

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Estudio de Impacto Ambiental

Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz) Abril 2025

Nº de expediente	-	Ref. corporativa	24B161AD1
------------------	---	------------------	-----------

Destinatario	Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente		
--------------	---	--	--

Green Power Wind
Marquesado, S.L.U

Índice

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	23
1.1. Objeto	23
1.2. Datos generales	24
1.2.1. Título del proyecto	24
1.2.2. Promotor del proyecto	24
1.2.3. Tipo de proyecto	24
1.2.4. Antecedentes y situación administrativa	26
1.3. Localización	29
1.3.1. Provincia, término municipal y paraje	29
1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada	29
1.3.3. Coordenadas UTM	31
1.3.4. Acceso al proyecto	36
1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar	38
1.3.6. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto	38
1.3.7. Distancia a suelo urbano o urbanizable y otras infraestructuras	41
1.3.8. Distancia a otras actividades similares próximas	44
1.4. Descripción de las acciones del proyecto	47
1.4.1. Equipos planta solar fotovoltaica	47
1.4.2. Obra civil	70
1.4.3. Instalaciones de evacuación	73
1.4.4. Programa de ejecución	75
1.5. Residuos, vertidos, emisiones a la atmósfera y economía circular	76
1.5.1. Consumo de recursos: agua	76
1.5.2. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas)	78
1.5.3. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo, olores, etc.)	78
1.5.4. Generación de olores	80
1.5.5. Economía circular y generación de residuos	80
1.5.6. Emisiones de ruido y vibraciones	94
1.5.7. Emisiones de calor y contaminación lumínica	96
1.5.8. Emisiones electromagnéticas	96
2. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	100

2.1. La alternativa cero o de no ejecución del proyecto	100
2.2. Alternativa de ejecución del proyecto. Selección de tecnología.	104
2.3. Factores de selección de emplazamiento	112
2.4. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección del emplazamiento	116
2.5. Examen de alternativas	119
2.6. Justificación de la alternativa de ejecución seleccionada	122
2.7. Alternativas de evacuación	124
3. INVENTARIO AMBIENTAL	126
3.1. Introducción	126
3.2. Cambio climático	126
3.2.1. Metodología de evaluación y criterios relevantes	127
3.2.2. Condiciones base o vulnerabilidad de la zona geográfica al cambio climático	128
3.2.3. Cálculo de la Huella de Carbono	164
3.2.4. Medidas de adaptación al cambio climático	169
3.2.5. Mitigación y efectos residuales	173
3.2.6. Conclusiones	175
3.3. Calidad del aire	176
3.4. Geodiversidad, geología, geomorfología y suelos	181
3.4.1. Geología	181
3.4.2. Caracterización general de los suelos	184
3.4.3. Elementos geomorfológicos de protección especial y puntos de interés geológico	185
3.4.4. Suelos contaminados preexistentes	186
3.5. Hidrología e hidrogeología	187
3.5.1. Caracterización de la red hidrológica superficial	187
3.5.2. Caracterización de las masas de agua subterráneas	189
3.5.3. Zonas inundables y áreas con riesgo potencial significativo de inundación	190
3.6. Vegetación, flora y hábitats de interés comunitario	191
3.6.1. Caracterización biogeográfica	191
3.6.2. Vegetación potencial: serie y etapas	193
3.6.3. Descripción y valoración de la vegetación actual	196
3.6.4. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados	204
3.6.5. Hábitats de interés comunitario	205
3.7. Fauna vertebrada	207

3.8. Figuras protegidas	209
3.8.1. Identificación	209
3.9. Paisaje	217
3.9.1. Caracterización de unidades paisajísticas	218
3.9.2. Estudio de la calidad paisajística	221
3.9.3. Estudio de la fragilidad visual	225
3.9.4. Determinación de la cuenca visual	227
3.10. Patrimonio cultural. Patrimonio histórico-arqueológico	230
3.11. Vías pecuarias, montes de utilidad pública y caminos públicos	232
3.12. Medio socioeconómico.	235
4. CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000	239
4.1.1. Decisión de abordar o no la evaluación de repercusiones Red Natura 2000	239
4.1.2. Consideraciones sobre la actuación evaluada y los antecedentes de la evaluación	241
4.1.3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000	241
4.1.4. Recopilación de información bibliográfica sobre los objetivos de conservación	246
4.1.5. Recopilación de información sobre los objetivos de conservación como resultado del trabajo de campo	256
4.1.6. Identificación de impactos previsibles sobre los objetivos de conservación	257
4.1.7. Valoración de efectos sobre los valores del espacio Red Natura	259
4.1.8. Síntesis de resultados y conclusiones	266
5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	268
5.1. Riesgo de inundación	269
5.2. Riesgo de subida del nivel del mar	271
5.3. Riesgos de erosión	272
5.4. Riesgo sísmico	276
5.5. Riesgo de incendios forestales	280
5.6. Riesgo por emisión de contaminantes o residuos peligrosos	284
5.7. Valoración de los riesgos y medidas	286
5.8. Discusión	288

6. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

290

6.1. Introducción y metodología	290
6.2. Identificación de factores ambientales	294
6.3. Identificación de acciones impactantes	296
6.4. Valoración y descripción de los impactos producidos.	298
6.4.1. Impactos en fase de construcción	298
6.4.2. Efectos en fase de funcionamiento	346
6.4.3. Efectos en fase de desmantelamiento	370
6.5. Resultados en la matriz de importancia y cualitativa	396
6.5.1. Valoración de cada alternativa	396
6.5.2. Conclusiones	399

7. FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD 400

7.1. Introducción	400
7.2. Efecto barrera	400
7.3. Pérdida de hábitat de la fauna	401
7.3.1. Metodología	402
7.3.2. Resultados:	403
7.4. Fragmentación y transformación del paisaje	406
7.4.1. Metodología	407
7.4.2. Resultados:	413
7.5. Análisis de la conectividad	418
7.5.1. Plan Director para la Mejora de la Conectividad en Andalucía	418
7.6. Conclusiones	429

8. ESTUDIO DE SINERGIAS 431

8.1. Introducción	431
8.2. Breve descripción de las actuaciones	431
8.3. Identificación de sinergias	434
8.3.1. Efectos sobre el suelo	435
8.3.2. Efectos sobre la atmósfera	435
8.3.3. Efectos sobre la socioeconomía	435
8.4. Análisis de los factores sometidos a sinergias	436
8.4.1. Fauna	436
8.4.2. Paisaje	438
8.5. Valoración de los impactos sinérgicos	439

8.5.1. Fase de construcción	440
8.5.2. Fase de explotación	442
8.5.3. Fase de desmantelamiento	443
9. MEDIDAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	445
9.1. Medidas de protección generales	445
9.2. Medidas de protección en fase de construcción	446
9.3. Medidas de protección en fase de funcionamiento	456
9.4. Medidas de protección en fase de desmantelamiento	459
9.5. Medidas de restauración previstas.	465
9.5.1. Superficie de restauración.	465
9.5.2. Acciones de restauración propuestas.	466
9.5.3. Presupuesto de las actuaciones de restauración de la pantalla vegetal	472
9.5.4. Actuaciones de mantenimiento	473
9.6. Medidas compensatorias	473
9.6.1. Medidas de gestión agroambiental para esteparias	475
9.6.2. Medidas de gestión agroambiental para el alzacola rojizo	477
9.6.3. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias	478
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	480
10.1. Impactos objeto de control	480
10.1.1. Forma de realizar el seguimiento	481
10.2. Seguimiento en fase de construcción	481
10.3. Seguimiento en fase de explotación	487
10.4. Seguimiento en fase de desmantelamiento	489
10.5. Emisión de informes relativos a la vigilancia ambiental	494
10.6. Seguridad	495
11. BIBLIOGRAFÍA	496
12. FIRMA	502
13. CONTROL DE REVISIONES	503
14. ANEXO I. MATRICES DE IMPACTO	505
15. ANEXO II. PROSPECCIÓN BOTÁNICA	506
16. ANEXO III. ESTUDIOS DE FAUNA	507
17. ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE	508

18. ANEXO V. INFORME IPS	509
19. ANEXO VI. COMUNICACIÓN PREVIA A LA ACTIVIDAD PARA PERSONAS O ENTIDADES PRODUCTORAS DE RESIDUOS	510
20. ANEXO VII. INFORME DE PATRIMONIO	511
21. ANEXO VIII. PLAN DE ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	512
22. ANEXO IX. ANÁLISIS ACÚSTICO	513
23. ANEXO X. FOTOGRAFICO	514
514	
24. ANEXO XI. INFORME DE INCIDENCIA TERRITORIAL	516
25. ANEXO XII. CARTOGRAFICO	517
PLANO 01. Situación. E:25.000	517
PLANO 02. Catastral. E:7.500	517
PLANO 03.A. Alternativas. E:25.000	517
PLANO 03.B. Alternativas. ISA (MITERD). E:25.000	517
PLANO 04.A. Figuras Protegidas. E:85.000	517
PLANO 04.B. Figuras Protegidas. E:50.000	517
PLANO 05. Hábitats de Interés Comunitario. E:25.000	517
PLANO 06. Mapa Forestal. E:25.000	517
PLANO 07. Hidrología. E:25.000	517
PLANO 08. Pantalla Vegetal. E:5.000	517

Índice de figuras

Figura 1. Localización del parque eólico y la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”. Fuente: Ideas Medioambientales.	29
Figura 2. Catastrales afectadas por la planta fotovoltaica y los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.	30
Figura 3. Catastrales afectadas por los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.	31
Figura 4. Subconjuntos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Figura 5. Coordenadas de la red de circuitos de MT de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	35
Figura 6. Acceso a la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	37
Figura 7. Detalle de acceso y caminos internos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	37
Figura 8. Situación de la planta fotovoltaica y red de circuitos de MT sobre Plano General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Puerto Real (Cádiz). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	39
Figura 9. Situación de la planta fotovoltaica y red de circuitos de MT sobre Plano de la Estructura General y Orgánica del Territorio del Término Municipal de Chiclana de la Frontera (Cádiz). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	41
Figura 10. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	46
Figura 11. Características del módulo fotovoltaico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	49
Figura 12. Seguidor solar tipo. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	50
Figura 13. Representación para el cálculo de separación entre seguidores. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	52

Figura 14. Esquema de interconexión eléctrica de los centros de transformación de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	58
Figura 15. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración 1V (seguidores de 28 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	62
Figura 16. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración 1V (seguidores de 28 y 56 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	62
Figura 17. Esquema de sistema de supervisión y monitorización de la planta. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	65
Figura 18. Detalle de vallado cinégetico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	69
Figura 19. Campo electromagnético en el centro de transformación. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	98
Figura 20. Esquema de la selección de alternativas. Fuente: Ideas Medioambientales.	100
Figura 21. Impacto positivo en el empleo por ramas de actividad (miles de personas/año). Fuente: PNIEC 2023-2030.	109
Figura 22. Emisiones de CO ₂ eq por sector. Histórico y proyección a 2030 (ktCO ₂ eq) Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024	111
Figura 23. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos al proyecto fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido sobre mapa de capacidad de acogida del territorio para la potencial implantación de uso fotovoltaico (MITERD), con representación de la evacuación en cada alternativa. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor, sobre zonificación de MITERD.	117
Figura 24. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos al proyecto fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido para el estudio de la afección en la zona, con representación de la evacuación en cada alternativa. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor, sobre planeamiento municipal.	122

Figura 25. Alternativa elegida con infraestructura de evacuación planteada. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	125
Figura 26. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Fuente: AEMET	129
Figura 27. Representación gráfica de los valores normales de temperatura media mensual (°C) y precipitación media mensual (mm). Fuente: MAPAMA.	132
Figura 28. Rosa de los vientos en la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico Ibérico.	133
Figura 29 Serie temporal de temperatura máxima en el escenario RCP 4.5 en la provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	137
Figura 30. Escenario futuro cercano, medio y lejano de temperatura máxima en el escenario RCP 4.5 de la provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	139
Figura 31. Serie temporal de velocidad viento en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	139
Figura 32. Escenario futuro cercano, medio y lejano de la velocidad del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	141
Figura 33. Serie temporal de velocidad máxima del viento en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	142
Figura 34. Escenario futuros cercano, medio y lejano de la velocidad máxima del viento en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	143
Figura 35. Serie temporal de precipitaciones en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	144
Figura 36. Escenario futuro cercano, medio y lejano de precipitación en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	145
Figura 37. Serie temporal de temperatura máxima en el escenario futuro RCP 8.5. Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	146
Figura 38 Escenario futuros cercano, medio y lejano de temperatura máxima en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	147

Figura 39. Serie temporal de velocidad del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	148
Figura 40. Escenario futuro cercano, medio y lejano de velocidad del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	150
Figura 41. Serie temporal de velocidad máxima del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	150
Figura 42. Escenario futuros cercano, medio y lejano de velocidad máxima del viento a 10m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	152
Figura 43. Serie temporal de precipitaciones en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	152
Figura 44. Escenario futuro cercano, medio y lejano de precipitación en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	154
Figura 45. Cambios esperados en el potencial fotovoltaico en el periodo 2006-2049 con relación a la media del periodo 2006- 2015. RCP8.5. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de Girardi <i>et al.</i> , 2015.	164
Figura 46. Balance de emisiones de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	169
Figura 47. Oportunidades de mejora de los sumideros de carbono. Fuente: (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020a).	174
Figura 48. Concentraciones de SO ₂ registradas en el año 2023 para la zona de Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	178
Figura 49. Concentraciones de O ₃ (µg/m ³) registradas en el año 2023 para la zona de Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	179
Figura 50. Resultados en el muestreo de PM ₁₀ en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	179
Figura 51. Resultados en el muestreo de PM _{2,5} en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	179
Figura 52. Evaluación de las concentraciones de CO en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	180

Figura 53. Evaluación del VL anual de NO ₂ en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	180
Figura 54. Resumen anual de la calidad por zona en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.	180
Figura 55. Geología del entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: IGME.	182
Figura 56. Caracterización de los rangos de pendientes del marco de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	184
Figura 57. Tipos de suelo en el entorno del marco de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de la taxonomía de suelos de la <i>Soil Taxonomy</i> .	185
Figura 58. Lugares de interés geológico en el entorno del marco de estudio. Fuente: Inventario Andaluz de Georrecursos e Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME .	186
Figura 59. Red hidrográfica en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Cartografía de las Bases de Referencia Hidrológica de Andalucía.	188
Figura 60. Red hidrográfica en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Cartografía de Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.	189
Figura 61. Masas de agua subterránea en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Cartografía de Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.	190
Figura 62. Zonas inundables en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: SNCZI.	191
Figura 63. División biogeográfica de la península ibérica con la ubicación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de Rivas-Martínez <i>et al.</i> (2017).	192
Figura 64. Series de Vegetación que afectan a la PSFH El Marquesado, según Rivas-Martínez (2017). Fuente: MITECO.	193
Figura 65. Usos del suelo en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: SIOSE Andalucía 2020.	197
Figura 66. Usos del suelo en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: CORINE Land Cover.	198
Figura 67. Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio. Fuente: REDIAM	206
Figura 68. Espacios Protegidos en la zona de estudio. Fuente: REDIAM	215
Figura 69. Figuras de Protección en la zona de estudio. Fuente: REDIAM	216
Figura 70. Espacios Protegidos en la zona de estudio. Fuente: REDIAM	216
Figura 71. Figuras de protección en la zona de estudio. Fuente: REDIAM	217

Figura 72. Categorías paisajísticas en el entorno de la PSFV El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.	219
Figura 73. Áreas paisajísticas en el entorno de la PSFV El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.	219
Figura 74. Unidades de Paisaje Local en el entorno de la PSFV El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	221
Figura 75. Cuenca visual de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	229
Figura 76. Concentración 2. Fuente: Resolución de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de la Junta De Andalucía en Cádiz.	232
Figura 77. Vías pecuarias y Corredores verdes en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM	234
Figura 78. Montes de utilidad pública y catalogados en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM	234
Figura 79. Evolución de la población empadronada en Puerto Real (2010-2023). Fuente: Portal de datos Estadísticos y Geoespaciales de Andalucía.	236
Figura 80. Pirámide de población del municipio de Puerto Real (2023). Fuente: Instituto Nacional de Estadística.	237
Figura 81. Situación geográfica de espacios Red Natura 2000 respecto al proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.	246
Figura 82. Zonas inundables en el ámbito del proyecto. Fuente: SNCZI (MAPAMA).	270
Figura 83. Zonas inundables en el ámbito del proyecto. Fuente: SNCZI (MAPAMA).	271
Figura 84. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión potencial, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA	272
Figura 85. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), movimientos en masa (erosión en profundidad), en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA	273
Figura 86. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión laminar, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA	273
Figura 87. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión eólica, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA	274
Figura 88. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión en cauces, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA	274
Figura 89. Estados erosivos en el entorno del proyecto. Fuente: MAPAMA.	276
Figura 90. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG.	278

Figura 91. Mapa de Fallas activas cuaternarias en la Península Ibérica y terremotos catalogados en el IGN. Fuente: IGME.	279
Figura 92. Riesgo global de incendios forestales para la zona de estudio. Fuente: MITECO: Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por término municipal.	284
Figura 93. Número de impactos de las alternativas evaluadas. Fuente: Ideas Medioambientales	399
Figura 94. Usos del suelo en el área de estudio basados en la cartografía de SIOSE AR. Fuente: Ideas Medioambientales.	404
Figura 95. Coeficiente calidad de hábitat para aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	405
Figura 96. Detalle del coeficiente calidad de hábitat para aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	406
Figura 97. Representación esquemática de los diez procesos espaciales en la transformación del suelo. Las áreas negras se refieren a la cobertura terrestre de estudio, las áreas blancas a la matriz del paisaje: (a) agregación: fusión de parches; (b) desgaste: desaparición de uno de los cuatro parches presentes en el paisaje original; (c) creación: transformación del paisaje mediante la formación de un nuevo parche, aumentando el número de parches de dos a tres; (d) deformación: transformación caracterizada por el cambio de forma de ambos parches de una forma cuadrada a una forma rectangular; (e) disección: subdivisión de un área continua por líneas de igual ancho en seis partes; (f) ampliación: transformación por aumento de tamaño de ambos parches; (g) fragmentación: conversión del paisaje al dividir la cubierta terrestre continua en cinco parches disjuntos de tamaño y forma desiguales; (h) perforación: transformación por la formación de cuatro huecos; (i) cambio: translocación de uno de los dos parches; (j) contracción: los parches experimentan una disminución de tamaño. Fuente: Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).	409
Figura 98. Árbol de decisiones usado para identificar procesos de transformación que alteran el patrón espacial de los paisajes. Los parámetros a_0 , p_0 y n_0 se refieren al área del hábitat, el perímetro y el número de parches antes de la transformación, mientras que a_1 , p_1 y n_1 son los valores después del cambio de patrón. Fuente: Modificado de Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).	410
Figura 99. Relación entre creación, disección y fragmentación según el área antes (a_0) y después (a_1) de la transformación. La elección entre fragmentación y disección se basa en un valor de referencia predefinido t , que describe la medida en que el área puede disminuir ($a_0 - a_1 > 0$) antes de que el hábitat se considere fragmentado. t_{obs} es la relación a_1/a_0 observada. Si $t_{obs} < t$, el cambio de patrón se considera como consecuencia de la fragmentación. Fuente: Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).	412

Figura 100. Situación geográfica de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia a la implantación.	414
Figura 101. Ámbito de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia e identificación numérica y de color de las diferentes teselas de uso de suelo, según el código del proyecto CORINE Land Cover 2018.	414
Figura 102. Ámbito de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia e identificación numérica y de color de las diferentes teselas de uso de suelo, según el código del proyecto CORINE Land Cover 2018 y la PSFH El Marquesado.	415
Figura 103. Ámbito de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia e identificación numérica y de color de las diferentes teselas de uso de suelo, según el código del proyecto CORINE Land Cover 2018. Los parches que no aparecen se corresponden a la implantación y a los usos del suelo que no proceden en el estudio.	416
Figura 104. Usos de suelo que aparecen inicialmente en el área de estudio (Bossard, Feranec y Otahel, 2000). Fuente: Corine Land Cover	416
Figura 105. Representación esquemática del proceso espacial de transformación del suelo en el área de estudio. Las zonas negras se refieren a la cobertura terrestre de estudio, las blancas a la matriz del paisaje: (h) perforación: aparición de huecos en una matriz continua. Fuente: Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).	418
Figura 106. Áreas de intervención en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	421
Figura 107. Área estratégica "Campiñas y otros paisajes agrícolas". Fuente: PDMCEA.	422
Figura 108. Área estratégica "Lagunas y humedales". Fuente: PDMCEA.	424
Figura 109. Principales ejes y nodos (círculos) de conectividad ecológica en Andalucía. El grosor de los ejes identifica su importancia. Los ejes en un estado relativamente más precario se identifican con trazo discontinuo.	428
Figura 110. Índice de Conectividad Terrestre de Andalucía (ICTA) general del territorio. Los valores más elevados corresponden a puntos con una mayor conectividad ecológica; los valores más bajos corresponden a puntos con menor conectividad, llegando los más oscuros a constituir barreras a la dispersión de los organismos. Fuente: Plan director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía.	429
Figura 111. Situación del PSFH El Marquesado y otros proyectos de renovables en tramitación o existentes.	434
Figura 112. Pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	471

Índice de tablas

Tabla 1. Referencias catastrales afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	30
Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	31
Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	32
Tabla 4. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 1 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Tabla 5. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 2 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Tabla 6. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 3 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	34
Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación 20 kV subterránea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	35
Tabla 8. Núcleos de población próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.	41
Tabla 9. Fincas y diseminados más próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.	43
Tabla 10. Otras infraestructuras próximas a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.	43
Tabla 11. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Elaboración propia.	45
Tabla 12. Características principales de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	47
Tabla 13. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	48

Tabla 14. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	49
Tabla 15. Especificaciones técnicas de los inversores estimados a instalar. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	53
Tabla 16. Características técnicas del transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	55
Tabla 17. Características del sistema colector. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	58
Tabla 18. Características eléctricas celda modular Seccionamiento de línea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	60
Tabla 19. Características eléctricas celda modular protección de transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	61
Tabla 20. Características de la Infraestructura de evacuación en 20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	73
Tabla 21. Coordenadas geográficas SET El Marquesado 66/20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	73
Tabla 22. Diagrama de Gantt. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	76
Tabla 23. Consumos estimados de agua para la fase de obras de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	77
Tabla 24. Cantidad estimada de residuos generados en fase de construcción de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales en base a los datos aportados por el promotor.	81
Tabla 25. Cantidad estimada de residuos generados en fase de funcionamiento de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales en base a los datos aportados por el promotor.	82
Tabla 26. Cantidad estimada de residuos generados en fase de funcionamiento de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales en base a los datos aportados por el promotor.	82
Tabla 27. Límites generación de residuos RCD's. Fuente: RD 105/2008.	84

Tabla 28. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados). Fuente: RD 1066/2001. Cuadro 2	96
Tabla 29. Examen multicriterio de las alternativas 0 y alternativa de ejecución. Fuente: Ideas Medioambientales.	103
Tabla 30. Índices de sensibilidad Ambiental para proyectos de energía renovable. Fuente: MITERD	114
Tabla 31. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las alternativas planteadas. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.	116
Tabla 32. Análisis de emplazamientos estudiados como posibles alternativas de ejecución del proyecto según el Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA).	117
Tabla 33. Evaluación multicriterio para el análisis de alternativas del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.	119
Tabla 34. Evaluación multicriterio para el análisis de alternativas del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor	121
Tabla 35. Justificación de la alternativa de ejecución del proyecto seleccionada según los criterios establecidos para la elección de alternativas. Ideas Medioambientales.	122
Tabla 36. Temperaturas medias estacionales y anual. Fuente: MAPAMA	130
Tabla 37. Temperaturas medias de las máximas absolutas (TM), medias (T) y medias de las mínimas absolutas (Tm) mensuales. Fuente: MAPAMA.	131
Tabla 38. Precipitaciones estacionales y media anual. Fuente: MAPAMA	131
Tabla 39. Precipitaciones medias mensuales. Fuente: MAPAMA.	131
Tabla 40. Humedad relativa promedio mensual. Fuente: RIA.	132
Tabla 41. Velocidad del viento promedio mensual. Fuente: RIA.	132
Tabla 42. Datos climáticos de la zona de estudio. Fuente: AEMET.	133
Tabla 43 Datos de temperatura máxima en el escenario RCP 4.5 de la provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	137
Tabla 44. Datos de velocidad del viento a 10 m en el escenario RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	139
Tabla 45. Datos de velocidad máxima del viento en el escenario RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	142
Tabla 46. Datos de precipitaciones en el escenario RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	144
Tabla 47. Datos de temperatura máxima en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	146

Tabla 48. Datos de velocidad del viento a 10 m en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	148
Tabla 49. Datos de velocidad máxima del viento a 10 m en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	150
Tabla 50. Datos de precipitaciones en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).	152
Tabla 51. Principales impactos del cambio climático sobre la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	163
Tabla 52. Factores de emisión de una central moderna de ciclo combinado y de una planta de generación renovable.	165
Tabla 53. Cálculo de las reservas de carbono para cada uso de suelo previsto antes y después de la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	168
Tabla 54. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 26a. Fuente: modificado de Rivas Martínez, 1987.	195
Tabla 55. Rango de valores para el criterio de diversidad establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	201
Tabla 56. Rango de valores para el criterio de grado de conservación establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	201
Tabla 57. Rango de valores para el criterio de singularidad establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	202
Tabla 58. Rango de valores para el criterio de fragilidad-reversibilidad establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	202
Tabla 59. Rango de valores para el criterio de ocupación establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	203
Tabla 60. Rango de valores para la ponderación de criterios establecidos para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	203
Tabla 61. Rango de valores establecidos que definen las categorías de valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.	203
Tabla 62. Resultados de la valoración de unidades de vegetación más representativas en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	204
Tabla 63. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	222
Tabla 64. Categorías de calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	222

Tabla 65. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.	222
Tabla 66. Categorías del valor de vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.	222
Tabla 67. Factores implicados en la valoración del fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.	223
Tabla 68. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.	223
Tabla 69. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.	223
Tabla 70. Categorías de calidad del paisaje. Fuente: Ideas Medioambientales.	224
Tabla 71. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	224
Tabla 72. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	225
Tabla 73. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	226
Tabla 74. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	226
Tabla 75. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	226
Tabla 76. Coordinadas Concentración 2. Fuente: Resolución de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de la Junta De Andalucía en Cádiz.	231
Tabla 77. Datos poblacionales del municipio de Puerto Real. Fuente: Portal de datos Estadísticos y Geoespaciales de Andalucía.	235
Tabla 78. Resumen de datos demográficos del año 2023 para el municipio de Puerto Real. Fuente: Portal de datos Estadísticos y Geoespaciales de Andalucía.	235
Tabla 79. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000 o del entorno cercano.	239
Tabla 80. Principales afecciones previstas por el módulo de generación fotovoltaica sobre los objetos de conservación en la Red Natura 2000 analizados para el presente proyecto.	259
Tabla 81. Resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012 y 2002-2019) (MAPAMA) en la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales	275
Tabla 82. Pérdidas de suelo y superficie según niveles erosivos. Fuente: Inventario Nacional de Erosión (MAPAMA).	275
Tabla 83. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo. Fuente: Ideas Medioambientales a partir del Mapa de Estados Erosivos del MAPAMA.	275

Tabla 84. Frecuencia de incendios forestales en el periodo 2006-2015 en el término municipal de Puerto Real. Fuente: MITECO.	283
Tabla 85. Listado de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.	285
Tabla 86. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto. Ideas Medioambientales	286
Tabla 87. Valoración de los diferentes factores de riesgo para la PSFH el Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales	287
Tabla 88. Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.	325
Tabla 89. Huella de empleo total de la construcción con trabajadores a tiempo completo. Fuente: Ideas Medioambientales.	333
Tabla 90. Huella económica total de las diferentes fases en euros. Fuente: Ideas Medioambientales.	334
Tabla 91. Huella de empleo total en la fase de operación y mantenimiento con trabajadores a tiempo completo a lo largo de la vida útil del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.	359
Tabla 92. Huella de empleo total en la fase de operación y mantenimiento con trabajadores a tiempo completo a lo largo de la vida útil del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.	389
Tabla 93. Listado de tipos de uso del suelo y los valores de calidad para cada tipo de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales.	402
Tabla 94. Superficies de los coeficientes de calidad de hábitat para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	405
Tabla 95. Usos de suelo que aparece inicialmente en el área de estudio (Bossard, Feranec y Otahel, 2000).	416
Tabla 96. Valores de los parámetros área del hábitat, perímetro y número de parches antes (a_0 , p_0 y n_0) y después del cambio de patrón (a_1 , p_1 y n_1). También se hace referencia al total y a la diferencia entre antes y después de los parámetros y al uso de suelo para cada parche o tesela.	417
Tabla 97. Distancia del proyecto a otros proyectos de energías renovables en las inmediaciones. Fuente: Ideas Medioambientales.	432
Tabla 98. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos.	441
Tabla 99. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos.	442
Tabla 100. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos.	444

Tabla 101. Ocupación estimada de infraestructuras. Fuente: Ideas Medioambientales.	466
Tabla 102. Especies a introducir en la pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	471
Tabla 103. Presupuesto de la pantalla vegetal propuesta. Fuente: Ideas Medioambientales.	472
Tabla 104. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias	479

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

1.1. Objeto

El presente documento se redacta y presenta como Estudio de Impacto Ambiental (EslA) de la Planta Híbrida Solar Fotovoltaica “El Marquesado” de 15,75 MW de potencia (en adelante PSFH El Marquesado) en el término municipal de Puerto Real, en la provincia de Cádiz.

La planta fotovoltaica PSFH El Marquesado estará compuesta por 24.136 módulos fotovoltaicos de tipo bifaciales de 725 Wp cada uno, lo que conlleva a una potencia pico de 17,5 MWp. A su vez, consta de 53 inversores de potencia unitaria de 300 kWn, y se limitará la potencia de uno de ellos a 150 kWn para dar lugar a una potencia nominal de generación instalada de 15,75 MWn. La planta ocupará una superficie aproximada de 32,73 ha que se distribuirán en 3 subconjuntos fotovoltaicos en el paraje de “El Marquesado”.

La instalación objeto del presente EslA pretende ser un nuevo módulo de generación de tecnología fotovoltaica con el que hibridar el parque eólico “El Marquesado” de 24,26 MW de potencia ya construido y en operación desde julio de 2019, teniendo en cuenta que la producción conjunta de ambas tecnologías en ningún momento sobrepasará los 24 MW de potencia concedida por E-distribución (EDE). Es por ello por lo que el proyecto objeto hace referencia a la construcción de la planta solar fotovoltaica “El Marquesado” e infraestructuras de evacuación, la cual se realizará mediante una línea eléctrica subterránea de 20 kV, hasta la subestación existente ST El Marquesado, perteneciente al parque eólico que se hibrida.

1.2. Datos generales

1.2.1. Título del proyecto

El título del proyecto es PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado existente, en el término municipal Puerto Real (Cádiz).

1.2.2. Promotor del proyecto

La empresa promotora del proyecto es Green Power Wind Marquesado, S.L.U., cuyos datos (nombre/razón social, NIF, representante y contacto) se encuentran detallados en la solicitud de evaluación de impacto ambiental de proyectos, conforme a la Ley 27/2006 de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que acompaña a este documento.

1.2.3. Tipo de proyecto

Para definir la tramitación que debe seguir el proyecto de hibridación se ha considerado la potencia conjunta de la instalación híbrida, tanto de la planta solar fotovoltaica como del parque eólico.

La instalación objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo ser un nuevo módulo de generación de tecnología fotovoltaica con el que se hibrida el parque eólico "El Marquesado" de 24,26 MW de potencia ya construido y en operación. Esto significa que las dos instalaciones compartirán el mismo punto de conexión y por tanto parte de las instalaciones de evacuación.

La planta solar fotovoltaica PSFH El Marquesado consta de una potencia pico instalada de 17,5 MWp, una potencia nominal instalada en inversores de 15,75 MWn. La actividad contará con una superficie ocupada por el vallado perimetral 32,73 ha y 4969 m de perímetro vallado.

La energía procedente de los inversores se llevará, mediante el sistema eléctrico de baja tensión, que conectará los diferentes subconjuntos, hasta los centros de transformación, donde se elevará la tensión a 20 kV. La red de media tensión será subterránea y estará formada por dos circuitos en 20 kV que conectan los

centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET El Marquesado 20/66 kV existente, que actualmente recoge la generación del PE El Marquesado

Se trata de un proyecto fotovoltaico que se hibrida con el proyecto eólico existente, por lo que se ajusta a la legislación de tramitación ordinaria, sin embargo, la parte ya autorizada no se modifica, por lo que se evalúa de manera independiente el nuevo proyecto de planta fotovoltaica híbrida.

En base a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, resulta de aplicación la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA). En concreto, lo dispuesto en el art. 31 que regula el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada (AAU).

Por su lado, el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, establece el ámbito de aplicación relativo a las actuaciones sometidas a AAU.

De acuerdo con lo establecido en el ámbito de aplicación de cada instrumento de prevención y control ambiental, se someterán a autorización ambiental unificada simplificada (en adelante, AAUS), las actuaciones incluidas en el anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y que no estén sometidas a AAI, sin perjuicio de las que deban someterse a calificación ambiental, que se establecen en el nuevo anexo I de la GICA.

En este sentido, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, la cual se modifica con el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la anterior, el proyecto queda enmarcado, dadas sus características, en:

ANEXO II. Grupo 4. Industria energética.

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

Por su parte, la línea de evacuación será subterránea, en 20 kV, y partirá desde los centros de transformación de la planta hasta la subestación existente "El Marquesado 66/20 kV", ubicada en las inmediaciones de la planta. Según la Ley

21/2013, la línea eléctrica de evacuación, de 5.132,8 m desde los CTs hasta la SET, se enmarca en el Anexos II:

ANEXO II. Grupo 4. Industria energética.

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

A priori, el proyecto individualmente estaría englobado dentro del Anexo II y sería sometido a tramitación simplificada.

Sin embargo y aunque de forma individual el proyecto no supera la ocupación de 100 hectáreas para enmarcarse en el Anexo I, se ha atendido a lo establecido en Decreto 356/2010, de 3 de agosto, en su art. 2, punto 1 y apartado f) Los proyectos incluidos en el apartado 2 del presente artículo, cuando así lo solicite el promotor. Por lo que, se decidió por parte del Promotor elaborar un Estudio de Impacto Ambiental completo con alcance de Anexo I, para una mejor y más exhaustiva Evaluación de Impacto Ambiental.

Así, se redacta y presenta este **Estudio de Impacto Ambiental** junto con la correspondiente documentación ante el órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

Por todo lo anterior, el proyecto se somete al procedimiento de **Autorización Ambiental Unificada**, por lo que se redacta y presenta el presente EsIA para iniciar el trámite junto con la correspondiente documentación sustantiva ante la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

1.2.4. Antecedentes y situación administrativa

Green Power Wind Marquesado, S.L.U. está desarrollando un proyecto de nueva instalación solar fotovoltaica en la provincia de Cádiz.

El propósito final de todas las instalaciones es la producción de energía eléctrica a partir del potencial solar que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

Este proyecto contribuirá a una mayor difusión de la energía solar fotovoltaica de forma que este tipo de energía esté cada vez más extendida, para que de esta manera se pueda lograr la Estrategia a largo plazo marcada por la Unión Europea, cuya Comisión presentó su visión estratégica para una economía neutra desde el punto de vista del clima en el año 2050.

Por otro lado, en la actualización el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2023-2030) el pasado mes de septiembre, se plantean unos objetivos de penetración de renovables muy ambiciosos para España en el horizonte 2030.

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

- **32 % de reducción** de emisiones de **gases de efecto invernadero** (GEI) respecto a 1990.
- **48 % de renovables** sobre el uso final de la energía.
- **43 % de mejora de la eficiencia energética** en términos de energía final.
- **81 % de energía renovable en la generación eléctrica.**
- **Reducción de la dependencia energética hasta un 50 %.**

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

Por estos motivos, el planteamiento del proyecto se justifica, entre otros motivos, por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible, los cuales se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Aprovechar y optimizar las infraestructuras existentes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.

- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC).

Por este motivo, de cara a aprovechar la capacidad de evacuación disponible para el PE "El Marquesado", de 24,26 MW, Green Power Wind Marquesado, S.L.U desea hibridarlo con una nueva instalación solar fotovoltaico capaz de complementar los periodos de baja producción del parque, lo que permitirá un aprovechamiento de infraestructura conexión a red existente, maximizando la energía generada y minimizando los impactos. La instalación con la que se hibrida (planta Solar FV) de 15,75 MW de potencia, denominada "El Marquesado", que estará situada en el término municipal Puerto Real.

Esta propuesta de desarrollo de PSFH El Marquesado ubicada en las parcelas de PE El Marquesado consistiría en la alternativa principal promovida por el Promotor debido a la disponibilidad de los terrenos y la sinergia con el parque eólico y, a su vez, la única potencialmente viable técnica y medioambientalmente debido a las limitaciones procedentes de figuras de protección y desarrollo de otros proyectos renovables en el entorno.

Respecto al estado de tramitación de PSFH El Marquesado, esta planta cuenta con permisos de acceso y conexión actualizados a fecha 22 de mayo de 2024 y con punto de conexión a la línea de alta tensión MEDINA-PUERTO REAL propiedad de E-Distribución. Además, el Promotor ya presentó un proyecto previo y se comenzó con la solicitud de la autorización administrativa previa (AAP) para esta planta fotovoltaica, cuya admisión a trámite se solicitó el 28 de octubre de 2024 y la admisión se recibió el 7 de noviembre de 2024, con número de expediente AT-15912/24.

La modificación del proyecto original es debida a la reubicación de la planta fotovoltaica, que anteriormente se encontraba en un tipo de suelo sometido a restricción de usos por riesgos naturales. En consecuencia, el Promotor procede a la modificación de la documentación administrativa para continuar con la solicitud de la autorización administrativa previa (AAP) y declaración de impacto ambiental (DIA).

1.3. Localización

1.3.1. Provincia, término municipal y paraje

El ámbito de estudio se localiza en la parte occidental de la provincia de Cádiz, en el término municipal de Puerto Real. Concretamente, Dicha instalación se distribuirá en 3 subconjuntos fotovoltaicos en el paraje de “El Marquesado”, enmarcados en la Hoja 1069-1 “Medina-Sidonia” del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) del Instituto Geográfico Nacional tal y como refleja la cartografía adjunta:

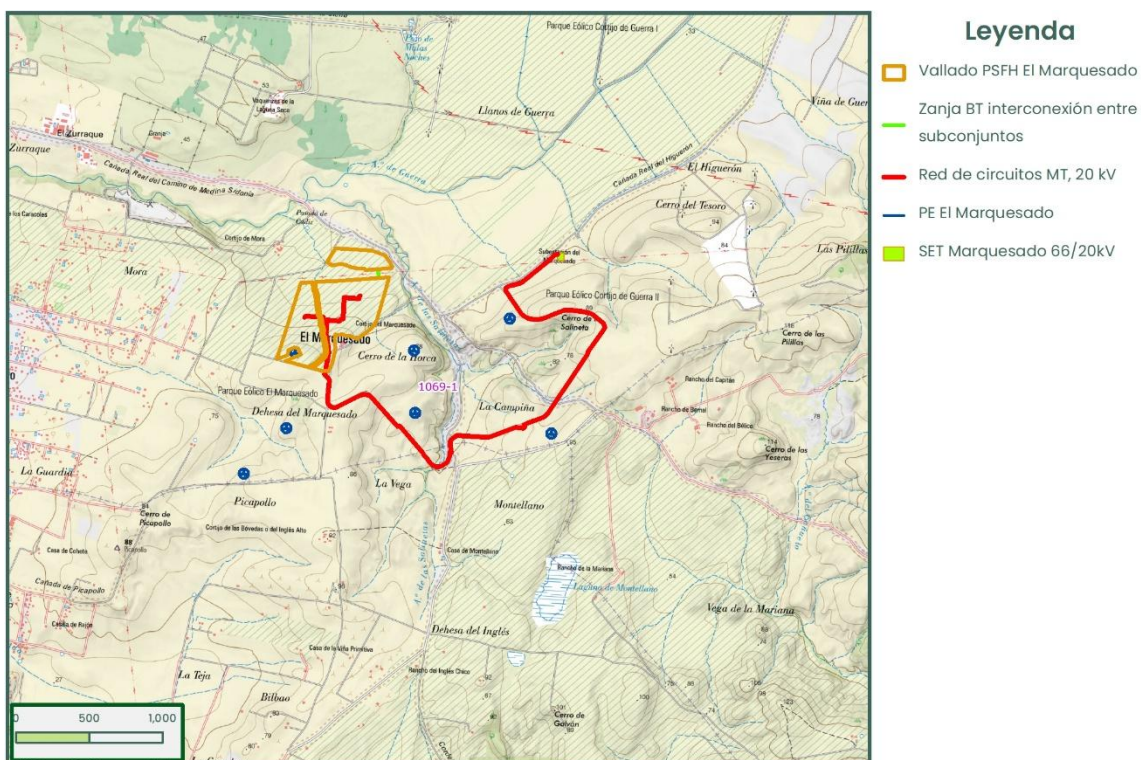


Figura 1. Localización del parque eólico y la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”. Fuente: Ideas Medioambientales.

1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada

La planta ocupará una superficie aproximada de 32,73 ha.

A continuación, se detalla desde el punto de vista parcelario las referencias catastrales afectadas por la instalación de generación mediante fuentes de energía renovable, siendo éstas:

Tabla 1. Referencias catastrales afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	PARAJE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
11028A01500170	15	170	El Marquesado	Puerto Real	192,4
11015A00700003	7	3	La Vega	Chiclana de la Frontera	1,7
11015A00709002	7	9002	Cañada de Marchantes	Chiclana de la Frontera	3,9
11015A00800001	8	1	El Inglés	Chiclana de la Frontera	2,8
11028A01500171	15	171	El Marquesado	Puerto Real	41,5
11028A01409003	14	9003	Cañada de S Fernando a Medina	Puerto Real	6,7
11028A01400002	14	2	El Higuero	Puerto Real	55,8

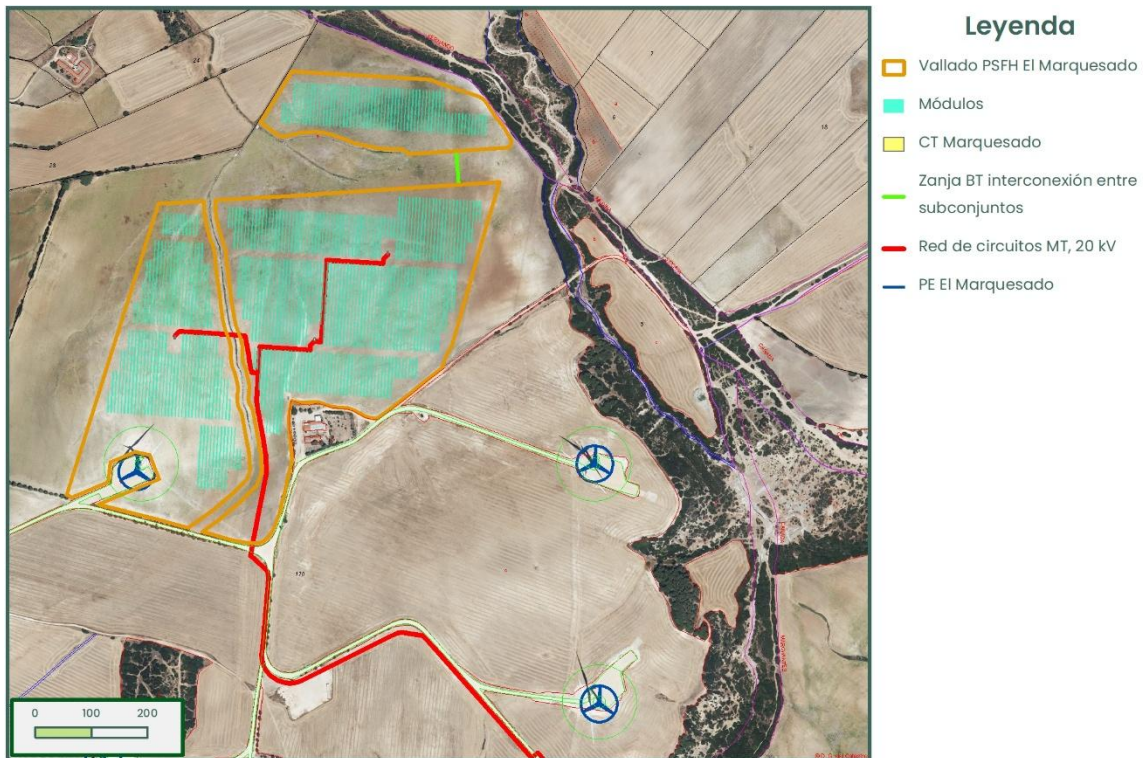


Figura 2. Catastrales afectadas por la planta fotovoltaica y los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.



Figura 3. Catastrales afectadas por los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

Las parcelas empleadas para la implantación de la PSFH El Marquesado son en su totalidad de uso agrícola y el área efectiva a utilizar está exenta de impedimentos ambientales.

1.3.3. Coordenadas UTM

A continuación, se describen y definen las instalaciones de Hibridación, mediante las coordenadas de la poligonal del Parque Eólico existente "El Marquesado" y la poligonal de los distintos subconjuntos fotovoltaicos de la Planta fotovoltaica "El Marquesado".

Por su parte, el parque eólico "El Marquesado" está compuesto de 7 aerogeneradores de potencia unitaria 3,465 MW, que se encuentran distribuidos según la siguiente tabla de coordenadas (HUSO 29, ETRS-89).

