o compensar estas incidencias no identificadas previamente.

5.4. PRESUPUESTO.

Actuación	Precio	Unidades estimadas	TOTAL (€)
Labores e informe inicial de replanteo	1.300	1	1.300
Formación ambiental para trabajadores.	150	10	1.500
Desarrollo e Implementación del PVA en fase de obras.	3.000	1	3.000
Visita ambiental específica a la obra para aplicación del PVA	350	50[8]	17.500
Mediciones con instrumentación *in situ* en aplicación del PVA para niveles de ruido.	500	10	5.000
Reuniones de Coordinación con la dirección de obra	150	10	1.500
Redacción de informes de seguimiento ambiental	225	10	2.250
Elaboración de informes especiales	450	5	2.250
Elaboración de Informe Final	550	1	550
Desarrollo e Implementación del PVA en fase de funcionamiento.	3.000	1	3.000
Visitas a planta en fase de funcionamiento y realización de mediciones correspondientes	900	A definir en base a PVA en fase de funcionamiento	
Informes para PVA en fase de funcionamiento	500		

Tabla 88. Estimación económica de las medidas de seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental. Fuente: Elaboración propia.

[8]Unidades estimadas.

6. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.

En el presente apartado se incluye el resumen no técnico de las conclusiones relativas al estudio de impacto ambiental del proyecto de PSF "Cascamorras I".

6.1. TRAMITACIÓN.

El proyecto "PSF Cascamorras I" se enmarca en la categoría 2.6.BIS del Anexo I de la Ley GICA:

Categoría	*Actuación*	*Instrumento*
2.6.BIS	*Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha*	*AAU**

Tabla 89. Categoría en la que se enmarca el proyecto de PSF objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental.

Por su parte, la línea de evacuación se enmarca en la categoría 2.17:

Categoría	*Actuación*	*Instrumento*
2.17	*Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en las categorías 2.15 y 13.7, en cualquiera de los siguientes casos:* *a) Líneas aéreas de longitud superior a 1.000 m. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.*	*CA*

Tabla 90. Categoría en la que se enmarca el proyecto de línea de evacuación objeto de estudio. Fuente: Ley GICA, Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental.

Dado que el proyecto de planta solar fotovoltaica está sometido a un instrumento de prevención ambiental de mayor categoría que el de la línea, y dado que ambos proyectos se tramitan en conjunto, se concluye que el proyecto de parque solar fotovoltaico "PSF Cascamorras I" y su infraestructura de evacuación se someten al procedimiento de **Autorización Ambiental Unificada (procedimiento Abreviado)**.

6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es la implantación de un parque solar fotovoltaico de 8.175 kWn de potencia nominal en corriente alterna, ocupando una superficie de unas 19,18 ha. La energía producida por la instalación se canaliza a través de una línea eléctrica aérea de 66kv hasta la subestación SE Dúrcal, con una longitud de unos 6,14 km.

La potencia pico del parque fotovoltaico es de 9.999,4 kWp. La instalación alberga 5 C.T. (que recogen la energía transformada de 62 inversores trifásicos de 185 kVA, a los que llegan la energía producida por 16.666 módulos fotovoltaicos de 600 Wp) con transformadores de 0,8 /30 kV y celdas de media tensión.

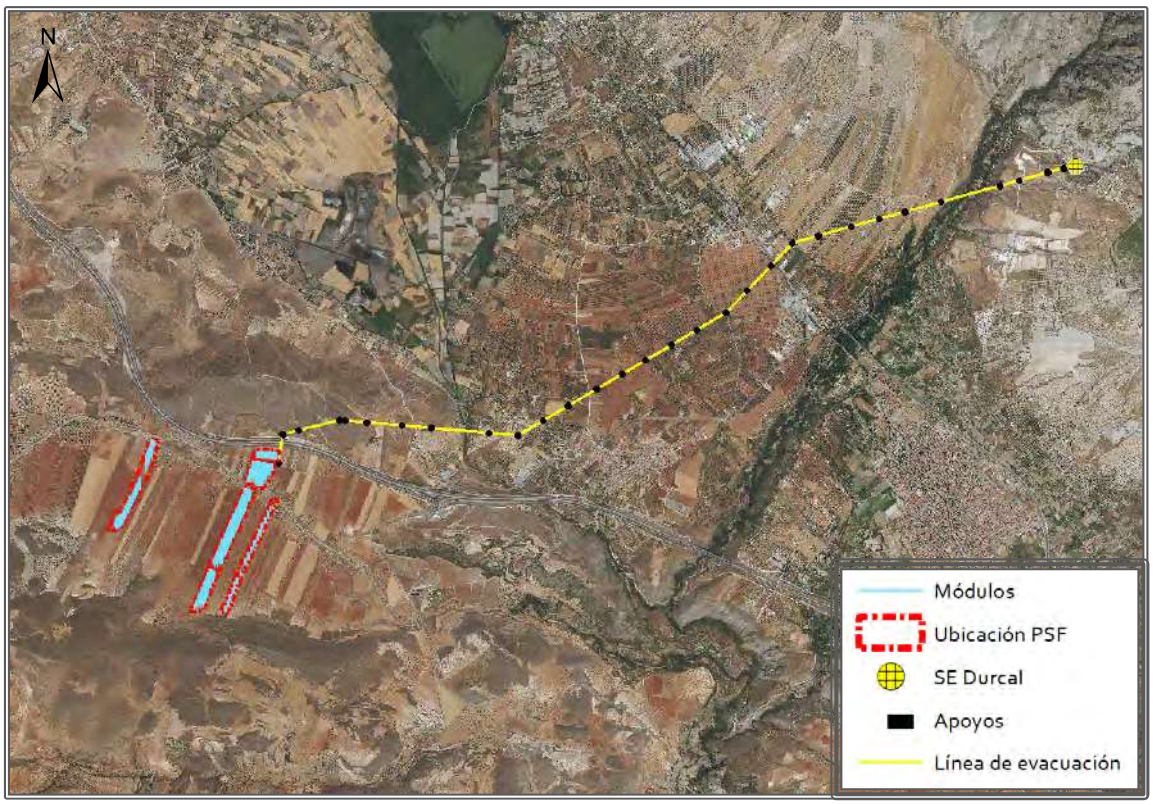


Figura 109. Localización del proyecto sobre ortofotografía.

El parque fotovoltaico está formado por los siguientes componentes:

- 16.666 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino de 600 Wp.
- 278 seguidores fotovoltaicos.
- 62 inversores trifásicos de 185 kW.
- 5 Skid con transformadores de 800 /30 kV.

En la siguiente tabla se muestran los componentes básicos de la instalación:

Descripción	Cantidad
Módulo fotovoltaico 600 Wp	16.666
Inversor 185 kVA	62
Seguidor fotovoltaico	278

Descripción	Cantidad
Centro de transformación	5
Superficie de paneles instalada (m2)	47.164

Tabla 91. Componentes básicos de la instalación.

6.3. ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

Para el presente proyecto se han propuesto alternativas para la ubicación del proyecto y para la línea de evacuación:

Alternativas de ubicación:

- **Alternativa 1:**

La planta fotovoltaica en esta alternativa se ubica al noroeste de la alternativa 2, al norte de la A44. El centroide se localiza en las siguientes coordenadas:

Coordenada X	Coordenada Y
444.238,03 m E	4.095.265,95m N

Tabla 92. Coordenadas del centroide de la alternativa 1. ETRS89 UTM Zone 30.