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
AEROGENERADOS	X	Y
EM-1	760.521	4.040.467
EM-2	760.469	4.039.981
EM-3	760.245	4.039.553
EM-4	761.385	4.040.010
EM-5	762.038	4.040.741
EM-6	762.303	4.039.954
EM-7	761.304	4.040.508

Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL PARQUE EÓLICO	X	Y
P1	759.985,149	4.039.456,599
P2	760.403,043	4.040.900,249
P3	760.711,105	4.040.972,561
P4	760.843,986	4.041.219,287
P5	761.112,923	4.041.131,872
P6	761.600,186	4.040.724,458
P7	761.673,766	4.039.657,070
P8	762.438,862	4.039.887,118

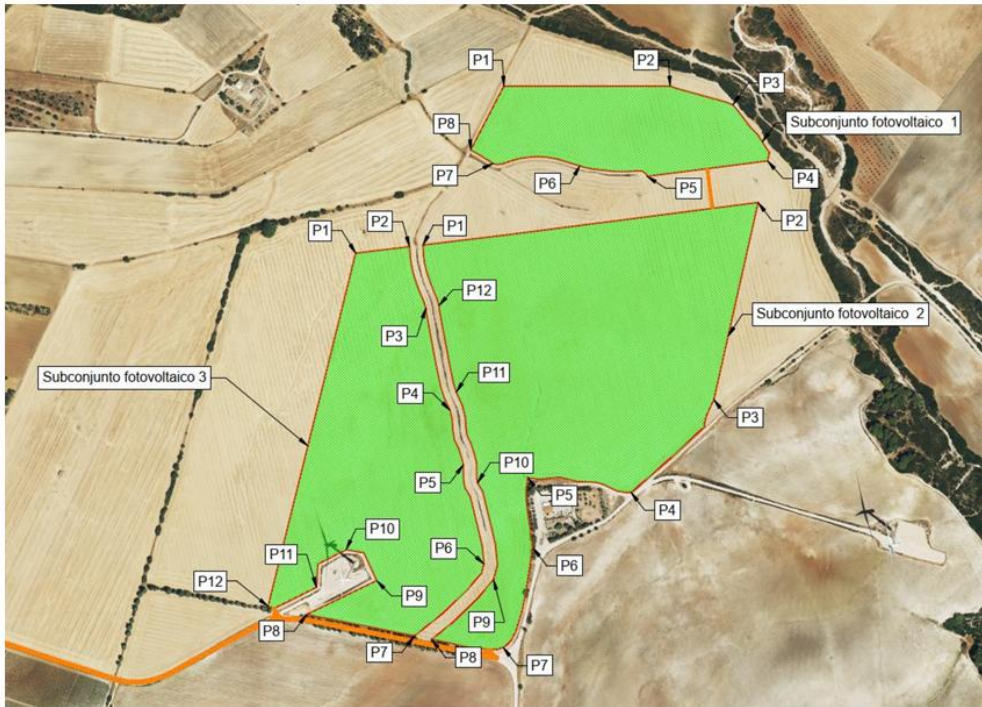


Figura 4. Subconjuntos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 4. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 1 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 1 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.773	4.041.125
P2	761.021	4.041.125
P3	761.115	4.041.097
P4	761.166	4.041.014
P5	760.986	4.040.991
P6	760.886	4.041.007
P7	760.756	4.041.010
P8	760.723	4.041.030

Tabla 5. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 2 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 2 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.651	4.040.888
P2	761.152	4.040.952
P3	761.086	4.040.658
P4	760.962	4.040.519
P5	760.808	4.040.541
P6	760.816	4.040.437
P7	760.771	4.040.288
P8	760.664	4.040.300
P9	760.757	4.040.389
P10	760.733	4.040.533
P11	760.701	4.040.669
P12	760.675	4.040.798

Tabla 6. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 3 planta fotovoltaica El Marquesado.
 Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la
 hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 3 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.551	4.040.876
P2	760.632	4.040.886
P3	760.656	4.040.794
P4	760.692	4.040.642
P5	760.712	4.040.561
P6	760.743	4.040.412
P7	760.639	4.040.305
P8	760.478	4.040.337
P9	760.582	4.040.388
P10	760.537	4.040.434
P11	760.492	4.040.378
P12	760.420	4.040.349

A continuación, se muestra el trazado de la red subterránea formada por los circuitos de media tensión de la PSFH El Marquesado (Centros de Transformación de la PSFH El Marquesado/Set El Marquesado 20/66 kV) definida por las coordenadas UTM (ETRS89, HUSO 29), representadas en la siguiente tabla.

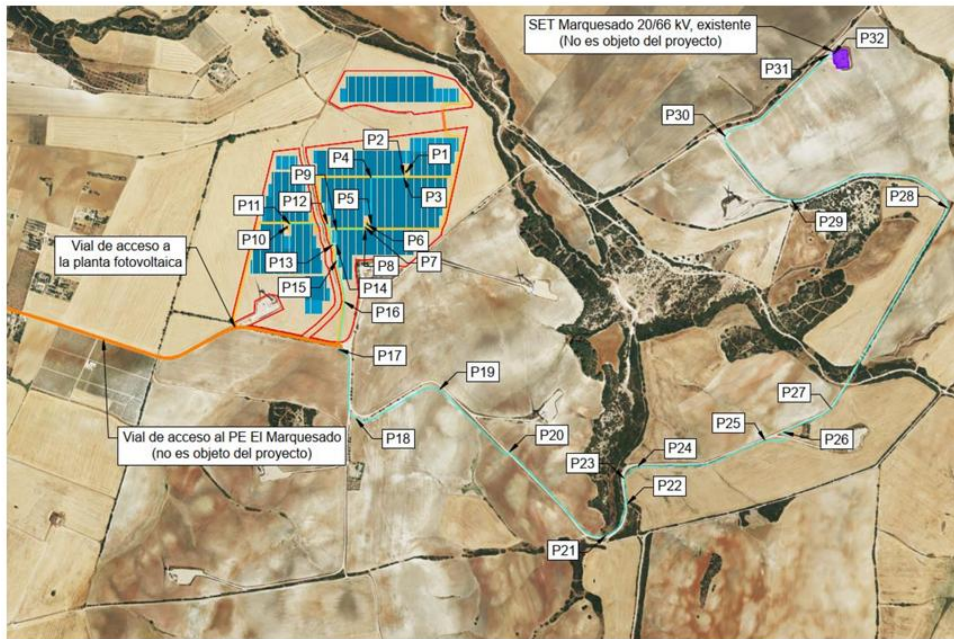


Figura 5. Coordenadas de la red de circuitos de MT de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación 20 kV subterránea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
LINEA DE EVACUACIÓN 20KV	X	Y
P1	760.962	4.040.811
P2	760.955	4.040.803
P3	760.955	4.040.795
P4	760.854	4.040.795
P5	760.854	4.040.649
P6	760.842	4.040.649
P7	760.835	4.040.641
P8	760.835	4.040.633
P9	760.746	4.040.633
P10	760.595	4.040.644
P11	760.602	4.040.652
P12	760.719	4.040.652
P13	760.735	4.040.587
P14	760.746	4.040.587
P15	760.746	4.040.537
P16	760.772	4.040.410
P17	760.753	4.040.262

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
LÍNEA DE EVACUACIÓN 20KV	X	Y
P18	760.808	4.040.048
P19	761.068	4.040.139
P20	761.284	4.039.945
P21	761.581	4.039.685
P22	761.649	4.039.784
P23	761.638	4.039.864
P24	761.681	4.039.901
P25	762.075	4.039.981
P26	762.134	4.040.006
P27	762.281	4.040.079
P28	762.642	4.040.701
P29	762.159	4.040.725
P30	761.952	4.040.923
P31	762.272	4.041.176
P32	762.288	4.041.178

1.3.4. Acceso al proyecto

El acceso a las instalaciones de la PSFH El Marquesado se realizará desde la carretera CA 3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653) en dicho punto existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas. Dichos caminos se emplearon para la implantación del parque eólico El Marquesado, por lo que se encuentran en buen estado de transitabilidad y no necesitarán de ninguna modificación.

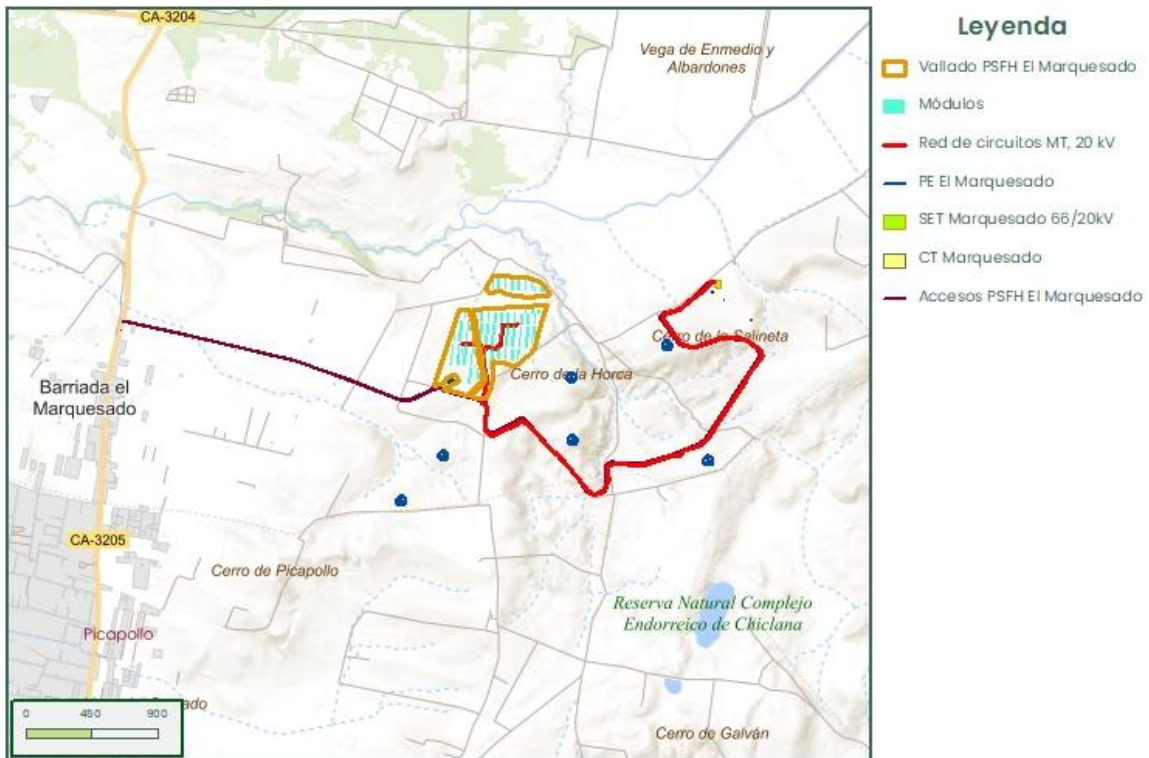


Figura 6. Acceso a la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

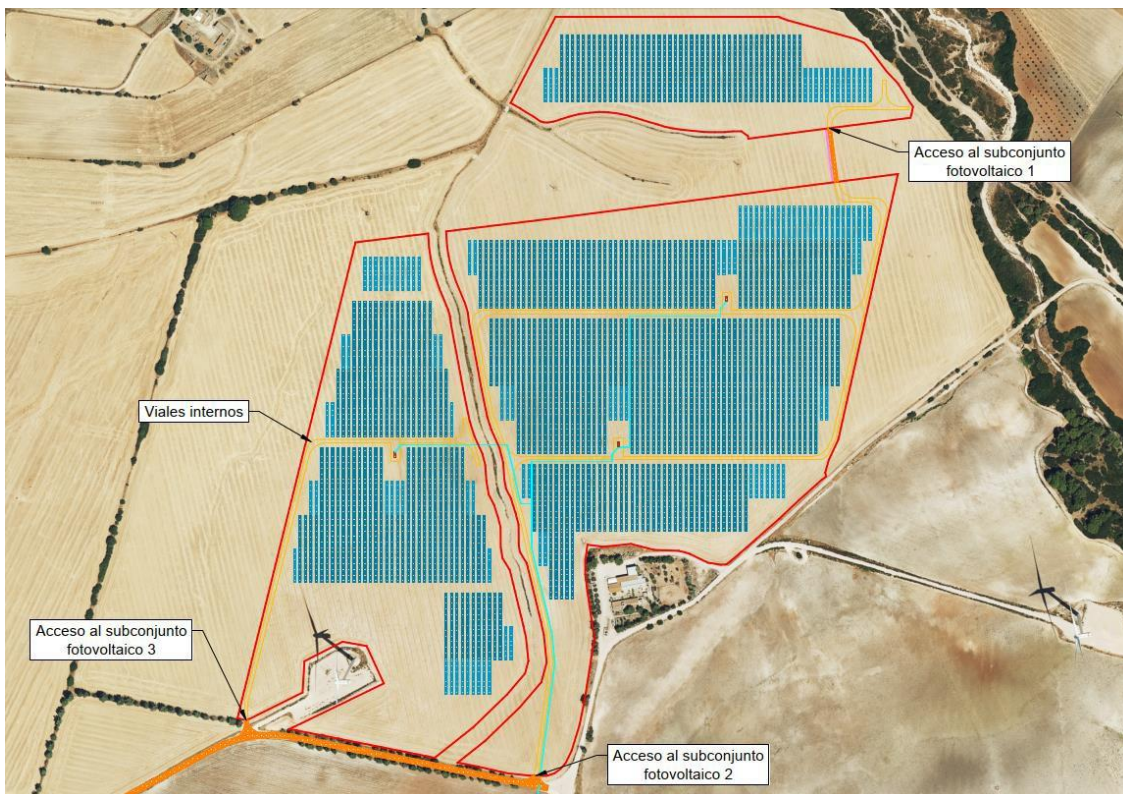


Figura 7. Detalle de acceso y caminos internos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar

Consultando la cartografía digital, la planta fotovoltaica se instalará a una altitud aproximadamente de entre 32 y 56 metros sobre el nivel del mar.

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

La Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFH El Marquesado está proyectada en el término municipal de Puerto Real (Cádiz), que cuenta con un Plan General de Ordenación Urbanística de Puerto Real (Cádiz), aprobado definitivamente por Resolución de la C.P.O.T.U. en sesión celebrada el día 22 de diciembre de 2009 (BOJA nº 70 de fecha 13.04.2010).

A continuación, se exponen los tipos de suelos afectados por la implantación de la planta fotovoltaica y su evacuación según el Plano General de Ordenación Urbana del término municipal estudiado, para así analizar su viabilidad urbanística.

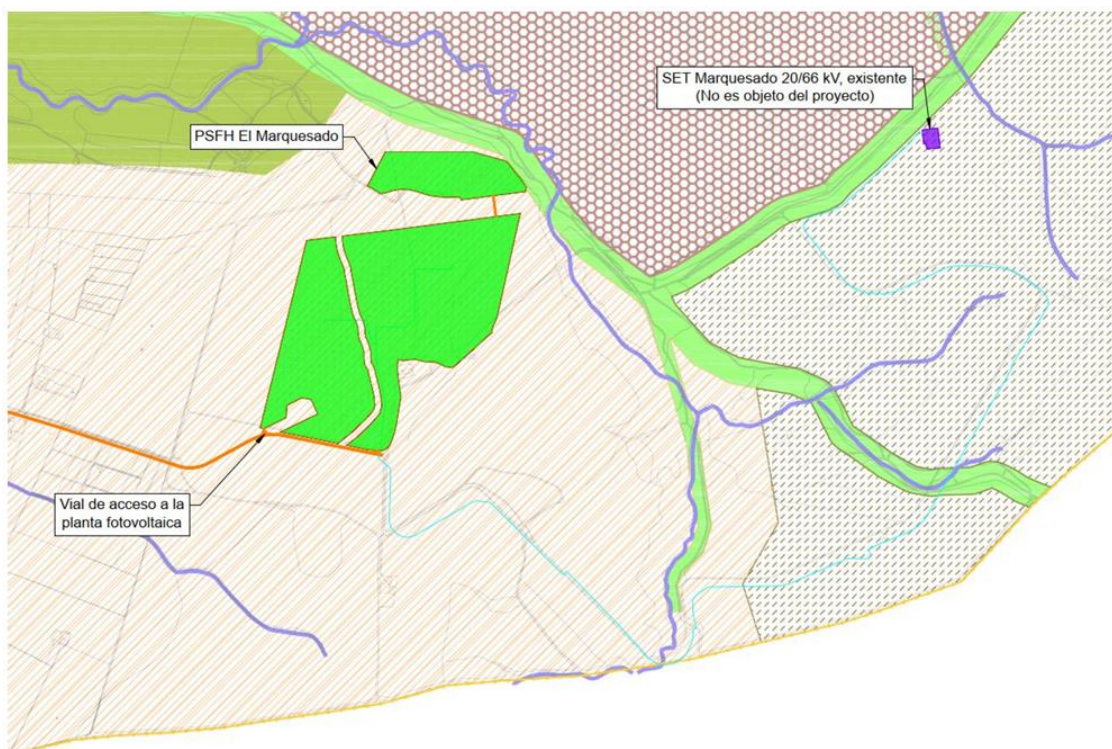




Figura 8. Situación de la planta fotovoltaica y red de circuitos de MT sobre Plano General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Puerto Real (Cádiz). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Según esta normativa, el terreno donde se proyecta la planta y parte de la zanja de MT de la evacuación está clasificado como Suelo No Urbanizable Rural – Agrícola – Ganadero. En el Título X de las NNUU, artículo 10.5.2, se detallan las condiciones particulares para las actuaciones en el Suelo no urbanizable del tipo normal o de carácter rural, estableciendo que se consideran incompatibles con este tipo de suelo “las instalaciones energéticas, excepto las de producción de energía solar o fotovoltaica, los parques eólicos y las instalaciones de transporte de gas, oleoductos y líneas aéreas de electricidad.”

Además, en el artículo 10.3.2, se establecen las siguientes condiciones para las edificaciones e instalaciones de emplazamiento en Suelo No Urbanizable:

- □ Retranqueo mínimo de 15 metros respecto a las lindes de la finca donde se emplace cualquier nueva construcción, ampliación e instalación.
- □ Una distancia mínima de 500 metros a cualquier núcleo de población, medidos desde el emplazamiento previsto para la construcción que se solicite.

Por otra parte, el trazado de la red de circuitos de MT también ocupará una zona clasificada como Suelo No Urbanizable de Especial Protección por ordenación territorial, en concreto en una zona de restricción de usos por riesgos naturales de erosión. En el artículo 10.5.1, de condiciones particulares para las actuaciones en el SNUEP se especifica que las subcategorías de SNUEP por riesgo natural de

erosión está regulada por el Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz (POTBC). En el artículo 101 del documento mencionado anteriormente (POTBC), se regularizan los usos en las zonas sometidas a riesgos naturales de erosión, no estando prohibida la instalación de infraestructuras enterradas o superficiales siempre que se garantice la recuperación de la cubierta vegetal.

Una pequeña parte de la línea de evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFH El Marquesado está proyectada en parcelas catastrales del término municipal de Chiclana de la Frontera (Cádiz).

Según las Normas Subsidiarias del T.M. aprobadas en el año 1987, que son las vigentes actualmente, el terreno donde se proyecta parte de la zanja de MT de la evacuación de la planta está clasificado como Suelo No Urbanizable No Especializado.

El artículo 493 de estas NNSS, con relación al Suelo No Urbanizable No Especializado, establece que "se podrán autorizar, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 43.3. de la L. del S., edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural."

En la siguiente imagen se muestra el trazado de la red de circuitos de MT sobre el plano de la Estructura General y Orgánica del Territorio de Chiclana de la Frontera (Cádiz). A pesar de que según este plano parece que el trazado no ocupa suelo del término municipal, se ha comprobado con el catastro que se afectan 3 parcelas catastrales pertenecientes al mismo, como se ha indicado anteriormente en este proyecto.



Figura 9. Situación de la planta fotovoltaica y red de circuitos de MT sobre Plano de la Estructura General y Orgánica del Territorio del Término Municipal de Chiclana de la Frontera (Cádiz). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

1.3.7. Distancia a suelo urbano o urbanizable y otras infraestructuras

Atendiendo al MTN a escala 1:25.000 del IGN, los núcleos urbanos y fincas diseminadas, así como otras infraestructuras y elementos más próximos, y sus respectivas distancias al proyecto, son los siguientes (ver mapa de emplazamiento y situación adjunto en la cartografía):

Tabla 8. Núcleos de población próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN RELATIVA
Barriada el Marquesado	1.100	Oeste
El Zurraque	2.100	Oeste
Los Arquillos	2.700	Oeste
La Pinaleta	2.900	Oeste
Pago de Picapollo	3.000	Suroeste
Barriada Chacona	3.100	Noroeste
Los Villares	3.400	Suroeste
La Oliva	3.500	Norte
Vega de Alcaire	3.600	Suroeste
La Batería	4.000	Oeste
Molino y Casa del Ocio	4.000	Oeste
Malasnoches	4.100	Oeste
Los Hardales	4.200	Este
Viñas Perdidas	4.300	Noroeste
El Marquesado	4.400	Suroeste
Pinar de María	4.400	Suroeste
Rosal	4.400	Oeste
Barriada Meadero de la Reina	4.600	Oeste
Pinar del Francés	4.900	Oeste
Silos de la Micona	5.000	Norte
Barriada el Marquesado	1.100	Oeste
El Zurraque	2.100	Oeste
Los Arquillos	2.700	Oeste
La Pinaleta	2.900	Oeste
Pago de Picapollo	3.000	Suroeste
Barriada Chacona	3.100	Noroeste
Los Villares	3.400	Suroeste
La Oliva	3.500	Norte
Vega de Alcaire	3.600	Suroeste
La Batería	4.000	Oeste
Molino y Casa del Ocio	4.000	Oeste
Malasnoches	4.100	Oeste
Los Hardales	4.200	Este
Viñas Perdidas	4.300	Noroeste
El Marquesado	4.400	Suroeste
Pinar de María	4.400	Suroeste
Rosal	4.400	Oeste
Barriada Meadero de la Reina	4.600	Oeste
Pinar del Francés	4.900	Oeste
Silos de la Micona	5.000	Norte

Entre las fincas diseminadas más cercanas a la PSFH El Marquesado, destacan las siguientes:

Tabla 9. Fincas y diseminados más próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.

DISEMINADO	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN RELATIVA
Cortijo del Marquesado	200	Oeste
Cortijo de Mora	500	Oeste
Cortijo de las Bóvedas o del Inglés Alto	1.400	Suroeste
Casa de Montellano	1.800	Sur
Casa de la Viña Primitiva	2.200	Suroeste
Casa de Cohete	2.400	Suroeste
Cortijo del Cerro de los Caracoles	2.500	Oeste
Cortijo de los Arquillos	3.100	Oeste
Casa de la Laguna Seca	3.200	Noroeste
Casas de Melilla	3.200	Suroeste
Cortijo de la Aljibeta	3.200	Oeste
Cortijo de los Ojuelos	3.300	Oeste
Casa del Flamenco	4.000	Noroeste
Cortijo de la Dehesa del Rosal	4.800	Sureste
Cortijo de Lorenzo Rojo	4.800	Este
Casa de San José del Palmar	5.000	Oeste
Casa del Pópulo	5.000	Oeste

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

Tabla 10. Otras infraestructuras próximas a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN RELATIVA
Línea eléctrica 66 kV	50	Norte
Línea eléctrica 66 kV	250	Norte
Línea eléctrica 220 kV	1.200	Norte
CA-3205	2.300	Oeste
CA-3204	3.000	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV	3.000	Oeste
Línea eléctrica 220 kV	3.200	Norte
Línea eléctrica 66 kV	3.200	Oeste
E-15/A-4	4.800	Oeste

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN RELATIVA
A-408	5.000	Norte

Se han detectado varias vías pecuarias en las inmediaciones de la PSFH El Marquesado. Por una parte, se puede observar el paralelismo del vallado de la planta fotovoltaica con la Cañada Real del Camino de Medina, el cual se ha retranqueado lo suficiente de la misma para no provocar afección. Además, se produce la ocupación de la Cañada del Higuero y de un cruzamiento de la red de MT con la Cañada Real del Camino de Medina, ambas por parte de la red de circuitos de MT de evacuación de la planta fotovoltaica.

Por su parte, se han detectado varios cauces de aguas y sistemas fluviales en las inmediaciones de la planta fotovoltaica, concretamente el Arroyo de las Salinetas y varios arroyos innominados. También se producirán dos cruzamientos por parte de la red de MT con el Arroyo de las Salinetas y con un arroyo innominado. Se han respetado las distancias mínimas de seguridad y servidumbres necesarias según normativa vigente, situándose las instalaciones proyectadas a una distancia suficiente.

En todo caso, las diferentes infraestructuras de la planta solar fotovoltaica PSFH El Marquesado se han proyectado considerando unas distancias mínimas a núcleos urbanos, fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos.

1.3.8. Distancia a otras actividades similares próximas

Prestando una especial atención, por su relevancia a otros proyectos de renovables situados en la zona de estudio. Entre las actividades similares en los alrededores del proyecto, en el sector de las energías renovables, se localizan otros proyectos de energía solar fotovoltaica y eólicos cercanos al proyecto objeto (se ha establecido un radio aproximado de 15 km alrededor de las infraestructuras de proyecto), se han incluido aquellos proyectos conocidos o de los que se dispone de información, por estar en fase información pública o consultas (proyectos en tramitación), con Resolución o Declaración de Impacto

Ambiental aprobada, o aquellos ,proyectos en fase de construcción y/o funcionamiento.

Se ha seleccionado un radio de estudio de 15 km alrededor de la PSFH El Marquesado, ya que se considera la distancia máxima a la que se puedan producir efectos sinérgicos o acumulativos significativos derivados de la presencia de otros proyectos en el entorno.

Tabla II. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Elaboración propia.

INSTALACIÓN	POTENCIA	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
FV Arcos 2	47	8.700	Norte	En funcionamiento
FV Beato	15	20	Sureste	Aprobada
FV Chiclana 3	8,50	7.300	Sur	En funcionamiento
FV Chiclana Sol	6,50	7.800	Sur	En funcionamiento
FV Dehesa del Inglés III	4,99	0	Oeste	Aprobada
FV El Mojito H2	85	9.800	Noreste	Aprobada
FV Gallardo II	5	6.500	Este	En funcionamiento
FV Hibridación Jerez	46,75	13.700	Noreste	Aprobada
FV Hibridación PEPRI	9,92	5.400	Este	En funcionamiento
FV Hibridación IFV San Patricio II	49,97	6.200	Noreste	Aprobada
FV Hibridación Cartuja	-	14.900	Noreste	Aprobada
FV Huerto Solar Correa	46,20	12.200	Norte	Aprobada
FV Jerez	-	4.900	Noreste	Aprobada
FV La Barrosa	4,82	12.700	Sur	Aprobada
FV La Concepción	49,45	4.500	Sur	En funcionamiento
FV Las Quinientas	109,50	13.000	Norte	Aprobada
FV Martelilla	118,19	10.900	Norte	Aprobada
FV Medina Sidonia	13,50	7.100	Norte	En funcionamiento
FV Patria	12,20	8.800	Sur	En funcionamiento
FV Peñuelas	50	7.400	Noreste	Aprobada
FV Peñuelas III	30,42	7.400	Noreste	Aprobada
FV Polígono 61	-	11.000	Noreste	Aprobado
FV Puerto de la Cruz I	21,16	8.200	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real I	110	7.300	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real II	44	4.700	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real III	49,99	7.100	Norte	En funcionamiento
FV San Patricio I	50	7.900	Noreste	Aprobada
FV Trocadero	5	8.100	Norte	En funcionamiento
PE Castellana	33,52	5.300	Norte	En funcionamiento
PE Castellana (Ampliación)	12,00	5.900	Norte	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra I	40,80	1.000	Norte	En funcionamiento

INSTALACIÓN	POTENCIA	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
PE Cortijo de Guerra (Ampliación)	12,00	2.000	Noreste	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra II	28,00	2.100	Este	En funcionamiento
PE El Marquesado	24,26	Adyacente	Sur	En funcionamiento
PE La Victoria	23,21	5.300	Sur	En funcionamiento

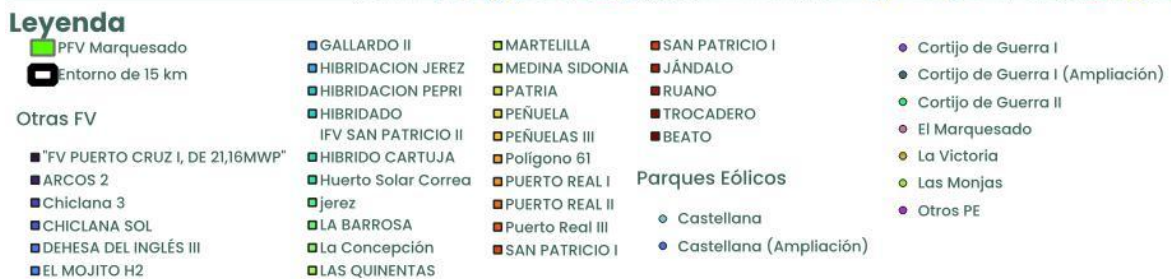
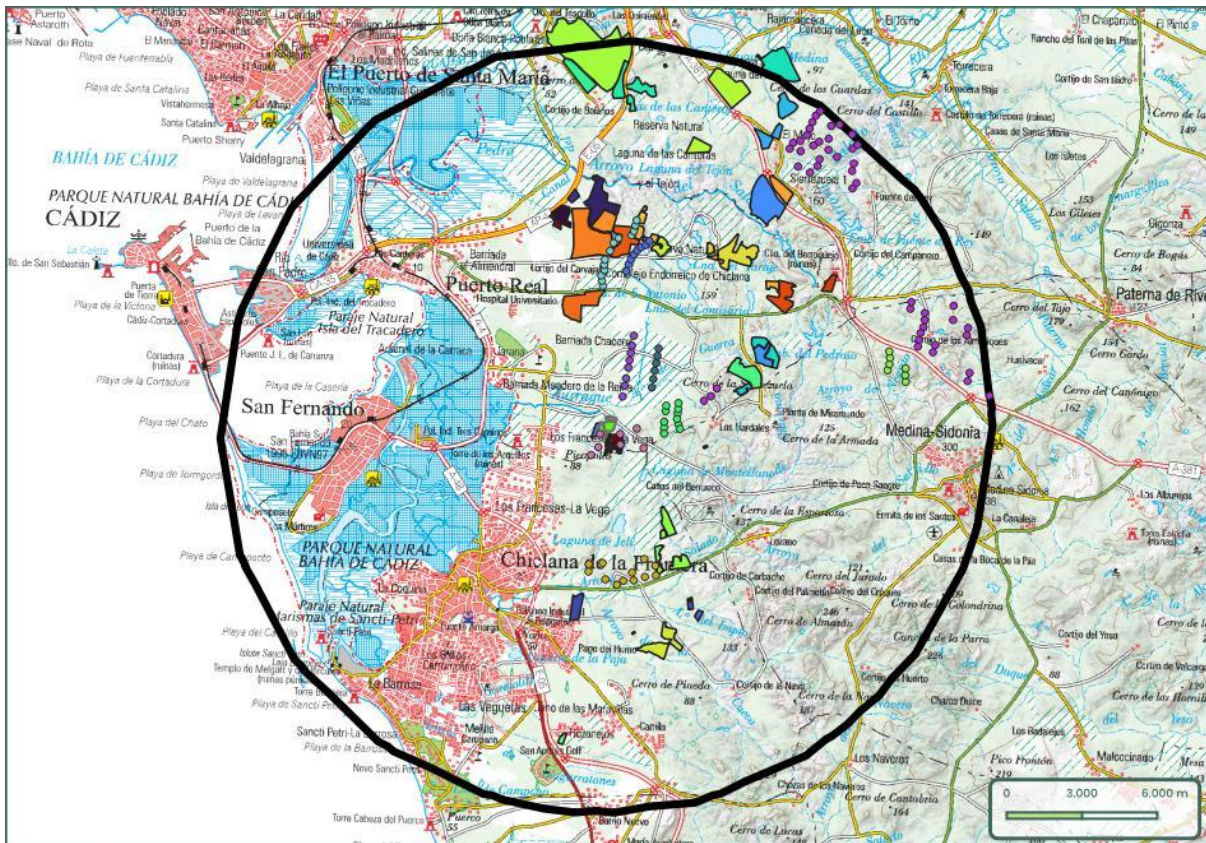


Figura 10. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

1.4. Descripción de las acciones del proyecto

1.4.1. Equipos planta solar fotovoltaica

1.4.1.1. Características generales

La creación de una planta solar fotovoltaica posibilita la conversión directa de energía solar en energía eléctrica. Aprovechando los recursos energéticos solares que se disponen en la zona donde se instalará el centro de producción. Esta planta solar fotovoltaica estará formada por un conjunto de componentes que garantizarán el buen funcionamiento y una elevada fiabilidad de suministro y durabilidad.

En la siguiente tabla se exponen de manera resumida las principales características de la planta fotovoltaica propuesta, así como las potencias máximas de esta. Cabe destacar que se trata de una instalación con seguidores fotovoltaicos:

Tabla 12. Características principales de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD
Potencia pico (MWp) (potencia máxima de módulos en condiciones estándar)	17,5
Potencia activa instalada (MWn)	15,75
Número de módulos	24.136
Potencia máxima unitaria del módulo en condiciones estándar (Wp)	725
Potencia unitaria máxima de inversores (kW)	300
Nº de inversores	53
Potencia de los inversores (MWn)	15,90
Nº de inversores limitado a 150 kW	1
Superficie de la planta (ha)	32,73
Límite de potencia activa inyectada a la red (MW)	15,75

1.4.1.2. Características de los equipos

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía fotovoltaica (energía solar) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 24.136 módulos de potencia unitaria 725 Wp.

Tabla 13. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

NÚMERO DE MÓDULOS	POTENCIA UNITARIA (WP)	POTENCIA PICO PLANTA (MWP)
24.136	712	17,5

La selección de los módulos de la planta fotovoltaica en el paraje propuesto se realiza en base a los tipos terrenos y de sus pendientes. Los módulos irán montados en seguidores fotovoltaicos.

La energía producida por los módulos será recogida por los diferentes circuitos de la planta, y llevado a los diferentes inversores, que convierten la corriente continua en corriente alterna. Estos inversores se conectan con los centros de transformación, donde se elevará la tensión a 20 kV, siendo transmitida al sistema colector de la planta fotovoltaica. Dicho sistema colector se dividirá en 2 circuitos, distribuidos por los 3 subconjuntos fotovoltaicos.

La SET El Marquesado 66/20 kV recogerá la energía generada por los centros de transformación de la planta fotovoltaica mediante los circuitos de media tensión a 20 kV, y realizará la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado.

1.4.1.3. Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos serán de tipo Bifacial marca Risen y el modelo RSM132-8-700 725BHDG, construidos en silicio monocristalino para garantizar un elevado rendimiento y fiabilidad. Las especificaciones técnicas del módulo fotovoltaico empleado se muestran a continuación, empleándose modelos de 725 Wp de potencia pico unitaria. Los módulos estarán preparados para soportar las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células serán de alta eficiencia, están totalmente protegidas contra la suciedad, humedad y golpes, asegurando la total estanqueidad de los módulos.

El grado de protección eléctrica será IP-68 y el tipo de aislamiento será clase C (hasta máx. 1500 V).

Los módulos a utilizar son capaces de suministrar una garantía lineal de su potencia nominal del 0,55% anual durante los primeros 25 años de vida.

Las principales características técnicas de los módulos son las siguientes:

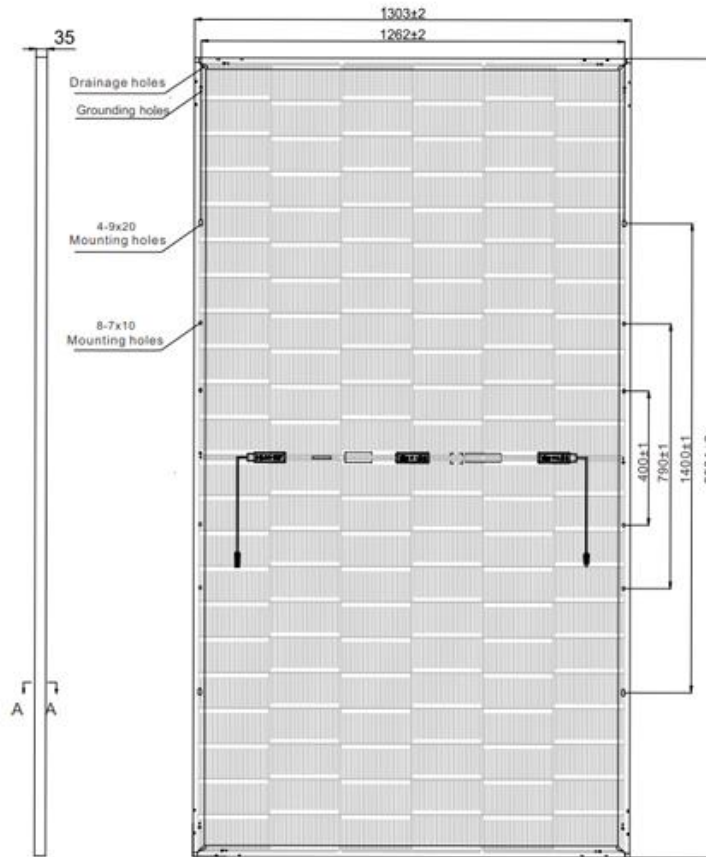


Figura 11. Características del módulo fotovoltaico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 14. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ESPECIFICACIONES PARA EL MÓDELO		
MODELO	LR7-72HGD-620M	
Potencia STC	P _{max} (W _p)	725
Tensión de circuito abierto	V _{oc} (V)	50,26
Corriente de corto circuito	I _{sc} (A)	18,29
Tensión punto de potencia máx.	V _{mp} (V)	42,14

ESPECIFICACIONES PARA EL MÓDELO		
MODELO	LR7-72HGD-620M	
Corriente punto de potencia máx.	Impp (A)	17,23
Coef. de Temp. (Pmax)	%/°C	-0,240
Coef. de Temp. (Isc)	%/°C	0,047
Coef de Temp (Voc)	%/°C	-0,220
Condiciones de Operación		
Voltaje máximo	V	1.500
Rango de temperatura de funcionamiento	°C	-40 a +85
Especificaciones mecánicas		
Dimensiones	mm	2384x1303x35
Peso	kg	40

1.4.1.4. Seguidores

La estructura del seguidor sirve de soporte de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuada, obteniéndose así el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.



Figura 12. Seguidor solar tipo. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Concretamente para este proyecto se utilizarán seguidores 1V, de 1 y 2 string, de 28 y 56 módulos por seguidor, de 31,7 y 73,98 metros de longitud y un ancho de 2,38 metros, respectivamente, pudiendo variar el tipo de estructura en fase de

proyecto constructivo. El eje se desplegará en el sentido Norte-Sur, y poseerá una capacidad de giro de 55° respecto a la horizontal.

Los módulos se fijarán a una serie de correas o perfiles metálicos que estarán sustentados por vigas metálicas. Cada una de estas vigas transmitirá los esfuerzos a la cimentación a través de los pilares metálicos.

El conjunto de la estructura metálica estará formado por acero galvanizado en caliente según las más estrictas normativas ISO 1461:1999 y EN 10326:2004. Los elementos de tornillería tendrán una calidad de 10.9 y 8.8 con tratamiento frente a la corrosión.

La estructura y las cimentaciones serán diseñadas y validadas de acuerdo con la normativa nacional vigente y en consonancia con las indicaciones concretas del tecnólogo, una vez realizado un estudio geotécnico en detalle del emplazamiento.

1.4.1.5. Sombras y distancias entre seguidores

La disposición de los seguidores se determinará de forma que se logre el óptimo, valorándose la sombra de los propios módulos sobre otros adyacentes además de la ocupación del espacio disponible.

Se colocarán los seguidores manteniendo una distancia entre seguidores en dirección Este Oeste (pitch) de 6 m. De este modo se forman calles con dimensiones suficientes para facilitar las tareas propias de operación y mantenimiento que se deben realizar sobre los seguidores y módulos durante la vida útil de la planta fotovoltaica.

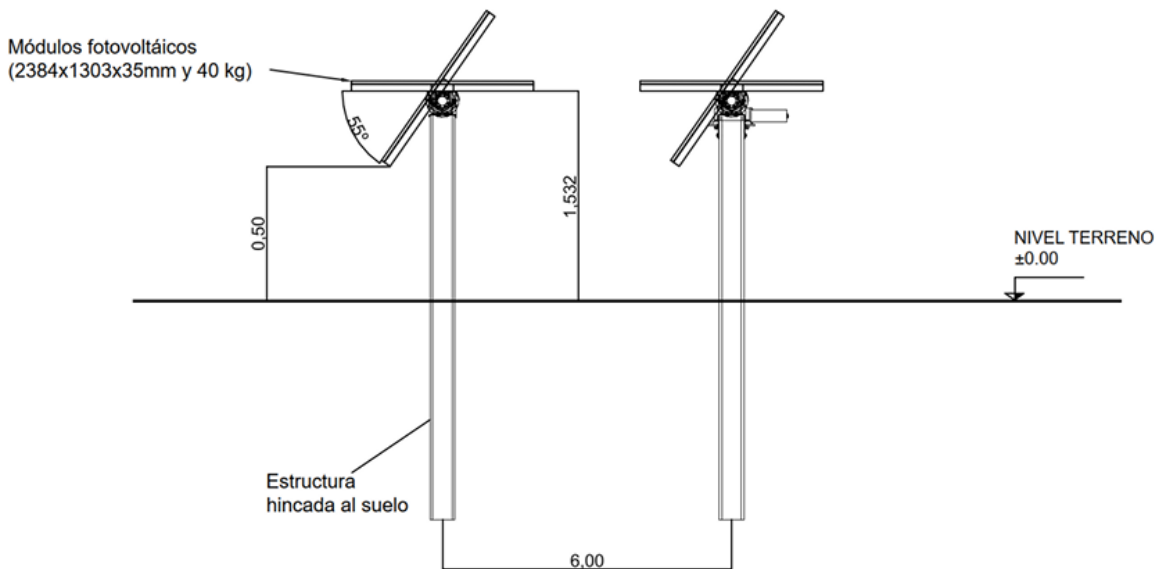


Figura 13. Representación para el cálculo de separación entre seguidores. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Orientación

Para optimizar la producción, se estudia la trayectoria y ciclo solar. Esto se consigue orientando la viga de las estructuras en la dirección del sur geográfico o sur verdadero.

Inclinación

El giro del plano formado por los módulos respecto de la horizontal es de $\pm 55^\circ$, que garantiza optimizar la producción entre verano e invierno.

Hincado

Los seguidores soportarán sobre un hincado en 7 puntos para los seguidores de 28 módulos y 11 puntos para los seguidores de 56 módulos, cuyas características fijará el tecnólogo a partir del estudio geotécnico en detalle que se realizará previo a la ejecución de la obra. En la elaboración de la fijación se seguirán estrictamente la normativa vigente y las condiciones e indicaciones del tecnólogo.

1.4.1.6. Inversores

El Inversor fotovoltaico es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite convertir la energía generada por los paneles (corriente

continua) en corriente alterna, para poder ser evacuada a la red eléctrica la cual está en corriente alterna. Esta conversión se realiza a través de un puente inversor trifásico con sistema de modulación SPWM generado con placas de control digitales basadas en tecnología DSP's (Digital Signal Processor), lo cual permite la implementación de algoritmos que proporcionan máxima eficiencia y versatilidad en la conversión de energía.

La conexión del equipo a paneles se realiza mediante maniobras y dispositivos de amortiguación de corrientes, aumentando así la durabilidad del Inversor FV. La conexión a red se realiza a través de un transformador, lo cual garantiza el aislamiento galvánico para conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red.

Los inversores funcionan de forma totalmente automática. Los interruptores AC y DC, y el interruptor principal estarán siempre conectados. Si hay suficiente potencia de entrada, el inversor comienza a funcionar por la mañana y continúa hasta llegar la noche. Los componentes electrónicos se alimentan directamente con la tensión del generador solar.

La planta fotovoltaica dispondrá de 53 inversores trifásicos de string de Huawei, modelo SUN2000-330KTL-H1 similares, siendo posible sustituirlos por otro tipo de inversores en fase de proyecto constructivo, manteniendo la potencia global de proyecto. Uno de los inversores estará limitado a una potencia de 150 kW para dar lugar a una potencia nominal instalada de 15,75 MWn. Estos contarán con una potencia nominal de salida de 15,75 MW, con una tensión de aislamiento de 1.500 V.

Las características del inversor se detallan a continuación:

Tabla 15. Especificaciones técnicas de los inversores estimados a instalar. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ENTRADA CC		INVERSOR 1
Rango de Operación		500 - 1.500 V
Máxima tensión de entrada		1.500 V
Máxima Corriente de entrada		6 x 65 A
Máxima Corriente de corto circuito		6 x 115 A
Salida CA		
Potencia nominal de salida		300 kW
Voltaje nominal de salida		800 V
Corriente máxima		238,2 A

ENTRADA CC	INVERSOR 1
Frecuencia nominal a red	50/60 Hz
Cos	1
Número de fases a red	3
Datos Eléctricos Generales	
Rendimiento Máximo	99,00%
Rendimiento Europeo	98,80%

El PPC instalado en la SET El Marquesado 20/66 kV limitará la potencia máxima del inversor en función de la reactiva requerida en cada momento para no superar la potencia máxima en barras de central o punto de conexión. La potencia activa total será limitada a 24 MW. El dimensionamiento y diferencia entre las potencias del punto de conexión e inversores obedece a dar cumplimiento al código de red y requerimientos de reactiva de la NTS en los casos límite de $Q/P_{max} = 0,3$ o $0,4$ según donde se han considerado las barras de central en cada caso.