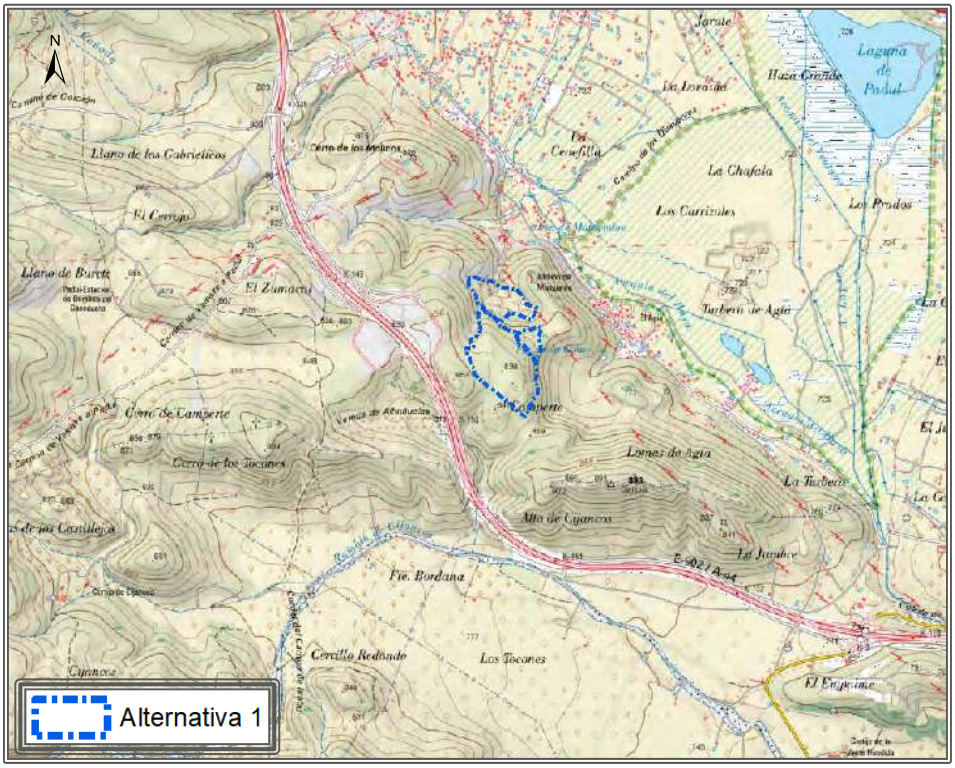


Figura 110. Ubicación de la alternativa 1 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

➢ Alternativa 2:

La planta fotovoltaica en esta alternativa se ubica al sureste de la alternativa 1, en el emplazamiento descrito en el apartado 1.3 del presente documento.

El centroide se localiza en las siguientes coordenadas:

Coordenada X	Coordenada Y
444.402,57 mE	4.093.643.49 m N

Tabla 93. Coordenadas del centroide de la alternativa 2. ETRS89 UTM Zone 30

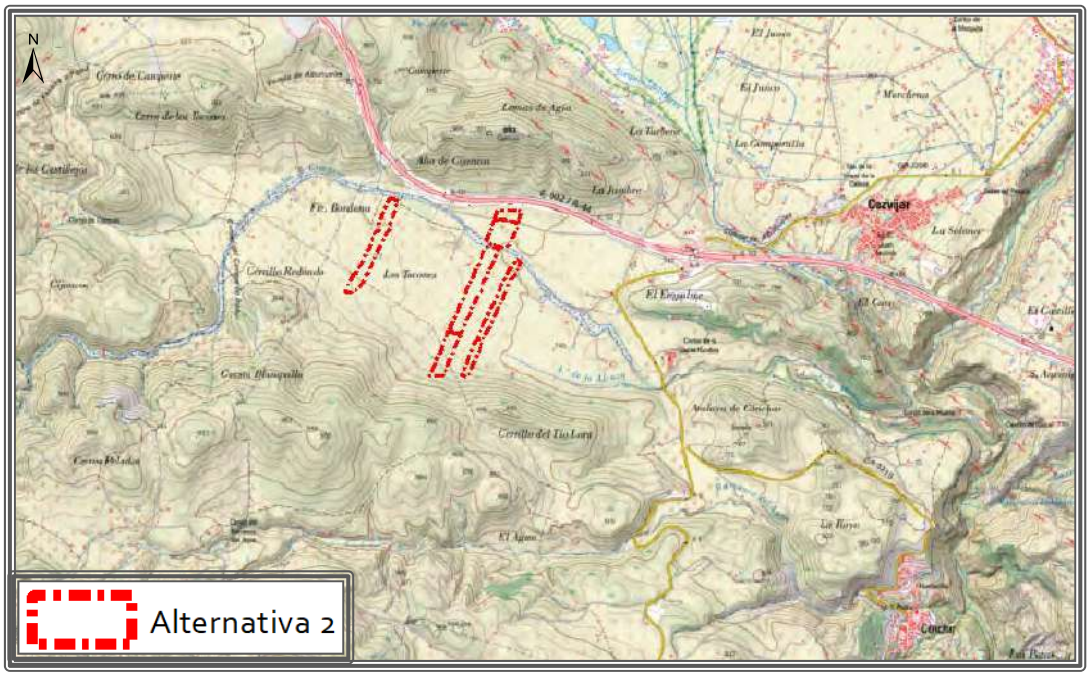


Figura 111. *Ubicación de la alternativa 2 sobre topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN).*

A continuación se muestra el cuadro resumen del análisis cualitativo de las alternativas de ubicación propuestas:

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Hidrología.	No afecta red hidrográfica	En la ubicación de esta alternativa discurre la Rambla de Cijancos que atraviesa la zona de este a oeste.
Geomorfología.	Terrenos con mayor desniveles y pendientes más fuertes en comparación con la alternativa 2.	Terrenos con menores desniveles y pendientes menos fuertes en comparación con la alternativa 2.
Flora y fauna.	Esta alternativa 1 afecta a biotopos de mayor naturalidad correspondientes con los HIC6220_1* y 5330_6	Vegetación correspondiente con cultivos herbáceos
Paisaje.	Esta alternativa supondría una mayor afección sobre el paisaje ya que se ubica sobre una zona más naturalizada donde la calidad perceptual es mayor en comparación con la alternativa 2. Además, la alternativa 1 requeriría	Esta alternativa se ubica en una zona menos naturalizada que la alternativa 1, ya que se localiza sobre terrenos agrícolas.

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
	mayores cambios topográficos de los terrenos.	
Espacios protegidos o de interés.	No se identifican afecciones.	No se identifican afecciones.
Montes públicos	Esta alternativa se ubica sobre el MP "Cerro de Abajo y El Manar" (GR-30019-AY).	No se identifican afecciones.

Tabla 94. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado para las alternativas de ubicación. Fuente: Elaboración propia.

Por todo lo descrito, la alternativa de ubicación seleccionada es la **alternativa 2.**

Alternativas de evacuación:

- **Alternativa 1:**

La evacuación de la energía en la alternativa 1 se realiza mediante línea aérea que discurriría por un trazado de unos 7,68 km hasta la subestación de Dúrcal (SE Dúrcal), en la disposición mostrada en la siguiente imagen.

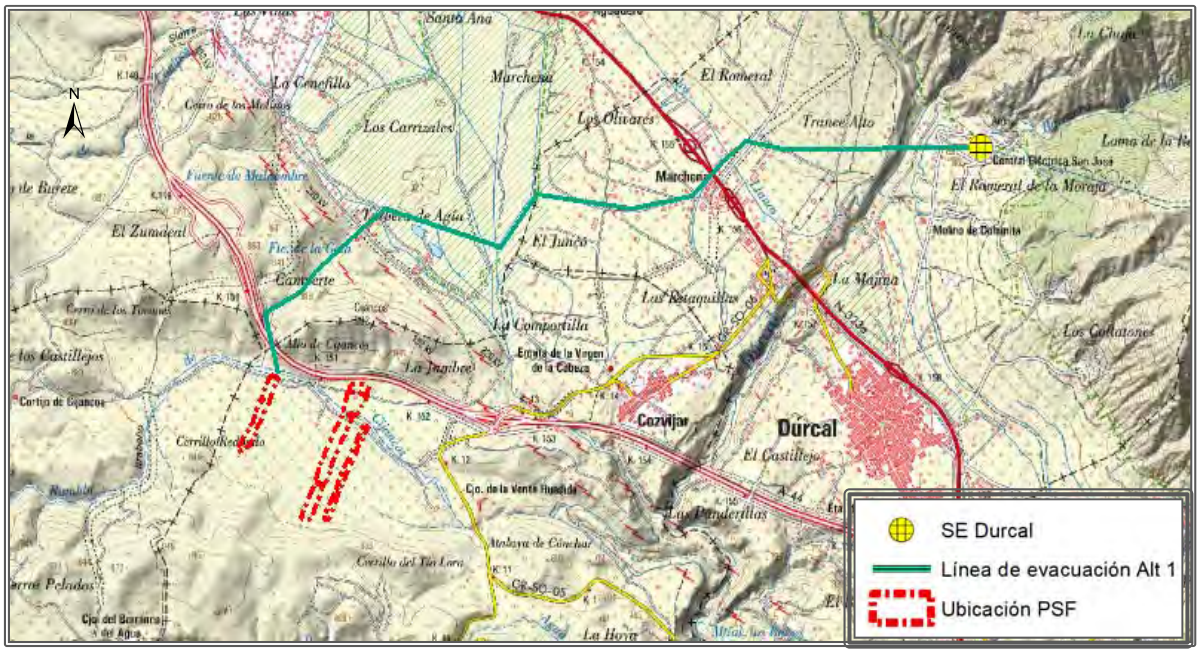


Figura 112. Trazado de la alternativa 1 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico.