Puntualizar que el factor determinante de la normativa es el requerimiento de inyectar/absorber potencia reactiva. Para el caso de este PFV (tipo D), los requisitos son los siguientes:

- o La capacidad de potencia reactiva de los módulos de generación síncronos tipo D a su capacidad máxima (P_{max}), será tal que dentro del rango de tensión 0,95 1,05 p.u. éstos deberán disponer de la capacidad técnica para generar y absorber potencia reactiva (Q) dentro de un rango mínimo obligatorio de tal manera que modificarán su producción/absorción de potencia reactiva dentro de los límites marcados con línea continua en el diagrama U-Q/ P_{max} .
- o La aportación de la potencia reactiva estará disponible tanto en régimen permanente como en régimen perturbado y se llevará a cabo mediante un control de tensión a consigna de tensión en el punto de conexión, de tal forma que el punto de operación del módulo de generación de electricidad síncrono esté gobernado por un sistema de regulación automática de tensión conocido por sus siglas en inglés "AVR" (Automatic Voltage Regulator).
- o Adicionalmente, los módulos de generación de electricidad síncronos conectados a la red de transporte deberán aportar potencia reactiva

dentro de los rangos de tensión que aparecen representados en las extensiones de trazos discontinuos en el diagrama U-Q/Pmax. Esta capacidad adicional se podrá dar en tiempos de respuesta de hasta 1 minuto.

- o En el caso de que el módulo de parque eléctrico disponga de un cambiador de tomas en carga para proporcionar la aportación de esta potencia reactiva, se aceptará que las extensiones del diagrama U-Q/Pmax con líneas a trazos se refieran a la capacidad de potencia reactiva con el cambiador de tomas en la toma habitual. Se considerarán, por tanto, aceptables los movimientos de dicho diagrama U-Q/Pmax derivados de la variación de las tomas en carga, sin perjuicio de que el módulo del parque eléctrico deberá adecuar la toma del transformador 1,05 pu, para proporcionar la potencia reactiva adecuada en el punto de conexión. Esta capacidad derivada del uso del cambiador de tomas en carga se podrá dar en tiempos de respuesta de hasta 1 minuto, sin ser necesario cumplimentar la velocidad de respuesta indicada anteriormente, para su justificación de numérica, mirar anexo de cálculo del proyecto técnico.

1.4.1.7. Centros de transformación

Se propone el uso centro de transformación con relación de transformación 0,8/20 kV. El transformador constará entonces de 6600 kVA de potencia aparente. Todo el sistema es outdoor y dispondrá de las requeridas celdas de media tensión, cuadro general de baja tensión, cuadros generales de mando y protección y puesta a tierra. Se dispondrá sobre una cimentación por losa de hormigón armado. El resto de las características eléctricas del centro de transformación se pueden apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 16. Características técnicas del transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR	CT
Potencia nominal (kVA)	6600
Tensión lado de MT (kV)	20
Tensión lado de BT (V)	800
Tipo de Tanque	Aceite-Sellado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR	CT
Refrigeración	ONAN
Grupo	Dy11-y11
Número de fases	3
Tanque de Aceite	Integrado con válvulas y filtros
Protección	Fusible / interruptor magnetotérmico
Grado de protección	IP54

1.4.1.8. Sistema eléctrico

El sistema eléctrico de la instalación fotovoltaica se definirá en dos niveles de tensión, baja y media, en concreto, de 1.500 V a 20.000 V.

Además, parte de los circuitos de baja tensión tendrán una tensión de 230 V y se usarán principalmente para la alimentación del alumbrado exterior y equipos de vigilancia, además de otros dispositivos necesarios de la planta.

Sistema de Baja Tensión CC

El sistema eléctrico de baja tensión en corriente continua comprende el funcionamiento interno de los módulos fotovoltaicos, los conductores de aluminio aislado que compondrán el sistema colector de continua, las cajas de nivel y la caja de protección y lado de continua de los inversores empleados.

Además de lo anterior, ciertos circuitos de la propia planta fotovoltaica como alumbrado interior, sistemas de vigilancia, servicios auxiliares, etc., también serán alimentados en baja tensión.

El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 1.500V.

La caída de tensión máxima en el sistema será de 1,5% de la tensión nominal.

Por otro lado, el sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio inversor denominado sistema de "stand by", el cual como máximo será de 400 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta el sistema de control, regulación y alarmas del mismo.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 230 V en corriente alterna. Estos circuitos vendrán desde los centros de transformación, los cuales disponen de transformadores de servicios auxiliares (SSAA); al igual que el centro de seccionamiento, desde donde se alimentará a los circuitos de control, protecciones y alarmas entre otros.

Sistema de Baja Tensión CA

Definiremos instalación de Corriente Alterna de Baja Tensión de generación a todo el sistema que conecta desde el inversor hasta las bornas de entrada del transformador de MT del Centro de Transformación. El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 800 V.

Sistema de Media Tensión

El sistema eléctrico de media tensión de la planta se ha proyectado a una tensión de 20 kV una frecuencia de 50 Hz, el cual comprende los circuitos que transcurren desde los centros de transformación que se ubican en la planta fotovoltaica hasta la SET El Marquesado 20/66 kV, en esencia, el sistema colector de la planta.

Esquema de conexión

Tal y como se describió anteriormente, el sistema de baja tensión en corriente continua recoge la energía generada por los módulos fotovoltaicos, conectándolos con los inversores, donde se hará la conversión a corriente alterna. Una vez realizada esta conversión, la energía será llevada a los centros de transformación a través del sistema de baja tensión en corriente alterna, conectando los diferentes subconjuntos:

- Los circuitos procedentes del subconjunto 1, se conectan al CT1, ubicado en la isla del subconjunto 2.
- Los circuitos procedentes del subconjunto 2, se conectan según proximidad, al CT1 o al CT2, ambos ubicados en la isla del subconjunto 2.
- Los circuitos procedentes del subconjunto 3, se conectarán al CT3, ubicado en la isla del subconjunto 3

Por último, en los centros de transformación se elevará la tensión y mediante el sistema de MT, se conectarán dichos centros de transformación con la subestación para evacuar la energía producida.

Todas las canalizaciones entre islas se realizarán paralelas a los viales de comunicación interna planteados, de forma que se disminuyan al mínimo los movimientos de tierra requeridos, tanto dentro como fuera de los vallados perimetrales.

Mediante este sistema de media tensión se evacuará directamente la potencia desde los centros de transformación hacia la SET El Marquesado 66/20 kV existente.

Esto puede apreciarse representado en la siguiente figura y en el plano correspondiente para mayor nivel de detalle:

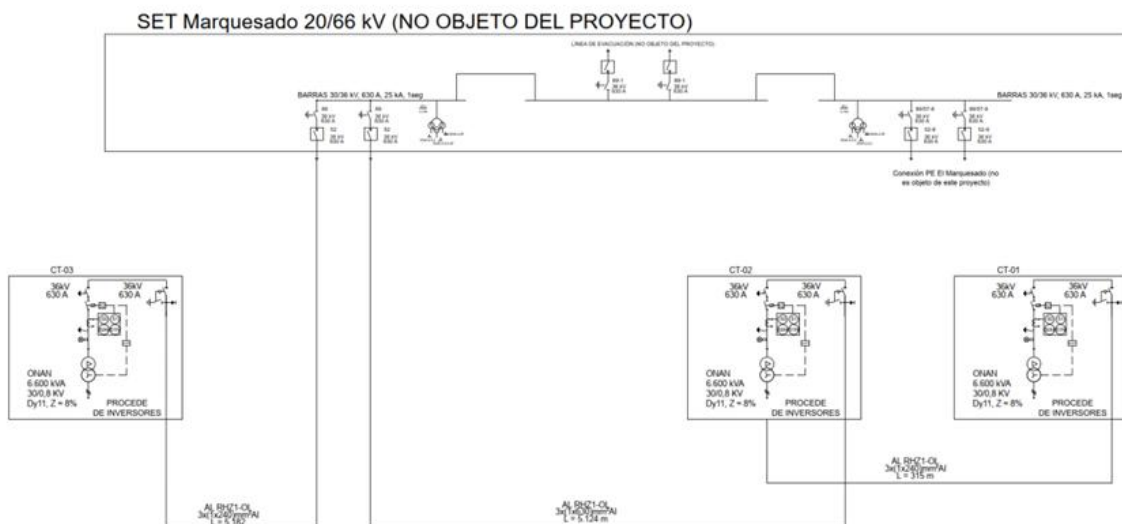


Figura 14. Esquema de interconexión eléctrica de los centros de transformación de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

El sistema colector de la planta tiene las siguientes longitudes y secciones:

Tabla 17. Características del sistema colector. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CIRCUITO 1					
CABLE	DE	A	LONGITUD (M)	TIPO CONDUCTOR	SECCIÓN (MM)
CT-01/CT-02	CT-01	CT-02	314,56	AL RHZ1-OL 12/20	3x240
CT-02/SET	CT-03	SET	5.124,24	AL RHZ1-OL 12/20	3x630
CIRCUITO 2					
CABLE	DE	A	LONGITUD (M)	TIPO CONDUCTOR	SECCIÓN (MM)

CIRCUITO 1					
CT-03/SET	CT-03	SET	5.182,01	AL RHZ1-OL 12/20	3x240

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector de la planta serán de tipo AL RHZ1-OL 12/20kV:

Los conductores serán de aluminio, con secciones de 240 mm², los cuales cumplirán con los criterios de cálculo de densidad de corriente y caída de tensión.

Las características comunes de los cables serán las siguientes:

Aislamiento.....Seco Termoestable

Nivel de Aislamiento.....12/20 kV

1.4.1.9. Celdas de protección en centros de transformación

Los Centros de Transformación o plataformas de conversión, se usa para albergar los transformadores y celdas de protección para líneas eléctricas y/o transformadores.

Para el caso de la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”, se usarán 3 Centros de Transformación los cuales se compondrán de distinto número de celdas de seccionamiento dependiendo de los circuitos que lleguen a estos y de una celda de transformador cada uno. Los circuitos que salen de estos Centros de Transformación enlazan la planta y unifican su energía en la SET El Marquesado 20/66 kV.

Los tipos de celdas de seccionamiento que se usarán en esta instalación se describen a continuación.

Celda modular Seccionamiento de línea

La celda modular Seccionamiento de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Tabla 18. Características eléctricas celda modular Seccionamiento de línea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	
Interconexión general de embarrado y celdas	400 A
Línea	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas	400 A
Intensidad asignada en la derivación	200 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta	40 kA
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia Industrial (1 min)	
Entre fases y tierra	50 kV
Tensión soportada asignada a Impulso tipo rayo	
Entre fases y tierra	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)	
Valor de pico	40 kA
Poder de corte de corriente principalmente activa	400/630 A
Otras características constructivas	
Mecanismo manual	Tipo B

Celda modular Protección de transformador

La celda de protección con fusibles está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Tabla 19. Características eléctricas celda modular protección de transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	
Interconexión general de embarrado y celdas	400 A
Línea	400 A
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia Industrial (1 min)	
Entre fases y tierra	50 kV
Tensión soportada asignada a Impulso tipo rayo	
Entre fases y tierra	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)	
Capacidad de cierre	40 kA
Poder de corte de corriente principalmente activa	400/630 A
Otras características constructivas	
Mecanismo manual	Tipo BR
Combinación interruptor-fusibles	3x63 A

1.4.1.10. Red de Puesta a Tierra

Puesta a tierra de seguidores

Todos los seguidores quedarán conectados en, al menos, dos puntos y se unirán a la puesta tierra general a través de las canalizaciones enterradas de baja tensión, media tensión o aquellas destinadas a los conductores de puesta a tierra. El resto de los seguidores se unirán mediante latiguillos de cobre aislados que se conectarán al eje de giro de los módulos de cada una de los seguidores contiguos consiguiendo la equipotencialidad eléctrica entre ellas. Al estar conectados eléctricamente entre sí, los siete y once pilotes de cada estructura harán las veces de picas eléctricas.

Este diseño es preliminar, y deberá ser actualizado una vez realizado un estudio geotécnico en detalle de acuerdo con las instrucciones del tecnólogo responsable de los seguidores.

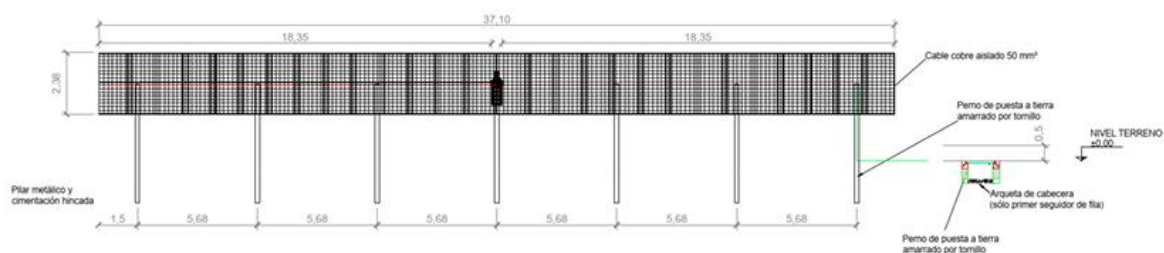


Figura 15. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

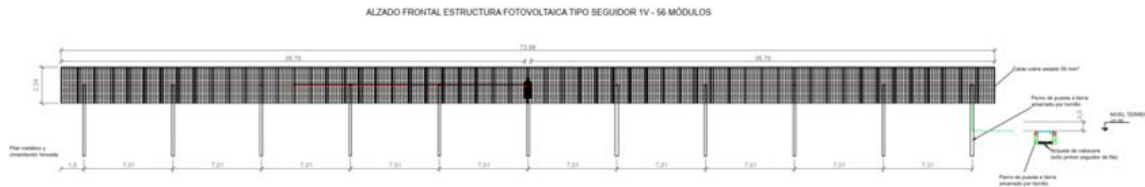


Figura 16. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 y 56 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Puesta a tierra de centros de transformación

Todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

Se dotará a la instalación de una malla de cable de cobre desnudo de sección mínima de 50 mm² de tierra, que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a las mallas de tierra inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT-13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

- Según lo establecido en el citado Reglamento, en la ITC-RAT-13 se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que puedan estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:
 - Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra
 - Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos
 - La estructura metálica
 - Los blindajes metálicos de los cables
 - Las tuberías y conductos metálicos
 - La carcasa de los transformadores

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

- Los neutros de transformadores de potencia y medida
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

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

1.4.1.11. Sistemas auxiliares

El sistema de servicios estará compuesto por el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua de forma que se garantice el grado de seguridad y duplicidad exigido a la instalación:

Como criterio se adopta la fiabilidad N-1 a las fuentes de alimentación tanto de alterna como de continua.

Los transformadores de SSAA se encuentran en todos los centros de transformación que conforman la planta.

Sistema de protección contra incendios

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

Sistema automático de detección de incendios

Consistirá en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Extintores móviles

Se instalarán en cada uno de los CTs extintores móviles de CO₂ de 3,5 Kg.

Sistema de supervisión y monitorización

La planta fotovoltaica contará con un sistema de monitorización y control que se encargará de monitorizar, supervisar y gestionar en tiempo real, todos

aquellos equipos y parámetros esenciales del funcionamiento de la planta, el cual se instalará dentro del centro de control.

Principalmente el sistema de monitorización y control permite, en términos generales:

Supervisión y Control en tiempo real de la planta

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

Para ello, la planta contará con los siguientes dispositivos y medios de transmisión.

- Analizadores de redes para monitorización de la energía generada por los Strings.
- Módulos de comunicación en los contadores de medida para monitorización de la energía producida y exportada a la red.
- Módulo de adquisición de datos (data logger) en los inversores.
- Scada.
- Instrumentación: Sensores de temperatura, radiación y ambientales (estación meteorológica), relés de protección transformadores de potencia, otros.
- Cableados de interconexión
- Power Plant Controller (PPC)

De forma general, este es el esquema que tendrá el sistema de monitorización en la planta.

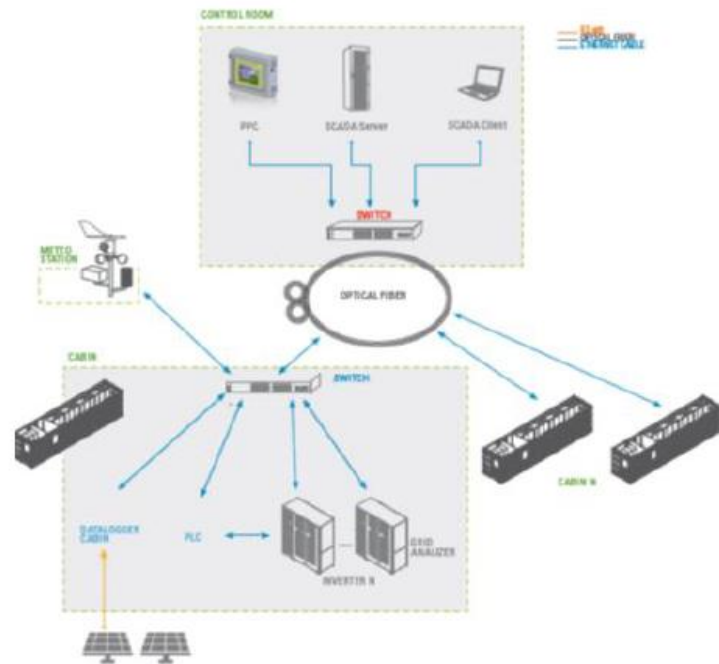


Figura 17. Esquema de sistema de supervisión y monitorización de la planta. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Controlador de planta (PPC)

- Mediante el PPC se puede controlar y regular en planta, determinados parámetros fijados por el operador del sistema eléctrico.
- El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por el operados del sistema eléctrico nacional respecto al punto de conexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.
- Entre los parámetros que puede regular el PPC destacan los siguientes:
 - Tensión en planta
 - Control de frecuencia
 - Limitación de la producción
 - Limitación de potencia
 - Regulación de potencia reactiva

Sistema de gestión

El sistema de supervisión se implementará en un SCADA (Sistema de Control y Adquisición de Datos) industrial para realizar la gestión local de la planta, con las siguientes funciones:

- Supervisión y telemando de los cuadros de control de las estructuras solares.
- Supervisión de las estaciones de potencia de la planta.
- Supervisión de la velocidad del viento, la radiación ambiental y la temperatura del panel fotovoltaico.

Supervisión de inversores

El modelo de datos de la aplicación contempla aquella información útil para la monitorización del estado y eventos de los inversores, así como la supervisión de la energía eléctrica convertida:

- Frecuencia
- Potencia activa
- Potencia continua
- Corriente fase A
- Corriente fase B
- Corriente fase C
- Corriente continua
- Tensión fase A
- Tensión fase B
- Tensión fase C
- Tensión continua
- Factor de potencia
- Temperatura interna de cada inversor

Se puede analizar la producción de los inversores, visualizando la producción presente instantánea o pasada e histórica mediante gráficas, pudiéndose en ella cambiar el eje de tiempos y pudiéndose exportar los datos a Excel.

Red de comunicaciones

Se dispondrá de una red de comunicaciones en la planta con el fin de comunicar aquellos equipos principales entre sí, como, por ejemplo, los centros de transformación, el sistema de seguridad CCTV perimetral o las NCU's con los inversores y estos a su vez con el cuadro de SCADA.

La red de comunicaciones está compuesta de tres subsistemas:

- Red troncal. Une las pasarelas situadas en los SKID con el centro de control a través de una red de comunicaciones mediante cable de fibra óptica.
- Red de acceso. Interconecta los diferentes dispositivos a monitorizar y controlar, con el cuadro de comunicaciones situado en las estaciones de potencia (SKID), mediante cable RS-485.
- Pasarela VPN. Permite la interconexión segura remota del centro de control con el exterior.

Red Troncal

La red troncal multiservicio está compuesta por un anillo de fibra óptica perimetral que proporciona servicio a la red TCP/IP de control, los enlaces punto a punto entre las cámaras de vigilancia y los servidores de vídeo instalados en el centro de control, así como a los enlaces entre los analizadores del sistema de detección perimetral, el sistema de iluminación disuasorio y el centro de control.

Por otro lado, esta red comunicará todas las estaciones de potencia con el centro de control además de con las estaciones meteorológicas, para poder dar una respuesta telemática de posición y giro dependiendo de las necesidades requeridas, por ejemplo, mantenimiento o seguridad ante vientos fuertes.

La elección del tipo de fibra ha estado condicionada por la distancia existente entre las estaciones de potencia donde reside la electrónica de red.

Red de acceso

Está formada por múltiples buses de campo que parten desde las pasarelas, que se encuentran en las estaciones de potencia, hacia los diferentes elementos a supervisar: NCU's, analizadores de red, estaciones meteorológicas, células calibradas y sensores varios.

Para la comunicación de las NCU's con las estructuras se dispondrá de una comunicación de enlace física (Wi-Fi) con el fin de comunicar la información recogida de las propias estructuras fotovoltaicas y poder actuar sobre los mismos, a través del SCADA, según la información recogida.

Pasarela VPN

En el centro de control local se instalará un router 3G/4G con direccionamiento IP público que permitirá el establecimiento de una VPN segura entre el exterior y dicho centro de control local.

De esta forma, es posible actuar de forma remota sobre el sistema de gestión, así como acceder a los servidores de vídeo del subsistema CCTV.

Estación meteorológica

Será la encargada de recoger en todo momento los datos de condiciones ambientales existentes mediante una serie de sensores meteorológicos con el fin de evaluar los índices de rendimiento de la planta, así como poder actuar frente a posibles alarmas meteorológicas. Este proyecto contará con 1 estación meteorológica, que dispondrá al menos de los siguientes elementos.

- Datalogger con unidad de transmisión RS-485 y Ethernet incluyendo todas las conexiones desde los distintos sensores.
- Sistema de montaje sobre torreta incluyendo torre de 3m de altura.
- Piranómetros EKO MS-80 ISO 9060 Clase estándar secundaria (según ISO 9060:1990 e IEC 61724) o Sensor de irradiación de tipo A (piranómetro) uno instalado en horizontal, otro en el plano de los paneles por la cara anterior y el último en el plano de los paneles en la cara posterior, estos sensores deben estar previstos con 50 metros de cables.
- Anemómetro ultrasónico y veleta para medir la velocidad y dirección del viento
- Sensor de temperatura de célula PT-1000
- Sonda de temperatura ambiente y de célula y un higrómetro para medir la humedad relativa
- Pluviómetro para medida de precipitación de lluvia
- Sensor de presión atmosférica Cada estación meteorológica incluirá un módulo fotovoltaico con la tecnología de silicio multicristalino y potencia 45W.
- Alimentación auxiliar mediante panel fotovoltaico de 45W con una alimentación de respaldo a través de una batería.
- Visualizador frontal.

Sistema de vallado y vigilancia

Como medida de vigilancia y anti intrusión, se instalará una valla perimetral de tipo cinegético de 2 metros de altura de simple torsión construido con tubo de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, orejetas y ganchitos soldados a poste. Se considera una distancia entre postes de 5 metros lineales y centros de refuerzo cada 30 metros.

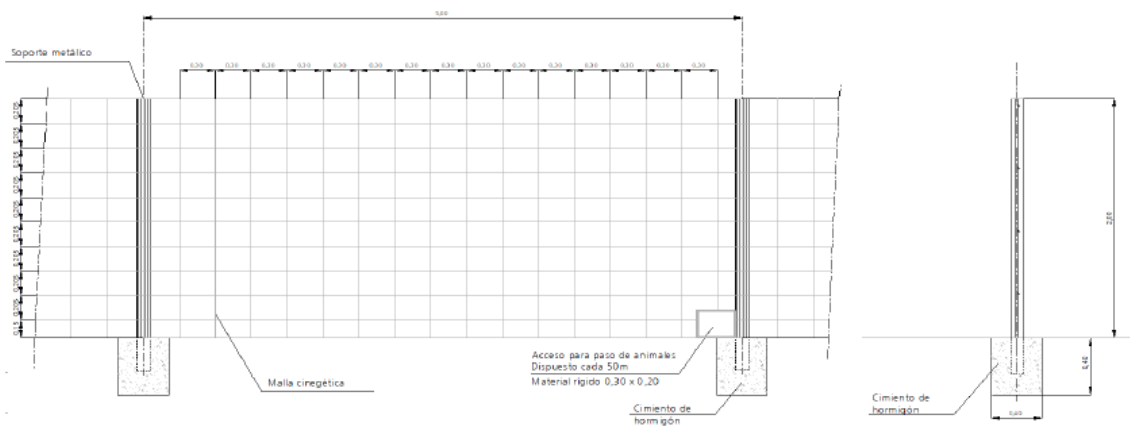


Figura 18. Detalle de vallado cinegético. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

También se colocarán báculos con cámaras de videovigilancia distribuidas por toda la planta, se dispondrá de un sistema de seguridad y vigilancia en la planta mediante un circuito cerrado de televisión (CCTV). El sistema de televisión posibilitará la visualización, captura y grabación de las imágenes captadas por el conjunto de cámaras en el centro de control bajo un substream de vídeo ajustable a las necesidades de tráfico de la red.

El cual tendrá las siguientes funcionalidades:

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

Este sistema está formado por báculos distribuidos cada 300 m aproximadamente, de cara a optimizar la relación calidad de imagen/coste, conectadas mediante concentradores de red a los servidores de videovigilancia ubicados en el centro de control, a través de la red de comunicaciones multiservicio de la planta.

1.4.2. Obra civil

1.4.2.1. Explanación

Se procederá a la explanación parcial del terreno en aquellos puntos en los que sea necesario para evitar relieves o accidentes geográficos que pudieran complicar la instalación de los seguidores. Tanto para la adecuación de los caminos interiores como la creación de la explanación del edificio se intentará optimizar el movimiento de tierras y compensar volúmenes de desmonte y terraplén dentro de las posibilidades tanto de la zona como del material existente.

Se pretende aprovechar al máximo las pendientes naturales para favorecer la evacuación de pluviales y reducir los m³ necesarios para el movimiento de tierras.

1.4.2.2. Accesos y viales internos Planta fotovoltaica

El acceso a los subconjuntos fotovoltaicos de la PSFH El Marquesado se realizará desde la carretera CA-3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653), punto en el cual existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas.

La longitud total de los tramos de acceso a las instalaciones es de 2,57 km, los cuales están acondicionados durante la ejecución del PE El Marquesado.

Por otro lado, debido a las características de la instalación proyectada, se mantendrá un pitch entre seguidores de 6 metros, garantizando el mínimo sombreado. El espacio entre seguidores podrá emplearse para el trasiego durante labores de mantenimiento.

Adicionalmente, se ha considerado una red de caminos interiores principales los cuales tendrán un papel esencial en la instalación de los mismos, y serán adecuados con su correspondiente explanación y firme estéril. La ejecución de

éstos se realizará con un leve nivelado del terreno original y compactado. Estos estarán formados por una base de membrana permeable, sobre la cual se dispondrá una capa de zahorra artificial compactada de 0,25 m, y sobre la cual se finalizará con una capa de rodadura de zahorra natural de 0,15 m.

Los viales internos de la planta fotovoltaica tendrán una anchura de 4 m, los cuales permitirán el acceso a camiones, quienes transportarán los diferentes módulos e inversores fotovoltaicos, y son viales de nueva construcción.

1.4.2.3. Cimentación centros de transformación de la planta fotovoltaica.

Las cimentaciones de los centros de transformación se realizarán con la ejecución de losas de hormigón armado para la sustentación y nivelación de los equipos.

Será de tipología superficial, losa de cimentación para la totalidad de la superficie de la instalación, constituida por un hormigón HAF-25/P/15/IIa y acero de tipo B 400 S.

Tal y como se representa en los planos adjuntos, las losas de cimentación se adaptarán a la tipología existente del centro de transformación, con un inversor.

1.4.2.4. Zanjias

Canalizaciones eléctricas planta fotovoltaica.

Se ha proyectado una red de zanjias tanto en baja como en media tensión, para canalizar los cables eléctricos de la planta. Los detalles constructivos de las zanjias quedan definidos en los planos del proyecto.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

1.4.2.5. Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto básico.

Por lo tanto, se utilizarán arquetas independientes para los siguientes casos:

- Cruzamientos en carreteras y aguas.
- Entradas/salidas a centros de transformación.

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la cámara se realizará en tongadas de 20 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndole alcanzar al menos el 95% del Proctor Normal.

La terminación será con tubos a la pared interior de la cámara y todas las bocas selladas con espuma de poliuretano.

1.4.2.6. Sistema de drenaje superficial

Se intentará mantener la traza del drenaje natural existentes siempre que sea posible. En el caso de zonas afectadas por explanaciones de compensación de orientación y disminución de pendiente, se realizará un sistema colector mediante cunetas que desagüen a los drenajes naturales.

Por la orografía de las parcelas afectadas, el drenaje de los terrenos se realizará paralelo a los viales existentes mediante cunetas. Como se ha comentado anteriormente, no se realizará una adecuación general de explanación de los terrenos, por lo cual se respetará al máximo las escorrentías naturales.

Se procurará la evacuación de los drenajes hacia los arroyos cercanos y, en su defecto, en la dirección de la escorrentía natural del terreno. Para lo anterior, se construirán Obras de Drenaje Transversal (ODT) y badenes a los viales para favorecer la evacuación de las aguas manteniendo así su dirección hacia los arroyos.

1.4.3. Instalaciones de evacuación

En este punto se realizará la descripción de las instalaciones de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de transporte, para este caso la SET El Marquesado 20/66 kV existente perteneciente al PE El Marquesado.

1.4.3.1. Infraestructura de evacuación en 20 kV

La red de media tensión será subterránea y estará formada por dos circuitos en 20 kV que conectan los centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET El Marquesado 20/66 kV, perteneciente al PE El Marquesado.

A continuación, se muestran las longitudes y secciones de los circuitos de MT que forman la red de evacuación de la planta:

Tabla 20. Características de la Infraestructura de evacuación en 20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CIRCUITO 1					
Cable	De	A	Longitud (m)	Conductor	Sección
CT-01/CT-02	CT-01	CT-02	314,56	AL RHZI-OL 12/20	3x240
CT-02/SET	CT-02	SET	5124,24	AL RHZI-OL 12/20	3x630
CIRCUITO 2					
Cable	De	A	Longitud (m)	Conductor	Sección
CT-03/SET	CT-03	SET	5182,01	AL RHZI-OL 12/20	3x240

1.4.3.2. SET El Marquesado 66/20 kV (existente)

La SET El Marquesado 20/66 kV, ya existente y ubicada al Este de la planta fotovoltaica PSFH El Marquesado, recogerá los circuitos provenientes de los Centros de Transformación de la PSFH El Marquesado para unificarlos. En la SET El Marquesado 20/66 kV se añadirán las celdas necesarias para realizar la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado.

La SET se ubica en las siguientes coordenadas aproximadamente.

Tabla 21. Coordenadas geográficas SET El Marquesado 66/20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ID	UTM-X (ETRS89)	UTM-Y (ETRS89)	HUSO
SET El Marquesado 66/20 kV	762.311,39	4.041.163,33	29

En la subestación se añadirán nuevos cuadros de contadores que reflejarán la producción del parque fotovoltaico y la del parque eólico de manera independiente, para garantizar la correcta discriminación de las producciones de cada unidad. El PPC instalado limitará la potencia máxima de los inversores de la planta en función de la reactiva requerida en cada momento para no superar la potencia máxima en barras autorizada por EDE, que será limitada a 24 MW, que es la capacidad de conexión concedida al PE El Marquesado.

Modificaciones a realizar en la SET El Marquesado 66/20 kV

Cabe destacar que han de realizarse modificaciones en la parte de 20 kV de la subestación para poder realizar la hibridación, mientras que el parque de 66 kV tanto interior (propiedad de E- Distribución) como intemperie, no sufrirán ninguna modificación.

Las modificaciones realizadas en el parque de 20 kV se pueden resumir en:

- Intercambiar de lugar la celda de protección de transformador existente con la celda de línea del circuito 2 del parque eólico.
- Instalar una (1) celda nueva de 20 kV de tensión nominal (24 kV tensión de aislamiento) para conexión de uno de los dos nuevos circuitos procedentes del parque solar fotovoltaico híbrido (PSFH) y, por otro lado, conectar el otro nuevo circuito a la celda de reserva existente que se ubicará junto a la celda de transformador.
- Instalación de dos (2) nuevos juegos de transformadores de intensidad ubicados a ambos lados de la celda de transformador. Se deben realizar los trabajos de cableado para garantizar los requerimientos indicados en el unifilar y el correcto funcionamiento de los sistemas de medida fiscal.
- Sustitución de los actuales transformadores de tensión ubicados en la celda física correspondiente al transformador de potencia por un (1) nuevo juego de transformadores de tensión que poseerán devanados secundarios de medida adicionales. Se deben realizar los trabajos de cableado para garantizar los requerimientos indicados en el unifilar y el correcto funcionamiento de los sistemas de medida fiscal y C&P.
- Instalación de 2 nuevos contadores (principal y redundante) para la medida independiente del nuevo parque solar fotovoltaico en la sala de celdas existente.

- Instalación de 2 nuevos contadores (principal y redundante) para la medida independiente del parque eólico en la sala de celdas existente

Configuración

La subestación transformadora SET El Marquesado 20/66 kV está compuesta de 2 niveles de tensión:

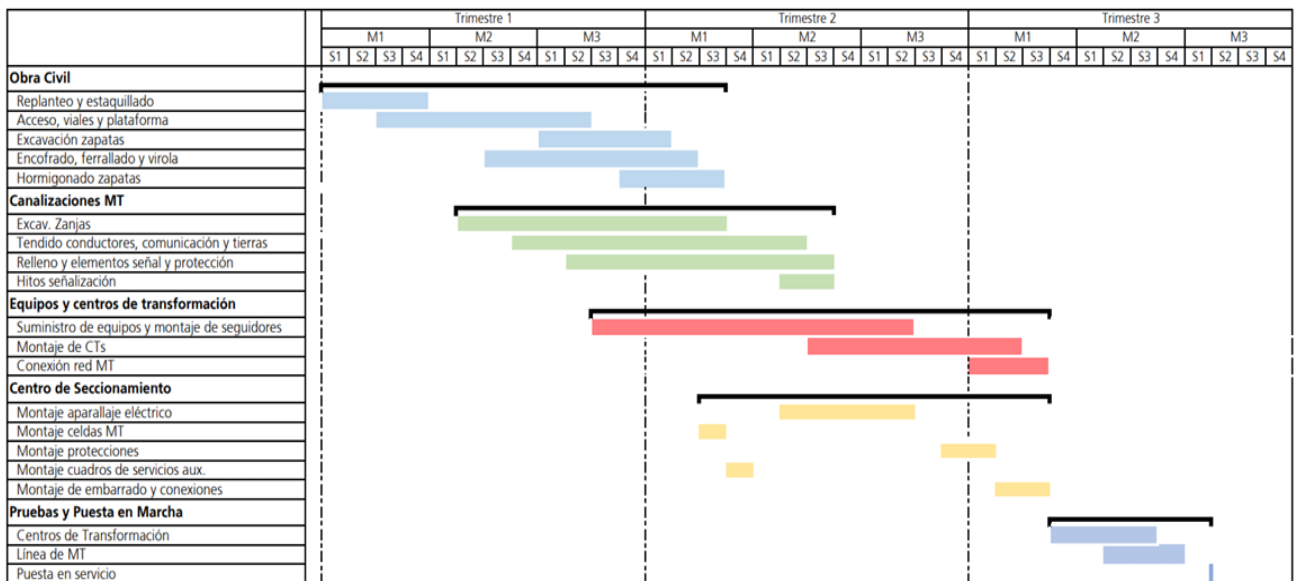
- Nivel de tensión 20 kV: para recoger los circuitos de las instalaciones del parque eólico y los circuitos provenientes de los Centros de Transformación de la planta fotovoltaica PSFV El Marquesado y para conectarla al lado de baja del transformador elevador de 20/66 kV.
- Nivel de tensión 66 kV: la conexión a la subestación El Marquesado será mediante línea aérea de 66 kV, que conecta mediante un apoyo de entronque a la línea S/C MEDINA_S_PTO_REAL existente y no objeto del presente proyecto.

1.4.4. Programa de ejecución

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de ejecución de 8 meses, excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en el diagrama de barras adjunto la duración prevista de las distintas actuaciones.

Tabla 22. Diagrama de Gantt. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).



1.5. Residuos, vertidos, emisiones a la atmósfera y economía circular

1.5.1. Consumo de recursos: agua

Durante la fase de obra, el mayor volumen de agua se necesita para cumplir con la siguiente medida correctora propuesta:

Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.

Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos puede ser necesario aumentar la periodicidad; en la época estival, los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación...). Dada la escasez de agua existente, se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, con el objeto de garantizar el suministro.

El consumo estimado de agua para esta medida será de 2.000 m³-3.000 m³ para la totalidad de la obra.

Respecto al consumo de agua para las distintas actuaciones de la obra, como el hormigón para las hincas, las cantidades necesarias serán pequeñas y en cualquier caso suministradas por la empresa que suministra el hormigón, que deberá contar con su propio suministro de agua.

El abastecimiento de agua para el uso de las instalaciones temporales de higiene durante las obras será provista mediante un camión cisterna, y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Se estima un consumo de 1.067 m³.

Durante el funcionamiento, las dotaciones de agua de aseos y de oficina podrán ser suministradas a través de un depósito y un camión cisterna, que serán destinados a un número de usuarios de 10 personas de forma habitual (seguridad, operarios de operación y mantenimiento, administración y servicios generales de O&M, administración y gestión de la propiedad, etc.), más otras 20 personas de manera puntual y relacionadas con campañas temporales de los servicios preventivos de operación y mantenimiento (limpieza, desbroces, reapriete de estructura, revisión de instalaciones, reparaciones).

En todas las fases del proyecto, la captación del agua que sea necesaria cumplirá con los requisitos exigidos en la legislación, respetando el artículo 8 del Real Decreto 1/2016 referente al orden de preferencia entre diferentes usos y solicitando siempre las autorizaciones pertinentes al Organismo, incluso para las captaciones que sean de carácter temporal.

Tabla 23. Consumos estimados de agua para la fase de obras de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

FASE	USO	RATIO	CONSUMO TOTAL	ORIGEN
Obras	Humectación	25 m ³ /ha	2.000-3.000 m ³	Camión
Obras	Higiene personal	62 l/persona × día	1.067 m ³	Camión
Obras	Hormigonado	No significativo	No significativo	Proveedor

1.5.2. Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas)

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

Durante la fase de construcción se puede considerar la generación de aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra. Para ello, se dispondrá de baños químicos con depósito propio de recogida de aguas residuales. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997). La implementación de los baños químicos y la recogida de aguas residuales serán encargadas a una empresa que se encuentre autorizada por la Autoridad Sanitaria de la Comunidad Autónoma.

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas residuales, enviándose en el periodo que se solicite a la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Salud y Consumo copia de la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos son transportados por una empresa autorizada y gestionados adecuadamente.

En cuanto a las aguas negras generadas durante la fase de explotación, con el objetivo de evitar la evacuación de cualquier efluente al terreno, el edificio del personal contará con un sistema de almacenamiento de aguas residuales (depósito estanco). El mantenimiento de la misma se realizará a través de empresa autorizada para la retirada de las aguas y limpieza de la misma.

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

1.5.3. Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo, olores, etc.)

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

Durante la fase de construcción, la calidad del aire se resentirá fundamentalmente por el levantamiento de polvo relacionado con los movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento del terreno.

Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada dependerá de la dirección y velocidad del viento, pero dadas las proporciones de las obras previstas y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 3.2.2.1), se estima que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra. Por otra parte, estas emisiones de polvo serán temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras.

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente.

Concretamente, en la situación preoperacional o sin proyecto, se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola.

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

Por otro lado, a pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales. Por ello, tal como se describe en apartado 3.2.3, con el funcionamiento de la PSFH El Marquesado se evitará la producción de CO₂ y NO_x y el consumo de combustibles fósiles a la hora de producir energía. En definitiva, la huella de carbono del proyecto teniendo en cuenta todo su ciclo de vida es de 308.048 toneladas de CO₂.

1.5.4. Generación de olores

Este tipo de actividad no genera olores.

1.5.5. Economía circular y generación de residuos

Se define la economía circular como un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida del producto se extiende.

La Comisión Europea adoptó el [nuevo plan de acción de economía circular \(CEAP\)](#) en marzo de 2020. Es uno de los principales componentes del [Pacto Verde Europeo](#) en el que se incluye políticas climáticas, energéticas, de transporte y fiscales de la UE enfocadas a reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55 % para 2030. La transición de la UE a una economía circular reducirá la presión sobre los recursos naturales y generará crecimiento y empleo sostenibles. También es un requisito previo para lograr el objetivo de neutralidad climática de la UE para 2050 y detener la pérdida de biodiversidad.

El nuevo plan de acción anuncia iniciativas a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos. Se centra en cómo se diseñan los productos, promueve los procesos de economía circular, fomenta el consumo sostenible y tiene como objetivo garantizar que se disminuyan los residuos y que los recursos utilizados se mantengan durante el mayor tiempo posible.

Los objetivos principales del Plan de Acción de Economía Circular son los siguientes:

- o Hacer que los productos sean sostenibles a través del cumplimiento de la normativa UE.
- o Otorgar poder a los consumidores y compradores públicos.
- o Centrarse en aquellos sectores que usan la mayoría de los recursos y dónde la aplicación de la circularidad del producto sea elevada. Por ejemplo, la electrónica, baterías y vehículos, embalajes, plásticos, textiles, construcción y edificios, alimentos, agua y nutrientes.

- o Garantizar menos residuos.
- o Hacer que la circularidad funcione para las personas, las regiones y las ciudades.
- o Liderar los esfuerzos globales en economía circular.

La aplicación de la Economía circular en el sector de la Energía Renovable adquiere un gran peso. La fabricación de estructuras, la disminución de residuos durante la construcción y el desmantelamiento presenta es el escenario idóneo donde aplicar el principio de circularidad.

La lucha contra el cambio climático a través de las energías limpias requiere de estrategias que persigan transformar los residuos generados en potenciales materias primas y reducirlos lo máximo posible.

Una planta solar fotovoltaica de este tipo está compuesta fundamentalmente por materiales reciclables y su explotación no genera apenas ningún tipo de residuo, asociado en cualquier caso a las labores de mantenimiento durante esta fase. Durante las obras se producirán residuos básicamente de carácter no peligroso. También cabe mencionar la generación de residuos sólidos asimilables a urbanos en cualquiera de las fases del proyecto.

Los distintos tipos de residuos generados por las actividades desarrolladas en la PSFH El Marquesado, clasificados según la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión, de 18 diciembre de 2014, y con cantidades estimativas en las distintas fases del proyecto se relacionan a continuación:

Tabla 24. Cantidad estimada de residuos generados en fase de construcción de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales en base a los datos aportados por el promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
15.01.10*	Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	0,007 Tn
15 0111*	Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	0,003 Tn
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,192 Tn
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motos, de Transmisión mecánica y lubricante	0,088 Tn
17.05.03*	Tierras contaminadas	0,589 Tn
17.01.01	Restos de hormigón	0,945 Tn

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	Metales	6,802 Tn
20.01.01	Papelycartón	10,150 Tn
17.02.01	Maderas	39,816 Tn
17.02.03	Plásticos (envasesyembalajes)	2,555 Tn
20.03.01	Restosresiduosasimilablesaurbanos (RSU)	4,076 Tn

Tabla 25. Cantidad estimada de residuos generados en fase de funcionamiento de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales en base a los datos aportados por el promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
16 0504*	Aerosoles vacíos	0,050 Tn
13 0205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,090 Tn
15 0202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtrosde aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,100 Tn
17 0503*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	0,130 Tn
15 0110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados porellas.	0,050 Tn

Tabla 26. Cantidad estimada de residuos generados en fase de funcionamiento de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales en base a los datos aportados por el promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
170202/ 160216	Aparamenta, módulos y estructuras	Vidrio y materiales afines al silicio procedentes de los módulos fotovoltaicos	26.055 ud
170402/ 160215/ 170401		Metales procedentes de los módulos fotovoltaicos (Aluminio, cobre y hierro)	26.055 ud
170203		Plásticos procedentes de los módulos fotovoltaicos	26.055 ud
170402/ 160215/ 170401		Estructuras (seguidores horizontales), incluyendo parte proporcional de motores y elementos móviles	965 ud
17 0407	Vallado	Valla cinegética y puertas de acceso	4.810 m.l.
17 0101	Cimentaciones	Hormigón	500 m ³
17 0401	Conductores y elementos auxiliares	Aluminio	3.123 m.l.

En definitiva, los residuos generados por este tipo de proyectos se derivan fundamentalmente de la obra civil y son principalmente tierra, limpieza de cubetas de hormigón, restos de ferralla y excedentes. Los residuos generados por el montaje e instalaciones son principalmente reciclables en su mayoría y consisten en cartones, plásticos de embalaje y palés generados por el suministro de equipos, remanentes y mermas de cableados y estructura metálica.

En cuanto a los RCD, conforme a lo regulado en el Artículo 30 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se especifica que:

1. Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.
2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
3. La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.
4. Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se

establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

Los RCD, conforme a lo regulado en el Artículo 5.5 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero y el artículo 30 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 27. Límites generación de residuos RCD's. Fuente: RD 105/2008.

RESIDUOS RCD	LÍMITE (T)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas y material cerámico	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,50
Papel y cartón	0,50

Durante la construcción se tomarán las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

Durante la ejecución de los trabajos, todas las contratatas implantarán las medidas dispuestas en el Estudio de Generación de Residuos (EGR). Se llevarán a cabo las siguientes medidas para prevenir la sobregeneración de residuos:

- o Se planificarán las épocas en las que se ejecutará cada trabajo atendiendo a los vientos y lluvias, de forma que se evite el levantamiento de polvo y otros residuos, así como el arrastre de vertidos y materiales.
- o Se planificará la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que, desde antes del comienzo de cada actividad, queden bien establecidas las ubicaciones de casetas, baños, maquinaria, acopios de materiales y de residuos. Las ubicaciones atenderán a criterios técnicos y ambientales.
- o Las ubicaciones de casetas y baños estarán bien delimitadas y establecidas. Los baños estarán en correctas condiciones de higiene y situados en lugares llanos y de baja insolación para evitar olores.
- o El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizarán revisiones periódicas de las máquinas que lo componen,

debiendo encontrarse estas siempre en correcto estado. Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE.

- o Para evitar vertidos no se llevará ningún tipo de reparación o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria propias de su uso, para las que no sea posible desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.).
- o Los acopios de materiales estarán localizados en los lugares establecidos por los responsables técnicos de la obra y se delimitarán siempre mediante cintas de balizamiento. Cada acopio será señalado mediante cartel visible en el que se indique, con letra clara "acopio de material" y el nombre de la contrata responsable.
- o Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- o Todos los acopios de material permanecerán limpios y ordenados en todo momento, atendiendo a la separación establecida de cada material como indica la normativa vigente.
- o Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades, evitando derroches.
- o Se elegirán siempre que sea posible, materiales sin envolturas y envases innecesarios.
- o Los materiales químicos y peligrosos seguirán las pautas específicamente establecidas de acopio de este tipo de materiales.
- o Se implantarán las medidas específicas para el almacenamiento de materiales.
- o Se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- o Con la información contenida en este EGR se elaborará, antes del inicio de los trabajos, un Plan de Gestión de los Residuos (PGR) en el que se concretará cómo se aplicará el EGR.

- o Antes del inicio de las actividades se formará a los trabajadores para el buen uso de materiales y las buenas prácticas en lo referente a la separación de residuos y su gestión en obra, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - Todo operario deberá saber identificar y separar los residuos que se van a generar en su actividad y conocer la situación de los distintos Acopios de Residuos.
 - El personal responsable de la documentación de las contratas será capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos se manipulan y retiran correctamente.
 - La formación se llevará a cabo previamente al inicio de los trabajos, mediante charlas formativas por persona con preparación ambiental y formativa.
- o Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible, evitando la generación de residuos.

Los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza. Se seguirán las siguientes medidas para la reutilización, valorización o eliminación:

Reutilización

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de residuos.

Valorización

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

A continuación, se recoge los procesos más comunes según el tipo de residuo:

- o **Para residuos no peligrosos (RNP)** los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II sobre generación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, de residuos y suelos contaminados, son los siguientes:
 - o R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas.
 - o R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
 - o R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
 - o R10: Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
 - o R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.
- o **Para los residuos peligrosos (RP)** los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:
 - o R2: Recuperación o regeneración de disolventes.
 - o R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
 - o R5: Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
 - o R7: Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.

- □ R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.

Eliminación

Durante la construcción se velará porque ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega. Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo I de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son las siguientes:

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D5: Depósito controlado en lugares especialmente diseñados.
- D9: Tratamientos fisicoquímicos no especificados por otros procedimientos.
- D15: Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de D1 a D14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

Almacenamiento y separación

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de residuos se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas delimitadas y alejada de zonas policías. La instalación será prevista de los siguientes tipos de contenedores:

- Contenedores de segregación de Residuos No Peligrosos diferenciados para papel, maderas, residuos sólidos urbanos, tierras, hormigón etc.
- Contenedor de RAEEs etiquetado con este nombre, sin código LER, para ser posteriormente segregados y gestionados por el gestor, el cual les asignará los códigos en vigor que les corresponda en cada caso.

- o Contenedores de segregación de residuos peligrosos diferenciados para cada tipo de residuo en función de su código LER.
- o Se instalará una zona o varias zonas, según demanda, para la limpieza de canaletas y recogida de restos de hormigón.

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas para la segregación de los residuos:

- o Las zonas de acopio/almacenamiento de residuos se señalarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- o Los residuos acumulados en dichas zonas se deberán depositar en contenedores.
- o Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo, los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- o Se prestará especial atención a la separación y almacenamiento de residuos peligrosos con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos (Real Decreto 952/1997, Real Decreto 833/1988, etc.).
- o La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.
- o No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra.
- o Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, particularmente cuando sea más esperable que se levante viento.
- o Los contenedores deberán situarse con una separación unos de otros que evite mezclas y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1 m para cumplir ambos requisitos). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza,

realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales por la obra.

- o Durante los traslados de residuos en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad de circulación de vehículos y maquinaria, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

Estrategia de economía circular en relación con el tratamiento de los equipos al final de su vida útil:

Desmantelamiento del proyecto

Al finalizar la vida útil de la planta solar PSFH El Marquesado (estimada en 40 años) será necesario desmantelar las instalaciones y proceder a la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción de la instalación híbrida, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

Durante la fase de desmantelamiento se darán cumplimiento a todos los requerimientos que en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se establecieron, y se realizarán las siguientes operaciones:

- o Retirada de los paneles. Comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta centro de reciclado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.
- o Desmontaje de la estructura soporte. Consistente en el desensamblaje y posterior transporte hasta centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles.
- o Desmontaje de bloques de potencia. Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en los bloques de potencia. Además, se realizará la demolición y/o transporte hasta vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.

Los paneles fotovoltaicos al final de su vida útil

El reciclaje de paneles fotovoltaicos es obligatorio en España desde la entrada en vigor del Real Decreto 110/2015, que transpone la Directiva de 2012 sobre la

correcta gestión medioambiental de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Los paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión exterior superior a 50 cm) con silicio forman una subcategoría propia de aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante AEE) en el ANEXO III del RD 110/2015.

Esta norma responsabiliza a los productores e importadores de la organización y financiación de la recogida y el reciclaje de los módulos que comercialicen, al llegar al final de su vida útil, en base al principio de la Responsabilidad Ampliada del Productor.

Una vez finalizada su vida útil, tienen la consideración de RAEE de origen profesional, no peligroso y se corresponde con el código LER 160214 "Residuos de equipos eléctricos y electrónicos: Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13".

Durante la fase de construcción también es probable que se generen pequeñas cantidades de RAEE por avería, rotura o defecto de fabricado. Por este motivo, se habilitará un área de almacenamiento de placas solares rotas o defectuosas las cuales serán retiradas y transportadas por una empresa gestora autorizada.

Tratamiento de los equipos

En el Anexo XIII del RD 110/2015 se especifican los procedimientos específicos para el tratamiento de los paneles fotovoltaicos por parte de un gestor autorizado, que constarán de 3 fases:

- o Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo. En esta fase 0 se realizarán los siguientes pasos:
 - Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
 - Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Separación de los paneles fotovoltaicos con silicio del resto de RAEE.
 - Retirada de las partes más accesibles de los paneles, como el cristal protector del panel, la carcasa exterior, el cableado, cajas de conexiones, etc., facilitando la preparación para la reutilización y el reciclado de componentes y materiales, respetuosos con el medio ambiente, teniendo en cuenta la información disponible de los productores de AEE.

o Fase 1. Tratamiento.

- Una vez retiradas las partes más accesibles de los módulos fotovoltaicos en la Fase 0, se eliminarán los revestimientos plásticos como el EVA (etileno vinil acetato) y otros tipos de láminas plásticas que se usan como aislamiento de las celdas fotovoltaicas mediante tratamiento térmico o técnica equivalente.
- El tratamiento térmico o técnica equivalente utilizada (si aplica) deberá contar con un sistema de extracción de gases durante el proceso de combustión dotado con las medidas de seguridad adecuadas.

o Fase 2. Separación del resto de fracciones.

- En esta fase se retirarán las obleas de silicio del resto de fracciones valorizables. Todos los componentes retirados y las fracciones valorizables obtenidos en cada una de las fases de tratamiento se depositarán en contenedores separados para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellos.
- Antes de su envío, al gestor autorizado anotará en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV y se completarán los datos indicados a continuación:

Balance de masas (G6).

- Entradas = Σ entradas en el proceso.
 - ◆ Código LER-RAEE: (160214-71).
 - ◆ Cantidad en toneladas (t).
- Salidas = Σ componentes extraídos o retirados + Σ fracciones valorizables + Σ fracciones no valorizables.
 - ◆ Código LER/descripción.
 - ◆ Destino:
 - Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
 - Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
 - Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
 - Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.
- Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

- Lista de comprobación (G6).
 - Se realizarán las siguientes comprobaciones:
 - ◆ Fase 0:
 - Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (160214-71).
 - Registro de paneles recepcionados en mal estado.
 - Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.
 - Proceso de desmontaje manual previo.
 - Registro de tipos de componentes extraídos, residuos generados, por códigos LER.
 - Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
 - ◆ Fase 1:
 - Proceso de eliminación de polímeros plásticos y sistema de extracción de gases.
 - Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.
 - Funcionamiento de equipos y de los protocolos de mantenimiento.
 - Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas, materiales y componentes generados en la Fase 1, por códigos LER, destino y operación de tratamiento de estos.
 - ◆ Fase 2:
 - Desmontaje obleas de silicio.
 - Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
 - Registro de tipos y cantidades de fracciones separadas, por código LER, para su valorización.
 - Registro del gestor autorizado al que se destinan las fracciones valorizables y operación de tratamiento.

Estrategia de economía circular

El incremento en el mercado fotovoltaico supondrá una mayor necesidad de prevenir la degradación de los paneles y gestionar el gran volumen de residuos generados. En un escenario a 40 años vista es factible que surjan formas innovadoras y alternativas de reducir el uso de materiales y la degradación del módulo, así como oportunidades para reutilizar y reciclar los paneles fotovoltaicos al final de su vida útil en el marco de una economía circular y aplicando la jerarquía de residuos (reducir, reutilizar y reciclar).

1.5.6. Emisiones de ruido y vibraciones

Debido a que el recinto donde se ubica la instalación de alta tensión se encuentra en terrenos rurales alejados de núcleos urbanos. Por tanto, dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población y, en general, de receptores potenciales, los ruidos derivados de las obras no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Con objeto de cumplir con el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCRAT 01 a 23), más concretamente haciendo inciso en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC-RAT 14), punto 4.8 Limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión, para limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Quedando los distintos componentes de la instalación sin emitir un ruido audible superior a un valor máximo pico de 140 dBA, ni en media ponderada superior a 80 dBA.

Se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras del proyecto, en menor medida debidos al funcionamiento de motores para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un aumento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse niveles superiores a los 90 dB(A) debido a la acción de las hincadoras, que generarán elevados niveles de presión acústica acompañados de vibraciones mecánicas; sin embargo, los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la zona de obras debido a la amortiguación, con lo que se esperan niveles de 70 dB(A)–75 dB(A) en el entorno de las obras y, por tanto, no perceptibles a distancias superiores a los 1.000 m. Además, este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de estas y desaparecerá cuando estas terminen.

En definitiva, dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población y, en general, de receptores potenciales, los ruidos derivados de las obras no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Durante la fase de explotación las plantas solares fotovoltaicas no son generadoras de ruido. El funcionamiento y mantenimiento de las mismas incluye como única fuente sonora los transformadores incluidos en los centros de transformación, cuyo análisis acústico se realiza en el Anexo IX.

El nivel de emisión acústica de los centros de transformación de la PSFH El Marquesado sería de entorno a los 80 dB(A) máximo, medida a 1 m de distancia del edificio del centro de transformación. Teniendo en cuenta que el sonido se atenúa con la distancia y que el transformador de los centros de transformación se encuentra a más de 10 m del límite de la parcela, en aplicación de la siguiente expresión se obtiene que el nivel de emisión a los límites de propiedad será de < 50 dB(A).

Además, debido a que los paneles solares producen energía solo cuando brilla el sol, los inversores permanecerán completamente silenciosos por la noche.

Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno.

En definitiva, se puede concluir que el nivel de ruido con el funcionamiento del proyecto será similar a la situación actual, siendo insignificante el posible aumento de los niveles sonoros, al tratarse de una actividad que no es susceptible de causar molestias por ruidos en la zona.

1.5.7. Emisiones de calor y contaminación lumínica

No se considera que exista probabilidad de emisiones de calor ni de contaminación lumínica, dada la naturaleza y características del proyecto.

Este tipo de actividad no requiere la realización de trabajos en periodos nocturnos, por lo que no se considera que exista probabilidad de contaminación lumínica. En cualquier caso, dentro del capítulo correspondiente a medidas preventivas en la fase de funcionamiento se propone una serie de actuaciones relacionadas.

1.5.8. Emisiones electromagnéticas

De forma general, las instalaciones eléctricas (líneas de media y alta tensión, subestaciones, transformadores, etc.) generan pequeños campos eléctricos y magnéticos dentro de su entorno próximo. Dado que la línea eléctrica de evacuación irá enterrada, no se esperan campos electromagnéticos singulares.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

Además, en él se han establecido los niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos, según el siguiente cuadro:

Tabla 28. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados). Fuente: RD 1066/2001. Cuadro 2

GAMA DE FRECUENCIA	INTENSIDAD DE CAMPO E – (V/m)	INTENSIDAD DE CAMPO H – (A/m)	CAMPO B – (µT)	DENSIDAD DE POTENCIA EQUIVALENTE DE ONDA PLANA (W/m ²)
0-1 Hz	–	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	

GAMA DE FRECUENCIA	INTENSIDAD DE CAMPO E – (V/m)	INTENSIDAD DE CAMPO H – (A/m)	CAMPO B – (μT)	DENSIDAD DE POTENCIA EQUIVALENTE DE ONDA PLANA (W/m ²)
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	–
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	–
1-10 MHz	87/f ^{1/2}	0,73/f	0,92/f	–
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	1,375 f ^{1/2}	0,0037 f ^{1/2}	0,0046 f ^{1/2}	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Los valores máximos de campo eléctrico y magnético se limitarán según la Directiva Europea (Recomendación del Consejo de 12-07-99 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz 1999/519/CE) a 5 kV/m y 100 μT, respectivamente, en zonas “donde los ciudadanos pasen un lapso significativo).

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, se describen aquellos criterios que se han tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos:

- o Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- o Equipos eléctricos como las celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- o Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.

- o Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- o Las acometidas de cables de MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

En el caso particular de PSFH El Marquesado, se disponen de 3 Centros de Transformación distribuidos de 6.600 kVA.

Los campos magnéticos estimados para ese tipo de instalación en las condiciones más desfavorables, a plena carga, tienen unos rangos de fluctuación entre $5 \mu\text{T}$ y $10 \mu\text{T}$. En la siguiente figura se muestran los campos magnéticos estimados para los centros de transformación, alcanzándose el mayor valor de $50 \mu\text{T}$ en la zona central del transformador que va disminuyendo a medida que aumenta la distancia al mismo, siendo de $1 \mu\text{T}$ en la zona externa.

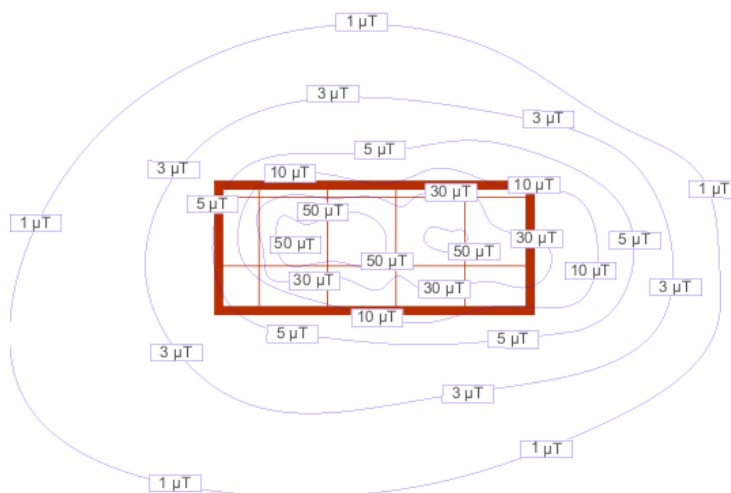


Figura 19. Campo electromagnético en el centro de transformación. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Estos valores obtenidos, serán inferiores en condiciones habituales de servicio, que aun con todo, quedan muy lejos del valor límite indicado en la Recomendación del Consejo Europeo para frecuencia industrial de 50 Hz, cifrado en $100 \mu\text{T}$, tal como se ha comentado anteriormente.

En consecuencia, y como conclusión, el campo magnético en el exterior del centro de transformación (sin tener en cuenta el posible atenuamiento que

puedan hacer las paredes) será siempre inferior al permitido según el Real Decreto 1066/2001, pudiendo calificarse el efecto del campo magnético como **no significativo**.

2. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tal y como establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía, el documento ambiental deberá incluir, entre otros contenidos, una descripción de las principales alternativas viables al proyecto, incluyendo la alternativa cero.

Las opciones planteadas deben ser por sí mismas técnica y económicamente viables, estudiándose asimismo los condicionantes ambientales y geográficos. Se presenta a continuación el estudio de las alternativas del proyecto del parque fotovoltaico objeto, para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio a la hora de la toma de decisiones.



Figura 20. Esquema de la selección de alternativas. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.1. La alternativa cero o de no ejecución del proyecto

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

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

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

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

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

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

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

Así, con la alternativa cero no se satisfarían los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC), aprobado por el Consejo de Ministros con fecha de 24 de septiembre de 2024, el cual persigue una reducción de un 55% de emisiones

de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 2005; así como de ajustarse al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea. Para España, estos objetivos se concretan en:

- 55% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 2005, lo que supone una reducción del 32% de emisiones respecto a 1990.
- 48% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 43% de mejora de la eficiencia energética sobre el uso final de la energía, con respecto las proyecciones de un escenario de referencia sin medidas.
- 81% de energía renovable en la generación eléctrica.
- Disponer de 19 GW de autoconsumo y 22,5 GW de almacenamiento.
- Reducción de la dependencia energética exterior desde el 73% en 2019 al 50% en 2030.
- 42% de reducción de las emisiones de los sectores difusos y un 70% de los sectores bajo el comercio de derechos de emisión con respecto a 2005.
- Disponer de una tasa de electrificación de nuestra economía del 35%.

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

- 1) Incremento de las externalidades negativas asociadas a la producción, transporte y consumo de energía. Aumento de las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural y de las necesidades de carbón, generando un efecto negativo en la seguridad del suministro.
- 2) En general, impactos ambientales más relevantes, especialmente los relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero o la generación de residuos peligrosos que no pueden valorizarse o reciclarse.
- 3) No solo no contribuye a la lucha contra el cambio climático, sino que este escenario formaría parte del principal responsable de las emisiones de efecto invernadero.
- 4) No contribuye al crecimiento de la economía nacional y regional, ni al desarrollo rural.
- 5) No contribuye a la mejora de la eficiencia energética.
- 6) No representa ningún beneficio social.

- 7) No contribuye a la generación de empleo.
- 8) No se produce un cambio en el uso del suelo.
- 9) No se producen alteraciones en los hábitats faunísticos.
- 10) No se cumplen los requerimientos de la política energética.
- 11) Insostenibilidad del modo de vida actual.

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

Tabla 29. Examen multicriterio de las alternativas 0 y alternativa de ejecución. Fuente: Ideas Medioambientales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN SELECCIONADA
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	0
Ambiental	Impactos ambientales asociados con la línea eléctrica de evacuación	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+2
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
TOTAL		-5 (0,-5)	+4(+6, -2)

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

Por otro lado, para cumplir con lo establecido en el apartado 2.b del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de 2013, en el estudio de la huella de carbono del proyecto fotovoltaico (ver detalle en el epígrafe 3.2.3 del presente documento) se ha realizado el cálculo de la modificación del efecto sumidero por ocupación de suelo, donde se valora la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO₂ relacionada con la ocupación de suelo del proyecto.

En definitiva, a pesar de que la implantación de proyectos fotovoltaicos, conlleva unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, y que la construcción de la planta solar fotovoltaica comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a la alternativa cero. Además, todas las emisiones de CO₂ liberadas debido a la huella de carbono de la planta fotovoltaica y a la destrucción de la capacidad sumidero del terreno son compensadas a partir del 2º año de funcionamiento de la planta.

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

2.2. Alternativa de ejecución del proyecto. Selección de tecnología.

Las alternativas de ejecución del proyecto tienen como objeto la generación de electricidad a partir de energía renovable.

La evaluación del potencial total de cada fuente de energía renovable es una labor compleja dada la diversa naturaleza de estos recursos. A fecha de septiembre de 2024 se produce la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, en adelante PNIEC, motivado por el cambio relevante del panorama energético, al producirse una ambición climática a nivel nacional y europeo (reducción de emisión de gases de efecto invernadero, introducción de energías renovables y mejora de la eficiencia energética) y a la necesidad de reforzar la autonomía estratégica, unido al nuevo contexto energético de

aceleración de la transición energética impulsado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

En este sentido, la implementación de las políticas públicas incluidas en el PNIEC 2021-2030 ha permitido que España, tal como se expone en la reciente aprobación del PNIEC 2023-2030 sea un país líder en materia de transición ecológica. Es una transformación en la que la economía española ha ganado competitividad, prosperidad, seguridad energética, empleo, innovación, desarrollo tecnológico, bienestar y reducción de la pobreza energética.

Este progreso ha permitido que en 2023 la generación renovable superara el 50% de la generación eléctrica total por primera vez en la historia, convirtiendo España en la primera de las grandes economías europeas en conseguirlo.

El PNIEC 2023-2030 mantiene el planteamiento de base técnica y analítica del Plan utilizado para la elaboración del Plan inicial, reforzando la base analítica de los modelos. Así, los objetivos y resultados previstos para 2030 son el resultado de un ejercicio de modelización y proyección energética, basado en un modelo reconocido internacionalmente y adaptado al sistema energético nacional.

La implementación de este Plan impulsará la transformación del sistema energético hacia una mayor autosuficiencia, fundamental en el actual contexto geopolítico. Este proceso se basará en el aprovechamiento eficiente del potencial de energías renovables de nuestro país, especialmente la solar y la eólica. Para ello, el despliegue de estas tecnologías se complementará con el desarrollo de mecanismos de flexibilidad en el sistema, a través del almacenamiento energético y la gestión de la demanda. Esta transformación fortalecerá la seguridad energética nacional, reduciendo de manera considerable la dependencia de las importaciones de combustibles fósiles, las cuales representan un alto costo económico y están sujetas a factores geopolíticos y a la volatilidad de los precios.

En esta actualización del PNIEC, se han perfeccionado los mecanismos de acompañamiento para las personas, los territorios y los sectores económicos, con el objetivo de maximizar las oportunidades que ofrece la transición ecológica. Todo ello en un contexto de aceleración de la transición para responder a tres desafíos clave: la lucha contra el cambio climático, el fomento de la actividad económica y el fortalecimiento de la autonomía estratégica.

Además, esta actualización del Plan representa una excelente oportunidad en términos de crecimiento económico y generación de empleo.

Como resultado de todo este proceso analítico y de modelización energética, de actualización de marco normativo y de aportaciones técnicas y de distintos agentes, las políticas y medidas incluidas en esta actualización del PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 32 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990.
- 48 % de renovables sobre el uso final de la energía.
- 43 % de mejora de la eficiencia energética en términos de energía final.
- 81 % de energía renovable en la generación eléctrica.
- Reducción de la dependencia energética hasta un 50 %.

Todos estos resultados suponen una reducción de emisiones de **GEI del 55% con respecto al año 2005**, siendo una trayectoria compatible con el objetivo de convertir a España en una economía neutra en carbono antes de 2050.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 214 GW, de los que 160 GW son de generación renovable, y 22,5 GW de almacenamiento, ascendiendo el diario y semanal a los 12,5 GW y el estacional a los 10 GW. El reparto entre distintas tecnologías es orientativo y dependerá de la evolución tecnológica, los costes, la disponibilidad y la capacidad de integración de las distintas tecnologías. Como estimación inicial, se prevé que 62 GW sean energía eólica, incluyendo 3 GW de eólica offshore; 76 GW solar fotovoltaica, incluyendo 19 GW de autoconsumo; 14,5 GW de hidráulica; 4,8 GW solar termoeléctrica; existiendo además contribución es de otras tecnologías de generación renovable. En cuanto a tecnologías no renovables, se prevén en 2030 26,6 GW de ciclos combinados de gas y 3 GW nuclear.

La generación eléctrica renovable en 2030 será el 81% del total coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

En un escenario de elevada penetración renovable será fundamental disponer de elementos que doten de flexibilidad al sistema, contribuyendo a la calidad y seguridad del suministro. En este sentido, destaca en esta actualización del

PNIEC una apuesta reforzada por el almacenamiento energético o la gestión de la demanda con medidas específicas, que serán clave para permitir una mayor integración de la generación renovable en el sistema. Además, la actualización del PNIEC incorpora medidas para asegurar que el despliegue de renovables se hace de manera compatible con el territorio, teniendo en cuenta tanto la cooperación con las administraciones territoriales, como la generación de beneficios para las comunidades locales.

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

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

En general, el impacto socioeconómico y ambiental de las energías renovables en España y, por tanto, al que contribuirá el desarrollo de la alternativa de ejecución del proyecto, ha sido identificado y evaluado en el PNIEC 2023-2030, extrayéndose las siguientes conclusiones

Efectos económicos. La importancia del sector de las energías renovables en la economía nacional es cada vez mayor y, en los próximos años, su contribución continuará en aumento.

- El efecto asociado al “cambio energético”, incluye el impacto del ahorro energético que permite liberar recursos y que generan a su vez un mayor gasto en otros bienes y servicios. También incluye el impacto del cambio en el mix energético que genera un mayor valor añadido nacional al sustituir combustibles fósiles (importados) por energías

renovables instaladas en el país. El impacto de este efecto es pequeño inicialmente, pero crece hacia 2030 cuando las inversiones en ahorro y eficiencia y en renovables van teniendo efecto y los precios de los combustibles fósiles son más altos. De hecho, la reducción del consumo de combustibles fósiles importados supone un ahorro acumulado de 86.750 millones de euros hasta 2030 para el conjunto de la economía española.

- □ El Producto Interior Bruto (PIB) aumentaría entre 25.700 y 44.000 M€/año entre 2025 y 2030. Esto supone un aumento de un 3,2% en 2030 con respecto al escenario tendencial.
- □ Las inversiones públicas previstas y las inversiones privadas que se movilizarán impulsadas por las políticas del PNIEC, supondrán aumentos de la demanda agregada y generan un aumento de la actividad económica durante su ejecución. Se estima que para alcanzar los objetivos del PNIEC es necesaria una inversión acumulada de 308.000 millones de euros hasta 2030.
- □ Las medidas que se pondrán en marcha aumentarán el total de personas empleadas entre 362.000 y 560.000 personas/año en el periodo 2025 y 2030. Esto supone un aumento en el empleo del 2,8% en 2030 con respecto al escenario tendencial. Las inversiones en renovables e hidrógeno verde generarían entre 138.000 y 199.000 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 87.000 y 121.000 empleos/año. Las inversiones en redes generarían entre 42.000 y 60.000 empleos/año y la electrificación entre 47.000 y 113.000 empleos/año. Finalmente, el cambio en el mix energético generaría indirectamente hasta 72.000 empleos/años en 2030.

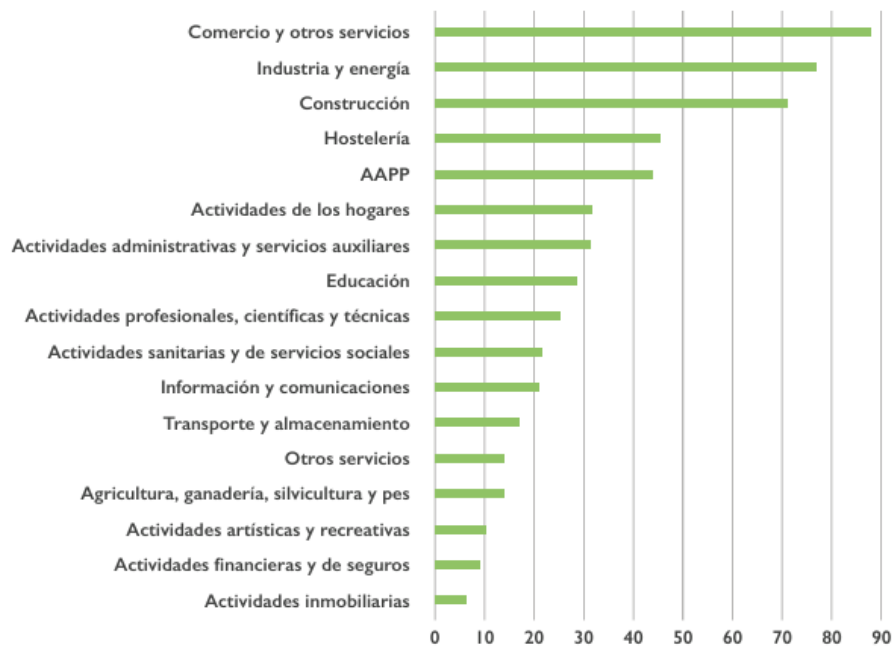


Figura 21. Impacto positivo en el empleo por ramas de actividad (miles de personas/año). Fuente: PNIEC 2023-2030.

- El aumento de la actividad económica inducida por el PNIEC tiene un impacto positivo a nivel de recaudación, manteniendo los mismos tipos impositivos. En este sentido, los ingresos públicos aumentarían entre 13.800 millones de euros y 24.800 millones de euros por año entre 2025 y 2030, lo que generará nuevas posibilidades para la utilización de dichos recursos públicos.
- El PNIEC favorece además a los hogares de menor renta y a los colectivos vulnerables, que ven aumentada su renta y su consumo en una proporción mayor que el resto de los hogares. En el caso de los hogares vulnerables, que se ven más afectados por la pobreza energética, la renta disponible que aumenta un 2,9% en el caso del quintil más pobre frente a un 1,5% del quintil más rico, casi el doble.

Finalmente, una conclusión robusta, y similar a la encontrada en otros estudios similares para España, es que la reducción de emisiones de GEI no solo es necesaria para contribuir de forma solidaria a contener el problema del cambio climático o una obligación de cara cumplir con los objetivos comunitarios de la Unión Europea, también se trata de una importante oportunidad económica, y

que podrá materializarse siempre y cuando se gestione y aproveche todo su potencial de una manera justa y eficiente.

Dependencia energética. El objetivo estipulado en el PNIEC en la reducción del consumo de combustibles fósiles importados supondrá un ahorro acumulado de 86.750 millones de euros hasta 2030 para el conjunto de la economía española.

Efectos sociales. El cambio paulatino hacia un modelo económico con un nuevo modelo productivo y energético bajo en carbono tiene beneficios económicos tanto a nivel global, tal como se ha expuesto anteriormente, como a nivel de hogar, donde estos se beneficiarán del ahorro en la factura energética, principalmente los hogares de rentas bajas y medias y otros colectivos como las familias monoparentales o las personas mayores que viven solas, que en su mayoría están compuestas por mujeres.

En los próximos años, el sector de las energías renovables seguirá ofreciendo nuevas oportunidades de empleo y de desarrollo regional, especialmente en zonas rurales y aisladas, convirtiéndose en un importante motor en el desarrollo social y económico.

Efectos en la salud humana. Las medidas propuestas en el PNIEC tendrán una incidencia muy positiva en términos de salud, es decir, gracias a la descarbonización, las emisiones de contaminantes atmosféricos se reducen notablemente, lo que se traduce en una mejora de la calidad del aire. Por lo que, se prevé que las muertes prematuras se reducirían un 49% en 2030 con respecto a 2019, pasando de 11.952 muertes prematuras a 6.095.

Efectos ambientales. Desde el punto de vista medioambiental, el uso y fomento de las energías renovables presenta una serie de ventajas evidentes frente a las energías convencionales, como la minoración, reversibilidad y sencillo restablecimiento de los impactos generados y la minimización de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero.

- Emisiones de CO₂ evitadas. En el proceso de convertirse en un país neutro en carbono antes de 2050 (cero emisiones netas de GEI), lo que requiere lograr una mitigación de, al menos, el 90% de las emisiones brutas totales de GEI respecto al año de referencia 1990, el resultado de

las medidas contempladas en el PNIEC 2023-2030, se pasará de los 309,6 MtCO₂ eq emitidos en 2019 a 195,2 MtCO₂ eq en el año 2030, lo que implica retirar, entre ambas fechas, más de la tercera parte de las emisiones.

De acuerdo con las estimaciones del Sistema Español de Inventario, la descarbonización prevista en el sector eléctrico su pondrá una reducción de las emisiones en 32 MtCO₂eq. Esa reducción es el resultado de la importante penetración de tecnologías renovables prevista en el PNIEC, que irán sustituyendo de forma progresiva la generación de origen fósil. La generación eléctrica renovable en el año 2030 será el 81% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050. Para habilitar esta integración renovable cobran especial relevancia diferentes figuras que dotarán de flexibilidad al sistema eléctrico, tales como el almacenamiento energético, la gestión de la demanda, los agregadores o la digitalización de los activos.

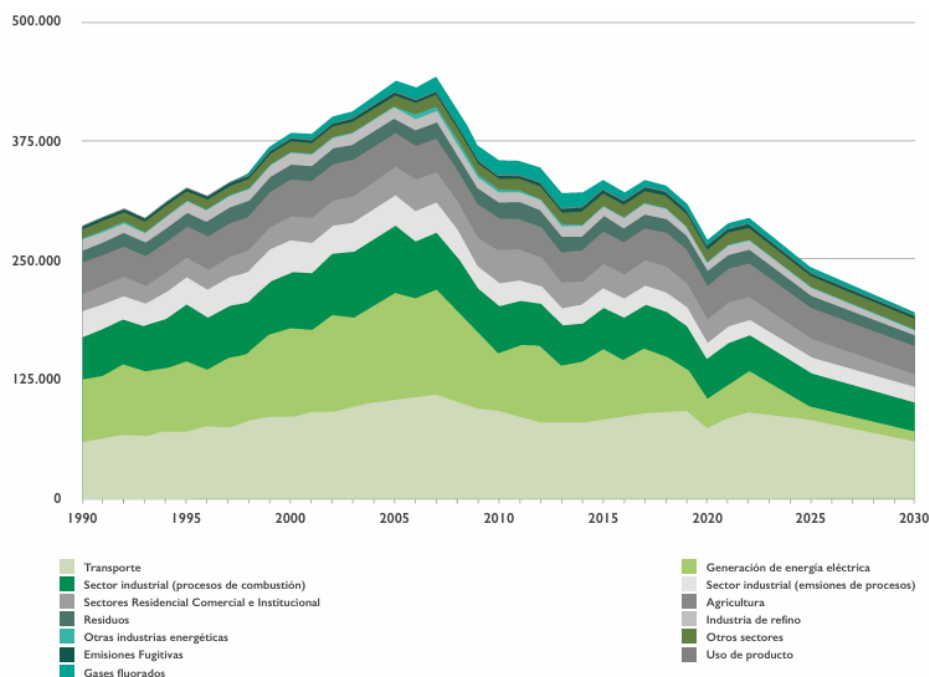


Figura 22. Emisiones de CO₂eq por sector. Histórico y proyección a 2030 (ktCO₂eq) Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024

No obstante, la ubicación de este tipo de instalaciones en lugares no apropiados no se encuentra exenta de generar una disminución de la calidad paisajística del lugar, conflictos con los usos del suelo preexistentes y efectos negativos sobre el entorno, fundamentalmente referidos a molestias a especies de interés o a lugares con un alto valor ecológico. En este sentido, se establecen en el PNIEC las Medidas 1.1. *Desarrollo de energías renovables compatible con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas* y 1.2. *Desarrollo de energías renovables compatible con el territorio y el desarrollo rural* para una adecuada integración ambiental, social y territorial de los proyectos, así como la realización de un estudio apropiado de la selección del emplazamiento se vuelve indispensable.

En definitiva, el PNIEC 2023-2030 eleva la ambición en descarbonización y energías renovables además de implementar medidas de protección del medio ambiente y oportunidades socioeconómicas.

2.3. Factores de selección de emplazamiento

El estudio de alternativas para formular una propuesta de ubicación del proyecto, se ha desarrollado a través de un análisis que requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional.

A su vez, son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie o, lo que es lo mismo, de la capacidad de acogida del territorio. En definitiva, la finalidad de este análisis es buscar aquellas áreas dentro del ámbito territorial de estudio en las que los condicionantes ambientales, urbanísticos y de cualquier influencia permitan optimizar la localización de las instalaciones.

Resulta imprescindible que la implantación de este tipo de proyectos se realice en suelo con compatibilidad urbanística para este uso, que el punto de conexión asignado para la evacuación de la energía generada no esté excesivamente alejado de la instalación y cumplir una serie de objetivos ambientales básicos.

En definitiva, como premisas para las alternativas del proyecto, el ámbito a seleccionar ha de cumplir con las bases de partida establecidas con carácter general para el desarrollo de Plantas Solares Fotovoltaicas:

- Proximidad a una subestación eléctrica con capacidad para vertido de la energía eléctrica producida.
- Conexión a red viaria para acceso.
- Topografía sensiblemente llana para favorecer la captación de energía solar y minimizar los movimientos de tierra.
- Minimizar las afecciones al territorio y resto de infraestructuras.

Por otro lado, existen una serie de recomendaciones a considerar reflejadas en el PNIEC para el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas, como son:

- A) Las nuevas instalaciones (tanto plantas como líneas de evacuación) se ubicarán preferentemente fuera de la Red Natura 2000 y de los espacios protegidos designados en el ámbito nacional y autonómico. La instalación en estos espacios sólo estaría justificada en caso de que se verifique que es compatible, atendiendo a su ubicación, superficie y tipología, con los objetivos de conservación del espacio. También se tendrán en consideración los espacios protegidos por instrumentos internacionales.
- B) Además, se deberá evitar, en la medida de lo posible, el área de distribución conocida de las especies de aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), las áreas de importancia y críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica.
- C) Para las nuevas instalaciones se evitarán las áreas territoriales protegidas por su valor cultural (paisajes culturales, territorios históricos, conjuntos históricos, etc.).
- D) Se priorizará la ubicación de nuevas instalaciones y líneas de distribución en zonas ya degradadas y de baja calidad ambiental, zonas pendientes de desmantelamiento o construidas, incluso destinadas a usos industriales y se favorecerá el autoconsumo con el fin de reducir la superficie natural afectada.

- E) Se priorizarán ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existentes, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas.

Así, el promotor ha llevado a cabo un estudio de emplazamientos alrededor del punto de conexión otorgado para la evacuación de la energía generada a la red.

Para ello, se analiza la evaluación multicriterio realizada con el **Modelo de zonificación ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)**. Esta herramienta de zonificación ambiental para energías renovables elaborada consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental (ISA) existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese puntos.

En este modelo, las zonas de máxima sensibilidad ambiental son aquellas en las que, a priori, no sería ambientalmente recomendable implantar este tipo de actividad, debido a la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia (indicadores de exclusión). En el resto de zonas se estima su importancia relativa en función de sus valores ambientales (indicadores de ponderación). El índice de sensibilidad ambiental (ISA) es el valor resultado de la aplicación del modelo de zonificación ambiental para la implantación de energías renovables (eólica y fotovoltaica), que presenta un rango de valores del 0 al 10.000 tal y como se expone a continuación:

Tabla 30. Índices de sensibilidad Ambiental para proyectos de energía renovable. Fuente: MITERD

VALOR ENERGIA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL*	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA
0	Máxima (no recomendado)	0
0 - 6.000	Muy alta	0 - 6.000
6.000 - 7.000	Alta	6.000 - 7.500*
7.000 - 8.500	Moderada	7.500 - 8.500
8.500 - 10.000	Baja	8.500 - 10.000

* Las zonas que presenten un menor grado de sensibilidad ambiental según el modelo territorial **no implican directamente** que cualquier proyecto de energía eólica o fotovoltaica vaya a obtener una resolución ambiental favorable.

*La aproximación (redondeo) de este valor se realiza al alza (de 7.250 -corte natural- a 7.500) siguiendo el principio de precaución, incluyendo el grupo de datos en la categoría de nivel de sensibilidad superior.

En concreto, los indicadores de exclusión son zonas de máxima sensibilidad ambiental en las que no está recomendada, a priori, la implantación de proyectos de energía eólica o fotovoltaica:

- Núcleos urbanos.
- Masas de agua y zonas inundables.
- Planes de recuperación y de conservación de especies. Áreas críticas.
- Red Natura 2000. ZEPA.
- Red Natura 2000. LIC/ZEC con regulación específica (normativa CCAA de energía, protección de la naturaleza o de su plan de gestión).
- Red Natura 2000. LIC/ZEC que incluyan quirópteros como objetivo de conservación (solo para energía eólica).
- Espacios naturales protegidos.
- Humedales de importancia internacional (Ramsar).
- Reservas de la Biosfera. Zonas núcleo y zonas de protección.
- Camino de Santiago.
- Vías pecuarias.
- Bienes del Patrimonio Mundial de UNESCO.

Los indicadores de ponderación son zonas con importancia relativa en función del sumatorio de los pesos equivalentes a la importancia de sus valores ambientales:

- Planes de recuperación y de conservación de especies. Ámbito del plan
- Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España.
- Conectividad ecológica.
- Hábitats de interés comunitario prioritarios.
- Hábitats de interés comunitario.
- Resto LIC/ZEC.
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (parte terrestre).
- Reservas de la Biosfera. Zonas de transición.
- Lugares de interés geológico.
- Visibilidad.

- Montes de Utilidad Pública.

2.4. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección del emplazamiento

Teniendo en cuenta lo anterior, se analizaron tres posibles emplazamientos en un área en torno al punto de conexión concedido, sobre áreas con sensibilidad ambiental baja, fuera de núcleos urbanos u otras infraestructuras, aunque siempre buscando la proximidad a estas áreas más antropizadas con el objetivo de minimizar los potenciales efectos ambientales. Además, se añadieron posibles condicionantes de tipo urbanístico, examinando únicamente las áreas de carácter rústico donde la actuación se considere compatible; además de tener en cuenta otros condicionantes en torno al punto de conexión, concretamente, evitando los espacios protegidos.

Como se ha indicado anteriormente, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de proyectos renovables, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Destacar que, en torno al punto de conexión, la selección de emplazamientos se encuentra muy limitada por presencia de núcleos urbanos además de indicadores de ponderación por espacios naturales protegidos según la zonificación establecida por el Ministerio, visibilidad y zonas especiales de conservación, por lo que se buscan posibles emplazamientos en zonas que no presenten estas limitaciones.

Tabla 31. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las alternativas planteadas. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	SUPERFICIE (HA)
Alternativa 1	Puerto Real	014	37,11
Alternativa 2	Puerto Real	015	14,91
Alternativa 3	Puerto Real	014	32,74

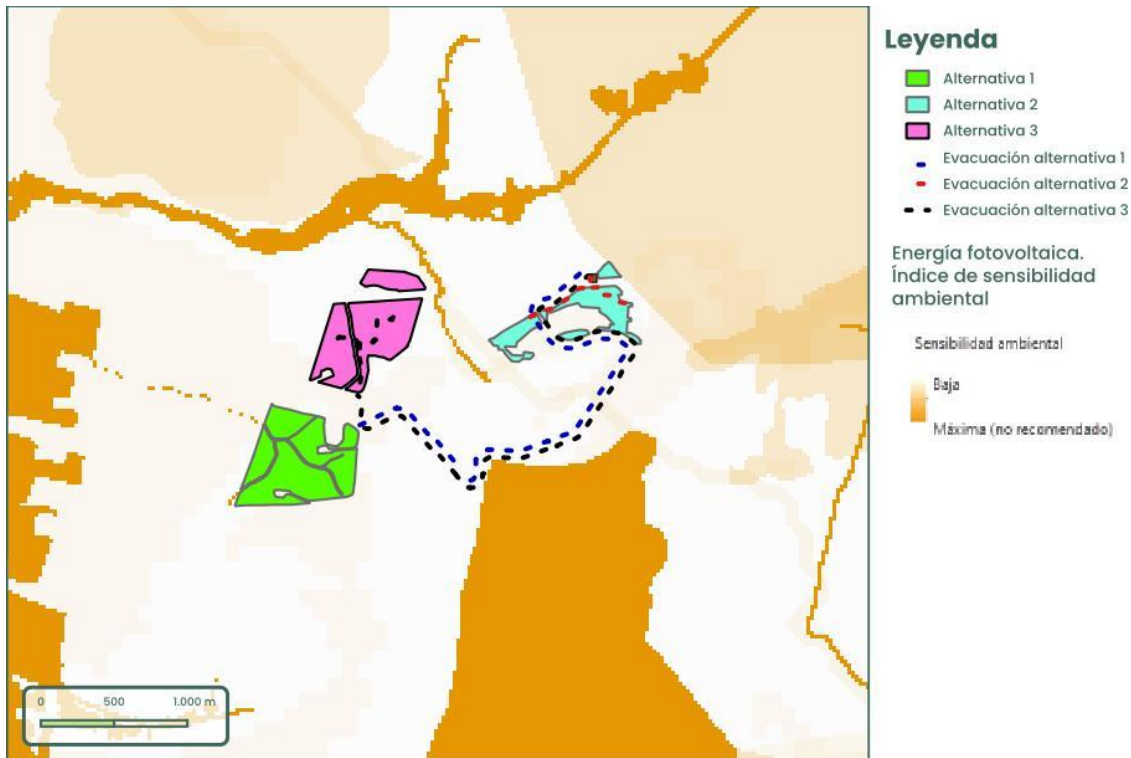


Figura 23. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos al proyecto fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido sobre mapa de capacidad de acogida del territorio para la potencial implantación de uso fotovoltaico (MITERD), con representación de la evacuación en cada alternativa. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor, sobre zonificación de MITERD.