➢ Alternativa 2:

La evacuación de la energía en la alternativa 2 se realiza mediante línea aérea que discurre al sur de la alternativa anterior, con una longitud de 6,16 km, en la disposición mostrada en la siguiente imagen.

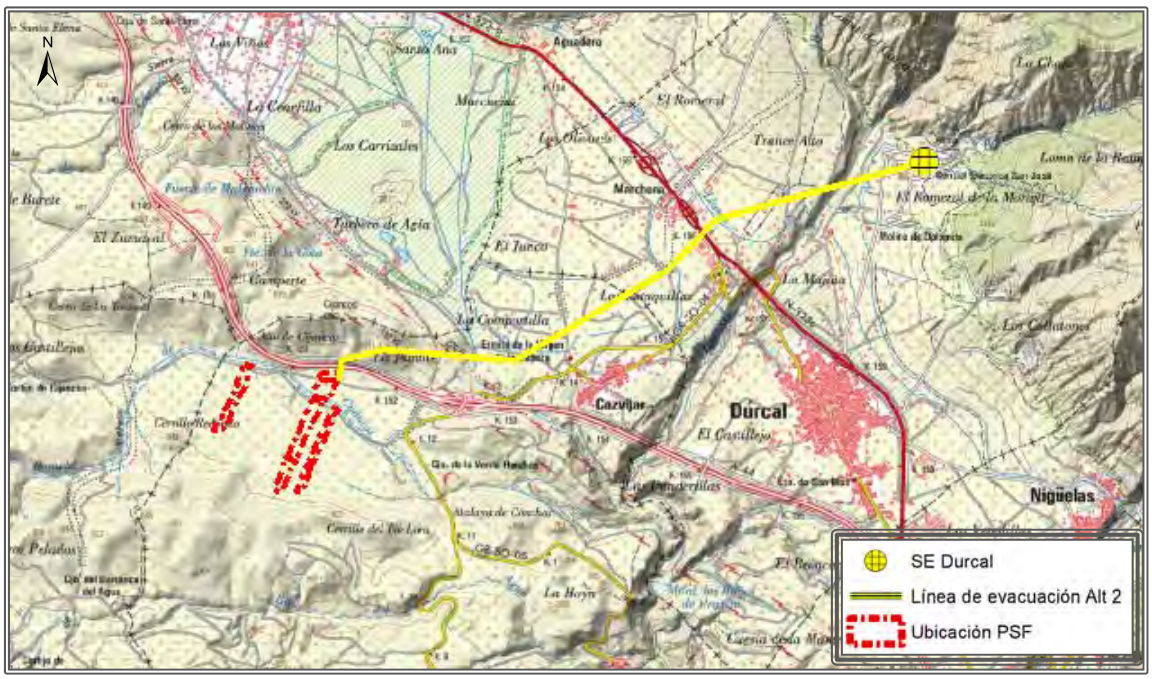


Figura 113. Trazado de la alternativa 2 para la evacuación energética del parque solar fotovoltaico.

A continuación se muestra el cuadro resumen del análisis cualitativo de las alternativas de evacuación propuestas:

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Geomorfología	El perfil topográfico es similar a alternativa 2	El perfil topográfico es similar a alternativa 1
Flora y fauna	Esta alternativa atraviesa mayor superficie de terrenos con vegetación de carácter natural en comparación con la alternativa 2. Debido a que la línea en la alternativa 1 es de mayor longitud que la alternativa 2, conlleva mayor impacto sobre la avifauna por riesgo de colisión y/o electrocución.	Esta alternativa supone menores impactos sobre la flora y fauna debido a que atraviesa menores zonas de hábitats de interés comunitario.
Hábitats de Interés Comunitario	La alternativa 1 atraviesa mayor superficie de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) con respecto a la alternativa 2.	Esta alternativa atraviesa menor superficie de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) con respecto a la alternativa 1.

Factor ambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
IBA´s	Esta atraviesa mayor superficie del IBA "Sierra Nevada" en comparación con la alternativa 2.	Esta alternativa atraviesa menor superficie IBA en comparación con la alternativa 1.
Planes de Conservación	Esta 1 atraviesa ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Quebrantahuesos) y del Plan de Conservación de Aves de Humedales (Turberas de Padul).	No se identifican afecciones
Montes públicos (MP)	Esta alternativa 1 atraviesa el MP "Cerro de Abajo y El Manar".	No se identifican afecciones
Espacios protegidos o de interés	Esta alternativa atraviesa los siguientes espacios protegidos: - Zona Especial de Conservación (ZEC) "Sierra nevada". - Reserva de la Biosfera "Sierra Nevada". - Humedal Ramsar "Humedales y Turberas de Padul".	Esta alternativa no afecta espacios protegidos, a excepción del tramo final de conexión con la subestación.

Tabla 95. Cuadro resumen del análisis cualitativo realizado.

Por todo lo descrito, **la alternativa de evacuación seleccionada es la alternativa 2,** ya que es la que menor impacto ambiental genera y la que presenta una mayor integración con el medio en el que se asienta.

6.4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVE.

6.4.1. CLIMTATOLOGÍA.

La temperatura media de la zona de estudio es de 15,7 ºC, siendo julio el mes más cálido con 26 ºC, y enero el mes más frío con una media de 6,8 ºC. En cuanto a las temperaturas máximas medias, estas se alcanzan en el mes de julio (34,2 ºC), mientras que las mínimas se dan en el mes de enero (12,6 ºC).

La precipitación media de la zona de estudio, según los datos de la estación meteorológica consultada, es de 352 mm. Los meses más lluviosos son noviembre y diciembre, ambos con precipitaciones anuales de 50 mm, seguidos de enero, con 41 mm. Por su parte, los meses más secos son julio y agosto con precipitaciones anuales de 2 y 3 mm, respectivamente.

Atendiendo al mapa de radiación global de Andalucía, la mediana diaria anual en KWh/m² en la zona de actuación está comprendida entre 5 y 5,2 KWh/m².

6.4.2. GEOMORFOLOGÍA.

El proyecto se asienta en terrenos llanos, dedicados al cultivo, localizado entre los cerros denominados Cerrillo del Tío Lora y Alto de Cojancos, al sur y al norte, respectivamente, del proyecto. Concretamente los terrenos sobre los que se ubica la PSF presentan alturas comprendidas entre los 700 y los 800 msnm.

Los terrenos sobre los que se asienta la planta solar fotovoltaica presentan pendientes llanas y suaves. las pendientes llanas (<3%) suponen aproximadamente el 40% con respecto a la superficie total de ocupación, mientras que las pendientes suaves (entre 3 y 10%) suponen el 51%.

6.4.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA.

El proyecto de planta solar fotovoltaica se ubica sobre la siguiente unidad litológica:

- Unidad 221: **Aluviales y fondos de valle**. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).

Por su parte, la línea de evacuación se ubica sobre las siguientes:

- Unidad 221: **Aluviales y fondos de valle**. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).
- Unidad 50: **Calizas y dolomías**. (Edad: Cuaternario, Pleistoceno-Holoceno).
- Unidad 161: **Conglomerados rojos**. **Abanicos aluviales** (Edad: Tortoniense).
- Unidad 36: **Filitas y cuarcitas. Localmente calcoesquistos**. Metamorfismo de grado bajo. (edad Triásico medio, Triásico inferior).
- Unidad 232: **Turberas.** (Edad: Holoceno).
- Unidad 57: **Calizas y dolomías**. (Edad: Rhaetiense, Noriense).
- Unidad 233: **Cono de deyección.** (Edad: Holoceno).
- Unidad 221: **Aluviales y fondos de valle.** (Edad: Holoceno).

La planta solar fotovoltaica se asienta sobre las siguientes unidades edáficas:

- *Unidad 1: Fluvisoles éutricos y cambisoles éutricos.*

- *Unidad 19: Litosoles, Luvisoles crómicos y Rendsinas con Cambisoles cálcicos*
- *Unidad 47: Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Litosoles y Fluvisoles calcáreos*

6.4.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

En la ubicación del proyecto se localiza la **Ramla de Cijancos,** que atraviesa la zona de oeste a suroeste.

Por su parte, la línea de evacuación atraviesa la siguiente red hidrográfica:

- Arroyo laguna.
- Río Dúrcal.