La alternativa 1 presenta un índice de sensibilidad ambiental (ISA) con valores de 9.550, es decir, un ISA bajo, localizándose dentro de zonas catalogadas con una mayor visibilidad, por lo que se deberán adoptar las medidas oportunas para disminuir su impacto visual en el entorno (núcleos de población, carreteras, ...). En el caso de las alternativas 1 y 3 presenta unos valores de 10.000, lo que corresponde a valores más bajos de sensibilidad ambiental por ubicarse fuera de zonas con alta visibilidad, espacios protegidos, hábitats de interés comunitario...

Tabla 32. Análisis de emplazamientos estudiados como posibles alternativas de ejecución del proyecto según el Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA).

DENOMINACIÓN	ISA	INDICADORES DE PONDERACIÓN
Alternativa 1	10.000 – 9.550	Visibilidad
Alternativa 2	10.000 – 9.550	Visibilidad
Alternativa 3	10.000 – 9.550	Visibilidad

Estas tres opciones se sitúan en terrenos accesibles, con topografía adecuada y donde la actividad fotovoltaica sería compatible con la ordenación urbanística

de los terrenos. También comparten características similares en cuanto a usos actuales de los terrenos y vegetación presente.

Las tres alternativas propuestas parten de la misma premisa, y es que todas ellas se localizan dentro de un área con capacidad de acogida alta (índice de sensibilidad ambiental bajo), en suelo de carácter rústico donde la actuación sería compatible urbanísticamente, lo más cercanas posible al punto de conexión y con posibilidad de acceso, cumpliendo así con todos los criterios establecidos y que resultan, por tanto, alternativas adecuadas y viables; de igual forma que todas las alternativas propuestas se correspondan a una adecuación de las instalaciones en el proceso de evaluación ambiental.

La principal característica que va a diferenciar a estos tres emplazamientos es el trazado necesario para la línea de evacuación de la energía, puesto que en todas ellas se realiza un trazado subterráneo apoyado mayoritariamente en viales existentes. En dos de las alternativas planteadas se producen cruzamientos de la línea de evacuación con arroyos y paralelismos y/o cruzamientos con vías pecuarias, debiendo solicitar los permisos pertinentes.

Según lo expuesto, las alternativas 1 y 3 requerirán de una línea de mayor longitud frente a la alternativa 2 (adyacente al punto de conexión). Por lo tanto, se considera que las alternativas 1 y 3 generarán mayores afecciones potenciales frente a la alternativa 2, derivadas de la necesidad de un mayor recorrido de la infraestructura para la evacuación.

Además, las alternativas 1 y 3 podrán presentar potencialmente una mayor repercusión en la fragmentación de hábitats y ocupación de suelo respecto a la alternativa 2, ya que las poligonales propuestas correspondientes a las alternativas 1 y 3 para la planta fotovoltaica ocupan una mayor área; y, por otro lado, en el caso de la alternativa 2 se encuentra adyacente al ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial.

Cabe indicar que la alternativa 2 se asienta sobre una zona con uso agrícola de secano, con restricción de usos por riesgos naturales debido a la pérdida de suelo por erosión, en este caso por erosión continental, lo cual será compensado con actuaciones encaminadas al mantenimiento de la cubierta vegetal (arbórea o arbustiva) o a la introducción de la misma tal como se especifica en la normativa de aplicación.

2.5. Examen de alternativas

Atendiendo a todo lo expuesto, se realiza un examen de alternativas para justificar la selección final, traduciendo las afecciones potenciales a términos cuantitativos en una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

Tabla 33. Evaluación multicriterio para el análisis de alternativas del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	ALT. CERO	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-3	-3	-2
Ambiental	Impactos ambientales asociados con la línea eléctrica de evacuación	0	-2	-2	-2
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-3	-1	-1
Ambiental	Consumo de agua y gas	0	0	0	0
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	-5	-4 (+4/-8)	-2 (+4/-6)	-1 b(+4/-5)

La **alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto.

En concreto, con las tres alternativas de ejecución del proyecto se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje, posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, y asociados a la línea de evacuación, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, estas alternativas generarían impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto.

Por lo que, una vez analizadas, se concluye que la **alternativa 1** se encuentra más alejada de zonas protegidas, reduciendo la posibilidad de impactos indirectos. Urbanísticamente se sitúa sobre suelo no urbanizable rural-agrícola-ganadero. Además, se encuentra más cercana a poblaciones que el resto de las alternativas por lo que presenta una mayor superficie con visibilidad media y alta, generando un mayor impacto visual que la alternativa 3. Adicionalmente la pendiente media de los terrenos ocupados por esta alternativa asciende a 8,50 % lo que supone cierto riesgo de deslizamientos y erosión.

La **alternativa 2** de ejecución se encuentra más cercana a zonas protegidas, lo que conllevaría a la posibilidad de impactos indirectos sobre dichos espacios. Adicionalmente, urbanísticamente la zona se sitúa sobre Suelo No Urbanizable de Especial Protección (SNUEP) por Ordenación Territorial, debido a la restricción de usos por riesgos naturales (erosión). Adicionalmente la pendiente media de los terrenos ocupados por esta alternativa es de aproximadamente 9,50 % lo que supone un mayor riesgo de deslizamientos y erosión. Por otro lado, esta alternativa al tener una menor superficie permite una menor producción fotovoltaica.

La **alternativa 3** se encuentra alejada de zonas protegidas, lo que evita la posibilidad de impactos indirectos sobre dichos espacios. Urbanísticamente se

sitúa, al igual que la alternativa 1, sobre suelo no urbanizable rural-agrícola-ganadero. Por otro lado, esta alternativa presenta menor visibilidad que las otras dos alternativas y se sitúa en suelos con pendiente media del 7 %, inferior a las pendientes medias de las otras dos alternativas.

Por lo que, una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, **la alternativa 3** de ejecución planteada se considera la mejor opción, pues logra minimizar las afecciones, asentándose en las inmediaciones del PE El Marquesado (existente y en funcionamiento) con el que hibrida, constituyendo la mejor opción que conjuga todos los criterios ambientales, técnicos, sociales y económicos.

En este sentido esta **alternativa 3** de ubicación consistiría en la alternativa principal promovida por el Promotor debido a la disponibilidad de los terrenos y la sinergia con el parque eólico y, a su vez, la única potencialmente viable técnica y medioambientalmente debido a las limitaciones procedentes de figuras de protección y desarrollo de otros proyectos renovables en el entorno.

De manera más detallada se resume y valoran las diferentes alternativas en la siguiente tabla:

Tabla 34. Evaluación multicriterio para el análisis de alternativas del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (HA)	DISTANCIA A PUNTO DE CONEXIÓN (M)	AFECCIÓN A DPH	VÍAS PECUARIAS	AFECCIÓN A HIC	AFECCIÓN A RN2000	AFECCIÓN URBANÍSTICA	PENDIENTES
Alternativa 1	37,11	3.969,93	No	No	No	No	SNU	8,50
Alternativa 2	14,91	1.112,50	No	No	No	No	SNU EP	9,50
Alternativa 3	32,74	5.182,01	No	No	No	No	SNU	7,00

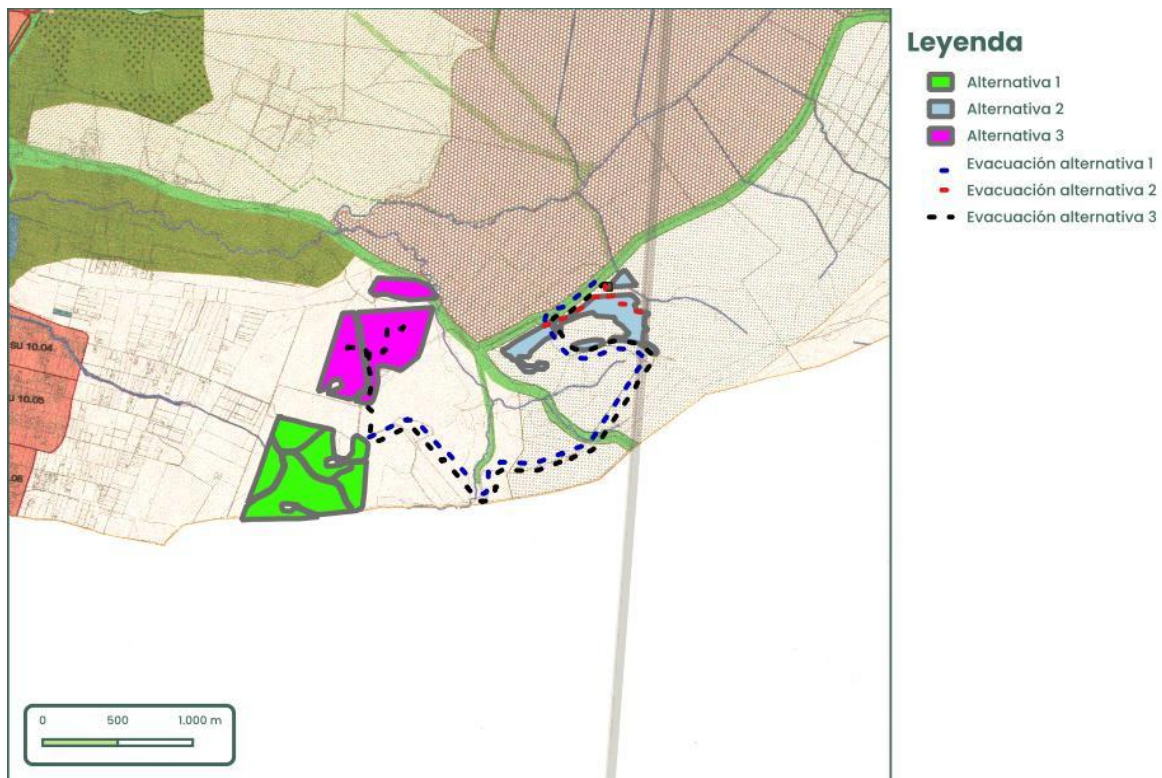


Figura 24. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos al proyecto fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido para el estudio de la afección en la zona, con representación de la evacuación en cada alternativa. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor, sobre planeamiento municipal.

S.N.U.E.P. POR ORDENACIÓN TERRITORIAL

- Áreas para la reserva de espacios libres metropolitanos
- Áreas con interés productivo, Llanos de Guerra
- Áreas con transformación cautelada; marisma de Cetina
- Restricción de usos por riesgos naturales. Erosión

2.6. Justificación de la alternativa de ejecución seleccionada

Una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, se consideran como mejor opción respecto a los criterios ambientales, técnicos, económicos y sociales la alternativa 3.

La alternativa propuesta de ejecución del proyecto cumple con todos los criterios establecidos, descritos en los anteriores epígrafes, según el siguiente detalle:

Tabla 35. Justificación de la alternativa de ejecución del proyecto seleccionada según los criterios establecidos para la elección de alternativas. Ideas Medioambientales.

CRITERIO	CARACTERÍSTICAS
Ubicación	<p>Según el Índice de Sensibilidad ambiental para fotovoltaicas la PSFH Marquesado se encuentra sobre zonas con baja sensibilidad.</p> <p>Se trata de una zona con recurso solar suficiente.</p> <p>Los emplazamientos guardan las distancias mínimas de seguridad a núcleos de población, y se encuentra lo más cercano posible al punto de conexión a la red para la evacuación.</p>
Estado actual	<p>Se asienta sobre suelo rústico, urbanísticamente, el suelo tiene carácter de Suelo No Urbanizable rural-agrícola-ganadero.</p>
Recursos, servicios e infraestructuras	<p>Se cuenta con disponibilidad de acceso a través de carreteras o caminos existentes. Se dispone de punto de conexión a través de la SET EL MARQUESADO 66/20 Kv.</p>
Aceptación del Proyecto	<p>El proyecto se tramitará ante el órgano sustantivo, con la correspondiente solicitud de aprobación de proyecto y autorización administrativa del proyecto. Por otro lado, se lleva a cabo de manera paralela el trámite correspondiente a la Evaluación del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.</p> <p>Se dispone de punto de conexión.</p> <p>Se cuenta con la predisposición de los propietarios de las parcelas afectadas para obtener un acuerdo de disponibilidad de los terrenos.</p>
Tamaño y características del Proyecto	<p>El proyecto está planteado de tal forma que se obtenga un máximo de productividad para un mínimo de ocupación posible de terrenos.</p> <p>El proyecto se planteará con un plan de restauración, con el fin de que su construcción y desmantelamiento se adapte lo máximo posible al entorno.</p>
Relieve y orografía	<p>El terreno de implantación presenta pendientes suaves y ligeras ondulaciones, lo que minimiza los movimientos de tierras a realizar. Las estructuras irán sobre un hincado en cuatro puntos, cuyas características se fijarán a partir del estudio geotécnico en detalle que se realizará previo a la ejecución de la obra.</p>
Acumulación de Proyectos (sinergias)	<p>En el entorno del proyecto se localizan otras dos plantas fotovoltaicas: FV Dehesa del Inglés III, adyacente por el oeste.</p> <p>FV Beato, a escasos metros al sureste.</p>

2.7. Alternativas de evacuación

Una vez seleccionada la ubicación de la planta solar, para la que se ha tenido en cuenta minimizar la distancia al punto de conexión con la finalidad de disminuir la infraestructura de evacuación al tener que ser esta subterránea, debido principalmente a que la provincia de Cádiz es paso obligatorio y cuello de botella de la ruta migratoria del Estrecho de Gibraltar y posee importantes áreas para aves esteparias y grandes rapaces incluidas en el Catálogo andaluz de especies amenazadas.

Según lo anterior se analizan las opciones para la línea de evacuación más viables desde el punto de vista ambiental.

La línea de evacuación a plantear conectará la planta con la infraestructura eléctrica que se cede a la compañía distribuidora, es decir, una línea subterránea de media tensión que conecte los centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET El Marquesado 66/20 kV.

Dada distancia de la alternativa 3 seleccionada con respecto a la SET EL Marquesado 66/20 kV, la línea de evacuación tiene una longitud de 5.182,01 m.

Se analizan las posibles alternativas de evacuación de la energía generada (además de la alternativa cero), buscando un mínimo impacto sobre el territorio en términos de minorar las afecciones a terceros y al medio.

Analizadas las opciones, la mejor opción posible es una línea en subterráneo que los conecte directamente generando las menores afecciones posibles.

Por tanto, en este caso, la alternativa planteada, una línea subterránea de apenas 5,12 km que une el centro de transformación con la SET, es la mejor alternativa posible ya que cualquier otra opción de trazado, conllevaría mayores afecciones. Así, la opción de menor longitud y afección consiste en un trazado de unos 5.182,01 m en subterráneo, lo que, por otro lado, contribuye a minimizar los impactos sobre el paisaje y las aves.

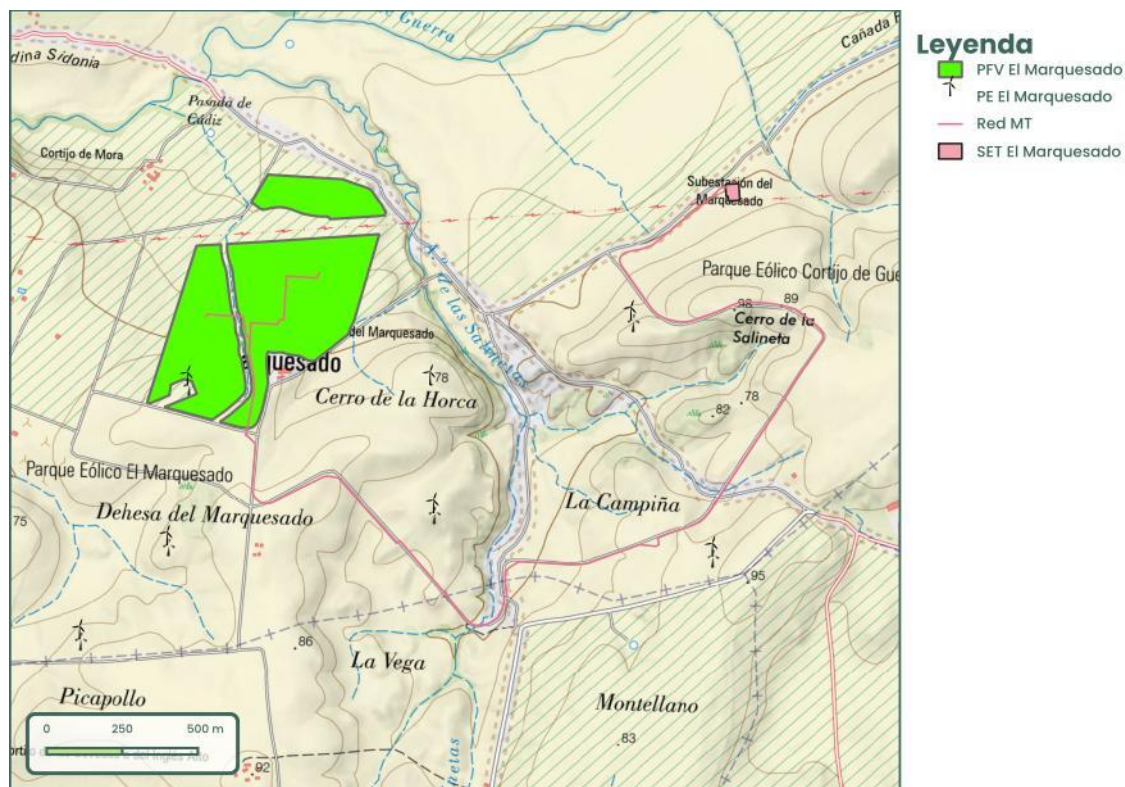


Figura 25. Alternativa elegida con infraestructura de evacuación planteada. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. Introducción

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

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

3.2. Cambio climático

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con importantes efectos directos sobre la economía global y el bienestar social.

La exhaustiva evaluación del conocimiento global sobre el cambio climático, publicada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), confirma que el calentamiento global es inequívoco, y continuará en las próximas décadas y siglos. Este hecho se ratifica en el Sexto Informe del IPCC (2021) con un consenso generalizado de la comunidad científica, en el que se señala el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero resultado de las actividades humanas como causa inequívoca del actual calentamiento de la atmósfera, océanos y tierra y, por ende, un cambio de clima a una velocidad nunca vista.

La UE ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de cambio climático. Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria, genera las condiciones para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar y promueve que los consumidores europeos se conviertan en actores de la transición energética.

La reducción de gases debe basarse en la utilización de fuentes de energías renovables para la generación de la electricidad y para la producción de amoníaco verde, ya que, de manera convencional, el amoníaco se produce a partir de gas natural por lo que se emite CO₂.

En este epígrafe se evalúan los efectos del proyecto sobre el cambio climático y el balance de carbono, y se presenta una Evaluación de Riesgo de Cambio Climático (CCRA, Climate Change Risk Assessment).

3.2.1. Metodología de evaluación y criterios relevantes

La metodología para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de la Planta Solar Fotovoltaica sigue el enfoque propuesto por el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático en su sexto informe de evaluación (IPCC, 2021).

La vulnerabilidad hace referencia al contexto del territorio donde se ubica el proyecto, susceptible de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático, y que resulta clave para entender el origen de los desastres. La dinámica de la vulnerabilidad, como elemento multifactorial, debe ser documentada en su pasado reciente y proyectada al futuro para poder hablar de potenciales impactos del cambio climático.

Por su parte el riesgo asociado al cambio climático se define y valora en función del peligro climático, la exposición y la vulnerabilidad al mismo.

En este sentido, es más importante identificar las causas del riesgo y cómo influyen sobre su crecimiento o reducción, tanto del lado de los peligros y la exposición a los mismos como del lado de las vulnerabilidades, que disponer de datos exactos sobre los riesgos en sí, ya que la escasez de estos últimos no permite hacer un análisis consecuente.

En este documento se plantea por consiguiente una metodología de trabajo fundamentalmente basada en análisis cualitativos. Para ello se ha realizado una revisión bibliográfica de las principales fuentes y bases de datos disponibles actualmente. Otros aspectos considerados han sido el inventario ambiental, la valoración de los impactos causados por la Planta Solar Fotovoltaica y el propio análisis de riesgo y vulnerabilidad efectuado del presente estudio de impacto ambiental. Para mayor detalle se puede consultar las referencias y metodologías utilizadas en cada uno de los apartados descritos.

La secuencia analítica parte de establecer las condiciones base mediante una caracterización climatológica del ámbito del proyecto y un análisis de los diferentes escenarios climáticos. A continuación, se identifican los riesgos climáticos y los impactos reales o potenciales derivados de los mismos, y finalmente se analizan las posibles medidas de adaptación y se evalúa la vulnerabilidad de la PSF.

Este epígrafe incluye además un cálculo de la huella de carbono del proyecto, dónde se analiza su contribución al cambio climático teniendo en cuenta las emisiones a lo largo de todo su ciclo de vida, las emisiones evitadas gracias a la generación de energía de origen renovable y la variación en las reservas de carbono producidas por la implantación del módulo.

3.2.2. Condiciones base o vulnerabilidad de la zona geográfica al cambio climático

3.2.2.1. Caracterización climatológica

Según el glosario del IPCC, el clima puede definirse en sentido estricto como el estado promedio del tiempo, es decir, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante periodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. Las magnitudes son casi siempre variables observadas en la superficie terrestre como son la temperatura, la precipitación o el viento.

A su vez, los elementos climáticos son las variables a través de las cuales se manifiesta la influencia del clima sobre los demás elementos del medio natural, con especial atención a la flora y la fauna; como variable climática, nos

permiten definir y caracterizar el clima de una zona y determinar mecanismos que lo condicionan; como variable medioambiental, son considerados como recursos o limitantes.

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

La clasificación climática del ámbito de estudio se corresponde, según la clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares (Atlas Climático Ibérico 1971-2000. AEMET, 2011), con un clima templado con verano seco y caluroso (Csa), dentro del tipo de clima templado (C), con periodo marcadamente seco en verano (Cs), variedad calurosa (temperatura media del mes más cálido superior a 22°C).

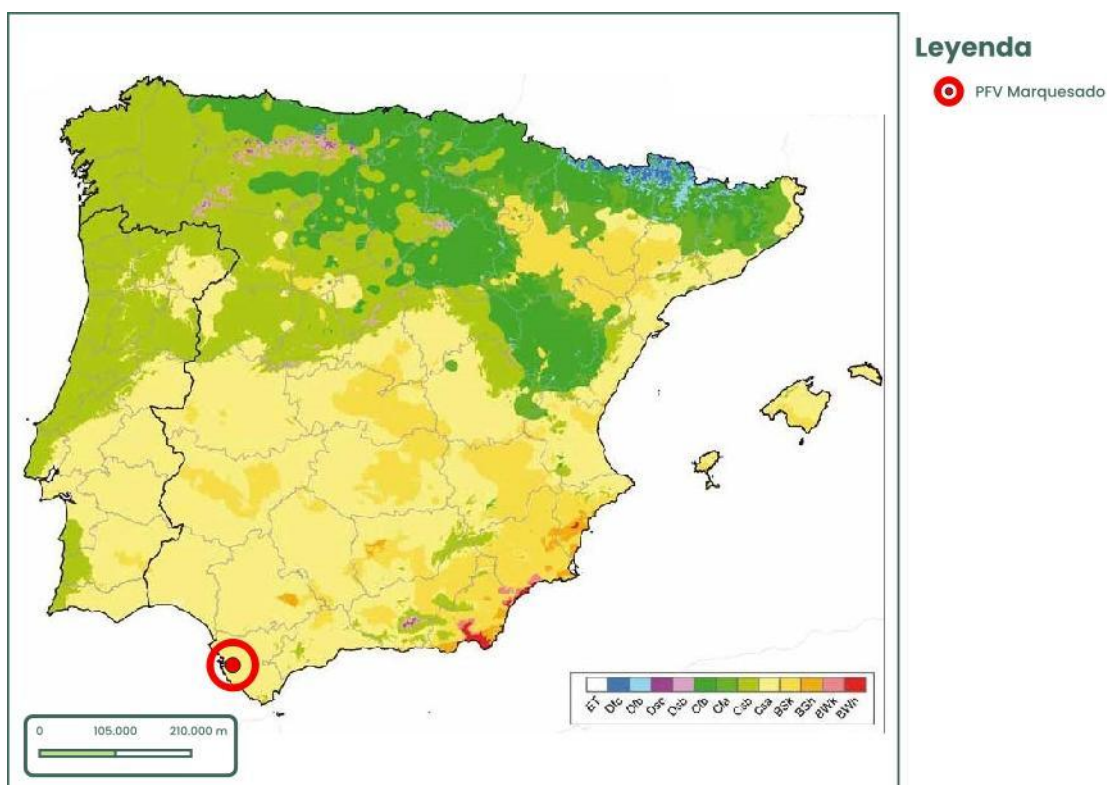


Figura 26. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Fuente: AEMET

Los climas templados (tipo C) son aquellos en los cuales la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 y 18°C. Se distinguen tres subtipos:

- o Cs: periodo marcadamente seco en verano.
- o Cw: periodo marcadamente seco en invierno, este subtipo no existe en la Península Ibérica ni en las Islas Baleares.
- o Cf: sin estación seca.

También hay una tercera variante:

- o a: verano es caluroso y temperatura media del mes más cálido superior a 22°C.
- o b: verano templado, con la temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22°C y con cuatro meses o más con una temperatura media superior a 10°C.
- o c: verano frío, con la temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22°C y con menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10°C.

El clima que afecta a la zona de estudio (Csa) es la variedad de clima que abarca una mayor extensión en la Península Ibérica y Baleares. Se extiende por la mayor parte de la mitad sur y de las regiones costeras mediterráneas, a excepción de las zonas áridas del sureste.

Temperatura y precipitación

Para analizar los elementos climáticos del área de estudio, se han consultado los valores climatológicos para la estación de San Fernando, en Cádiz, ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Esta estación se sitúa a unos 11 km al oeste de la planta fotovoltaica, en las coordenadas 36° 27' N, 6° 12' W, a una altitud de 30 m. s. n. m.

Según los datos del MAPA esta estación dispone de datos de temperatura entre los años 1961-2001 y de precipitación entre los años 1961-2003. A continuación, se ofrecen los valores medios estacionales, anuales y mensuales de temperatura, así como los valores medios de las temperaturas máximas y mínimas mensuales registradas en el observatorio.

Tabla 36. Temperaturas medias estacionales y anual. Fuente: MAPAMA

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
16,40	23,40	19,40	12,60	17,90

Tabla 37. Temperaturas medias de las máximas absolutas (TM), medias (T) y medias de las mínimas absolutas (Tm) mensuales. Fuente: MAPAMA.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TM	18,90	20,70	23,40	25,80	28,80	32,80	35,40	35,80	33,40	29,10	23,50	19,80	37,20
T	12,10	13,00	14,40	16,00	18,60	21,60	24,20	24,50	23,10	19,70	15,50	12,60	17,90
Tm	3,30	4,80	6,10	8,30	10,90	14,20	16,60	16,80	14,60	11,00	6,70	3,50	1,90

Según las temperaturas medias anteriormente expuestas, el valor máximo de las medias corresponde al mes de julio con 24,50 °C, y el mínimo se corresponde con el mes de enero con 12,10 °C. La variación del ciclo anual es de 12,40 °C, determinado por las temperaturas anteriores.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, los meses con la temperatura media de las máximas absolutas más elevada son julio y agosto (35,40 °C en julio y 35,80 °C en agosto) y el mes de enero es el mes con la temperatura más baja de las mínimas, con 3,30 °C.

La precipitación total anual es de unos 568,90 mm, lo cual indica que se trata de un clima húmedo. A continuación, se ofrecen los datos de precipitaciones obtenidos en la estación de referencia.

Tabla 38. Precipitaciones estacionales y media anual. Fuente: MAPAMA

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
117,40	18,50	188,10	245,00	568,90

Tabla 39. Precipitaciones medias mensuales. Fuente: MAPAMA.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
P	82,90	64,20	47,20	39,00	31,20	13,80	2,00	2,60	19,50	60,00	108,50	97,90	568,90

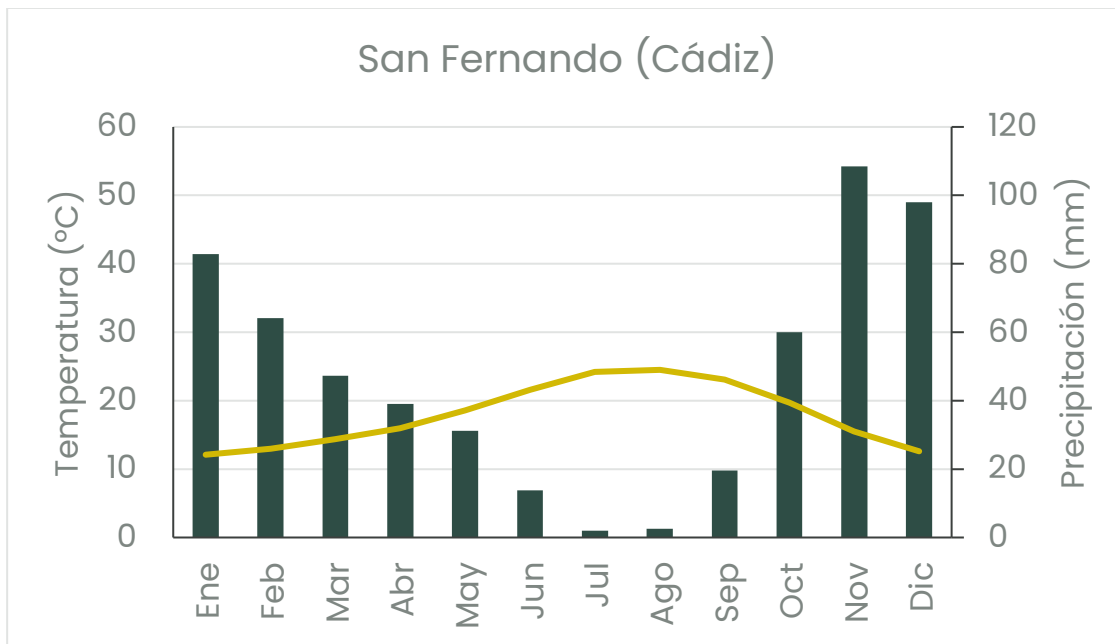


Figura 27. Representación gráfica de los valores normales de temperatura media mensual (°C) y precipitación media mensual (mm). Fuente: MAPAMA.

Como puede observarse en las tablas, se aprecian dos épocas en las que se concentran las precipitaciones: otoño (octubre-noviembre) e invierno (diciembre-febrero), con una sequía estival (julio-agosto). Los valores medios mensuales máximos se producen en el mes de noviembre con 108,50 mm y los mínimos en julio con 2,00 mm.

Humedad relativa

Los datos de humedad relativa se han obtenido de la estación meteorológica de "Conil de la Frontera", perteneciente a la Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA), situada a unos 16 km al sur de la planta fotovoltaica.

Tabla 40. Humedad relativa promedio mensual. Fuente: RIA.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
%	78,59	76,12	77,50	75,88	70,04	69,69	68,98	69,41	70,66	71,47	75,46	78,45	73,52

Viento

Los datos de viento que se exponen a continuación han sido obtenidos de la estación meteorológica de "Conil de la Frontera".

Tabla 41. Velocidad del viento promedio mensual. Fuente: RIA.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
m/s	1,30	1,59	1,55	1,71	1,65	1,47	1,51	1,39	1,44	1,39	1,23	1,25	1,50

Como puede observarse, no existe un patrón claro en cuanto a los meses más ventosos de media, aunque las rachas más fuertes se producen en los meses de febrero a mayo, alcanzándose una máxima anual de 1,71 m/s.

Los datos disponibles de viento en el registro de AEMET para la estación meteorológica de Cádiz, indican que, para el último periodo disponible de 30 años, la dirección y velocidad del viento es fundamentalmente de componente oeste y este-sureste, predominando las velocidades medias.

Rosa de vientos a la altura seleccionada

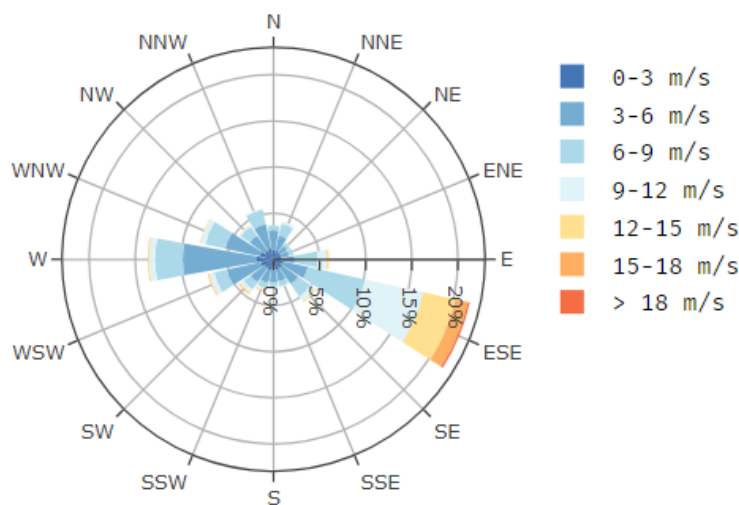


Figura 28. Rosa de los vientos en la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico Ibérico.

Otras variables climáticas

Tabla 42. Datos climáticos de la zona de estudio. Fuente: AEMET.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DR	6,90	6,40	4,80	5,60	3,20	0,90	0,10	0,20	2,50	5,60	7,20	8,10	50,70
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DT	1,40	1,10	0,90	0,90	0,80	0,30	0,20	0,10	0,70	1,30	1,70	1,40	—
DF	1,80	1,10	1,10	0,30	0,20	0,50	0,70	0,50	0,40	0,50	0,90	1,10	—
DH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DD	9,20	8,00	9,90	7,40	8,20	13,90	19,00	—	11,30	8,90	8,10	7,90	—

DR. Número medio mensual/anual de días de precipitación igual o superior 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.

En valores absolutos, en un año medio ocurren 51 días de lluvia, 0 días de nieve, 11 días de tormenta, 9 días de niebla, 0 días de helada y 112 días despejados.

3.2.2.2. Análisis de los escenarios

Introducción y metodología

Para poder estudiar el impacto del cambio climático en el proyecto y tomar medidas de adaptación adecuadas para paliar sus consecuencias, es necesario disponer de información sobre la evolución previsible del clima para las próximas décadas. Una herramienta básica para ello son las denominadas proyecciones de cambio climático, que son descripciones plausibles de la evolución futura del clima que se obtienen a partir de simulaciones con modelos climáticos, forzados con distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero que caracterizan la evolución futura de estos gases durante las próximas décadas. Cada uno de estos escenarios se define a partir de distintas suposiciones acerca del futuro desarrollo demográfico, tecnológico y socioeconómico (más o menos sostenible) en el mundo.

El procedimiento para obtener escenarios de emisiones se modificó en el quinto informe del IPCC (Pachauri y Meyer, 2014) considerando las trayectorias de concentración representativas o *Representative Concentration Pathways* (RCP), que describen cuatro trayectorias distintas en el siglo XXI de las emisiones y las concentraciones atmosféricas de GEI, las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso del suelo. Estas trayectorias incluyen un escenario de mitigación estricto (RCP 2,6), dos escenarios intermedios (RCP 4,5 y RCP 6,0), y un escenario con un nivel muy alto de emisiones (RCP 8,5). Estos escenarios se definen a partir de posibles trayectorias futuras de forzamiento radiactivo, causados por cambios en la concentración de gases de efecto invernadero y aerosoles, y que caracterizan el cambio en el balance entre la radiación saliente y entrante en la atmósfera (forzamiento).

Los modelos globales del clima (GCM, según sus siglas en inglés) constituyen la principal herramienta de que se dispone para simular los procesos que conforman el estado del clima. Los GCM se basan en una representación matemática de los procesos fisicoquímicos que tienen lugar en el sistema climático, así como en las interacciones entre sus distintos componentes (atmósfera, hidrosfera, criosfera, litosfera y biosfera).

Estos sistemas de ecuaciones se resuelven usando supercomputadores, aplicando técnicas numéricas apropiadas que proporcionan los sucesivos

estados del sistema en intervalos temporales discretos (por ejemplo, hora a hora) que caracterizan la evolución futura del sistema climático.

Este proceso requiere dividir el espacio ocupado por la atmósfera y el océano en celdillas tridimensionales en las que se calculan los valores de las variables que caracterizan el estado de la atmósfera y el océano, como temperatura, densidad, etc. El tamaño de las celdillas (resolución del GCM) debe estar en concordancia con la resolución temporal a la que se resuelve el sistema. Por ejemplo, los modelos del CMIP5 utilizados en el informe del IPCC de 2021, han sido resueltos con una resolución horizontal típica de 200 km ($\sim 2^\circ$) y con 30 niveles verticales en la atmósfera.

La resolución típica de los GCM utilizados para generar proyecciones globales de cambio climático (~ 200 km) no permite modelar ni simular procesos locales inducidos, por ejemplo, por la orografía de la región o la frontera y contraste tierra-mar.

Por otra parte, esta resolución no es adecuada para poder analizar los posibles impactos del cambio climático a escala regional o local en sectores como el energético, ya que dicha resolución no permite resolver las heterogeneidades regionales determinantes para estos sectores.

Los escenarios regionalizados de cambio climático son proyecciones del clima futuro sobre una región geográfica o territorio determinado, elaboradas con una resolución espacial adecuada para tener en cuenta la heterogeneidad climática de la región de interés.

Estas proyecciones regionales se obtienen a partir de las proyecciones globales de cambio climático, realizando un paso adicional llamado regionalización (o downscaling), que permita proyectar a escala local los cambios simulados por el modelo a escala global (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2018).

Una de las técnicas estándar para aumentar la resolución de los modelos climáticos globales es la regionalización dinámica, que está basada en el uso de modelos climáticos regionales (RCM, del inglés *Regional Climate Model*), con resoluciones típicas de decenas de kilómetros, los cuales se “anidan” a un modelo global en la zona de interés, tomando como condiciones de contorno los valores del modelo global a lo largo de toda la integración y resolviendo las

ecuaciones de la atmósfera a una mayor resolución, incluyendo por tanto procesos regionales.

A nivel global, estas actividades están amparadas bajo la iniciativa CORDEX (del inglés *Coordinated Regional Downscaling Experiment*), basada en los modelos globales y escenarios del informe del IPCC de 2014.

En el ámbito europeo, las proyecciones regionales de cambio climático han sido producidas y actualizadas en distintos proyectos europeos de investigación: PRUDENCE (2001-2004; 50km), ENSEMBLES (2004-2009; 25km), y actualmente EURO-CORDEX, que se basa en los modelos globales utilizados en el informe del IPCC de 2014 y ofrece simulaciones para un dominio que cubre Europa a 10 km de resolución.

Por otro lado, las técnicas de regionalización estadística establecen relaciones empíricas entre los valores de los modelos globales (predictores) y los valores observados de las variables de interés (prediciendo, por ejemplo, precipitación, temperatura o velocidad del viento) en las localidades en las que se desea obtener las proyecciones.

Estas técnicas son menos costosas computacionalmente que la regionalización dinámica, por lo que es posible realizar un gran número de realizaciones/simulaciones con diferentes métodos y distintos GCM y escenarios, que cubran todas las posibles combinaciones y permitan analizar separadamente de forma adecuada las distintas fuentes de incertidumbre: escenarios, modelos globales, y técnicas de regionalización.

A través la plataforma AdapteCCa, se pueden consultar distintos escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, para el futuro cercano, futuro medio y futuro lejano, en un periodo total comprendido entre los años 2006 y el año 2100. A continuación, se muestra un análisis de los distintos escenarios en la provincia de Cádiz.

Escenarios futuros RCP 4.5

Temperaturas máximas

La temperatura media para todo el periodo será de 24,58 °C, encontrando la temperatura más baja en el año 2010 con 22,06 °C y la más alta de 27,62 °C en el año 2072, siendo la variación entre ambas de 5,56 °C.

Si se observan los datos globales, se puede comprobar que hay una tendencia al alza de las temperaturas, siendo la temperatura máxima media del año 2006 de 23,26 °C, mientras que para el año 2100 será de 25,22 °C, es decir, se producirá un aumento de la temperatura máxima media de 1,96°C.

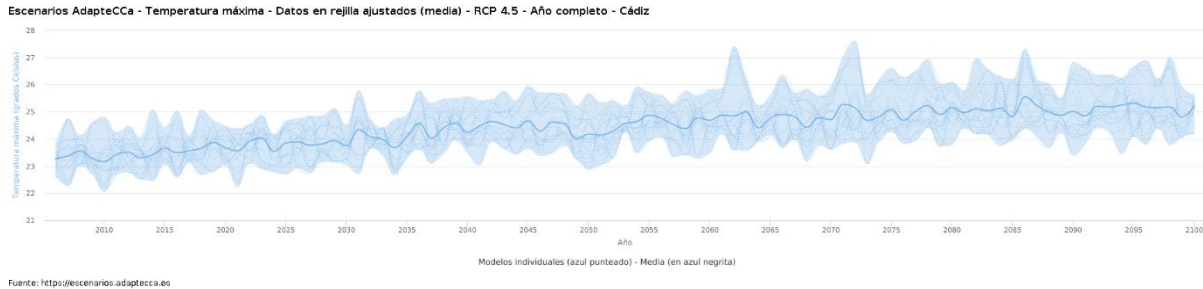


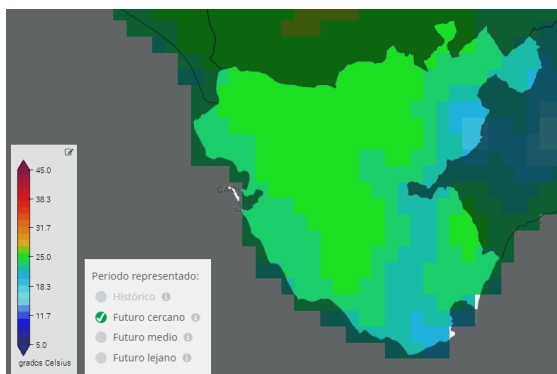
Figura 29 Serie temporal de temperatura máxima en el escenario RCP 4.5 en la provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 43 Datos de temperatura máxima en el escenario RCP 4.5 de la provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

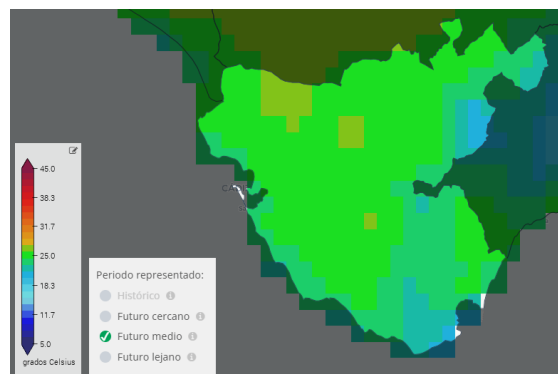
Datos temperatura máxima (°C). Periodo 2006-2100. Provincia de Albacete											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	22,60	23,26	23,84	2038	23,46	24,40	25,48	2070	23,60	24,71	25,93
2007	22,27	23,37	24,75	2039	23,96	24,60	25,50	2071	23,83	25,28	27,00
2008	23,00	23,55	24,14	2040	23,50	24,25	25,56	2072	23,88	25,14	27,62
2009	22,71	23,29	24,59	2041	23,05	24,49	25,42	2073	23,07	24,68	25,64
2010	22,06	23,16	24,81	2042	23,89	24,64	25,45	2074	23,94	24,83	26,19
2011	22,68	23,43	24,25	2043	23,63	24,52	25,76	2075	24,25	25,10	26,60
2012	22,76	23,52	24,48	2044	23,43	24,40	25,42	2076	23,84	24,69	26,28
2013	22,51	23,31	24,06	2045	23,63	24,66	25,94	2077	23,93	25,01	26,52
2014	22,46	23,42	25,08	2046	23,38	24,30	25,71	2078	24,41	25,23	26,94
2015	23,05	23,67	24,42	2047	23,48	24,61	25,70	2079	23,72	24,90	26,05
2016	22,58	23,48	25,04	2048	23,75	24,58	25,68	2080	23,81	25,15	26,09
2017	23,13	23,55	24,12	2049	23,25	24,01	25,22	2081	24,37	24,97	25,78
2018	22,68	23,66	25,07	2050	22,87	24,16	25,68	2082	24,18	25,11	26,96
2019	22,79	23,86	24,69	2051	23,04	24,14	25,35	2083	24,14	25,04	26,56
2020	23,04	23,67	24,48	2052	23,29	24,30	25,42	2084	23,76	25,12	26,32
2021	22,24	23,58	24,39	2053	24,24	24,56	25,23	2085	23,96	24,83	26,21
2022	23,08	23,91	24,54	2054	23,48	24,64	25,93	2086	24,39	25,55	27,31
2023	22,90	24,03	24,88	2055	23,91	24,87	25,71	2087	24,08	25,22	26,21
2024	22,78	23,54	24,18	2056	24,05	24,77	25,61	2088	23,67	25,00	26,03

Datos temperatura máxima (°C). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2025	22,69	23,83	24,66	2057	23,34	24,53	25,31	2089	24,22	24,88	25,49
2026	22,92	23,88	24,75	2058	23,40	24,39	25,77	2090	23,40	25,02	26,81
2027	22,74	23,78	24,85	2059	23,28	24,79	25,60	2091	23,82	24,84	26,58
2028	23,15	23,83	24,86	2060	23,48	24,69	25,81	2092	24,41	25,21	26,35
2029	23,15	23,94	25,13	2061	24,17	24,88	25,86	2093	24,23	25,19	26,38
2030	23,05	23,75	24,51	2062	23,58	24,84	27,41	2094	23,46	25,24	26,23
2031	22,72	24,33	25,79	2063	23,57	24,98	26,25	2095	24,08	25,33	26,67
2032	23,66	24,07	24,73	2064	23,89	24,41	25,23	2096	23,79	25,18	26,90
2033	23,37	23,98	24,44	2065	24,13	24,78	25,60	2097	24,37	25,16	26,23
2034	22,66	23,69	24,75	2066	23,69	24,90	26,34	2098	23,78	25,17	27,01
2035	23,30	24,10	24,89	2067	23,97	24,83	25,70	2099	24,06	24,80	25,92
2036	23,61	24,58	25,76	2068	23,19	24,44	25,84	2100	24,20	25,22	25,65
2037	23,10	24,04	25,32	2069	23,77	24,79	25,61				

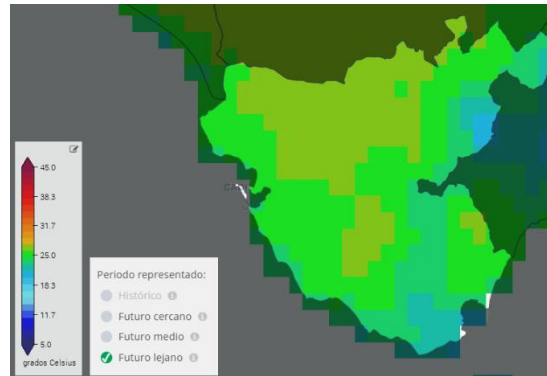
En la siguiente figura se pueden observar los datos comentados anteriormente en los escenarios para la variación de temperatura para el futuro cercano (2011–2040), medio (2041–2070) y futuro lejano (2070–2100) en la provincia de Cádiz. La temperatura máxima en los futuros cercano y medio se encuentra en torno a los 24°C, mientras que en el futuro lejano alcanza más de 25 °C.



Futuro cercano



Futuro medio



Futuro Lejano

Figura 30. Escenario futuro cercano, medio y lejano de temperatura máxima en el escenario RCP 4.5 de la provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Velocidad del viento

A continuación, se muestra la variación de la velocidad del viento a 10 m en el escenario RCP 4.5 para el periodo 2006-2100 para la provincia de Cádiz. La velocidad media del viento para dicho periodo se encuentra en torno a 4,09 m/s, siendo la velocidad mínima de 3,09 m/s en el año 2041 y la velocidad máxima de 5,45 m/s en el año 2100, con una variación entre ambas de 2,36 m/s.

Si se observan los datos globales, no se observan variaciones significativas entre el inicio y el final del periodo de observación, existiendo apenas variación en la velocidad media.

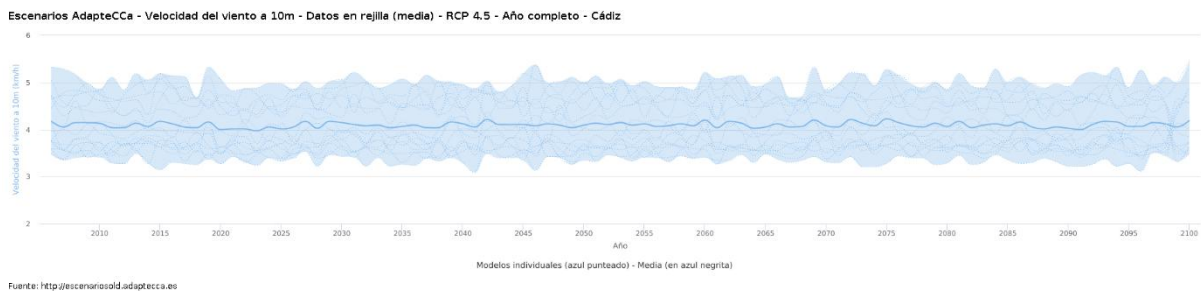


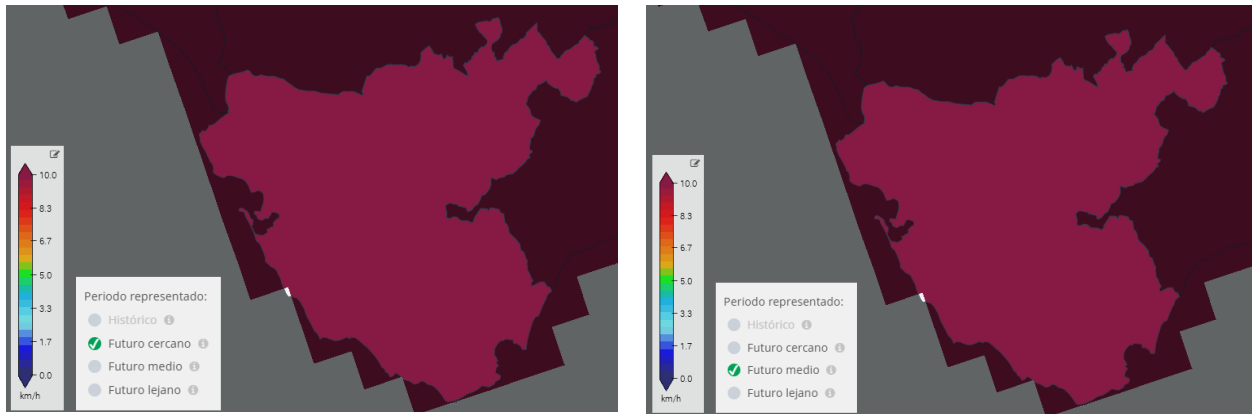
Figura 31. Serie temporal de velocidad viento en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 44. Datos de velocidad del viento a 10 m en el escenario RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Datos velocidad del viento a 10 m (m/s). Periodo 2006-2100. Provincia de Albacete											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	3,48	4,18	5,33	2038	3,33	4,04	5,03	2070	3,31	4,09	4,85
2007	3,35	4,05	5,28	2039	3,39	4,16	5,01	2071	3,30	4,05	4,97

Datos velocidad del viento a 10 m (m/s). Periodo 2006-2100. Provincia de Albacete											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2008	3,40	4,15	5,17	2040	3,29	4,12	4,96	2072	3,42	4,21	5,20
2009	3,42	4,14	4,98	2041	3,09	4,05	4,87	2073	3,21	4,14	5,18
2010	3,41	4,13	4,86	2042	3,49	4,21	5,03	2074	3,21	4,08	4,93
2011	3,28	4,04	5,11	2043	3,40	4,11	4,80	2075	3,28	4,22	5,28
2012	3,27	4,03	4,85	2044	3,40	4,11	4,92	2076	3,44	4,15	5,15
2013	3,49	4,13	5,18	2045	3,34	4,11	5,20	2077	3,40	4,08	4,97
2014	3,28	4,06	5,05	2046	3,14	4,08	5,38	2078	3,39	4,06	4,89
2015	3,15	4,17	5,19	2047	3,42	4,12	4,99	2079	3,26	4,14	5,00
2016	3,30	4,12	5,14	2048	3,41	4,10	5,01	2080	3,29	4,07	4,86
2017	3,28	4,06	5,13	2049	3,26	4,04	5,11	2081	3,45	4,17	5,18
2018	3,25	4,04	4,69	2050	3,35	4,09	5,00	2082	3,26	4,05	4,93
2019	3,37	4,17	5,32	2051	3,32	4,13	5,14	2083	3,31	4,09	4,88
2020	3,27	4,00	5,07	2052	3,46	4,10	4,97	2084	3,47	4,12	5,28
2021	3,42	4,02	4,83	2053	3,41	4,15	5,06	2085	3,35	4,08	5,01
2022	3,30	4,01	4,87	2054	3,33	4,09	4,94	2086	3,28	4,16	5,11
2023	3,24	3,98	4,89	2055	3,40	4,13	5,02	2087	3,30	4,06	4,97
2024	3,40	4,06	4,98	2056	3,40	4,07	4,91	2088	3,39	4,01	4,88
2025	3,33	4,01	4,97	2057	3,32	4,08	4,90	2089	3,32	4,06	4,97
2026	3,39	4,05	4,86	2058	3,44	4,12	4,90	2090	3,23	4,02	4,91
2027	3,53	4,17	5,02	2059	3,38	4,08	4,84	2091	3,22	4,00	5,15
2028	3,22	4,02	4,87	2060	3,41	4,20	5,21	2092	3,26	4,11	5,21
2029	3,46	4,17	5,02	2061	3,27	4,04	5,09	2093	3,38	4,17	5,14
2030	3,43	4,14	5,06	2062	3,34	4,17	5,13	2094	3,22	4,16	5,33
2031	3,41	4,11	5,21	2063	3,47	4,13	5,15	2095	3,28	4,07	4,89
2032	3,22	4,08	5,04	2064	3,30	4,03	4,92	2096	3,12	4,06	5,26
2033	3,40	4,10	4,89	2065	3,48	4,05	4,97	2097	3,51	4,15	4,94
2034	3,22	4,03	4,95	2066	3,37	4,12	5,12	2098	3,44	4,12	5,12
2035	3,26	4,07	5,07	2067	3,31	4,06	4,68	2099	3,32	4,05	5,00
2036	3,23	4,09	4,97	2068	3,34	4,07	4,70	2100	3,48	4,19	5,45
2037	3,38	4,03	5,15	2069	3,42	4,20	5,32				

En la siguiente figura se puede observar la variación de la velocidad del viento a 10 m en el futuro cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y futuro lejano (2070-2100) en la provincia.



Futuro cercano

Futuro medio



Futuro lejano

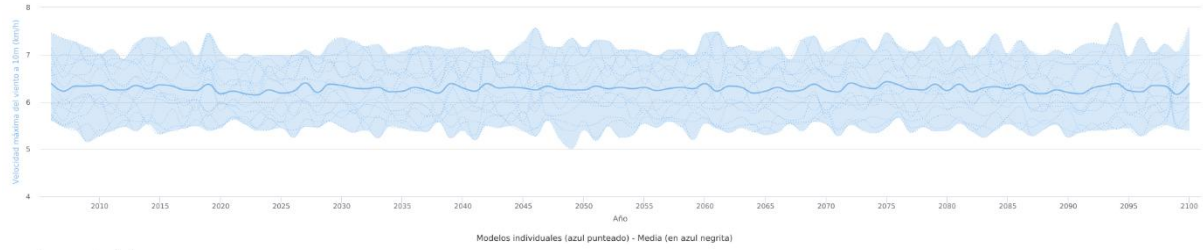
Figura 32. Escenario futuro cercano, medio y lejano de la velocidad del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Velocidad máxima del viento

La media de la velocidad máxima del viento para dicho periodo se encuentra en torno a 6,28 m/s, obteniendo la velocidad mínima de 5,01 m/s en el año 2049 y la velocidad máxima de 7,68 m/s en el año 2094, siendo la variación entre ambas de 2,67 m/s.

Si se observan los datos globales, no se aprecian variaciones significativas entre el inicio y el final del periodo de observación, existiendo apenas variación en la velocidad media.

Escenarios AdaptecCa - Velocidad máxima del viento a 10m - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Cádiz



Fuente: <http://escenariosold.adaptecca.es>

Figura 33. Serie temporal de velocidad máxima del viento en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 45. Datos de velocidad máxima del viento en el escenario RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Datos velocidad máxima del viento (m/s). Periodo 2006-2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	5,62	6,39	7,45	2038	5,57	6,19	7,16	2070	5,53	6,26	7,06
2007	5,47	6,22	7,34	2039	5,23	6,38	7,12	2071	5,28	6,21	7,18
2008	5,41	6,33	7,26	2040	5,39	6,29	7,15	2072	5,52	6,40	7,29
2009	5,16	6,34	7,16	2041	5,19	6,23	7,07	2073	5,40	6,31	7,35
2010	5,28	6,35	7,01	2042	5,50	6,39	7,11	2074	5,34	6,28	7,08
2011	5,38	6,25	7,11	2043	5,46	6,29	6,84	2075	5,46	6,43	7,46
2012	5,48	6,25	6,90	2044	5,49	6,31	7,08	2076	5,67	6,36	7,18
2013	5,38	6,35	7,25	2045	5,38	6,29	7,27	2077	5,35	6,26	7,07
2014	5,53	6,28	7,37	2046	5,27	6,25	7,57	2078	5,47	6,26	7,10
2015	5,32	6,37	7,38	2047	5,61	6,33	7,18	2079	5,38	6,38	7,38
2016	5,39	6,33	7,17	2048	5,22	6,26	7,16	2080	5,40	6,25	7,15
2017	5,44	6,25	7,28	2049	5,01	6,26	7,35	2081	5,54	6,38	7,30
2018	5,49	6,25	6,98	2050	5,41	6,26	7,16	2082	5,38	6,21	6,96
2019	5,40	6,38	7,46	2051	5,18	6,33	7,31	2083	5,25	6,29	7,16
2020	5,46	6,17	7,06	2052	5,49	6,28	7,29	2084	5,40	6,31	7,44
2021	5,63	6,23	6,91	2053	5,25	6,31	7,10	2085	5,53	6,28	7,02
2022	5,53	6,18	7,01	2054	5,30	6,28	7,11	2086	5,42	6,36	7,30
2023	5,40	6,15	6,96	2055	5,55	6,31	7,07	2087	5,28	6,21	7,06
2024	5,41	6,25	6,99	2056	5,46	6,23	6,98	2088	5,42	6,17	6,99
2025	5,45	6,18	6,98	2057	5,59	6,28	7,10	2089	5,52	6,25	7,09
2026	5,25	6,22	6,99	2058	5,48	6,30	7,11	2090	5,25	6,20	7,01
2027	5,48	6,40	7,10	2059	5,20	6,28	6,99	2091	5,35	6,17	7,17
2028	5,46	6,21	6,97	2060	5,55	6,39	7,45	2092	5,40	6,29	7,24
2029	5,59	6,37	7,24	2061	5,44	6,22	7,49	2093	5,40	6,34	7,21
2030	5,46	6,35	7,36	2062	5,35	6,34	7,16	2094	5,43	6,38	7,68
2031	5,36	6,30	7,28	2063	5,45	6,31	7,19	2095	5,44	6,24	6,95
2032	5,40	6,28	7,18	2064	5,37	6,19	7,08	2096	5,28	6,22	7,36
2033	5,24	6,31	7,22	2065	5,30	6,22	7,09	2097	5,43	6,34	7,04
2034	5,48	6,21	7,01	2066	5,36	6,31	7,16	2098	5,51	6,33	7,23
2035	5,44	6,22	7,06	2067	5,53	6,23	6,89	2099	5,43	6,16	7,06
2036	5,38	6,31	7,16	2068	5,39	6,26	7,31	2100	5,40	6,39	7,59
2037	5,37	6,25	7,19	2069	5,58	6,38	7,39				

En la siguiente figura se puede observar la variación de la velocidad máxima del viento a 10 m en el futuro cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y futuro lejano (2070-2100) en la provincia de Cádiz.



Futuro cercano



Futuro medio



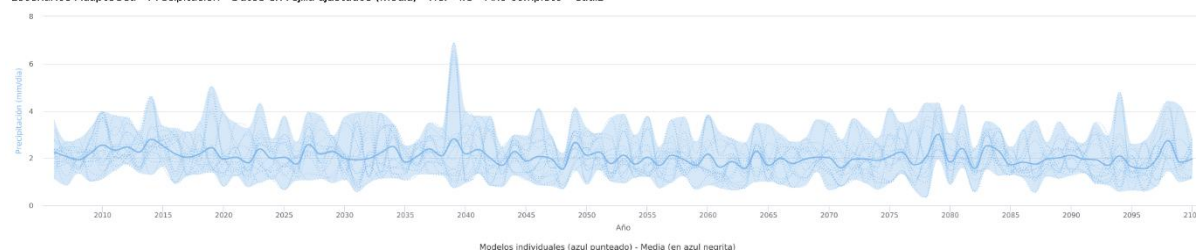
Futuro lejano

Figura 34. Escenario futuros cercano, medio y lejano de la velocidad máxima del viento en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Precipitaciones

La media de las precipitaciones para dicho periodo es de 2,03 mm/día, obteniendo unas precipitaciones mínimas de 0,36 mm/día en el año 2078 y unas precipitaciones máximas de 6,89 mm/día en el año 2039, siendo la variación entre ambas de 6,53 mm/día.

Escenarios AdaptecCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Cádiz



Fuente: <https://escenarios.adaptecCa.es>

Figura 35. Serie temporal de precipitaciones en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 46. Datos de precipitaciones en el escenario RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Datos de precipitaciones (mm/día). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	1,14	2,26	3,59	2038	1,30	2,09	3,29	2070	0,67	2,01	3,48
2007	0,86	2,08	2,72	2039	0,75	2,83	6,89	2071	0,80	1,58	2,78
2008	1,36	1,95	2,82	2040	0,96	2,19	3,99	2072	1,09	1,98	3,69
2009	1,02	2,22	3,29	2041	1,35	2,38	3,79	2073	0,95	1,96	3,28
2010	1,14	2,56	3,98	2042	0,84	2,03	3,78	2074	0,68	1,91	2,84
2011	1,48	2,35	3,81	2043	0,80	1,70	2,48	2075	0,94	2,09	4,12
2012	1,74	2,48	3,74	2044	1,29	2,28	2,99	2076	1,34	2,27	3,51
2013	1,40	2,27	3,16	2045	1,08	1,90	2,93	2077	0,70	1,71	3,64
2014	1,31	2,80	4,62	2046	0,86	2,08	4,11	2078	0,36	2,04	4,34
2015	1,64	2,53	3,35	2047	0,83	2,01	3,02	2079	1,95	3,01	4,35
2016	0,93	2,18	3,27	2048	0,71	1,54	2,21	2080	0,88	1,83	3,04
2017	1,25	2,04	3,12	2049	1,49	2,65	4,14	2081	1,60	2,42	4,26
2018	1,32	2,18	3,53	2050	0,90	2,12	3,27	2082	0,57	1,55	2,41
2019	1,42	2,44	5,05	2051	1,51	2,26	3,05	2083	1,53	2,52	3,57
2020	0,81	1,97	3,94	2052	1,02	1,77	3,70	2084	1,28	2,31	3,31
2021	1,26	2,04	3,50	2053	0,94	2,12	3,87	2085	1,29	1,73	2,48
2022	0,79	1,81	3,28	2054	1,18	1,76	2,99	2086	1,18	1,83	3,21
2023	0,97	2,41	4,33	2055	1,23	2,04	3,79	2087	0,55	1,76	3,60
2024	1,11	2,00	2,82	2056	0,74	1,69	2,47	2088	1,23	1,97	2,67
2025	0,67	2,05	3,79	2057	0,99	2,12	3,62	2089	1,14	2,02	3,53
2026	1,06	1,76	2,70	2058	1,25	1,95	3,75	2090	1,28	2,14	2,90
2027	1,08	2,58	3,95	2059	0,69	1,70	2,70	2091	1,39	1,97	2,65
2028	1,13	2,19	3,80	2060	0,86	2,18	3,84	2092	0,93	1,95	3,51
2029	0,96	2,29	2,96	2061	0,74	1,61	3,09	2093	0,87	1,69	2,96
2030	1,09	2,00	3,75	2062	0,65	1,86	2,84	2094	0,59	2,10	4,80
2031	0,58	1,95	3,92	2063	0,73	1,55	2,65	2095	0,64	1,64	2,61
2032	0,96	2,00	3,96	2064	1,00	2,30	3,49	2096	0,61	1,58	2,73
2033	1,13	2,23	3,91	2065	1,01	1,70	3,42	2097	0,81	1,95	3,46
2034	1,15	2,50	3,46	2066	0,90	1,99	3,01	2098	1,45	2,74	4,41
2035	1,08	1,82	2,54	2067	0,76	1,79	2,70	2099	1,00	1,84	4,21

Datos de precipitaciones (mm/día). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2036	1,31	2,09	2,76	2068	0,86	1,96	2,84	2100	1,14	1,98	2,85
2037	1,32	2,40	3,50	2069	1,44	2,04	3,64				

En la siguiente figura se puede observar la variación de la precipitación en el futuro cercano (2011–2040), medio (2041–2070) y futuro lejano (2070–2100) en la provincia de Cádiz.

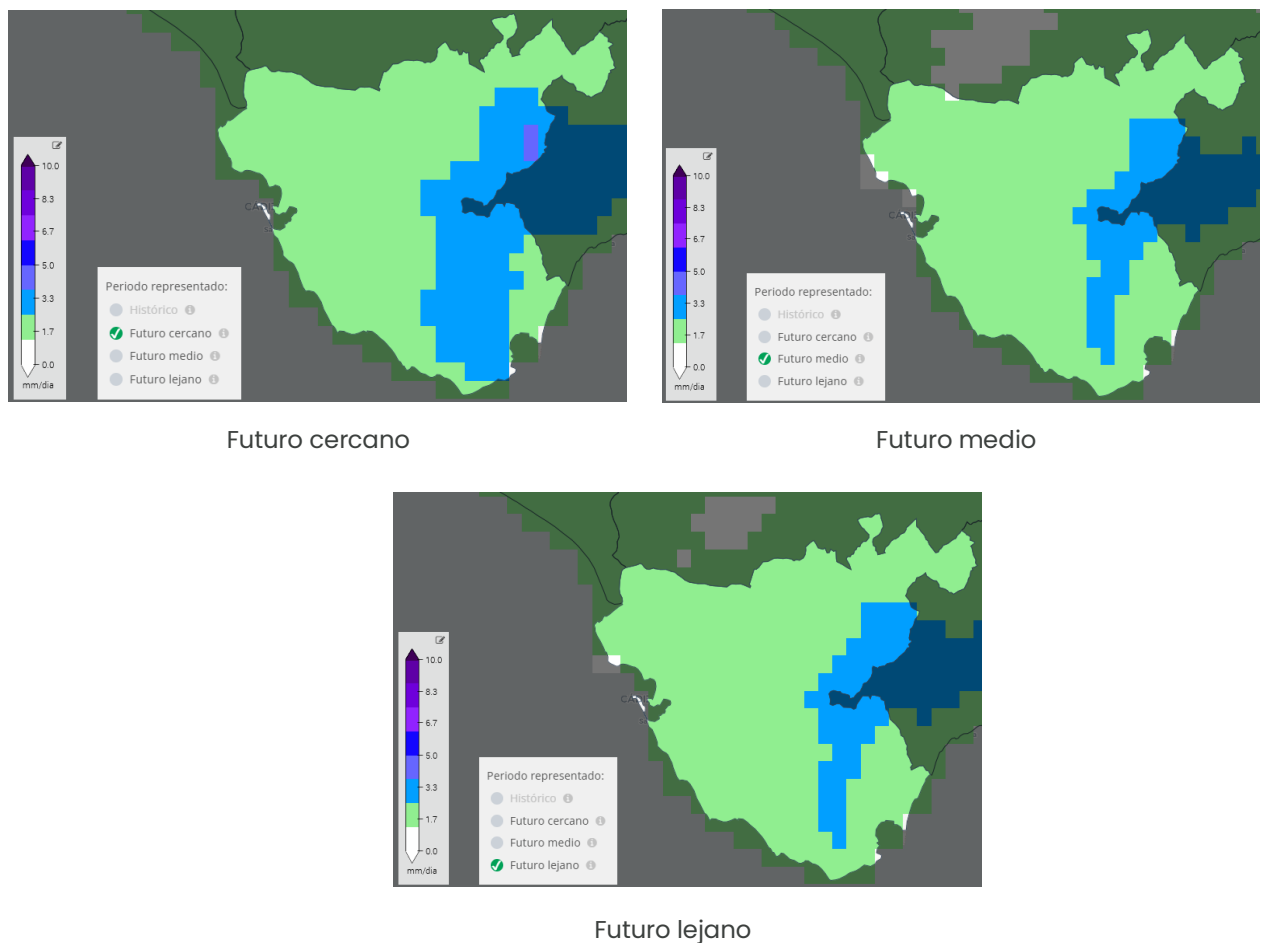


Figura 36. Escenario futuro cercano, medio y lejano de precipitación en el escenario futuro RCP 4.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Escenarios futuros RCP 8.5

Temperaturas máximas

La temperatura media para todo el periodo será de 25,11 °C, encontrando la temperatura más baja en el año 2009 con 21,84 °C y la más alta de 29,89 °C en el año 2092, siendo la variación entre ambas de 8,05 °C.

Si se observan los datos globales, se puede comprobar que hay una tendencia al alza de las temperaturas, siendo la temperatura máxima media del año 2006 de 23,15 °C, mientras que para el año 2100 será de 27,96 °C, es decir, se producirá un aumento de la temperatura máxima media de 4,81°C.

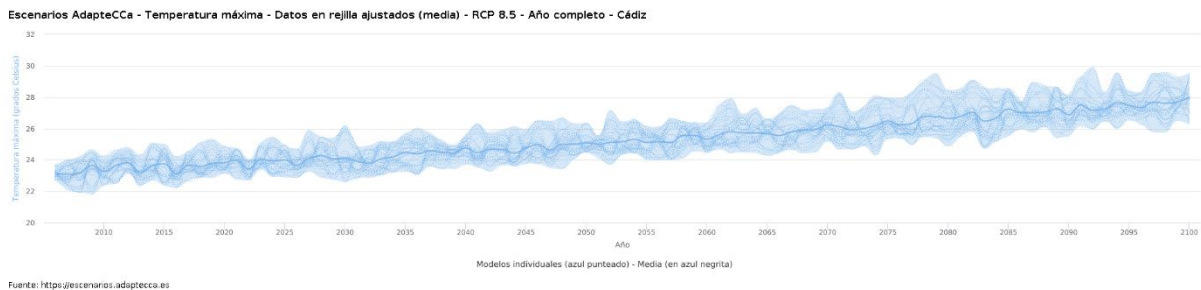


Figura 37. Serie temporal de temperatura máxima en el escenario futuro RCP 8.5. Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 47. Datos de temperatura máxima en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Datos temperatura máxima (°C). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	22,69	23,15	23,69	2038	23,43	24,49	25,28	2070	25,17	26,23	27,33
2007	22,12	23,06	24,01	2039	23,44	24,44	24,94	2071	24,68	26,10	28,31
2008	21,93	23,18	24,22	2040	23,70	24,75	25,60	2072	24,67	25,90	27,07
2009	21,84	23,63	24,66	2041	23,54	24,47	26,31	2073	24,87	25,98	27,40
2010	22,37	23,25	24,26	2042	23,27	24,67	25,75	2074	24,30	26,20	28,08
2011	22,51	23,63	24,63	2043	23,69	24,69	25,92	2075	25,34	26,46	27,96
2012	23,16	23,85	24,80	2044	23,61	24,44	26,13	2076	25,37	26,24	27,95
2013	22,34	23,21	24,35	2045	23,78	24,74	25,97	2077	24,96	26,32	28,35
2014	22,72	23,64	25,07	2046	23,74	25,01	26,50	2078	25,50	26,76	29,07
2015	22,38	23,75	25,01	2047	23,52	24,64	26,48	2079	25,38	26,78	29,51
2016	22,22	23,12	24,25	2048	23,42	25,01	26,70	2080	24,86	26,64	28,44
2017	22,67	23,66	24,57	2049	24,06	25,01	26,33	2081	25,49	26,78	28,54
2018	22,86	23,59	25,12	2050	24,49	25,06	26,35	2082	25,79	27,04	29,09
2019	22,88	23,78	25,32	2051	24,12	24,99	25,55	2083	24,73	26,49	28,59
2020	23,14	23,82	24,89	2052	23,70	25,12	27,17	2084	25,18	26,67	28,55
2021	22,77	24,00	24,75	2053	24,34	25,14	26,44	2085	25,52	27,24	28,55
2022	22,69	23,42	24,02	2054	24,42	25,34	26,59	2086	25,97	27,01	27,74
2023	23,39	24,02	25,09	2055	24,02	25,13	26,16	2087	25,76	27,02	28,95
2024	22,93	23,96	25,46	2056	23,98	25,15	26,11	2088	26,10	27,04	28,72
2025	22,93	23,98	24,95	2057	24,01	25,12	26,65	2089	25,41	27,25	28,64
2026	22,88	23,69	24,71	2058	24,12	25,54	26,48	2090	25,53	26,89	28,13
2027	23,27	24,09	25,88	2059	24,56	25,57	26,40	2091	26,18	27,49	29,27
2028	22,89	24,27	25,49	2060	24,47	25,31	26,38	2092	25,98	27,15	29,89
2029	22,75	24,07	25,40	2061	24,69	25,60	27,49	2093	26,45	27,24	28,33
2030	22,61	24,12	26,17	2062	24,43	25,82	27,91	2094	26,00	27,66	29,57

Datos temperatura máxima (°C). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2031	22,82	23,93	24,86	2063	24,50	25,72	26,94	2095	26,52	27,47	28,41
2032	22,88	23,80	24,93	2064	24,47	25,71	27,30	2096	26,26	27,34	28,32
2033	23,02	24,06	25,20	2065	24,29	25,70	26,60	2097	25,78	27,68	29,54
2034	23,21	24,21	25,17	2066	24,47	25,57	26,95	2098	25,76	27,61	29,56
2035	23,27	24,46	25,67	2067	24,65	25,78	27,47	2099	26,49	27,70	29,29
2036	23,06	24,41	26,02	2068	24,45	25,88	27,16	2100	26,25	27,96	29,53
2037	23,57	24,60	25,73	2069	24,50	25,93	27,23				

En la siguiente figura se pueden observar los datos comentados anteriormente en los escenarios para la variación de temperatura para el futuro cercano (2011–2040), medio (2041–2070) y futuro lejano (2070–2100) para la provincia de Cádiz. La temperatura máxima en un futuro cercano se encuentra en torno a los 24 °C, en un futuro medio, en torno a los 25 °C y en un futuro lejano en torno a los 27,5°C.

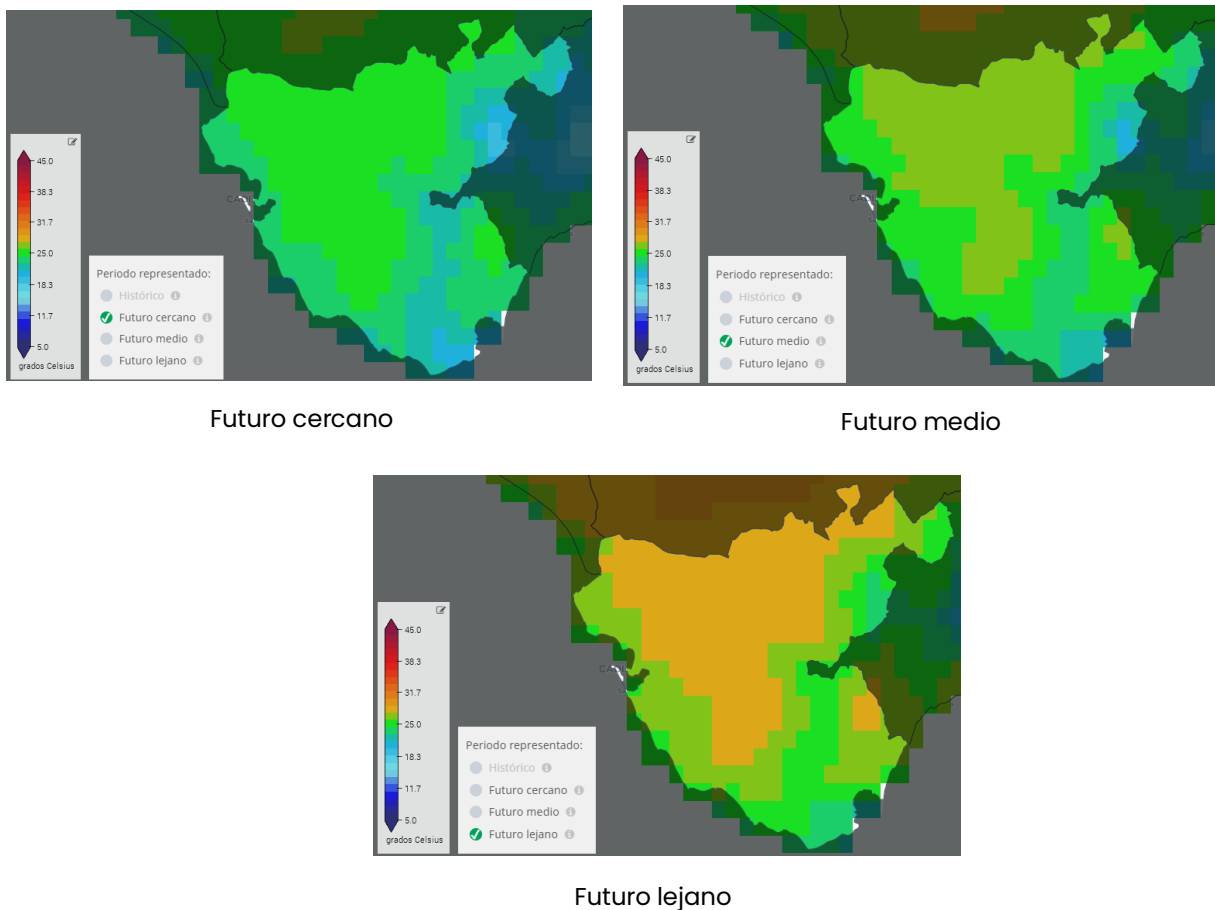


Figura 38 Escenario futuros cercano, medio y lejano de temperatura máxima en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Velocidad del viento

La velocidad media del viento para dicho periodo se encuentra en torno a 4,11 m/s, siendo la velocidad mínima de 3,13 m/s en el año 2040 y la velocidad máxima de 5,45 m/s en el año 2100, con una variación entre ambas de 2,32 m/s.

Si se observan los datos globales, no se observan variaciones significativas entre el inicio y el final del periodo de observación, existiendo apenas variación en la velocidad media.

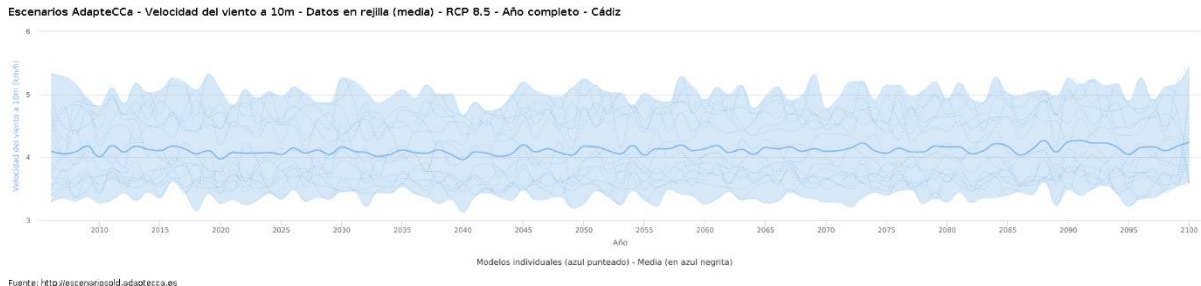


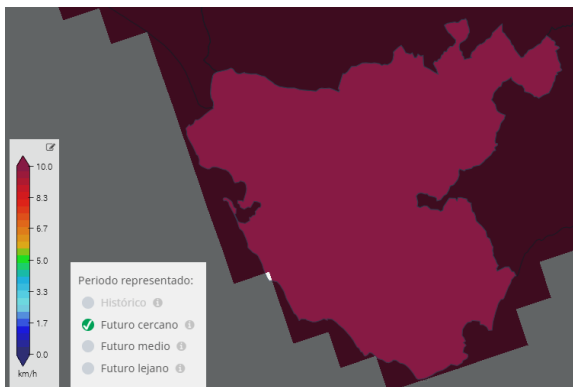
Figura 39. Serie temporal de velocidad del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 48. Datos de velocidad del viento a 10 m en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Datos velocidad del viento a 10 m (m/s). Período 2006-2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	3,29	4,09	5,33	2038	3,27	4,12	5,01	2070	3,29	4,10	4,78
2007	3,35	4,06	5,28	2039	3,33	4,05	5,01	2071	3,29	4,11	4,94
2008	3,31	4,09	5,17	2040	3,13	3,97	4,67	2072	3,22	4,15	5,20
2009	3,38	4,18	4,94	2041	3,38	4,09	4,87	2073	3,36	4,22	5,21
2010	3,28	4,01	4,82	2042	3,43	4,07	4,74	2074	3,44	4,11	4,92
2011	3,32	4,19	5,11	2043	3,38	4,02	4,78	2075	3,39	4,07	5,15
2012	3,43	4,09	4,86	2044	3,32	4,06	4,98	2076	3,47	4,15	5,15
2013	3,31	4,17	5,18	2045	3,48	4,20	5,20	2077	3,48	4,09	4,97
2014	3,45	4,13	5,03	2046	3,32	4,09	5,06	2078	3,27	4,08	5,06
2015	3,36	4,10	5,06	2047	3,35	4,14	4,99	2079	3,34	4,18	5,20
2016	3,62	4,18	5,26	2048	3,38	4,08	4,97	2080	3,29	4,17	4,94
2017	3,44	4,14	5,19	2049	3,20	4,04	5,11	2081	3,45	4,17	5,18
2018	3,16	4,06	5,08	2050	3,26	4,18	5,25	2082	3,28	4,06	4,93
2019	3,42	4,11	5,32	2051	3,46	4,17	5,14	2083	3,36	4,11	4,88
2020	3,27	3,98	5,07	2052	3,37	4,10	5,04	2084	3,36	4,21	5,28
2021	3,33	4,07	4,83	2053	3,25	4,06	5,03	2085	3,40	4,18	5,02
2022	3,24	4,07	5,08	2054	3,47	4,19	4,83	2086	3,45	4,03	4,98
2023	3,31	4,07	4,95	2055	3,32	4,04	5,02	2087	3,41	4,13	5,04
2024	3,43	4,08	5,05	2056	3,23	4,14	4,91	2088	3,61	4,27	5,06
2025	3,33	4,05	4,97	2057	3,49	4,14	4,88	2089	3,24	4,09	4,97
2026	3,49	4,15	5,12	2058	3,42	4,20	5,29	2090	3,48	4,25	5,25

Datos velocidad del viento a 10 m (m/s). Periodo 2006-2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2027	3,30	4,07	5,02	2059	3,38	4,11	5,13	2091	3,40	4,27	5,16
2028	3,37	4,12	4,87	2060	3,26	4,14	4,92	2092	3,50	4,23	5,25
2029	3,33	4,05	4,87	2061	3,34	4,19	5,11	2093	3,55	4,23	5,14
2030	3,46	4,17	5,27	2062	3,46	4,08	5,01	2094	3,42	4,17	5,18
2031	3,46	4,10	5,21	2063	3,32	4,13	5,15	2095	3,22	4,05	4,89
2032	3,22	4,07	5,04	2064	3,34	4,05	4,78	2096	3,34	4,16	5,26
2033	3,44	4,02	4,86	2065	3,28	4,16	4,97	2097	3,36	4,17	4,92
2034	3,43	4,05	4,95	2066	3,30	4,14	5,12	2098	3,45	4,11	5,12
2035	3,54	4,12	5,07	2067	3,44	4,17	4,91	2099	3,54	4,18	5,18
2036	3,42	4,08	4,94	2068	3,37	4,10	4,99	2100	3,59	4,24	5,45
2037	3,38	4,07	5,15	2069	3,34	4,14	5,32				

En la figura que se muestra a continuación, se puede observar la variación de velocidad a 10 m en el futuro cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y futuro lejano (2070-2100) en la provincia de Cádiz.



Futuro cercano



Futuro medio



Futuro lejano

Figura 40. Escenario futuro cercano, medio y lejano de velocidad del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Velocidad máxima del viento

La media de la velocidad máxima del viento para dicho periodo se encuentra en torno a 6,30 m/s, obteniendo la velocidad mínima de 5,10 m/s en el año 2053 y la velocidad máxima de 7,70 m/s en el año 2016, siendo la variación entre ambas de 2,60 m/s.

Si se observan los datos globales, no se aprecian variaciones significativas entre el inicio y el final del periodo de observación, existiendo apenas variación en la velocidad media.

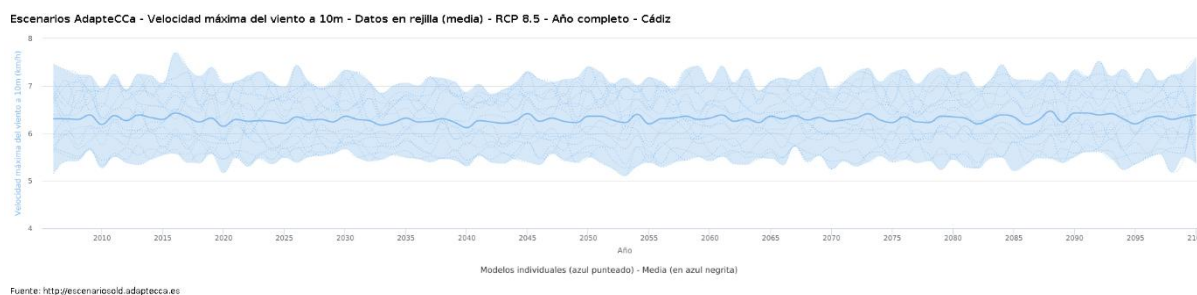


Figura 41. Serie temporal de velocidad máxima del viento a 10 m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 49. Datos de velocidad máxima del viento a 10 m en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

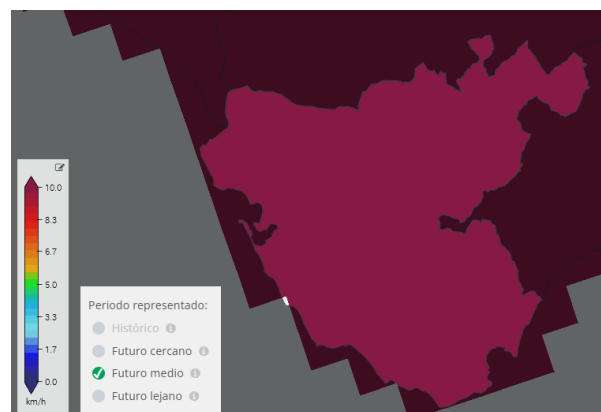
Datos velocidad máxima del viento (m/s). Periodo 2006-2100. Albacete y La Herrera											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	5,16	6,31	7,45	2038	5,46	6,31	7,16	2070	5,24	6,25	6,93
2007	5,41	6,30	7,34	2039	5,44	6,23	7,08	2071	5,42	6,28	7,08
2008	5,42	6,30	7,24	2040	5,31	6,12	6,87	2072	5,31	6,33	7,29
2009	5,65	6,39	7,22	2041	5,54	6,27	7,03	2073	5,39	6,41	7,37
2010	5,27	6,19	6,95	2042	5,39	6,24	6,83	2074	5,53	6,29	7,08
2011	5,51	6,37	7,24	2043	5,37	6,21	6,92	2075	5,40	6,23	7,27
2012	5,39	6,27	6,93	2044	5,46	6,27	7,07	2076	5,45	6,35	7,34
2013	5,35	6,38	7,25	2045	5,40	6,42	7,31	2077	5,38	6,24	7,04
2014	5,45	6,33	7,21	2046	5,34	6,25	7,14	2078	5,42	6,23	7,26
2015	5,54	6,29	7,06	2047	5,57	6,33	7,08	2079	5,24	6,36	7,37
2016	5,58	6,43	7,70	2048	5,43	6,25	7,14	2080	5,45	6,34	7,22
2017	5,39	6,34	7,40	2049	5,38	6,22	7,18	2081	5,29	6,32	7,30
2018	5,38	6,24	7,21	2050	5,49	6,37	7,41	2082	5,26	6,20	6,96
2019	5,57	6,32	7,39	2051	5,39	6,36	7,29	2083	5,47	6,30	7,11
2020	5,17	6,14	7,06	2052	5,26	6,28	7,06	2084	5,50	6,39	7,44
2021	5,50	6,30	7,09	2053	5,10	6,22	7,17	2085	5,21	6,35	7,14

Datos velocidad máxima del viento (m/s). Periodo 2006–2100. Albacete y La Herrera											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2022	5,31	6,25	7,21	2054	5,30	6,40	7,02	2086	5,34	6,18	7,13
2023	5,47	6,26	7,30	2055	5,39	6,21	7,18	2087	5,48	6,28	7,10
2024	5,35	6,25	7,09	2056	5,30	6,31	7,10	2088	5,47	6,46	7,29
2025	5,49	6,21	6,98	2057	5,38	6,32	6,95	2089	5,38	6,24	7,09
2026	5,39	6,34	7,44	2058	5,43	6,37	7,34	2090	5,51	6,43	7,33
2027	5,50	6,28	7,10	2059	5,50	6,29	7,42	2091	5,61	6,43	7,20
2028	5,53	6,30	6,97	2060	5,42	6,32	7,07	2092	5,61	6,39	7,52
2029	5,57	6,24	7,10	2061	5,51	6,39	7,41	2093	5,47	6,41	7,21
2030	5,67	6,36	7,33	2062	5,36	6,26	7,07	2094	5,24	6,31	7,35
2031	5,49	6,29	7,28	2063	5,35	6,30	7,36	2095	5,35	6,20	7,07
2032	5,41	6,26	7,09	2064	5,47	6,23	6,90	2096	5,48	6,31	7,36
2033	5,45	6,17	6,85	2065	5,47	6,37	7,08	2097	5,57	6,36	7,11
2034	5,55	6,23	7,01	2066	5,34	6,31	7,17	2098	5,18	6,29	7,23
2035	5,50	6,31	7,06	2067	5,73	6,37	7,13	2099	5,50	6,34	7,30
2036	5,46	6,24	7,00	2068	5,40	6,27	7,28	2100	5,36	6,38	7,59
2037	5,40	6,25	7,19	2069	5,53	6,33	7,39				

En la siguiente figura se puede observar la variación de la velocidad máxima del viento a 10 m en el futuro cercano (2011–2040), medio (2041–2070) y futuro lejano (2070–2100) en la provincia de Cádiz.