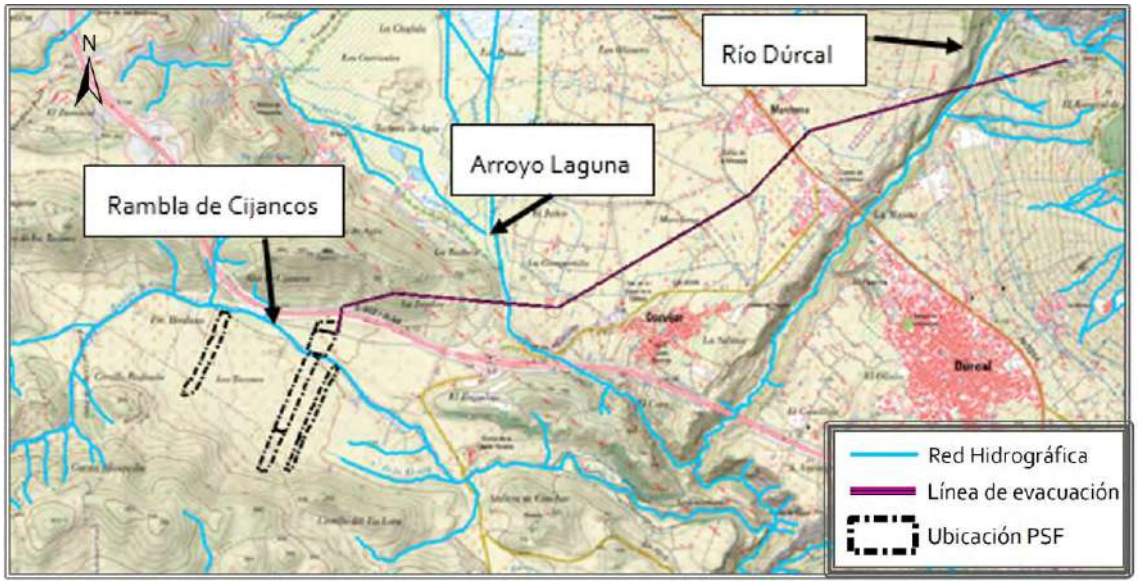


Figura 114. *Red hidrográfica en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Topográfico Vectorial de Andalucía, escala 1:10.000 (IDEAndalucía).*

Masas de agua subterránea:

Consultado el *Mapa de Masas de agua Superficiales y Subterráneas de Andalucía* disponible en la red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se observa que en la ubicación de la planta solar fotovoltaica se localiza la masa de agua subterránea (MASSUB) "Sierra de Albuñuelas" (código 060.061), mientras que la línea de evacuación atraviesa esta y la MASSUB "Depresión de Padul" (código 060.023).

6.4.5. MEDIO BIOTICO.

Los terrenos sobre los que se asienta la planta solar fotovoltaica son agrícolas, no localizándose vegetación de carácter natural. En la zona de estudio se han definido las siguientes unidades de vegetación:

- **Terrenos agrícolas**

Esta unidad de vegetación se corresponde con terrenos agrícolas dedicados al cultivo de herbáceas y leñoso, principalmente olivar. Es la unidad de vegetación más representativa de la zona.



Imágenes de la unidad de vegetación "Terrenos agrícolas" en la zona de estudio

- **Vegetación de ribera**

Esta unidad se corresponde con la vegetación ripícola asociada a los cursos fluviales que discurren por la zona. La vegetación de ribera del río Dúrcal coincide con los HIC 5110_1, 92A0_0 y 92A0_2, entre los que se encuentran formaciones de alamedas, saucedas y espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*).



Imágenes de la vegetación de ribera característica de la Rambla de Cijancos



Imágenes de la vegetación de ribera característica del río Dúrcal

❖ **Áreas de vegetación natural de pastizal vivaz**

Esta unidad se corresponde con pastizales de gramíneas vivaces duras y amacolladas, xerófilos, termófilos, generalmente basófilos o neutros, entre los que se incluyen espartales, albardinales, lastonares y cerrillares. Se localiza principalmente en las zonas más elevadas libres de actuaciones antrópicas.



Imágenes de la unidad de vegetación "áreas de vegetación natural de pastizal vivaz" en la zona de estudio

6.4.6. PAISAJE.

El paisaje actual de la zona de ubicación del proyecto presenta características propias de terrenos agrícolas, donde destacan las áreas transformadas por la acción del hombre, dominadas por la mezcla de cultivos, labor de secano, olivar, almendros, vides, etc., en algunas ocasiones apareciendo mezclados con zonas de vegetación natural correspondiente principalmente con pastizal-matorral.

Como elemento orientador del paisaje, cabe destacar el encajamiento del río Dúrcal, que configura un valle estrecho de paredes rocosas, y una importante vegetación de ribera asociada al mismo.

6.4.7. VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS.

En la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica no discurren vías pecuarias; mientras que la línea de evacuación cruza las siguientes:

- Colada de Motril.
- Colada de Albuñuelas.
- Vereda de los Llanos de Marchena.

No se afectan montes públicos.

6.4.8. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

en la zona de ubicación del proyecto no se localizan espacios naturales protegidos por legislación nacional o autonómica, aunque en los últimos 50 m de conexión de la línea de evacuación con la subestación se localiza el Parque Natural de Sierra Nevada. En cuanto a la Red Natura 2000, se concluye que en la zona de ubicación del proyecto no se localizan espacios de Red Natura, aunque en los últimos 50 m de conexión de la línea de evacuación con la subestación se localiza la ZEPA y ZEC "Sierra Nevada".

6.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Las conclusiones relativas a la identificación y evaluación de los impactos del proyecto de planta solar fotovoltaica "PSF Cascamorras I" sobre el medio son los siguientes:

- En **fase de construcción** se identifican 72 impactos compatibles, 32 moderados y 1 severo. Las acciones de obra que generan mayores impactos sobre el medio son las correspondientes con el tránsito de maquinaria y vehículos, los movimientos de tierra y la obra civil asociada al proyecto.

  El único impacto severo identificado es el generado por la **pérdida de naturalidad paisajística debido a la ocupación del espacio por las obras**, aunque se trata de un impacto temporal que desaparece tras la fase de obras.

  Se identifican un total de 7 **impactos positivos debido a la generación de empleo** asociada a las labores de construcción del proyecto.

- La **puesta en funcionamiento** de la planta solar fotovoltaica "PSF Cascamorras I" supondrá la satisfacción de la demanda energética mediante el uso de fuente de energía limpia y renovable, favoreciendo así la consecución de los objetivos nacionales e internacionales relativos al fomento de uso de energía renovables. Supone la no generación de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, contribuyendo así a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.

- En fase de funcionamiento se identifican 10 impactos compatibles y 9 moderados, destacándose entre estos últimos los generados, por un lado, sobre el medio perceptual debido a la presencia de las infraestructuras y pérdida de naturalidad paisajística y, por otro lado, sobre cambios o molestias a la fauna debido a la presencia de la línea aérea de evacuación, que presenta un riesgo inherente de colisión y electrocución sobre la avifauna.

- **No se han identificado impactos críticos** en ninguna de las fases del proyecto.

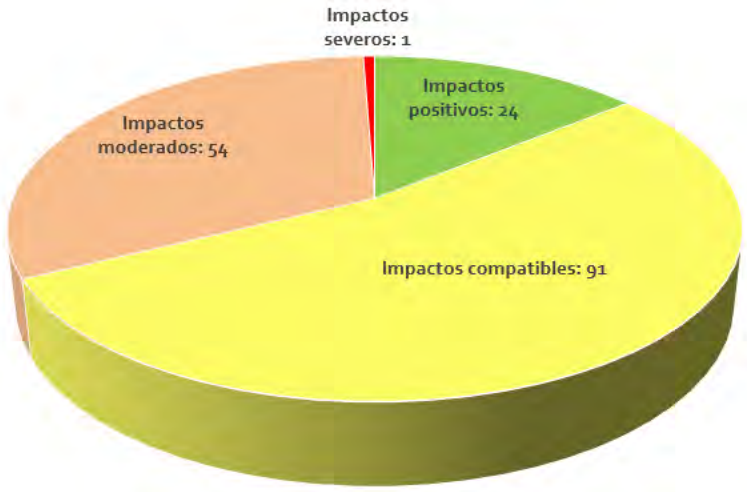
- Por otro lado, destacar que las principales afecciones sobre el medio natural sobre el que se asienta el proyecto son de carácter reversible en la fase de post-

operacional, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por otras industrias energéticas.

- Cabe destacar que la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias descritas en el epígrafe siguiente permitirán reducir considerablemente los impactos descritos.

Los resultados de la matriz de impactos son los siguientes:

	Nº de impactos
Impactos positivos	24
Impactos compatibles	91
Impactos moderados	54
Impactos severos	1
Impactos críticos	0



Tipo de impacto	Nº de impactos
Fase de construcción	
Impactos compatibles	72
Impactos moderados	32
Impactos severos	1
Impactos críticos	0
Impactos positivos	7

Tipo de impacto	Nº de impactos
Fase de funcionamiento	
Impactos compatibles	10
Impactos moderados	9
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Impactos positivos	2
Fase de desmantelamiento	
Impactos compatibles	15
Impactos moderados	6
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Impactos positivos	14

Tabla 96. Resumen de los impactos identificados en la matriz.

6.6. PROPUESTAS DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

En las siguientes tablas se muestra un resumen de las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, indicando la fase en la que son de aplicación:

- *FC: Fase de Construcción.*
- *FF: Fase de Funcionamiento.*
- *FD: Fase de Desmantelamiento.*

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
SUELO	Se señalizarán y delimitarán las zonas ocupadas por el proyecto (**jalonamiento del área).**	FC.
	Se usarán preferentemente la red de **caminos y viales existentes,** tratando de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno	FC.
	Los vehículos y la maquinaria no podrán circular por zonas no habilitadas para ello.	FC. FF. FD.
	Se evitará que la zona de acopio de materiales, el área de almacenamiento de combustibles y el punto limpio se ubiquen sobre zonas con pendientes propensas a tener problemas de erosión.	FC. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Los depósitos de combustibles deberán estar impermeabilizados y contar con los dispositivos necesarios para evitar contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales.	FC. FD.
	Las tareas de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán en **talleres autorizados o,** en caso de llevarse a cabo en la misma obra**, en áreas especialmente habilitadas** para ello.	FC. FF. FD.
	Con el fin de evitar la pérdida de la capa fértil del suelo, en los terrenos sobre los que se vayan a realizar excavaciones o movimientos de tierra se procederá a la **retirada de la capa superficial (15 cm).**	FC.
	Se realizará un **laboreo o escarificado superficial del terreno** en aquellos suelos por donde haya circulado maquinaria pesada.	FC.
	Se evitará la creación de taludes.	FC.
	En caso de producirse vertido accidental sobre el suelo, deberá procederse a la retirada del mismo y gestionarse correctamente, tratándose como un residuo peligroso.	FC. FF. FD.
	Una vez finalizada las obras, en las zonas de ocupación temporal se procederá a la **restitución de los suelos** a su estado previo.	FC.
	Se llevarán a cabo revisiones periódicas durante la vida útil de la instalación en las que se vigilará que no se producen fenómenos erosivos derivados de la implantación del proyecto, en cuyo caso se deberán llevar a cabo medidas de mitigación como la revegetación de los suelos.	FF.
	Durante la vida útil del proyecto se deberán controlar los posibles residuos generados, almacenándose correctamente en contenedores habilitados para ello, estando prohibido cualquier tipo de vertido al suelo o a las aguas.	FF.
	En las labores de mantenimiento se prestará especial atención a los posibles vertidos o derrames accidentales procedentes de los vehículos o del uso de maquinaria.	FF.
	Los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circularán únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.	FF.
	Los sistemas de drenaje establecidos deberán mantenerse en buen estado.	FF.
	Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para el mantenimiento de la vegetación, evitando así la posible contaminación de los suelos.	FF.
	Con respecto al sistema de limpieza de los paneles fotovoltaicos se evitarán los medios químicos que puedan ocasionar contaminación del suelo.	FF.
	Una vez finalizada las obras se procederá a la **restitución de los suelos** a su estado previo.	FD.
ATMÓSFERA	Se procederá al riego periódico de los caminos y viales internos con objeto de evitar el levantamiento excesivo de polvo por el paso de vehículos o maquinaria.	FC.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climáticas sean desfavorables.	FC. FD.
	Con objeto de evitar niveles excesivos de inmisión de polvo se limitará la velocidad de los vehículos y de la maquinaria a, como mínimo, 30 km/h.	FC. FD.
	Se cubrirán, mediante mallas o lonas, aquellos materiales susceptibles de emitir polvo, tanto en el momento de su transporte como en las zonas de acopio, en especial en los periodos con fuertes vientos.	FC. FD.
	Para reducir en todo lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de maquinaria, así como de las emisiones acústicas, la maquinaria y vehículos utilizados en obra deberán estar en buen estado, debiendo realizarse mantenimientos y controles periódicos.	FC. FF. FD.
	Se garantizará el cumplimiento de los estándares de emisión de los vehículos utilizados.	FC. FF. FD.
	Se priorizará el uso de combustibles de bajo poder contaminante, como propano, butano y gasolinas sin plomo.	FC. FF. FD.
	Se garantizará el cumplimiento de los estándares de emisión de los vehículos utilizados en la obra, cumpliéndose con la legislación vigente en materia de emisiones acústicas. La maquinaria deberá poseer el certificado de la CE.	FC. FD.
	Se limitará la velocidad de los vehículos y maquinaria.	FC. FF. FD.
	La ejecución de la obra se limitará a horario diurno, salvo en casos excepcionales en los que se deberá solicitar autorización a la administración correspondiente.	FC. FF. FD.
	A la hora de seleccionar el tipo de maquinaria, así como los procesos constructivos, se priorizarán aquellos que minimicen los niveles de ruido y vibraciones.	FC. FF. FD.
	Se propone la realización de mediciones acústicas y de campo electromagnético durante la fase de funcionamiento.	FF.
HIDROLOGÍA	Se evitará cualquier actuación en aquellas zonas de drenaje natural.	FC. FD.
	Se vigilará en todo momento que no se produzcan vertidos que puedan llegar a los arroyos.	FC. FD.
	Se vigilará que no se procede a la modificación o afección de los cursos de agua ni los márgenes de los arroyos del área de actuación.	FC. FD.
	En caso de ocupación temporal del Dominio Público Hidráulico, se deberá solicitar autorización a Organismo de Cuenca correspondiente.	FC. FD.
	Los depósitos de combustibles deberán estar impermeabilizados y contar con los dispositivos necesarios para evitar contaminación del suelo que pueda llegar a afectar a las aguas subterráneas o superficiales.	FC. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Las tareas de mantenimiento y limpieza de la maquinaria se realizarán en áreas especialmente habilitadas para ello fuera de la red de drenaje, debiendo estar correctamente impermeabilizadas.	FC. FD.
	Se evitará en todo momento que las aguas pluviales no interfieran a los lugares donde se almacenan residuos.	FC. FD.
	Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno en aquellos suelos por donde haya circulado maquinaria pesada que haya podido provocar la compactación del suelo. De igual forma, los vehículos y maquinaria circularán únicamente por las zonas habilitadas para ello.	FC. FD.
	Para la limpieza de los paneles se evitarán los medios químicos que puedan ocasionar contaminación del suelo.	FF.
	Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para el mantenimiento de la vegetación, evitando así la posible contaminación de las aguas.	FF.
	Los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circularán únicamente por los viales y accesos habilitados para ello, de forma que no se afecten superficies de suelo adicional alternado su capacidad de infiltración. Se comprobará el estado de la revegetación de los suelos llevada a cabo en la fase anterior. En caso de encontrarse en mal estado, se deberán tomar las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de los suelos y recuperar en la medida de lo posible la capacidad de infiltración de los mismos.	FF.
VEGETACIÓN	**No se realizarán actuaciones fuera de los límites establecidos.** De igual forma, **no se desbrozará más superficie de vegetación que la estrictamente necesaria.**	FC. FD.
	Los vehículos y maquinaria circularán únicamente por los lugares habilitados para ello, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados.	FC. FD.
	Previamente a la realización de cualquier actuación, se procederá al **replanteo de las obras en la zona de actuación**, en especial de los apoyos de la línea.	FC.
	Previamente al inicio de las obras, se procederá a la retirada de tierra vegetal y su correcto acopio en el área específicamente destinada a ello.	FC.
	Se comprobará el correcto **estado de la vegetación** utilizada para la restauración ambiental y paisajística llevada a cabo tras la finalización de las obras. En caso de encontrase en mal estado, se tomarán las medidas de acondicionamiento necesarias.	FF.
	En caso de identificarse suelos con alto grado de erosión derivado de la implantación del proyecto, el responsable ambiental valorará la posibilidad de plantar vegetación que mejore la estructura de los suelos y reduzca el riesgo potencial de erosión.	FF.
	Durante toda la vida útil de la instalación **estará prohibida la utilización de herbicidas y/o pesticidas** para el mantenimiento de la vegetación. Dicho mantenimiento se hará por medios manuales y/o mecánicos, o por medio de ganado.	FF.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución vegetal del terreno con especies autóctonas.	FD.
FAUNA Y BIODIVERSIDAD	De forma previa a las obras, se procederá a realizar, por técnico competente, un **recorrido sistemático de la zona de actuación** con objeto de identificar posibles elementos faunísticos de interés (presencia de nidos, madrigueras, áreas de reproducción o alimentación, etc.). En caso de localizarse alguno, el responsable ambiental tomará las medidas oportunas para su protección.	FC.
	Tal como se ha descrito anteriormente, **no se realizarán actuaciones fuera de los límites establecidos**, de forma que no se afecte hábitats adicionales a los estrictamente necesarios.	FC.
	Se evitarán las labores de obra más ruidosas y las más molestas sobre la fauna, en especial el desbroce y los movimientos de tierra, en **época de reproducción de las especias más sensibles.**	FC, FD.
	Se evitará en la medida de lo posible las labores de obra en **periodo nocturno** con objeto de evitar atropello o accidentes sobre la fauna.	FC., FD.
	Con objeto de reducir el riesgo de atropello, entre otros, para la circulación de los vehículos y maquinaria se establece **límite de velocidad** de 30 km/hora.	FC, FF, FD.
	En caso de encontrarse animal herido o muerto, se avisará a responsable ambiental, el cual comprobará si se trata de especie protegida y, en su caso, informará a autoridad competente. Para una correcta gestión, se establecerá un protocolo de actuación en obra en el cual se indiquen las pautas de mecanismo de actuación para la correcta gestión de los ejemplares de fauna que puedan verse afectado.	FC, FF, FD.
	Previamente a la apertura de zanjas, se realizarán prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, los cuales, en caso de detección, serán desplazados fuera de la zona de afección.	FC. FD.
	Correcta instalación de las medidas salvapájaros en la línea de evacuación.	FC.
	Se comprobará y asegurará la correcta funcionalidad del vallado perimetral cinegético (pasos de fauna y dispositivos de señalización para avifauna).	FF.
	Se deberá comprobar y asegurar el correcto estado de los dispositivos salvapájaros de la línea de evacuación.	FF.
	Se evitarán trabajos nocturnos que pueden afectar a la fauna en época de cría.	FF.
	En el caso en el que el personal de mantenimiento de la planta solar fotovoltaica detecte ejemplares heridos dentro de los límites de la misma se deberá comunicar a la responsable ambiental competente.	FF.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución ambiental de los suelos afectados con el fin de que estos recuperen su uso inicial. Para ello, se procederá en primer lugar a la **descompactación** de los suelos mediante un laboreo o escarificado superficial para posteriormente realizar un **aporte de tierra vegetal.**	FD.
PAISAJE	Se priorizará que el acabado de las superficies resultantes sea, en la medida de lo posible, uniforme, sin grandes contrastes y acorde con el terreno.	FC.
	Los caminos de nueva apertura se realizarán con **zahorra natural.**	FC.
	Correcta realización de la **pantalla visual vegetal.**	FC.
	Una vez finalizada las obras, se procederá a la correcta retirada de residuos y materiales sobrantes, así como el desmantelamiento de las zonas auxiliares e instalaciones provisionales de obra.	FC. FD.
	En caso de realizarse taludes se procederá a la revegetación de los mismos con vegetación autóctona mediante hidrosiembra.	FC.
	Tras la finalización de las obras, se deberá proceder a la correcta realización de la **revegetación de las áreas dentro de los límites del proyecto** con especies autóctonas.	FC.
	Se deberá asegurar el correcto estado y funcionalidad de la pantalla visual vegetal propuesta, así como las medidas de restauración paisajística llevadas a cabo tras la finalización del proyecto. Para ello, se procederá al mantenimiento y, en su caso, reposición de la vegetación establecida por dichas medidas.	FF.
	Durante la vida útil del proyecto se deberá contar con una zona adecuada para el acopio de materiales y para la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento.	FF.
RESIDUOS	La solicitud y adquisición de materiales se realizará ajustando las cantidades a las necesidades reales en obra.	FC.
	Se vigilará y controlará el cumplimiento de los contenidos del Plan de Gestión de Residuos.	FC.FD.
	Se priorizará la adquisición de materiales reciclados, reciclables y reutilizables.	FC. FD
	Se requerirá a las empresas suministradoras y proveedores que reduzcan el volumen de embalajes.	FC. FD
	Con objeto de reducir embalajes y envases, en la medida de lo posible se adquirirán materiales a granel.	FC. FD
	Se evitará el deterior de envases, embalajes o soportes, como los palés, con el fin de poder reutilizarlos o ser devueltos al proveedor.	FC. FD