Futuro cercano



Futuro medio



Futuro lejano

Figura 42. Escenario futuros cercano, medio y lejano de velocidad máxima del viento a 10m en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Precipitaciones

La media de las precipitaciones para dicho periodo es de 1,84 mm/día, obteniendo unas precipitaciones mínimas de 0,14 mm/día en el año 2100 y unas precipitaciones máximas de 6,23 mm/día en el año 2016, siendo la variación entre ambas de 6,09 mm/día. En el gráfico se observa una leve tendencia a la disminución de las precipitaciones a lo largo del periodo analizado.

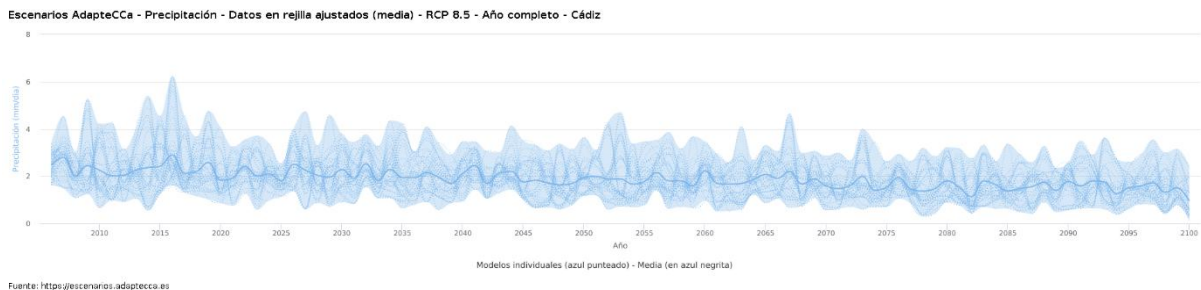


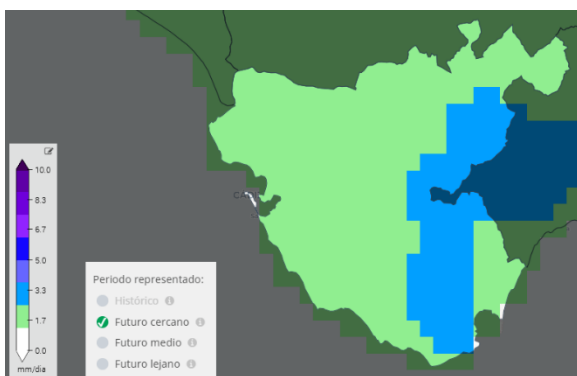
Figura 43. Serie temporal de precipitaciones en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Tabla 50. Datos de precipitaciones en el escenario RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

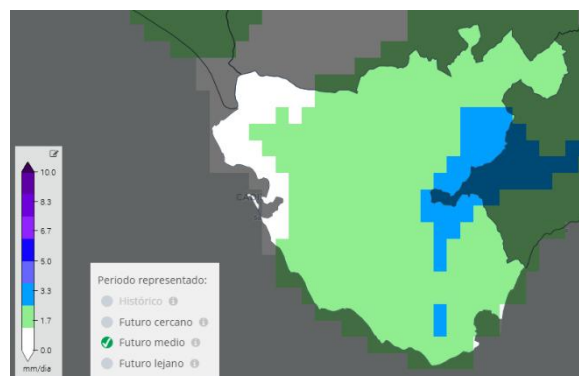
Datos de precipitaciones (mm/día). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2006	1,63	2,46	3,39	2038	0,58	1,96	3,41	2070	0,56	1,60	2,87
2007	1,49	2,80	4,55	2039	0,86	1,69	2,92	2071	0,62	1,49	2,99
2008	1,09	2,03	3,00	2040	0,95	2,14	3,46	2072	0,71	1,63	2,67
2009	1,24	2,46	5,26	2041	1,44	2,46	3,46	2073	0,61	1,98	3,99
2010	0,66	2,27	4,21	2042	1,06	1,70	3,06	2074	0,71	1,41	3,43

Datos de precipitaciones (mm/día). Periodo 2006–2100. Provincia de Albacete.											
Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo	Año	Mínimo	Media	Máximo
2011	0,97	2,02	4,26	2043	1,29	2,13	3,01	2075	0,71	1,54	2,63
2012	0,91	2,05	3,14	2044	1,44	2,21	4,13	2076	1,05	1,95	2,93
2013	1,05	2,25	4,01	2045	1,00	1,76	3,51	2077	0,84	1,46	2,65
2014	0,56	2,36	5,38	2046	0,66	1,84	3,33	2078	0,30	1,38	3,19
2015	1,26	2,42	4,55	2047	0,69	1,72	3,09	2079	0,44	1,48	2,84
2016	1,61	2,91	6,23	2048	0,61	1,64	3,37	2080	0,91	1,81	3,23
2017	1,31	2,14	4,55	2049	0,78	1,70	3,14	2081	0,77	1,53	3,17
2018	1,15	2,20	3,69	2050	1,18	1,95	3,65	2082	0,44	1,15	2,76
2019	1,02	2,58	4,76	2051	1,21	2,00	3,11	2083	0,71	1,81	3,32
2020	0,86	1,82	4,05	2052	0,59	1,88	4,31	2084	0,63	1,65	2,64
2021	0,75	1,95	3,25	2053	0,72	1,88	4,70	2085	0,63	1,39	3,37
2022	1,27	2,41	3,55	2054	0,70	1,67	3,39	2086	0,49	1,49	2,94
2023	0,60	2,02	3,71	2055	0,79	1,78	3,47	2087	0,42	1,57	2,59
2024	0,99	2,10	3,39	2056	1,41	2,14	3,52	2088	0,90	1,76	3,27
2025	1,13	1,80	2,55	2057	0,62	1,81	3,86	2089	0,49	1,39	2,36
2026	1,37	2,50	3,98	2058	0,71	1,79	3,17	2090	0,57	1,79	2,60
2027	0,61	2,26	4,74	2059	0,66	1,60	3,68	2091	0,64	1,59	3,49
2028	0,87	2,04	3,31	2060	0,96	2,23	3,46	2092	0,64	1,79	2,91
2029	0,72	1,97	4,59	2061	0,52	1,71	2,95	2093	0,60	1,74	3,63
2030	0,91	2,29	3,79	2062	0,53	1,67	2,59	2094	0,39	1,27	2,74
2031	0,83	1,92	3,44	2063	0,60	1,70	4,09	2095	0,62	1,50	2,61
2032	1,55	2,53	3,77	2064	1,23	1,85	2,69	2096	0,81	1,59	2,92
2033	1,08	1,84	3,29	2065	0,87	2,07	3,32	2097	0,81	1,73	3,54
2034	1,08	2,28	4,35	2066	1,05	1,92	3,05	2098	0,41	1,31	3,00
2035	0,65	1,93	4,23	2067	0,68	2,21	4,65	2099	0,78	1,51	3,16
2036	0,80	1,94	3,03	2068	0,74	1,66	2,99	2100	0,14	0,99	2,43
2037	0,92	2,15	4,09	2069	1,08	1,88	3,06				

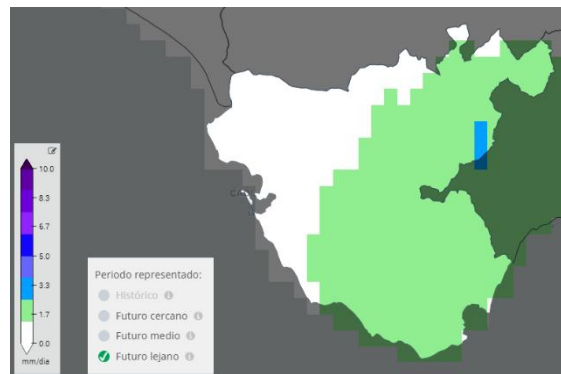
En la siguiente figura se presenta la variación de la precipitación en el futuro cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y futuro lejano (2070-2100) en la provincia de Cádiz.



Futuro cercano



Futuro medio



Futuro lejano

Figura 44. Escenario futuro cercano, medio y lejano de precipitación en el escenario futuro RCP 8.5. Provincia de Cádiz. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático (ADAPTECCA).

Resultados

Tras realizar el análisis de los distintos escenarios propuestos, los resultados más destacados son los siguientes:

- La temperatura tiende a aumentar, suponiendo diferencias 5,56 a 8,05 °C en la provincia de Cádiz en su conjunto para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, superando los 29 ° C.
- La variación en la velocidad del viento y la velocidad máxima es mínima en ambos escenarios.
- Existe una tendencia a la disminución de las precipitaciones, estando en torno a 6 mm/día en ambos escenarios, lo que es más acentuado para el RCP 4,5.

En resumen, las variaciones más significativas derivadas del cambio climático afectan principalmente a la temperatura, ya que ésta puede llegar a aumentar más de 8,05° C en el escenario RCP 8.5. Este aumento de temperatura repercutirá negativamente en el medioambiente, dado que muchos animales y plantas no dispondrán de un periodo de tiempo suficiente para adaptarse a este cambio, llegando a producir cambios en los ecosistemas, escasez de alimentos, etc.

3.2.2.3. Análisis de las medidas de planificación de la adaptación

Después de evaluar de manera preliminar los riesgos, se debe determinar la capacidad de adaptación, definida como “la capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse a posibles daños, aprovechar las oportunidades y responder a las consecuencias” (Pachauri y Meyer, 2014). Más específicamente, la capacidad de adaptación es la capacidad o potencial de un sistema para responder con éxito a la variabilidad climática.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020b) constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España. Tiene como principal objetivo evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Incorpora los nuevos compromisos internacionales y contempla el conocimiento más reciente sobre los riesgos derivados del cambio climático, aprovechando la experiencia obtenida en el desarrollo del primer PNACC.

Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

La implementación de la capacidad de adaptación necesita la mejora del conocimiento (investigación y recopilación de datos) y proporcionar un marco de apoyo a la acción por parte de gobiernos, asociaciones e instituciones. Hay algunas necesidades generales como:

- Proporcionar modelos de alta resolución para la evaluación de impacto regional local.
- La investigación de las tecnologías y prácticas de ahorro y eficiencia energética.
- Investigar el impacto de los cambios en los patrones regionales de uso de la energía.

- Comprender mejor el efecto de los cambios en las condiciones climáticas en el desarrollo de las energías renovables y de origen fósil.

Luego, hay otras necesidades relacionadas con áreas tecnológicas:

- Mejorar la información sobre la interacción entre la demanda de agua y su uso.
- Mejora en la gestión de las curvas de demanda eléctrica.
- Mejorar la comprensión del impacto del cambio climático y la variabilidad local en la producción de energía solar
- Desarrollar estrategias y mejorar el potencial tecnológico de los sistemas de suministro de energía.
- Entender el papel de las interconexiones regionales y la generación distribuida en la mejora de la resistencia de los sistemas de suministro de electricidad.
- Comprender el impacto de fenómenos meteorológicos severos en los módulos de generación fotovoltaica.

Medidas de adaptación del ámbito de la energía

La mayor parte de las medidas de adaptación que se encuentran son muy genéricas y entran poco al detalle. Esto pone de manifiesto la necesidad de ampliar los estudios de campo regionalizados sobre adaptación al cambio climático en el sector de las energías renovables.

En lo que respecta al sector fotovoltaico existen retos adaptativos que tienen que ver tanto con medidas ingenieriles del diseño de los propios módulos de generación fotovoltaica, como con medidas no ingenieriles:

- Reforzar estructuras en los módulos de generación fotovoltaica para resistir los cambios esperados en la velocidad del viento.
- Especificar y normativizar las nuevas estructuras de montaje.
- Especificar y normativizar el cableado y los componentes a utilizar en condiciones de alta humedad.
- Especificar los componentes de las células fotovoltaicas resistentes al calor y diseñar módulos que soporten picos de muy alta temperatura.

- Usar diseños que mejoren el flujo de aire pasivo bajo las estructuras de montaje, lo que reduce la temperatura del panel y aumenta la producción de energía fotovoltaica.
- En las zonas secas, considerar sistemas de limpieza de los paneles que eliminen el polvo y la arena.
- En zonas donde se espere un incremento en las nevadas, usar estructuras que eviten la acumulación de nieve.
- En zonas donde se espera que la radiación solar sea más difusa, optar por paneles fotovoltaicos con células de superficie rugosa que permitan un ángulo de inclinación apropiado.
- En zonas donde se esperen cambios rápidos en la cobertura de nubes, optar por instalaciones con micro- inversores en lugar de un único inversor para mejorar así la estabilidad e incrementar la potencia de salida.
- En instalaciones de concentración solar (CSP) con seguimiento solar, los motores y su montaje deben ser especialmente robustos en zonas donde se esperen vientos más fuertes y mayor impacto y/o frecuencia de tormentas.
- Evitar la instalación de sistemas de seguimiento solar donde se espere un aumento de eventos extremos.
- En la CSP ubicadas en zonas donde se espere aumento de temperaturas, es conveniente considerar la instalación de sistemas de refrigeración por aire forzado de refrigeración líquida. (Patt *et al.*, 2010).
- Igualmente, en zonas donde se espere escasez de agua, considerar sistemas de enfriamiento por aire.
- Mejorar los sistemas de predicción meteorológica, especialmente aquellos relacionados con la radiación solar incidente.
- Siempre que sea posible, planificar la instalación de módulo de generación fotovoltaica en zonas donde se espera que el cambio en la cobertura de nubes sea relativamente bajo.
- Elegir ubicaciones menos expuestas a posibles incrementos en polvo, arena o nieve.
- Crear equipos móviles de reparación disponibles para asegurar el funcionamiento de los sistemas después de fenómenos extremos.

Con respecto a las redes eléctricas, los esfuerzos de adaptación deberían centrarse en aumentar la capacidad del sistema para volver a las operaciones normales rápidamente si se producen interrupciones debidas a eventos extremos. A continuación, se exponen algunas medidas más específicas.

- Reforzar las redes de T&D existentes y optar por líneas subterráneas en zonas especialmente vulnerables.
- En zonas donde se esperen eventos de viento extremos, fortalecer los polos de distribución con cables de retención.
- Incluir protecciones adicionales contra rayos en la red de distribución.
- En zonas donde se espere un aumento significativo de las temperaturas medias, mejorar los sistemas de refrigeración en subestaciones transformadoras y distribuidoras.
- Mejorar las medidas de protección contra inundaciones para las infraestructuras a nivel del suelo en subestaciones.
- Aumentar la flexibilidad en el diseño y operación de las redes T&D, permitiendo mantener el servicio ante interrupciones provocadas por eventos extremos.
- Revisar los estándares de diseño de las torres de distribución que garanticen su estabilidad ante condiciones extremas derivadas del cambio climático.
- Movilizar los recursos financieros para la construcción de un sistema de transmisión resistente, de capacidad adaptativa.
- Mejorar la gestión del sistema eléctrico a través de la inversión en redes inteligentes.
- Incorporar las proyecciones de cambio climático en los procesos de certificación de los componentes TIC presentes en los sistemas de T&D.

Medidas de adaptación de la biodiversidad

La adaptación contribuye a que los ecosistemas sigan manteniendo su funcionalidad a largo plazo, garantizando así su papel como almacenes y/o sumideros de carbono. La conservación de los suelos o prevención de incendios constituyen también otras áreas fundamentales en este ámbito.

Según el documento Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados publicado en el Ministerio

para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Araújo B. *et al.*, 2011), las medidas de adaptación de la fauna se pueden organizar en las siguientes categorías:

- **Grupo a)** Protección jurídica de taxones y/o sus hábitats, a través de la inclusión o modificación de categoría en los instrumentos legales disponibles, tales como catálogos de especies o catálogos de hábitat amenazados. Se podrían denominar como medidas dirigidas a las especies. Implicarían, en primer lugar, la revisión del estado de amenaza de las especies en base a criterios que incluyan los efectos directos e indirectos de las alteraciones climáticas.

Actualmente, las categorías UICN empleadas en los Libros Rojos de vertebrados terrestres de España no consideran como criterio de amenaza específico la exposición a las alteraciones climáticas. La creación de una “lista naranja” (especies no amenazadas actualmente, pero que podrán llegar a estarlo fruto de las alteraciones climáticas) o la actualización de los criterios UICN, incluyendo los mecanismos de amenaza derivados de las alteraciones climáticas, pudiera ser necesario. Finalmente, todo ello debería posteriormente ser integrado en los catálogos, listados y demás instrumentos legales para la protección de las especies, ya sea incluyéndolas en los mismos o reclasificándolas en función de las categorías existentes. Es importante también considerar como medida de adaptación la protección jurídica de los tipos de hábitat, a través de catálogos o similares, en los que están presentes las distintas especies. De estos instrumentos para la protección de especies y hábitat, a su vez, derivan los Planes de Conservación y Recuperación.

- **Grupo b)** Conservación in situ de los taxones y de su medio natural, donde se incluirían:
 - **BI.** Designación de nuevos espacios protegidos o modificación de los existentes, incluyendo la elaboración o modificación de planes de gestión para su conservación. Se estima que los actuales espacios naturales protegidos en España (redes de áreas protegidas por las comunidades autónomas, Red Natura 2000, etc.) serán insuficientes para preservar las especies que contienen (Araújo B. *et al.*, 2011).
En algunos casos, será posible favorecer la adaptación de las especies a las alteraciones climáticas a través de la ampliación de los espacios

protegidos existentes; en otros casos, será necesario designar nuevas áreas de conservación en lugares actualmente sin ninguna figura de protección (Araújo B. *et al.*, 2011).

- **B2.** Acciones específicas para poblaciones y su hábitat, incorporadas en los respectivos planes de conservación o gestión de las especies amenazadas. Englobaría todo tipo de acciones concretas contenidas en los planes de gestión, conservación, recuperación o manejo, así como en estrategias de conservación que afecten a especies, poblaciones o sus hábitats que estén amenazados por las alteraciones climáticas. Actualmente, estos planes no suelen considerar estas amenazas, por lo que en la mayoría de los casos sería necesario actualizarlos, así como tener en cuenta este problema en la elaboración de nuevos planes y estrategias que contemplen este tipo de acciones. Es importante recordar que fruto de la elevada incertidumbre asociada a las proyecciones sobre el efecto del cambio climático en la biodiversidad, sería conveniente considerar modelos de gestión flexibles (“adaptive management”), dado que permiten una constante revisión de objetivos y metodologías para alcanzar las metas de conservación deseadas (Araújo B. *et al.*, 2011).
- **B3.** Acciones para favorecer la conectividad y permeabilidad del territorio, incluyendo la creación de corredores ecológicos para la dispersión. La conservación en espacios naturales protegidos puede revelarse insuficiente, especialmente cuando la adaptación de las especies a las alteraciones climáticas requiere elevada movilidad. En estos casos, es necesario generar estrategias de gestión del territorio (“off-protected areas management”) (Araújo B. *et al.*, 2011) que faciliten la migración de especies en el territorio, en especial entre espacios naturales protegidos (Araújo B. *et al.*, 2011).
- **B4.** Restauración de los ecosistemas que constituyen el hábitat de las especies. La restauración podría considerarse como parte de la medida b1 si se lleva a cabo en un espacio protegido. Considerada en todo el territorio, esta medida puede resultar muy relevante porque potencialmente podría poner a disposición de las especies amenazadas por el cambio climático áreas anteriormente no disponibles (por ejemplo, degradadas) donde concurren los

requerimientos climáticos necesarios para esas especies, habida cuenta de que otras zonas antes adecuadas pueden haber dejado de ser parte del área de distribución natural por el cambio en el clima.

- o **B5.** Introducción, reintroducción y traslocación de taxones amenazados. En caso de tratarse de especies que cuenten con planes o estrategias de conservación, esta medida podría incluirse dentro del apartado b2. Se trata de medidas de manejo que tendrían como objetivo reforzar o ubicar en lugares adecuados en cuanto a clima y hábitat poblaciones de especies “desplazadas” por el cambio climático.
- o **Grupo c)** Conservación ex situ, fundamentalmente a través de la conservación en bancos de germoplasma y la cría en cautividad. En casos extremos, en los que ninguna de las medidas de adaptación consideradas anteriormente sea suficiente para garantizar la persistencia de las especies, será necesario considerar medidas de conservación ex situ; en otras palabras, medidas que promuevan la reproducción en cautiverio y/o la conservación de germoplasma de las especies amenazadas, de modo que pueda al menos garantizarse la futura reintroducción en lugares adecuados (Araújo B. *et al.*, 2011).

3.2.2.4. Vulnerabilidad del proyecto y contribución a los impactos climáticos

El cambio y la variabilidad climática producen impactos sobre diferentes componentes del sistema energético:

Disponibilidad de los recursos energéticos

Los primeros análisis realizados en este sentido apuntan a un moderado incremento del recurso solar, aunque bien es cierto que el cambio climático, además de elevar la temperatura del aire, también va a cambiar la composición de la atmósfera, alterando del contenido de agua y la nubosidad, y modificando así la radiación incidente.

En cuanto a la energía producida por los aerogeneradores depende en gran medida de las características del viento: velocidad del viento, distribución de frecuencia, valor promedio, cambios de dirección y densidad. Dado que el cambio climático afectará en gran medida a estas características, aumenta a

su vez la incertidumbre sobre la producción de energía eólica. De ahí que la principal vulnerabilidad de suministro de energía eólica es su dependencia total de los patrones de viento.

Impactos en la generación

Los cambios en las temperaturas medias del aire pueden afectar al rendimiento y la operación óptima de la PSFH El Marquesado. Concretamente, el aumento de las temperaturas puede modificar la eficiencia de las células fotovoltaicas (la energía producida depende de la temperatura de la célula) y reducir la generación eléctrica (Crook *et al.*, 2011, como se citó en Girardi *et al.*, 2015). Además, podría haber un aumento en las pérdidas en la transmisión y una reducción de la eficiencia de los transformadores (Girardi *et al.*, 2015).

Otra gran debilidad es que la energía eólica no puede ser almacenada. Sí es posible hasta cierto punto almacenar la energía eléctrica producida por los aerogeneradores, pero no es posible almacenar el recurso primario: el viento.

Una posible solución a estos problemas sería perfeccionar predicciones de los patrones de viento futuros. Sin embargo, es muy difícil elaborar proyecciones fiables mundiales y regionales de los cambios de viento, lo que supone otra vulnerabilidad más.

Los resultados del análisis de escenarios realizado en el ámbito provincial no mostraban variaciones significativas en la velocidad del viento. Este hecho es congruente con las conclusiones del proyecto PESETA IV, promovido por el Centro Común de Investigación (JCR) de la CE que evalúa el impacto del cambio climático en la producción de electricidad eólica, hidroeléctrica, solar, nuclear y térmica en el actual sistema energético y en 2050, para un escenario dinámico en línea con los esfuerzos de mitigación de los 2°C.

Basado en los modelos y últimas simulaciones climáticas disponibles, los impactos directos del cambio climático en la producción de energía eólica no son significativos a nivel de la UE. Sin embargo, en 2050, la capacidad del sistema energético debería aumentar en las regiones del sur para compensar la pérdida de producción hidroeléctrica y nuclear.

Impactos sobre el transporte, la distribución y el almacenamiento de la energía

Estos impactos están derivados de las posibles afectaciones a las instalaciones y redes de suministro eléctrico asociadas a la erosión y deslizamientos por lluvias torrenciales y a eventos meteorológicos extremos (golpes de tormenta, caída de árboles, incendios...).

En la siguiente figura se recogen los impactos que el cambio climático puede tener en el proyecto, distinguiendo entre los positivos (+), los negativos (-) y los neutros (=).

Tabla 51. Principales impactos del cambio climático sobre la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

		PRECIPITACIONES		TEMPERATURA		VIENTO		OTROS
		↑	↓	↑	↓	↑	↓	
SOLAR FOTOVOLTAICA	Generación eléctrica	+	-	-	+	+	+	Insolación positiva
	Transporte y Distribución	-	+	-	+	-	+	Negativo si el viento es muy elevado
	Comercialización /demanda	+	+	-	-	+	+	Combinación Temperatura/Humedad y Temperatura/Viento: incremento conjunto provoca efecto negativo al suponer una mayor demanda del recurso

En el siguiente gráfico se observa cómo España presenta un potencial de incremento en la generación fotovoltaica centrado en el 5% para el periodo 2006-2049. Estos resultados se explican por la evolución de dos factores: temperatura e irradiancia. Mientras que un aumento de la temperatura disminuye la eficiencia de los paneles, una mejora de la irradiancia (debido principalmente a la reducción media de la cubierta de nubes) la aumenta.

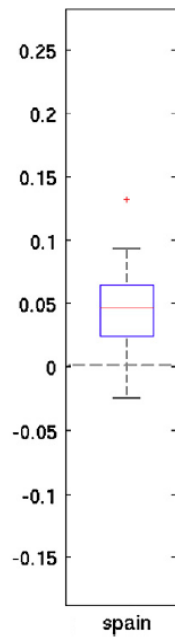


Figura 45. Cambios esperados en el potencial fotovoltaico en el periodo 2006-2049 con relación a la media del periodo 2006- 2015. RCP8.5. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de Girardi *et al.*, 2015.

3.2.3. Cálculo de la Huella de Carbono

Emisiones evitadas por la generación renovable

En el caso de la generación de electricidad, la producción eléctrica en plantas térmicas convencionales provoca la emisión a la atmósfera de CO₂, SO₂, NO_x y partículas. En el caso de la producción eléctrica en plantas nucleares, además de los impactos radiológicos derivados de la emisión de radionucleótidos, cabe considerar como impactos negativos adicionales los que se derivan de la propia gestión de los residuos de alta, media y baja actividad y del largo período de permanencia de dichos residuos.

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

Para realizar la estimación de este efecto secundario se han utilizado, además, las siguientes hipótesis:

- Producción estimada del proyecto: 38.480 MWh/año
- Vida útil de la planta: 40 años
- Diversos factores de emisión que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 52. Factores de emisión de una central moderna de ciclo combinado y de una planta de generación renovable.

TECNOLOGÍA	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDADES	FUENTE	AÑO
Ciclo combinado (sistema eléctrico peninsular)	0,37000	KgCO ₂ eq/kWh	www.ree.es	2021
	0,00120	KgNO _x /kWh	CNE y AIE	2005
	0,00007	KgSO ₂ /kWh	CNE y AIE	2005
	0,00002	kgPPM/kWh	CNE y AIE	2005
Producción renovable (eólica/fotovoltaica)	0,00	KgCO ₂ eq/kWh	www.ree.es	2021
	0,00	KgNO _x /kWh	www.ree.es	2021
	0,00	KgSO ₂ /kWh	www.ree.es	2021
	0,00	kgPPM/kWh	www.ree.es	2021

Así, se prevé que gracias al proyecto **se evite la emisión de 14.238 t CO₂/año**, que durante el funcionamiento de la instalación conllevaría **un ahorro de 569.504 t CO₂**.

Del mismo modo, se habrán evitado las emisiones de **1.847 toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x)**, **108 toneladas de dióxido de azufre (SO₂)** y **31 toneladas de partículas (PPM)**, tres contaminantes atmosféricos que degradan la calidad del aire.

Análisis de ciclo de vida de la planta

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

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

- Extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los componentes y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.

- La propia fabricación de las partes del resto de instalaciones (seguidores, cables, centros de transformación, inversores, etc.), de toda su maquinaria y de los materiales necesarios.
- La construcción y operación de la planta.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Así, para que la evaluación o cálculo de la huella de carbono abarque el conjunto del proyecto, se ha empleado el **Software de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) SimaPro 9.4** desarrollado por PRé Consultants en 1990 con usuarios en más de 60 países. Dispone de gran cantidad de datos de inventario (LCI) y una interface de usuario dispuesta siguiendo la metodología ISO 14040 y 14044.

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

Se ha trabajado con unit process para una mayor transparencia en base a la metodología de impacto europea **CML-IA baseline V3.08 / EU25**. El proceso evaluado, dependiendo de la tecnología, ha sido para un módulo con similares características en España.:

- "Electricity, low voltage {ES}| electricity production, photovoltaic, 570kWp open ground installation, multi-Si | APOS, U
- "Electricity, high voltage {ES}| electricity production, wind, 3MW turbine, onshore | APOS, U"

De esta forma, **la huella de carbono de este parque teniendo en cuenta todo su ciclo de vida es de 26.574 toneladas de CO₂.**

Cálculo de la variación del sumidero de carbono debido a los cambios de uso de suelo

A continuación, se valora la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO₂ relacionada con la ocupación de suelo del proyecto. Para ello se seguirá la metodología planteada en la "Decisión de la Comisión Europea de 10 de junio de

2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo”, basada a su vez en la Guías del IPCC de naciones Unidas para inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero.

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

$$CS = COS + CVeg$$

Donde:

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

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

Cveg = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medido como masa de carbono por hectárea)

Para realizar este cálculo se realizan las siguientes consideraciones:

- En caso de pérdida de la reserva de carbono la reserva de carbono del uso del suelo se considera la estimación de la reserva de carbono equilibrada que las tierras alcanzarán con su nuevo uso.
- Para calcular las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, es importante tener en cuenta:
 - el clima y el tipo de suelo donde se ubica el proyecto
 - la ocupación del suelo antes y después de la implantación
 - la gestión de las tierras y los insumos.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la variación de la capacidad sumidero de los terrenos antes y después de la implantación:

Tabla 53. Cálculo de las reservas de carbono para cada uso de suelo previsto antes y después de la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

		RESERVAS DE CARBONO ACTUALES				
		Uso de suelo	COSt (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	Capacidad sumidero (tCO ₂)
USOS ACTUALES DE SUELO	Olivos, almendros, viñedo...	Cultivo perenne	38,00	43,20	0,00	0,00
	Cultivos secano, regadío, mosaicos...	Tierra de cultivo	30,40	0,00	32,73	3.646,07
	Prados, praderas, pastizales...	Prados y pastizales	38,00	3,10	0,00	0,00
	Vegetación natural	Matorrales	38,00	7,40	0,00	0,00
	Vegetación natural	Terreno forestal	38,00	14,00	0,00	0,00
	Suelo edificado o compactado	Suelo sellado	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL					32,73

		RESERVAS DE CARBONO TRAS LA IMPLANTACIÓN				
		Uso de suelo	COSt (tC/ha)	Cveg (tC/ha)	Superficie (ha)	Capacidad sumidero (tCO ₂)
USOS DE SUELO TRAS IMPLANTACIÓN	Terrenos agrícolas respetados	Cultivo perenne	38,00	43,20	0,00	0,00
	Terrenos agrícolas respetados	Tierra de cultivo	30,40	0,00	0,00	0,00
	Veg. Espontánea o siembra	Prados y pastizales	38,00	3,10	29,29	4.413,84
	Revegetaciones + Veg. Nat. respetada	Matorrales	38,00	7,40	1,15	191,44
	Vegetación natural respetada	Terreno forestal	38,00	14,00	0,00	0,00
	Estructuras permanentes	Suelo sellado	0,00	0,00	2,29	0,00
	TOTAL					32,73
Variación en la capacidad sumidero (t CO₂)						956,97

El resultado de las reservas de carbono en el marco de estudio en este nuevo escenario es de 4.605,27 t de CO₂, con lo que el proyecto supondrá **aumentar la capacidad sumidero en 956,57 t de CO₂**.

Resultados

En definitiva, a pesar de que la fabricación de los componentes y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, existe una amplia compensación debido a las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de una fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro

durante la vida útil de la instalación **supone evitar la emisión de 569.504 toneladas de CO₂**.

En las siguientes figuras se puede observar como todas las emisiones de CO₂ liberadas debido a la huella de carbono de las diferentes infraestructuras y a la destrucción de la capacidad sumidero del terreno son compensadas a partir del 2º año de funcionamiento en la PSFH El Marquesado.

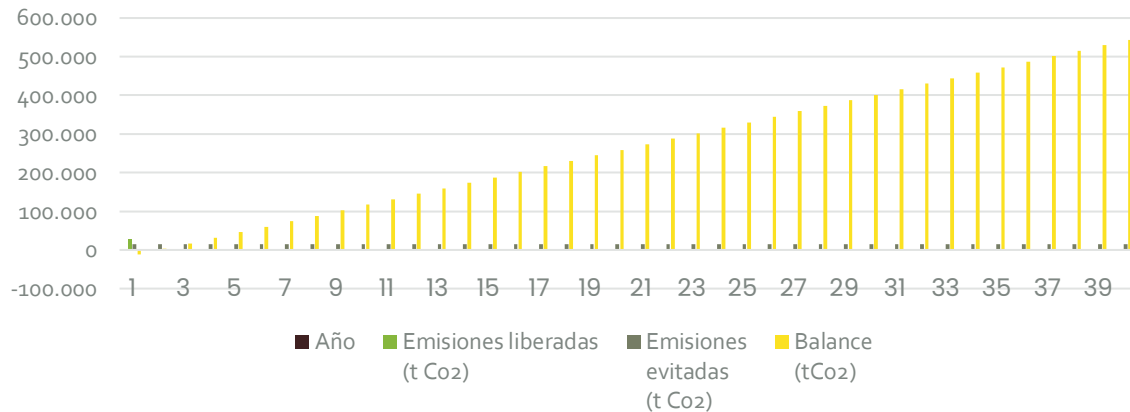


Figura 46. Balance de emisiones de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.2.4. Medidas de adaptación al cambio climático

Como ya se ha comentado, al ser un proyecto para el desarrollo de infraestructuras de energía renovable, el impacto respecto a la mitigación del cambio climático va a ser positivo, ya que va a permitir la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Aun así, la realización del proyecto conlleva una serie de impactos que pueden afectar a la capacidad de absorción del suelo, por lo que es necesario establecer medidas que compensen estos impactos. De igual modo, se hace necesario estudiar cómo afecta el proyecto a la componente adaptativa del territorio, esto es, a su resiliencia, su capacidad de adaptación y su vulnerabilidad al cambio climático.

En este sentido, algunos de los principales factores derivados del proyecto con implicaciones importantes en la adaptación al cambio climático son:

- o La ocupación del terreno
- o El uso del agua

- o El mantenimiento del suelo
- o El mantenimiento de la cubierta vegetal
- o El mantenimiento de la calidad del aire
- o La pérdida de conectividad ecológica

En el presente informe se incluye una serie de medidas que permiten la adaptación al cambio climático del proyecto y que se describen a continuación.

Medidas de adaptación al cambio climático en fase de obra

Medidas relativas al ciclo del agua

Está previsto que el cambio climático afecte al régimen de precipitaciones favoreciendo la desertización de manera que es necesario proteger los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos. Para ello se plantean las siguientes medidas:

- o Los efluentes de los sanitarios de obra han de gestionarse adecuadamente
- o Se debe evitar el vertido de aguas y productos residuales que puedan contaminar las aguas.
- o Los acopios temporales deben ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas.
- o Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.
- o Se instalarán barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros con objeto de evitar el arrastre de tierras.
- o Se evitará la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada.
- o No se permite el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.

Medidas para la conservación del suelo

La degradación y erosión del suelo puede provocar que disminuya su capacidad para absorber CO₂, que disminuya su productividad y su capacidad para retener agua. Teniendo en cuenta que se necesitan miles de años para formar 1 cm de

suelo, se debe evitar a toda costa su contaminación. Por ello, se plantean una serie de actuaciones orientadas en este sentido:

- o Realizar los cambios de aceite en zona habilitadas.
- o Almacenar correctamente los productos y residuos generados.
- o Extraer la parte de suelo contaminado en caso de haberse producido algún incidente.
- o Utilizar sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar para el control de posibles derrames de aceite.
- o Controlar que las hormigoneras sean lavadas en sus plantas de origen o en zonas habilitadas que estén adecuadamente impermeabilizadas para evitar la contaminación del suelo.
- o Aprovechar al máximo de los suelos fértiles que sean extraídos en las tareas de desbroce para trasladarnos, sin alterar sus horizontes, a zonas potencialmente mejorables.
- o Realizar pequeñas obras de drenaje superficial como cunetas y caños para evitar la generación de regueros y cárcavas. Además, no se superará la anchura máxima establecida en el proyecto constructivo con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.

En general se debe intentar que el proyecto produzca la menor afectación posible al suelo, por lo que debe priorizar aquellas alternativas que ocupen menos.

Medidas para el mantenimiento de la cubierta vegetal

La vegetación absorbe CO₂ y contribuye a mantener un clima fresco y saludable por lo que es fundamental su mantenimiento y protección.

Por ello, durante las tareas de replanteo de las obras se deberá:

- o Proteger los ejemplares que se puedan conservar dentro del parque solar.
- o Realizar el balizamiento de las zonas con formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa, debiendo ser visible para el personal laboral.
- o Realizar la correcta poda de las ramas dañadas y aplicarse pastas cicatrizantes que eviten la entrada de elementos patógenos y humedad,

en caso de que se produjeran descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a proteger.

Por otro lado, para evitar la generación de polvo que pueda depositarse en las plantas reduciendo su capacidad fotosintética y por ende la disminución de su capacidad de captación de carbono, se propone:

- o Riego periódico de caminos.
- o Cubrimiento de los camiones que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento.
- o Reducción de la altura de descarga.
- o Circulación de vehículos y maquinaria a baja velocidad.

La restauración consistente en plantar especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado a modo de pantalla vegetal no solo contribuirá a minimizar el impacto visual y la erosión del suelo, sino que también creará una hilera de vegetación que contribuirá a la mitigación de los efectos del cambio climático.

Medidas para mantener la calidad del aire

La quema de combustibles fósiles libera grandes cantidades de efecto invernadero a la atmósfera. Es por ello que se debe comprobar que los vehículos y maquinaria hayan pasado sus correspondientes inspecciones técnicas para evitar que se produzcan cantidades de gases de efecto invernadero superiores a los permitidos.

Según lo expuesto durante la Cumbre Mundial de Reciclaje celebrada en Barcelona en 2018, cada año se ahorran 700 millones de toneladas de CO₂ gracias al reciclaje (Castillo, s. f.), lo que equivale, aproximadamente a 100 kilos de CO₂ anuales por persona. Al mismo tiempo el reciclaje también supone un menor consumo de energía ya que cuando se recicla se reducen los trabajos de extracción, transporte y elaboración de nuevas materias primas. Es por ello que durante la obra se debe hacer una gestión adecuada de los residuos habilitándose un lugar, que deberá estar señalizado, en el que se dispongan de contenedores para los distintos tipos, incluyendo los residuos peligrosos.

Medidas de adaptación al cambio climático en fase de funcionamiento

Medidas relativas al ciclo del agua

Teniendo en cuenta el pronóstico de la disminución de precipitaciones en los próximos años, se debe tratar de utilizar la menor cantidad de agua posible. Es por ello por lo que el reducir la emisión de polvo permitiría la disminución de los requerimientos hídricos para limpieza de los paneles, que han de estar limpios para que no disminuya su eficiencia. Para ello se reduciría la velocidad de los vehículos que circulen por la planta.

Medidas para el mantenimiento de la cubierta vegetal

Para permitir una cubierta vegetal que sirva tanto para protección del suelo como para la absorción de carbono, es necesario que se limite el uso de productos fitosanitarios que reducen la biodiversidad de plantas. Esto además evitará la contaminación de las aguas.

Además, se llevarán actuaciones que favorezcan el hábitat estepario y la presencia de aves esteparias. Esto es esencial para el cambio climático ya que los sistemas agrícolas tradicionales retienen más carbono y contribuyen a purificar el agua. El hecho de que se limite el uso de herbicidas ni biocidas, además de favorecer la diversidad de plantas, hace que también haya una mayor variedad de invertebrados que pueden ser útiles para frenar la propagación de plagas derivadas del cambio climático y que puedan afectar a los cultivos. Por otro lado, las leguminosas que se mantengan permitirán la reducción del uso de fertilizantes nitrogenados, lo que a su vez disminuirá el consumo de energías fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al proceso de fabricación, así como las emisiones de óxido nitroso, el tercer gas de efecto invernadero más importante después del CO₂ y el metano.

3.2.5. Mitigación y efectos residuales

Dado que el objetivo de la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo es mitigar un 90% las emisiones brutas totales respecto a 1990, los sumideros naturales deberán absorber, al menos, ese 10% restante. Las principales líneas de trabajo identificadas para el desarrollo y fortalecimiento de los sumideros en el entorno del proyecto son las siguientes:

- Creación de superficies forestadas arboladas. Son los principales sumideros de carbono y ayudan a aumentar la biodiversidad. Pueden tener un impacto muy positivo en el empleo.
- Fomento de la gestión forestal. La gestión sostenible de los bosques nacionales proporcionará un mayor crecimiento de estos ecosistemas a futuro, así como un menor riesgo de incendios forestales.
- Conjunto de medidas orientadas a mejorar el carbono orgánico de los suelos agrícolas y forestales, aumentando las capturas de carbono al tiempo que se generan sistemas más resilientes y otros cobeneficios en materia de seguridad alimentaria, biodiversidad y regulación del ciclo hidrológico, entre otros.



Figura 47. Oportunidades de mejora de los sumideros de carbono. Fuente: (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020a).

Además de las medidas de adaptación descritas para el proyecto, se puede favorecer la resiliencia de la zona ante los episodios climáticos extremos mediante medidas como:

- Promover especies o genotipos menos vulnerables a la sequía adecuando su localización a nuevos escenarios climáticos
- Potenciar una biodiversidad que posibilite la redundancia funcional ante un rango amplio de condiciones climáticas
- Potenciar las prácticas de conservación de suelo como:
 - Mínimo laboreo
 - Siembra directa
 - Cobertura de restos vegetales

- Cobertura del suelo con mulching
- Acortar el tiempo en el que el suelo permanece desnudo

3.2.6. Conclusiones

España está experimentando ya impactos relevantes derivados del cambio climático, que se irán agravando a medida que la crisis climática continúe avanzando. Adaptación y mitigación constituyen respuestas complementarias frente al cambio climático: sin una adecuada acción en materia de mitigación, las capacidades adaptativas se verán irremediablemente desbordadas. Y, por otra parte, una adaptación que no sea baja en carbono carecería de sentido, ya que alimenta el cambio cuyos efectos se desean evitar.

La rápida reducción de emisiones y penetración de renovables hace del hidrógeno verde uno de los vectores principales para la descarbonización del sistema en su conjunto. Se espera reducir drásticamente las emisiones de GEI de la industria y el transporte gracias a la puesta en marcha de proyectos como el objeto del presente estudio que constituye una poderosa herramienta de mitigación tal y como se deduce de los resultados del análisis de su huella de carbono.

La energía producida por los módulos de generación fotovoltaica depende principalmente de la temperatura y la irradiación. Mientras que un aumento de temperatura disminuye la eficiencia de los paneles, una mejora de la irradiancia (debido principalmente a la reducción media de la cubierta de nubes) la aumenta. Aunque si bien es cierto, la célula fotovoltaica, componente principal de un panel solar, es muy sensible a cualquier cambio de temperatura, por lo que se puede concluir que la principal vulnerabilidad está relacionada con la temperatura del aire.

La energía producida por los aerogeneradores depende en gran medida de las características del viento: velocidad del viento, distribución de frecuencia, valor promedio, cambios de dirección y densidad. Dado que el cambio climático afectará en gran medida a estas características, aumenta a su vez la incertidumbre sobre la producción de energía eólica. De ahí que la principal vulnerabilidad de suministro de energía eólica es su dependencia total de los patrones de viento.

En función de esta premisa, el análisis del escenario realizado para la provincia de Cádiz apunta un aumento de temperatura, aunque también es esperable un aumento de la irradiancia, por lo que se espera un escueto incremento en la generación de fotovoltaica para este periodo.

En cuanto a los impactos en los ecosistemas presentes y la biodiversidad que albergan podrían verse afectados negativamente por el cambio climático debido a los cambios en el régimen de precipitaciones, un incremento en la erosión del suelo o muy especialmente por un mayor peligro de incendios forestales.

Concretamente se ha analizado los cambios en la distribución de las especies de fauna vertebrada más significativas para a continuación recoger las medidas de adaptación tal y como constan en el informe "Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española" (Araújo B. *et al.*, 2011).

Las medidas preventivas, correctivas y compensatorias que disminuyen al máximo la ocupación del suelo, el uso del agua y la pérdida de la conectividad ecológica son factores fundamentales para la adaptación del proyecto al cambio climático y suponen claras oportunidades para introducir medidas de adaptación que incrementen la resiliencia del área de estudio, favoreciendo la conservación del suelo, fomentando su capacidad como sumidero de carbono, actuando de corredor ecológico y resultando en medidas eficaces para la prevención de incendios.

3.3. Calidad del aire

Contaminación

El artículo 11 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, otorga a la Comunidad Autónoma la potestad de zonificar su territorio en función de los niveles en inmisión esperados para cada uno de los contaminantes para los que se establecen objetivos de calidad. No obstante, dicha competencia en la zonificación, así como los criterios establecidos para su realización, ya habían quedado regulados a través del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Todo ello amparado por la normativa europea.

Queda así fijado, a través 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, estableciendo en su artículo 4 que, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, corresponde a la Consejería competente aportar la información respecto al nivel de contaminación.

Para analizar la calidad del aire en el ámbito de estudio se han revisado las conclusiones en este sentido del último Informe de Calidad del Aire Ambiente 2023 de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En este informe se analizan los resultados obtenidos en las estaciones de control fijas de la "Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía", entre las que se encuentra las estaciones que compone de "Zona Bahía de Cádiz (ES0124)".

En resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2023 en la Zona Bahía de Cádiz pone de relieve que:

- Los datos registrados para el dióxido de azufre (SO_2), indican que no se superó el valor límite horario ($350\mu\text{g}/\text{m}^3$) ni el valor límite diario ($125\mu\text{g}/\text{m}^3$). Tampoco se ha alcanzado el umbral alerta para el SO_2 (media horaria de $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 3 horas seguidas).
- Ozono (O_3): en el año 2023 se ha superado el umbral de información a la población en varias zonas, en la que se encuentra la estación estudiada de Puerto Real. Por otro lado, el umbral de alerta (promedio horario de $240\mu\text{g}/\text{m}^3$) no se ha superado en ninguna estación de la comunidad andaluza.
- Los niveles de partículas PM_{10} , recogidos durante el año 2023, cumplen el valor límite anual. Es destacable que, en Andalucía, así como en el resto de España, siempre se han presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa por intrusiones de polvo sahariano. En estas situaciones, las superaciones de los valores límite de este contaminante que sea atribuible a fuentes naturales no computan a efectos de cumplimiento de valores límite, tal y como establece la normativa que lo regula.
- Los niveles de $\text{PM}_{2,5}$ no superan el valor límite anual y el valor objetivo.