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Se optimizará el empleo de materiales en obra con el fin de evitar la sobredosificación o el derroche de material.	FC. FD
	Se priorizará que, en lo referente a los materiales férreos, los suministradores aporten las secciones y dimensiones fijas desde el taller, reduciendo el trabajo de fabricación en la propia obra.	FC. FD
	A la hora de realizar excavaciones, estas se ajustarán a la superficie determinada por el proyecto, no afectando áreas adicionales a las estrictamente necesarias.	FC.
	Durante la fase de obras se deberá llevar un control documental que acredite la correcta gestión de todos los residuos generados en obra.	FC.
	La gestión de los residuos deberá ser llevada a cabo por gestor autorizado conforme a la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*	FC. FF. FD.
	Se deberá contar con un **punto limpio** en el cual se almacenen los residuos generados durante las obras.	FC. FF. FD.
	En todo momento **estará prohibida la mezcla de residuos peligroso con los no peligrosos.**	FC. FF. FD.
	Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de residuo o su almacenamiento en lugares distintos a los habilitados para tal efecto.	FC. FF. FD.
	El promotor llevará un registro en el que recoja la cantidad, naturaleza, identificación y origen, así como los métodos y lugares de tratamiento en su caso, indicando las fechas de generación y cesión de tales residuos.	FC. FF. FD.
	En caso de que no hubiese espacio físico en la obra para la separación en origen de los residuos, el poseedor de los mismos podrá encargar la separación en fracciones a gestor autorizado.	FC. FD
	Como primera opción, a juicio del Director de Obra se procederá al reciclado o a la puesta en valor, a ser posible en la propia obra, de los **residuos inertes** generados.	FC. FD
	Los **residuos vegetales** potencialmente generados en la obra se triturarán y se mezclarán con la tierra vegetal acopiada para su uso en las labores de restauración.	FC. FD
	Por su parte, los **residuos peligrosos** deberán ser almacenados en contenedores fácilmente accesibles e identificables para el personal autorizado y deberá contar al menos con las medidas de seguridad y prevención.	FC. FF. FD.
	Los depósitos de combustibles deberán contar con impermeabilización de suelo (malla geotextil, pavimento impermeable), techado de protección frente a lluvia y cubetos de retención.	FC. FD
	El área donde se ubiquen elementos susceptibles de generar vertidos, como los grupos electrógenos y los baños químicos, deberán estar debidamente impermeabilizados.	FC. FD

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Deberá preverse la posibilidad de que sea necesaria la instalación de mayor número de contenedores tanto en el propio punto limpio como en otros puntos estratégicos en las zonas de obra.	FC. FD.
	Con objeto de reducir el riesgo de contaminación del suelo por vertidos de los aceites de refrigeración de los transformadores, estos deberán disponer de una cubeta de retención.	FF.
RIESGO DE INCENDIO	Se señalizarán en obra aquellas zonas con alto riesgo de incendio, y se indicarán las medidas mínimas de prevención mediante carteles informativos.	FC. FD.
	Se prestará especial atención a las actuaciones potencialmente peligrosas en relación con los incendios como son las soldaduras o los desbroces y despejes. Previamente a la realización de estas acciones, se procederá a la limpieza de las pistas y caminos manteniéndolas libres de residuos y vegetación.	FC. FD.
	Se prohíbe en todas las zonas de obra y en todo momento: o Encender fuego. o Arrojar cerillas, cigarros o cualquier objeto de combustión. o Arrojar o abandonar residuos o materiales combustible sobre el terreno.	FC. FF. FD.
	Los residuos vegetales generados deberán ser retirados con objeto de evitar el riesgo de incendio.	FC. FF. FD
	Durante las labores de construcción de la línea de evacuación, se deberán extremar las precauciones en aquellas zonas con vegetación densa.	FC.
	Se instalarán dispositivos de extinción de incendios a pie de obra como extintores, batefuegos y azadas. De igual forma, se recomienda la disposición de un camión cisterna.	FC. FD.
	El promotor deberá contar con un Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y un protocolo de actuación frente a emergencias.	FC. FF.
	Se impartirán cursos formación de prevención y extinción de incendios a todo el personal de la obra.	FC. FD.
	El promotor deberá contar con las direcciones y teléfonos actualizados de los organismos responsables de la extinción de incendios y demás autoridades competentes.	FC. FF. FD.
	En caso de que se produjera un incendio se comunicará inmediatamente al Director de obra, el cual valorará las posibilidades de extinción y organizará los medios, el personal y las actuaciones pertinentes. En el caso en el que el fuego no pueda controlarse con los medios disponibles, se avisará inmediatamente a los servicios de extinción, procediéndose a la evacuación del personal de obra.	FC. FD.
	Se deberá prestar especial atención a la aplicación de estas medidas en las épocas de peligro medio y alto, correspondientes con los meses de abril a octubre.	FC. FF. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	Los centros de transformación deberán disponer de extintores homologados.	FF.
	El promotor deberá disponer de un Plan de prevención de incendios para la fase de funcionamiento, debiendo cumplir con lo establecido por la normativa en materia de incendio.	FF.
	Los accesos se mantendrán en buen estado con objeto de permitir la circulación de vehículos de extinción, en especial durante la época de máximo riesgo de incendios.	FF.
	Se realizarán revisiones periódicas de la línea de evacuación con objeto de reducir el riesgo de incendio. En este sentido, se revisarán los elementos de aislamiento de la línea y se limpiará el combustible vegetal de aquellas zonas donde se identifique riesgo de incendio.	FF.
VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS.	Se respetarán los límites del dominio público pecuario, evitando en todo momento su ocupación y asegurando la correcta funcionalidad de la vía.	FC. FD.
	En caso de ocupación temporal de vías pecuarias, es preciso contar con autorización de ocupación, para lo cual previamente se deberá solicitar el correspondiente permiso de la Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Granada.	FC. FD.
	En caso de ocupación de la vía pecuaria, tendrá prioridad el tránsito de ganado, debiendo facilitarse el paso del mismo mediante la retirada de los elementos de obra que estén ocupando en ese momento la vía.	FC. FD.
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Deberán tenerse en consideración las medidas o recomendaciones que establezcan los informes arqueológicos resultantes de la prospección preliminar.	FC. FD.
	Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras. En el caso en el que durante las obras aparezcan objetos o restos materiales arqueológicos deberá notificarse inmediatamente a administración competente, debiendo paralizarse las actuaciones de obra susceptibles de generar daños sobre los mismo, siguiendo las indicaciones del técnico arqueológico.	FC. FD.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Se asegurará la permeabilidad territorial, evitando la afección de carreteras, caminos y/o accesos existentes en la zona de actuación.	FC. FD.
	En caso de necesidad de cruce o afección a alguna infraestructura vial, se deberá comunicar dicha incidencia a los afectados. Se habilitarán los pasos alternativos que determinen las autoridades o empresas responsables de su gestión.	FC. FD.
	Tanto el periodo de obras como el posible corte o afección de carreteras o caminos deberá comunicarse a la población a través del ayuntamiento.	FC. FD.
	Una vez finalizada las obras, deberán reponerse todas las infraestructuras y servicios afectados.	FC. FD.
	Se cubrirán mediante lonas los camiones que transporten áridos.	FC. FD.

Resumen de las medidas propuestas		
Factor ambiental	Medida propuesta	Fase de aplicación
	En las salidas hacia las vías públicas se instalarán sistemas de control mediante capas de grava o rejillas con objeto de que las tierras o el posible lodo adherido en los camiones y/o vehículos no legue a las vías públicas.	FC. FD.
	Se priorizará la contratación de mano de obra local.	FC. FF. FD.
	Tras la finalización de las obras se verificará que todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas se reponen de forma inmediata, sin cortes ni interrupciones.	FC. FD.
	Durante las obras, en las proximidades a las áreas residenciales existentes se realizarán mediciones acústicas con objeto de comprobar que no se superen los límites acústicos establecidos por normativa.	FC.
	Durante la fase de funcionamiento se realizarán mediciones acústicas y electromagnéticas con objeto de comprobar que no se superan los umbrales establecidos por normativa.	FF.
	En cuanto a la contaminación lumínica, la planta fotovoltaica no contará con iluminación exterior, a excepción de aquellas zonas que, por motivos de seguridad, lo requieran. En cualquier caso, en materia de contaminación lumínica se deberá cumplir con lo establecido en la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* y 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 EA-01 a EA-07.*	FF.
	En caso de necesidad de sistema de iluminación, se priorizará el uso de luminarias de bajo consumo con disposición vertical hacia el suelo y sistemas automatizados.	FF.

Tabla 97. Resumen de las medidas propuestas y fase de aplicación. Fuente: Elaboración propia.

6.7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

El objetivo principal del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es el de establecer un sistema que garantice el cumplimiento tanto de las medidas propuestas.

El cumplimiento del PVA es responsabilidad del Promotor del proyecto, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, la Dirección de Obra nombrará a una **Dirección Ambiental** (asistente técnico ambiental), la cual se encargará de supervisar el desarrollo e implantación del PVA, velando para se cumplan con las medidas propuestas en el Estudio de Impacto ambiental y en la resolución ambiental del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las acciones de seguimiento ambiental para cada factor:

- **FASE DE CONSTRUCCIÓN:**

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
SOBRE EL SUELO		
Control de que la apertura de caminos y ocupación del suelo se ajusta a las superficies definidas en el EsIA y en el proyecto.	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante las obras.
Control de la correcta aplicación de las medidas relativas a la protección del suelo (retirada de capa superficial, laboreo y escarificado de zonas afectadas, etc.)	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante las obras.
Control de la correcta restitución de los suelos de las zonas de ocupación temporal.	Inspección visual	En las zonas de ocupación temporal. Una vez finalizada las obras
Verificación de que, en caso de vertidos al suelo, se procede según las medidas definidas.	Inspección visual	En las zonas concretas donde se ha producido el vertido. Inmediatamente tras el suceso.
ATMÓSFERA		
Control de que se realizan las medidas relativas a la reducción de los niveles de polvo (riego de los caminos, cubrimiento de camiones, etc.)	Verificación visual.	En toda la zona de obra. Durante las obras, de forma rutinaria.
Control de la limitación de la velocidad de circulación.	Verificación visual del cumplimiento de la velocidad máxima establecida.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control del buen estado de la maquinaria y vehículos, y de los estándares de emisión.	Verificación visual. Consulta documentación de vehículos y maquinaria.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de las emisiones a la atmósfera.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que los niveles de ruido no superan los límites establecidos.	Medición acústica mediante sonómetro integrador calibrado.	En toda la zona de obra, en especial las proximidades a viviendas. Durante toda la fase de obras.
AGUAS		
Control de que no se producen vertidos.	Inspección visual y consultas a Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que no se afectan cauces.	Inspección visual.	En cauces y proximidades. Durante toda la fase de obras.
Control de que no se realizan actuaciones en DPH ni en áreas de drenaje natural.	Inspección visual y consultas a Dirección de Obra.	En DPH y áreas de drenaje. Durante toda la fase de obras.
Control de que se implantan correctamente las medidas de protección frente a vertidos (impermeabilización, cubetos de retención,)	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en caso de vertidos al suelo, se procede según las medidas definidas.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
VEGETACIÓN		
Control de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas.	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Vigilancia de que se retira, y se acopia correctamente para uso posterior, la tierra vegetal de las zonas afectadas por el proyecto.	Inspección visual.	En toda la zona de obra y en la zona de acopio de tierras. Durante toda la fase de obras.
Verificar que, en caso de realización de podas, se cuenta con los permisos necesarios.	Inspección de la documentación.	Previamente a la realización de podas.
Control de que se realiza correctamente la plantación de la vegetación propuesta para la pantalla vegetal.	Inspección visual.	En las zonas donde se realiza la pantalla vegetal. Durante las labores de construcción de la pantalla.
Comprobación de que, una vez finalizada las obras, se realiza correctamente la restitución vegetal de los terrenos (preparación del terreno y extendido de tierra vegetal).	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
FAUNA Y BIODIVERSIDAD		
Comprobar que no se realizan actuaciones fuera de los límites de obra establecidos.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Controlar que las labores de obra más ruidosas y las más molestas sobre la fauna no se realizan en época de reproducción de las especias más sensibles.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de la limitación de la velocidad de circulación.	Verificación visual del cumplimiento de la velocidad máxima establecida.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que se instalan correctamente los dispositivos salvapájaros en la línea de evacuación.	Inspección visual.	En el recorrido de la línea. Durante las labores de instalación de los dispositivos.
Verificar que el vallado perimetral cumple con los requisitos relativos a la protección de la fauna.	Inspección visual.	En el recorrido del vallado perimetral. Durante toda la fase de obras.
Verificar que se cuenta con protocolo de actuación frente a apariciones de animales heridos o muertos y que, en caso de producirse, se actúa conforme al mismo.	Inspección visual, consulta a Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Previamente a la apertura de zanjas, realizar prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.	Inspección visual.	En las zonas de apertura de zanjas. Previamente a la realización de las mismas.
Comprobación de que, una vez finalizada las obras, se realiza correctamente la restitución vegetal de los terrenos (preparación del terreno y extendido de tierra vegetal).	Inspección visual	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
PAISAJE		
Se comprobará que la apertura de nuevos caminos se realiza con zahorra natural.	Inspección visual.	En la ubicación donde se realización los nuevos caminos. Durante la realización de los mimos.
Comprobación de que, en caso de realización de taludes, se procede a su revegetación.	Inspección visual.	En la ubicación de los taludes. Tras la finalización de las obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación de que se realiza la restauración ambiental de las zonas ocupadas por las instalaciones temporales de obra.	Inspección visual.	En las zonas de ocupación temporal de las obras. Tras la finalización de las obras.
Verificación de la correcta realización de la pantalla visual vegetal.	Inspección visual.	En las zonas de implantación de la pantalla. Durante la realización de la misma.
RESIDUOS		
Verificación del cumplimiento de las medidas propuestas relativas a la minimización y prevención de residuos en obra.	Inspección visual y consulta de documentación.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que el transporte y almacenamiento de los residuos, tanto peligrosos como con peligrosos, se realiza correctamente.	Inspección visual y consulta de documentación a la empresa constructora.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de la correcta gestión de todos los residuos generados durante las obras.	Inspección visual y consulta de documentación a la empresa constructora, y documentación de la gestión de residuos peligrosos del transportista y gestor autorizados (registro residuos).	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que el punto limpio cumple con los requisitos definidos en el EsIA.	Inspección visual.	En la zona del punto limpio. Durante toda la fase de obras.
Control de que la zona de almacenamiento de residuos peligrosos cumple con los requisitos definidos en el EsIA.	Inspección visual.	En la zona de almacenamiento de RPs. Durante toda la fase de obras.
Verificación que las zonas susceptibles de generar derrames o vertidos (grupo electrógeno, depósito de combustible,...) cumplen con los requisitos definidos en el EsIA (cubetos de retención, impermeabilización, techado, etc.).	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
INCENDIO		
Verificación de que se cuenta con PAIF y se cumple con las medidas propuestas en el mismo.	Consulta a Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que se cuenta con todos los dispositivos de extinción requeridos Extintores, batefuegos,...).	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Control de que se cumplen con las medidas de prevención de incendio (prohibiciones, retirada de residuos vegetales, ...)	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS		
Comprobación de que no se afecta a dominio público pecuario.	Inspección visual.	En vía pecuaria y proximidades. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en caso de ocupación de la vía pecuaria, se cuenta con autorización pertinente.	Consulta de documentación de Dirección de Obra.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que, en caso de ocupación de la vía pecuaria, se prioriza y facilita el paso del ganado.	Inspección visual.	En vía pecuaria y proximidades. Durante toda la fase de obras.
PATRIMONIO CULTURAL		
Verificación de que se realiza seguimiento arqueológico por técnico competente durante los movimientos de tierra.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que se cumplen con las consideraciones y medidas de prevención relativas a la protección de yacimientos arqueológicos resultantes de los informes arqueológicos.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
SOCIOECONÓMICO		
Verificación de que se cuenta con medios de señalización de las obras.	Inspección visual.	En los accesos a la obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que se llevan a cabo las medidas relativas a asegurar la permeabilidad territorial.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Verificación de que, en caso de necesidad de cruce o afección a alguna infraestructura vial, se comunica a la población.	Inspección visual.	Durante toda la fase de obras.
Verificación de que una vez finalizada las obras se reponen todas las infraestructuras y servicios afectados.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Tras la finalización de las obras.
Comprobación de que los camiones que transportan áridos se cubren con lonas.	Inspección visual.	En toda la zona de obra. Durante toda la fase de obras.
Comprobación de que en las salidas hacia las vías públicas se instalarán sistemas de control mediante capas de grava o rejillas.	Inspección visual.	En las salidas a vías públicas. Durante toda la fase de obras.
Control del nivel de ruido en las proximidades a las áreas residenciales existentes	Medición con sonómetro integrador calibrado.	En proximidades a viviendas.

Tabla 98. Cuadro resumen de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico. Fuente: Elaboración propia.

- **FASE DE FUNCIONAMIENTO:**

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
SUELO		
Comprobación de que no se producen fenómenos erosivos derivados de la implantación del proyecto.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación del correcto estado de la zona de almacenamiento de los residuos.	Inspección visual.	En la zona de almacenamiento de residuos. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circulan únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del buen estado de los sistemas de drenaje.	Inspección visual.	En toda la zona de ubicación de los drenajes. Durante las visitas a la

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
		planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que, en caso de que se identifiquen áreas con riesgo de erosión, se realizan medidas de revegetación sobre dichas zonas.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que la limpieza de los paneles no se realiza con medios químicos.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
ATMÓSFERA		
Control de los niveles acústicos y electromagnéticos.	Sonómetro integrador calibrado y medidos electromagnético.	En la zona de implantación del proyecto. Durante las visitas en la fase de funcionamiento.
AGUAS		
Verificación de que la limpieza de los paneles no se realiza con medios químicos.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que los vehículos y maquinaria utilizada para las tareas de mantenimiento circulan únicamente por los viales y accesos habilitados para ello.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del estado de la revegetación de los suelos llevada a cabo en la fase anterior.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
VEGETACIÓN		
Verificación del buen estado de la vegetación empleada en las medidas de restauración (pantalla vegetal, revegetación de la zona.)	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que no se utilizan herbicidas ni pesticidas para el mantenimiento de la vegetación.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del buen estado de la vegetación existente dentro de los límites del proyecto y sus proximidades.	Inspección visual.	En las áreas de vegetación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
BIODIVERSIDAD		
Comprobación de que existen limitaciones de velocidad para la circulación de vehículos.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación del correcto estado y funcionalidad del vallado perimetral en relación a la fauna	Inspección visual.	En el recorrido del vallado perimetral. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
PAISAJE		
Comprobación del correcto estado y funcionalidad de la pantalla visual vegetal.	Inspección visual.	En el recorrido de la pantalla vegetal. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Comprobación, en su caso, de que la vegetación de los taludes se encuentra en buen estado.	Inspección visual.	En la zona de taludes. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que durante la vida útil del proyecto se cuenta con una zona adecuada para el acopio de materiales y para la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento.	Inspección visual.	En el recorrido de la pantalla vegetal. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
RESIDUOS		
Comprobación de que durante la vida útil del proyecto se cuenta con un punto limpio en el cual se almacenen los residuos generados durante las labores de mantenimiento.	Inspección visual.	En la zona de almacenamiento de residuos. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de funcionamiento	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Verificación de que los trasformadores cuentan con las medidas necesarias para la prevención de derrames.	Inspección visual.	En la zona de transformadores. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
RIESGO DE INCENDIO		
Verificación de que las instalaciones cuentan con los dispositivos de extinción de incendios necesarios.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que los accesos se mantienen en buen estado.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Comprobación de que a lo largo del recorrido de la línea de evacuación no existe riesgo de incendio.	Inspección visual.	En el recorrido de la línea de evacuación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Verificación de que durante la fase de funcionamiento no se utiliza iluminación exterior salvo aquellas zonas que, por motivos de seguridad, lo requieran.	Inspección visual.	En toda la zona de implantación. Durante las visitas a la planta en la fase de funcionamiento.
Control de los niveles acústicos y electromagnéticos	Sonómetro integrador calibrado y medidor electromagnético.	En la zona de implantación del proyecto. Durante las visitas en la fase de funcionamiento.

Tabla 99. Cuadro resumen de las actuaciones para el seguimiento y control de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico en la fase de funcionamiento. Fuente: Elaboración propia.

➢ FASE POST OPERACIONAL:

Descripción de la actuación	Método de seguimiento y control	Ámbito y momento de aplicación
Verificación de que tras la finalización de las obras de desmantelamiento se procede a la correcta restitución ambiental de los terrenos afectados por la PSF.	Inspección visual.	Tras la finalización de las obras de desmantelamiento.

Tabla 100. Cuadro resumen de las actuaciones para el seguimiento y control en la fase post-operacional. Fuente: Elaboración propia.

7. REDACTORES DEL DOCUMENTO.

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido realizado por:

- Ignacio Yélamo Mayorga
  - ✓ *Graduado en Ciencias Ambientales.*
  - ✓ *Máster en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos.*



Colegio de Ambientólogos de Andalucía (COAMBA): Colegiado nº 1542

En Málaga, a 11 de noviembre de 2020