- Los niveles de monóxido de carbono (CO) no han superado el valor límite en ninguna de las zonas evaluadas.
- Los valores respecto al NO₂ muestran que no se ha registrado superación del valor límite horario (200 µg/m³), se observa de manera generalizada una tendencia descendente en las concentraciones registradas en el periodo estudiado. En cuanto al valor límite anual (40 µg/m³) no se ha superado en la Zona de Bahía de Cádiz, desde 2020 no ha habido superación del valor límite anual en ninguna zona de evaluación. Destacan las zonas de Córdoba y Sevilla y área metropolitana por registrar el descenso más acusado desde 2014.
- Los valores recogidos durante el 2023 para el benceno, no superan el valor límite anual para este contaminante. Al igual que los valores recogidos para metales, plomo, Benzo (a) pireno, amoniaco, compuestos orgánicos volátiles (COV) y ácido sulfhídrico.

A continuación, se exponen los valores medidos para cada contaminante en las estaciones de la Zona Bahía de Cádiz para el año 2023:

- ZONA BAHÍA DE CÁDIZ (ES0124)

		Media 1h				Media 24h				
				Nº de superaciones				Nº de superaciones		
Municipio	Estación	(% Datos Válidos	V. Máx	Salud Humana	Alerta	(% Datos Válidos	V. Máx	Salud Humana	Superación de Límites	
				(a)	(b)			(f)		
CÁDIZ	Avda. MARCONI	97,08	8	0	0	97,81	6	0	No	
JEREZ DE LA FRONTERA	CARTUJA	97,1	13	0	0	98,08	7	0	No	
JEREZ DE LA FRONTERA	JEREZ-CHAPÍN	96,78	11	0	0	97,53	6	0	No	
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	95,99	21	0	0	96,71	7	0	No	

Figura 48. Concentraciones de SO₂ registradas en el año 2023 para la zona de Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

• ZONA BAHÍA DE CÁDIZ (ES0124)

		Media 1h				Máxima Media 8h Diaria			
				Nº de superaciones				Nº de sup.	
Municipio	Estación	(% Datos Válidos)	V. Máx	Umbral de Información	Alerta	(% Datos Válidos)	Valor Objetivo (VO)	Objetivo a largo plazo (VOLP)	Superación de Límites
				(a)	(b)		(e)	(f)	
CÁDIZ	Avda. MARCONI	96,77	150	0	0	92,33	7	11	Si (f)
JEREZ DE LA FRONTERA	CARTUJA	95,73	153	0	0	93,15	3	6	Si (f)
JEREZ DE LA FRONTERA	JEREZ-CHAPÍN	97,04	167	0	0	94,79	19	26	Si (f)
PUERTO REAL	RIO SAN PEDRO	97,66	148	0	0	96,44	5	6	Si (f)
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	95,81	154	0	0	92,88	10	13	Si (f)

Figura 49. Concentraciones de O₃ (µg/m³) registradas en el año 2023 para la zona de Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

• ZONA BAHÍA DE CÁDIZ (ES0124)

		Media 24h			Año Civil			
				Nº de sup.			Nº de sup.	
Municipio	Estación	(% Datos Válidos)	V. Máximo	Salud Humana	Valor	Salud Humana	Superación de Límites	
				(f)		(g)		
CÁDIZ	Avda. MARCONI	96,16	46	0	20	0	No	
JEREZ DE LA FRONTERA	CARTUJA	90,14	81	4	23	0	No	
JEREZ DE LA FRONTERA	JEREZ-CHAPÍN	84,11	47	0	18	0	No(=)	
PUERTO REAL	RIO SAN PEDRO	80,82	30	0	13	0	No(=)	
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	76,16	36	0	17	0	No(=)	

Figura 50. Resultados en el muestreo de PM₁₀ en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

• ZONA BAHÍA DE CÁDIZ (ES0124)

Municipio	Estación	%Datos Válidos	V. Máximo	Promedio	Superación del Valor Límite
CÁDIZ	AVDA. MARCONI (*)	32,60	51	7	No
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	95,07	20	7	No

Figura 51. Resultados en el muestreo de PM_{2,5} en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

- ZONA DE BAHÍA DE CÁDIZ (ES0124)

		Máxima Media 8h Diaria			
				Nº de sup.	
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana (e)	Superación de Límites
CÁDIZ	Avda. MARCONI	92,05	1014	0	No
JEREZ DE LA FRONTERA	CARTUJA	82,19	1079	0	No(=)
JEREZ DE LA FRONTERA	JEREZ-CHAPÍN	67,4	923	0	No(=)
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	90,68	1374	0	No

Figura 52. Evaluación de las concentraciones de CO en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

		Media 1h				Año Civil		
				Nº de superaciones		Nº de sup.		
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana	Alerta	Valor	Salud Humana	Superación de Límites
				(a)	(b)		(g)	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	88,4	119	0	0	11	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	97,72	131	0	0	33	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	96,82	112	0	0	20	0	No

Figura 53. Evaluación del VL anual de NO₂ en 2023 en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

- ZONA BAHÍA DE CÁDIZ (ES0124)

ESTACIÓN	AÑO	Días Válidos	BUENA	RAZONABLEMENTE BUENA	REGULAR	DESFAVORABLE	MUY DESFAVORABLE	EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE
Avda. MARCONI	2023	364	6	248	107	3		
CARTUJA	2023	365	15	262	83	5		
JEREZ-CHAPÍN	2023	365	8	204	143	10		
RIO SAN PEDRO	2023	364	8	257	98	1		
SAN FERNANDO	2023	362	4	230	124	4		

Figura 54. Resumen anual de la calidad por zona en las estaciones de la Bahía de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2023.

En la Zona Bahía de Cádiz los días con calidad desfavorable han sido causados principalmente por las concentraciones de ozono, seguido de las partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}) en menor medida.

A nivel andaluz, según la valoración realizada en el Informe de Calidad del Aire para el año 2023, predominan los días en los que la calidad del aire es

razonablemente buena, calidad regular o buena alcanzan unos valores del 60%, 28% y 9% respectivamente, mientras que los días en los que la calidad es desfavorable tienen un valor del 3%.

3.4. Geodiversidad, geología, geomorfología y suelos

La geodiversidad o diversidad geológica tiene en cuenta el número y variedad de elementos geológicos presentes en un lugar. Según la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad se entiende como “la variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la tierra”.

Así pues, se pasa a detallar en los siguientes apartados, la geología, geomorfología, riesgos geológicos y caracterización de suelos presentes en el área de estudio.

3.4.1. Geología

La identificación geológica del ámbito de actuación se ha extraído de la información asociada a la Hoja del Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero (IGME), que en la zona de estudio corresponde a la hoja 1069 “Chiclana de la Frontera”.

Desde el punto de vista cronoestratigráfico, la zona de estudio se encuentra en su mayor parte formada por materiales depositados entre el Messiniense y el Plioceno inferior, tratándose de areniscas calcáreas, arenas, limos amarillos y margas del litoral. Hacia el norte de la zona de actuación aparecen materiales coluviales y aluviales indiferenciados del Holoceno y hacia el este aparecen margas azules y blancas de cuenca del Tortoniense.

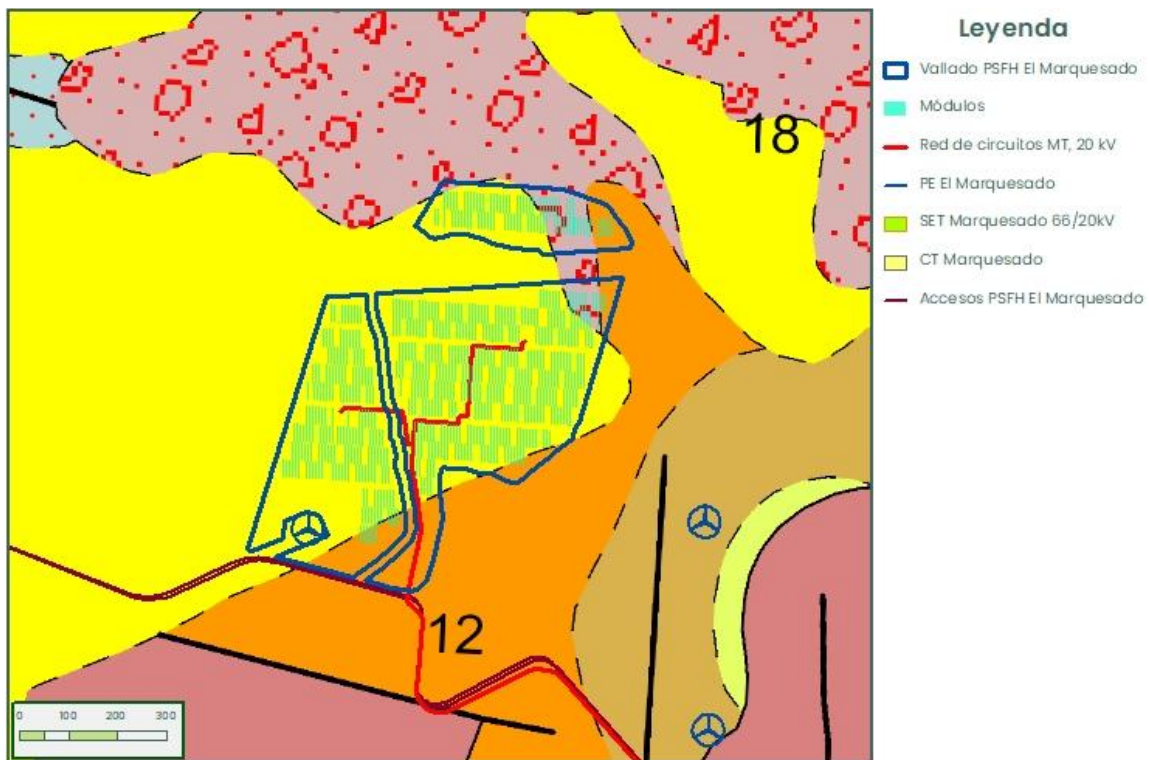
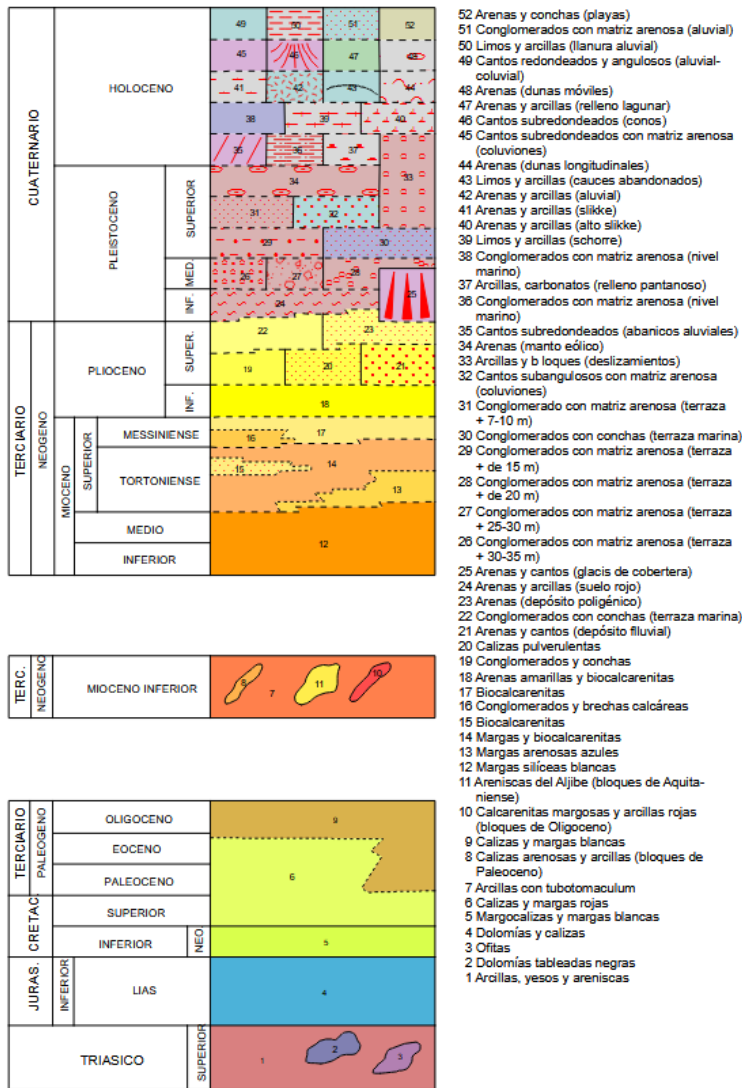


Figura 55. Geología del entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: IGME.



Geomorfología y topografía de la zona

La instalación fotovoltaica de El Marquesado se ubica sobre una zona de relieves alomados, con alturas que oscilan entre los 28 m y los 78 m, con pendientes que van del 0,1 % al 19 %, con un promedio del 7 %.

La situación topográfica descrita se pone de manifiesto en las siguientes figuras, obtenidas a partir del Modelo Digital del Terreno con una resolución de 5 m (MDT05) del Instituto Geográfico Nacional.

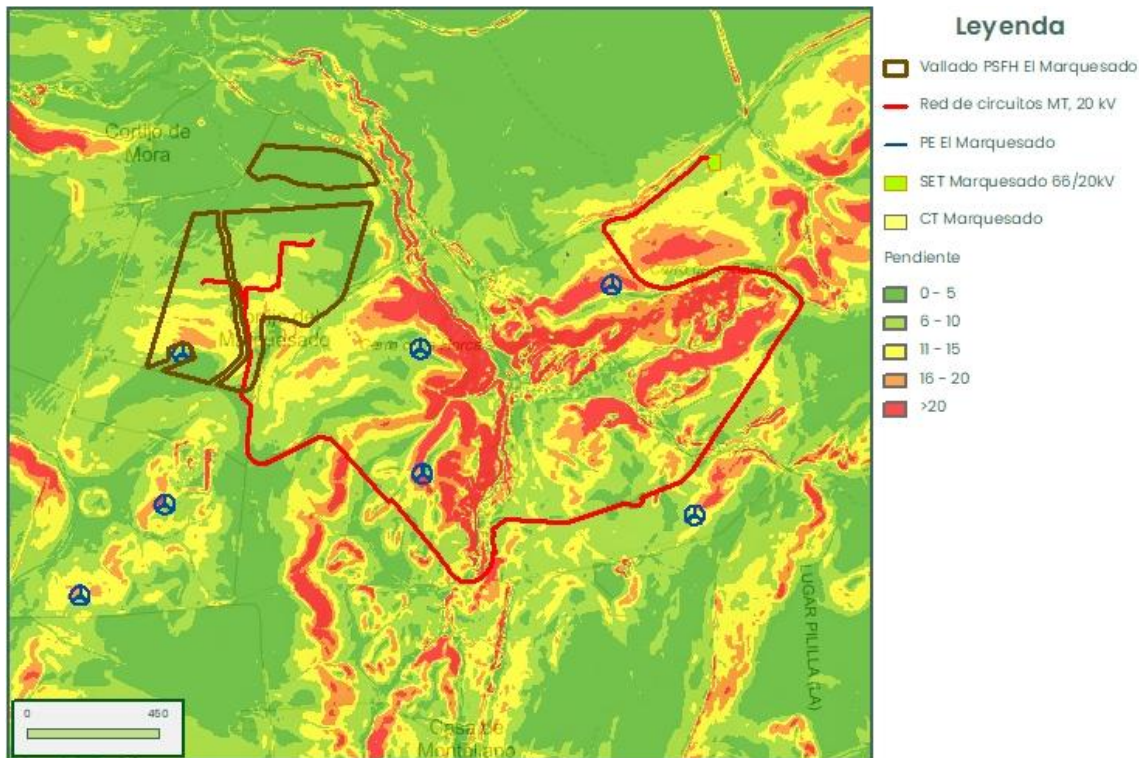


Figura 56. Caracterización de los rangos de pendientes del marco de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.4.2. Caracterización general de los suelos

La información disponible es la referente al Sistema Español de Información de Suelos (SEISnet).

Los suelos presentes en el área de estudio pertenecen, según la clasificación de la *Soil Taxonomy* a los siguientes órdenes:

- o Orden inceptisoles, suborden ochrept, grupo xerochrept, asociación xerorthent.
- o Orden alfisoles, suborden xeralf, grupo rhodoxeralf, asociación xerochrept

Los inceptisoles son suelos cuyos horizontes subsuperficiales aun estando algo desarrollados carecen de rasgos pertenecientes a otros órdenes del suelo.

Los alfisoles son suelos con un horizonte argílico o kándico formados bajo condiciones con déficit de humedad de más de cinco meses al año.

Tras una primera aproximación, se considera que el suelo donde se va a implantar la PSFH El Marquesado presenta unas propiedades fisicoquímicas aptas para el hincado de las infraestructuras.

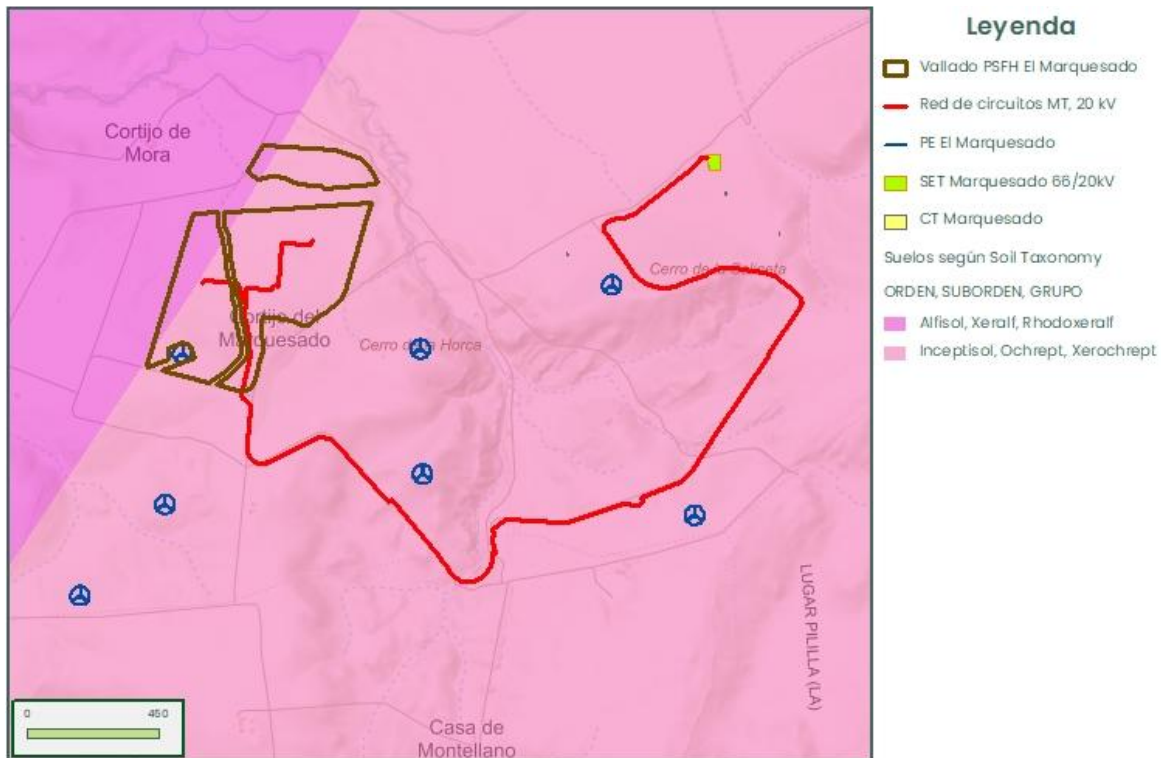


Figura 57. Tipos de suelo en el entorno del marco de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de la taxonomía de suelos de la *Soil Taxonomy*.

3.4.3. Elementos geomorfológicos de protección especial y puntos de interés geológico

En este apartado se identifican los elementos geomorfológicos de protección especial, incluidos en el “Inventario Andaluz de Georrecursos” (IAG), así como los Lugares de Interés Geológico (LIG) en base al Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME.

El proyecto no afecta a elementos geológicos y geomorfológicos de protección especial en Andalucía incluidos en el IAG, siendo el más cercano el denominado “Olistolito de El Berrueco”, ubicado a unos 4,80 km al sureste.

Así mismo, el ámbito de ejecución del proyecto de la planta fotovoltaica y la línea de evacuación no se asienta sobre ningún Lugar de Interés Geológico, siendo el más cercano, la “Marismas y tómbolo de Cádiz”, situadas a unos 4 km al oeste, por lo que no supondrá afección a estas áreas protegidas.

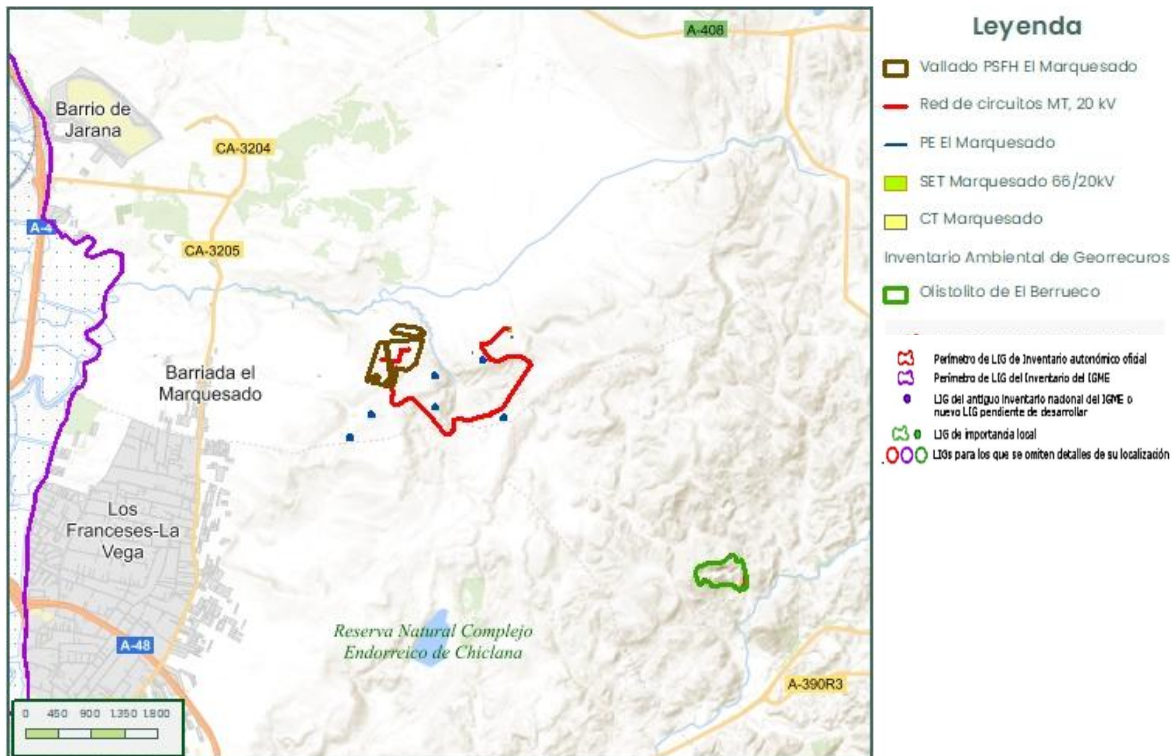


Figura 58. Lugares de interés geológico en el entorno del marco de estudio. Fuente: Inventario Andaluz de Georrecursos e Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME .

3.4.4. Suelos contaminados preexistentes

Como cita el 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; el transporte y la distribución de energía eléctrica —concretamente las subestaciones eléctricas y los transformadores de potencia o reactancias—, están incluidas en el Anexo I “Actividades potencialmente contaminadoras del suelo”, por lo que el promotor estará obligado a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente (Dirección General de Economía Circular de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente), en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolle dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II del citado Real Decreto.

En el anexo V del presente EsIA, se incluye el Informe Preliminar de Suelos de las parcelas afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado.

3.5. Hidrología e hidrogeología

3.5.1. Caracterización de la red hidrológica superficial

El ámbito de estudio se ubica en la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate, dentro de las Cuencas Atlánticas Andaluzas.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 357/2009, la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate: “Comprende el territorio de las **cuencas hidrográficas de los ríos Guadalete y Barbate e intercuencas entre el límite de los términos municipales** de Tarifa y Algeciras y el límite con la cuenca del Guadalquivir, así como, las aguas de transición a ellas asociadas”. La Demarcación queda configurada y delimitada por el Valle del Guadalquivir al Norte, el extremo occidental del subsistema subbético en la parte oriental y el océano Atlántico al Sur y al Oeste, ocupando una superficie de 5.960,98 km² que pertenece en su mayor parte a la provincia de Cádiz (93,9%), con pequeñas fracciones en Málaga (2,6%) y Sevilla (3,5%).

La red hidrológica superficial presente en el ámbito de la planta solar está representada principalmente por cauces superficiales de tipo estacional entre los que destacan el Arroyo la Salineta y el Arroyo de Guerra o Zurraque que discurren, respectivamente, a unos 65 m noreste y a unos 380 m al noroeste de las parcelas de la PSFH El Marquesado.

Por otro lado, a una distancia aproximada de unos 5 km, se ubican los cauces del Arroyo de la Capa y del Río Iro, al este de la implantación, y el Arroyo de Tortas al sur.

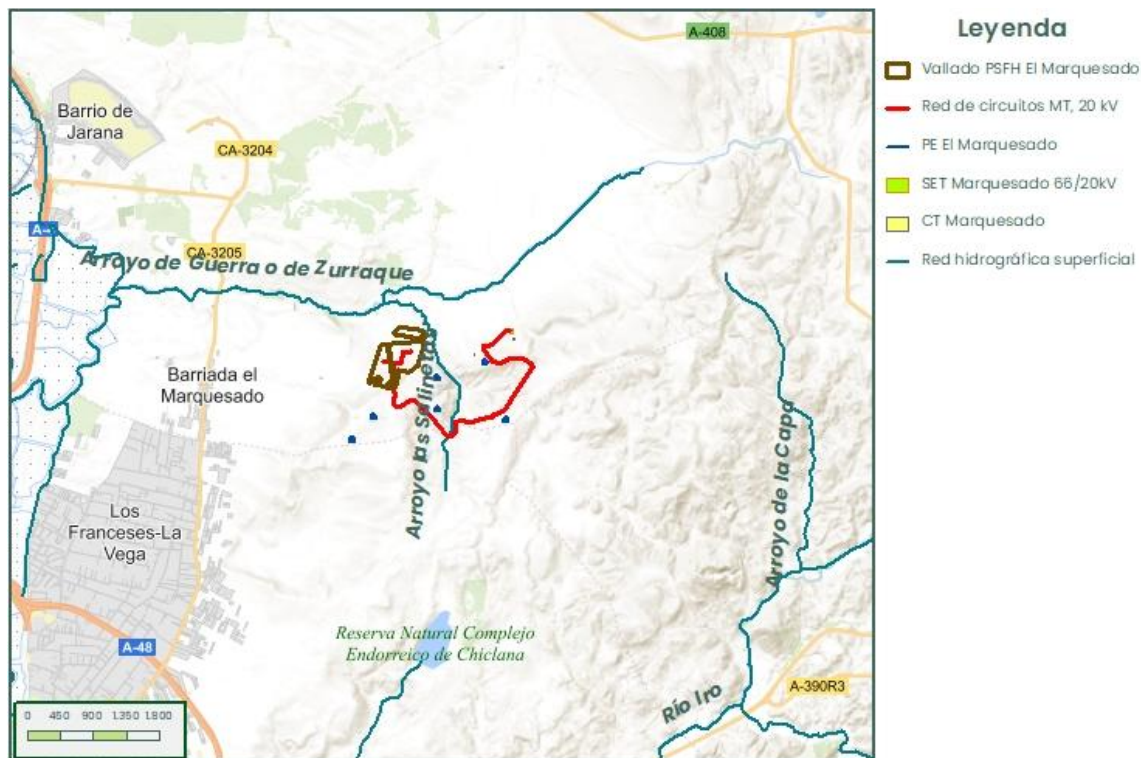


Figura 59. Red hidrográfica en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Cartografía de las Bases de Referencia Hidrológica de Andalucía.

Además, de los mencionados, se observan según la cartografía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate una serie de cauces innominados que rodean el ámbito de la implantación.

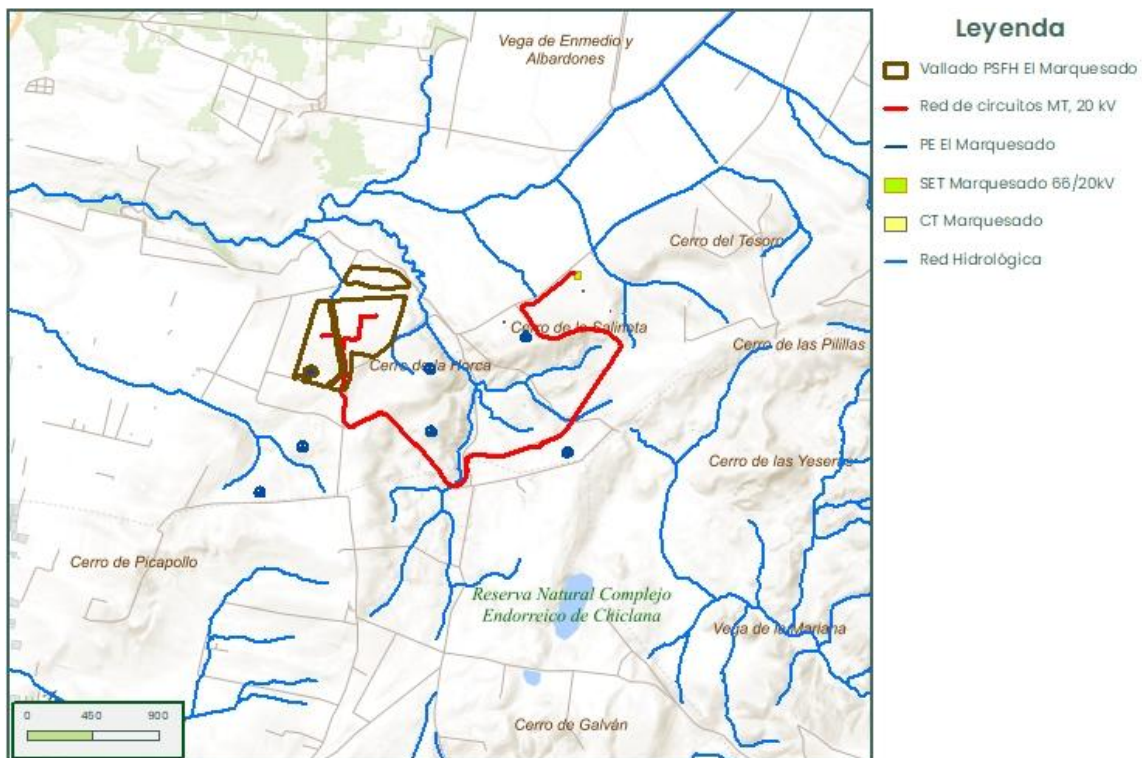


Figura 60. Red hidrográfica en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Cartografía de Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

Atendiendo a las limitaciones de usos aplicables a nivel estatal definidas en los Artículos 9 bis, 9 ter, 9 quáter y 4 bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la implantación de la futura planta solar fotovoltaica queda fuera de Dominio Público Hidráulico, Zona de Servidumbre, Zona de Flujo Preferente y zonas inundables (T = 500 años).

A este respecto, cabe recordar que toda actuación que afecte a la zona de policía de cualquier cauce público requerirá autorización previa por parte del organismo de cuenca pertinente.

3.5.2. Caracterización de las masas de agua subterráneas

El ámbito de estudio se asienta sobre la masa de agua subterránea, tal como se muestra en la cartografía adjunta, denominada (MSBT) “Puerto Real” (ES063MSBT000620110), con una superficie de 113,98477 km².

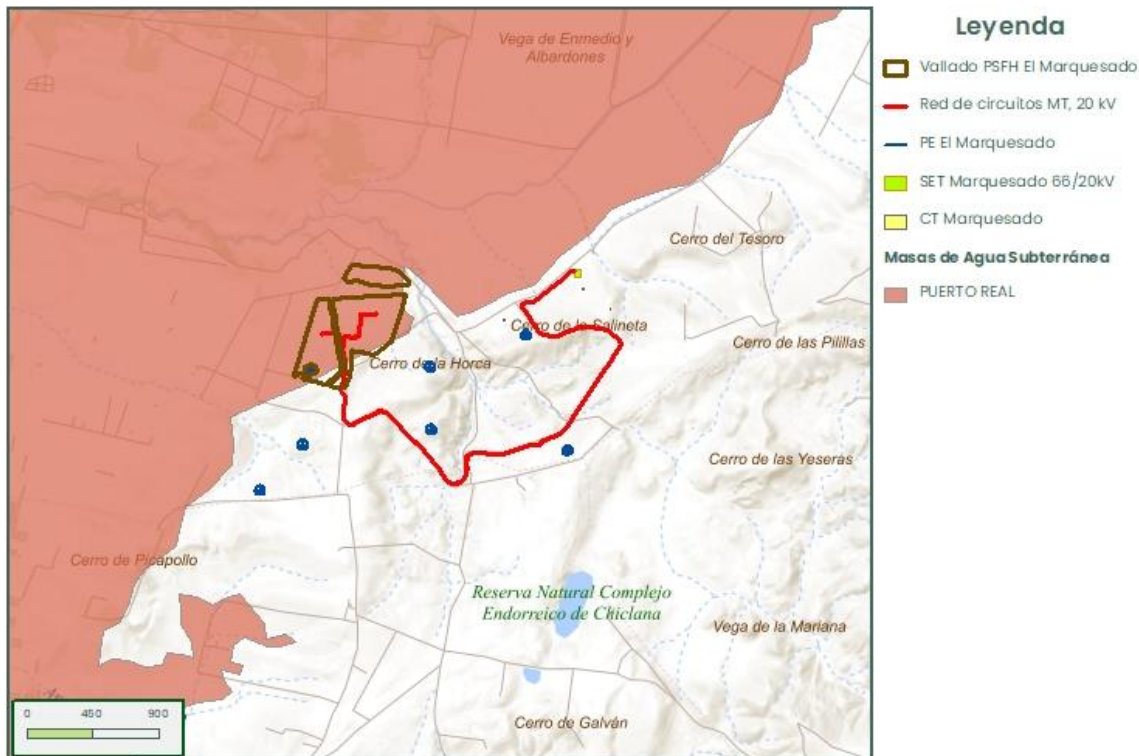


Figura 61. Masas de agua subterránea en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Cartografía de Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

3.5.3. Zonas inundables y áreas con riesgo potencial significativo de inundación

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años). Además, el proyecto también quedaría exento de pertenecer a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI). Por todas estas cuestiones, se puede considerar que no existe riesgo de inundación en los terrenos de proyecto.

Las zonas inundables con periodo de retorno de 10 y 500 años y ARPIS más cercanas están asociadas al Arroyo Zurraque, ubicadas a unos 1,3 km al noroeste del ámbito de estudio.

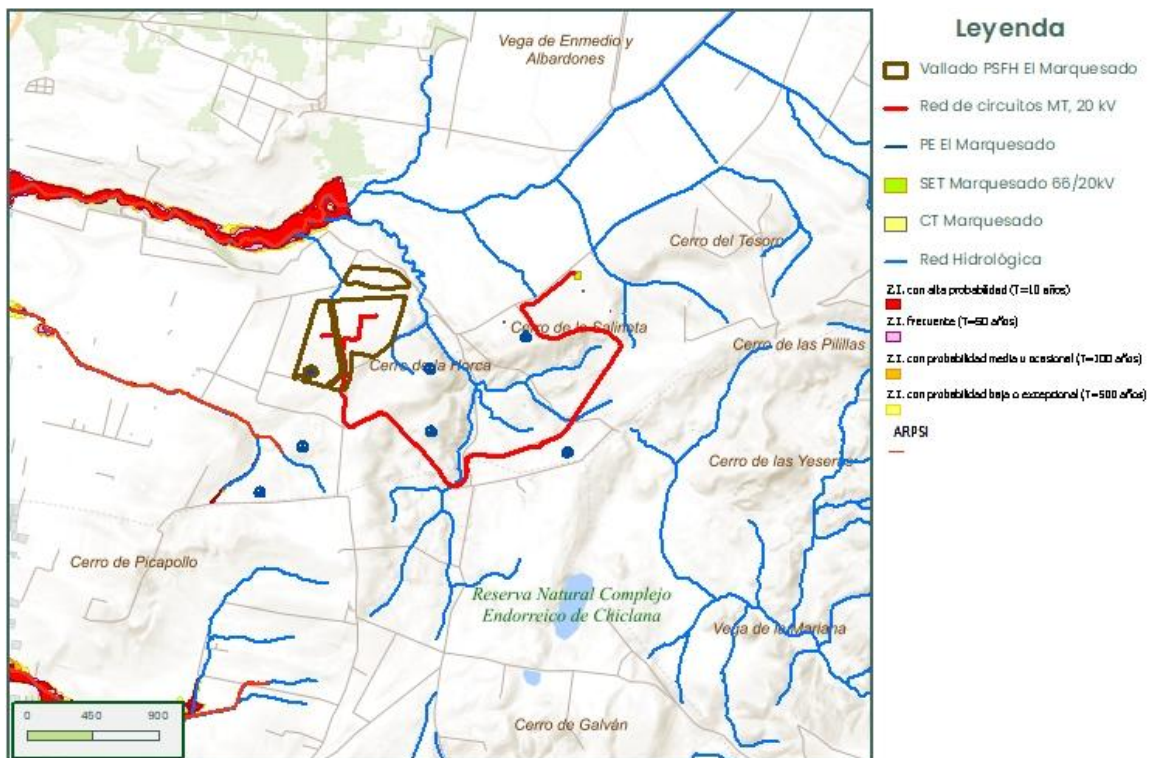


Figura 62. Zonas inundables en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: SNCZI.

3.6. Vegetación, flora y hábitats de interés comunitario

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

3.6.1. Caracterización biogeográfica

La provincia de Cádiz posee características ambientales singulares por su configuración geomorfológica y por elementos naturales que aparecen en ella. Áreas biogeográficas con características ambientales comunes como son la distribución de los vegetales y factores que la condicionan (suelos, climas, evolución...).

Atendiendo a la división biogeográfica de la Península Ibérica y Baleares (según Rivas-Martínez, Penas & T.E. Díaz 2002, mod.), la cual propone los siguientes

rangos biogeográficos, de menor a mayor: Comarca, Distrito, Sector, Provincia, Región y Reino.

La provincia se divide en dos Provincias Biogeográficas, la Bética y la Lusitano-andaluza litoral. Estas provincias se dividen a su vez en Sectores biogeográficos, la Bética en la provincia de Cádiz se divide en los sectores Hispalense y Rondeño, y la provincia Lusitano-andaluza litoral, en la zona gaditana, se divide en otros dos sectores: el sector Gaditano onubense costero y el sector Aljibico. Y descendiendo un nivel a un nivel de inferior rango, tenemos los distritos.

El ámbito del presente proyecto se encuadra, atendiendo a la división biogeográfica de España (Rivas-Martínez *et al.* 2002), en el Reino Holártico (I) > Región Mediterránea (II) > Subregión Mediterránea Occidental (IIa) >

El 100% de la parcela de muestreo se encuentra en la Provincia Lusitano-Andaluza Litoral (IIf) > Subprovincia Gaditano-Algarviense (IIf.a) > Sector Gaditano Onubense Costero (44). El termotipo es termomediterráneo y el ombrotipo es seco a subhúmedo.



Figura 63. División biogeográfica de la península ibérica con la ubicación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de Rivas-Martínez *et al.* (2017).

3.6.2. Vegetación potencial: serie y etapas

De acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial estimada en el ámbito de estudio corresponde en un 100% con la Serie 26a: *serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silicícola de Quercus suber*.



Figura 64. Series de Vegetación que afectan a la PSFH El Marquesado, según Rivas-Martínez (2017). Fuente: MITECO.

Esta serie de vegetación potencial se encuentra bien representada en Cádiz y en el sector Jerezano. El termotipo termomediterráneo, comprende aquellos territorios donde el índice de termicidad compensado (ITc) oscila entre 450 a 351, lo que altitudinalmente se traduce a aquellos lugares situados desde el nivel del mar hasta los 500-900m, dependiendo de la situación geográfica, orientación, etc. Se trata de las áreas más cálidas de Andalucía, donde prácticamente no existen heladas debido a la influencia del mar. Se presenta en zonas costeras penetrando hacia el interior de algunos valles.

Serie 26a Termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silicícola de *Quercus suber*.

En la zona de estudio, la zona más al oeste de la parcela en una pequeña franja de aproximadamente del 10% de la misma, se daría la serie 26a (*Oleo-Querceto suberis sigmetum*), ocupa territorios importantes en el suroccidente peninsular. Se desarrolla sobre suelos arenosos, arenolimosos o limosos silíceos, edificados tanto sobre rocas duras como sobre depósitos arenosos profundos, poco o nada cohesionados. Es precisamente sobre tipo de sustrato arenoso profundo donde la serie del alcornoque puede hallarse en áreas de ombroclima seco, ya que es en tales biotopos donde la humedad de los horizontes inferiores edáficos se mantiene más largo tiempo, incluso cuando al final de la primavera comienzan a escasear las lluvias y el balance hídrico se torna negativo. Las etapas de regresión de estos alcornocales, aunque siguen las pautas generales: bosque > madroñal > espinal > pastizal de vivaces > brezales-jarales, jaral o jaguarzal > pastizal de anuales; pueden reconocerse diversas faciaciones ligadas a la textura y riqueza de los suelos, como en este caso concreto para la faciación gaditana sobre areniscas con erguén (*Calicotome villosa*).

Se trata pues en su diagnosis de bosques esclerófilos de *Quercus suber* (alcornoque), desarrollados sobre suelos arenosos costeros, húmedos y desprovistos de carbonatos, en el piso termomediterráneo de la provincia Gaditano-Onubense Litoral. Junto al alcornoque, dominante en cobertura elevada (80-100%), es característica la presencia del estrato arbustivo denso y predomina en el mismo la abundancia en biomasa aportada por microfanerófitos, son el *Olea europaea* subsp. *sylvestris* (acebuche) y *Pistacia lentiscus* (lentisco). Otras especies características son: *Chamaerops humilis* (palmito), *Aristolochia baetica* (candiles), *Asparagus aphyllus* (espárrago

triguero) y *Asparagus acutifolius* (espárrago amarguero), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (espino negro): *Smilax aspera* (zarzaparrilla), *Ruscus aculeatus* (brusco), *Daphne gnidium* (torvisco) y *Arbutus unedo* (madroño). Entre los nanofanerófitos el más frecuente es *Cistus salvifolius* (jaguarzo morisco), que suele verse acompañado por especies propias de matorrales sabulícolas como *Stauracanthus genistoides* (jérguenes moriscos), *Halimium halimifolium* (jaguarzo blanco), *Thymus albicans*, etc. Además de la subasociación típica, se ha descrito una subasociación caracterizada por la presencia de *Pteridium aquilinum* (helecho común), *Rubus ulmifolius* (zarza) y *Arum italicum* (yaro), propia de suelos arenosos con pseudogley en profundidad (Rivas-Martínez et al., 1980). Se requerirían medidas específicas de conservación, por ser su presencia muy reducida, sobre todo teniendo en cuenta las dimensiones de su areal potencial, aunque cabe suponer que, al localizarse mayoritariamente en espacios naturales protegidos, tales medidas estarían garantizadas.

Tabla 54. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 26a. Fuente: modificado de Rivas Martínez, 1987.

NOMBRE DE LA SERIE	26a. Termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silicícola de <i>Quercus suber</i> o alcornoque
Árbol dominante	<i>Quercus suber</i>
Nombre fitosociológico	<i>Oleo-Querceto suberis sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus suber</i> <i>Olea europaea</i> subsp. <i>sylvestris</i> <i>Asparagus aphyllus</i> <i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>
II. Matorral denso	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Calicotome villosa</i> <i>Phyllyrea angustifolia</i> <i>Genista linifolia</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus monspeliensis</i> <i>Cistus crispus</i> <i>Erica scoparia</i> <i>Lavandula luisieri</i>
IV. Pastizales	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Lolium rigidum</i> <i>Cynara humilis</i> <i>Tuberaria guttata</i>

En su estado óptimo sería una estructura boscosa donde prepondera el alcornoque (*Quercus suber*) y bajo cuyas copas se desarrolla un sotobosque sombrío en el que abundan lianas y arbustos sensibles a los fríos invernales. Como orla y primera etapa de sustitución encontramos un espinar (*Asparago-Calicotometum villosae*, *Asparago-Rhamnetum oleoidis*). Otras etapas de la serie son el jaguarzal o monte blanco (*Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis*), comunidad sabulícola constituida por caméfitos y nanofanerófitos xerófilos asentados sobre paleodunas y arenales interiores y el monte negro (*Erico scopariae-Ulicetum australis*). Además, podemos encontrar una comunidad de *Armeria gaditana* (*Centaureo exaratae-Armerietum gaditanae*), constituida fundamentalmente por especies vivaces a las que acompañan un buen número de terófitos efímeros durante la época favorable.

Las especies características son: *Aristolochia baetica*, *Asparagus acutifolius*, *A. aphyllus*, *Chamaerops humilis*, *Clematis flammula*, *C. cirrhosa*, *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Q. suber*, *Rhamnus oleoides*, *R. alaternus*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*.

Las especies acompañantes son: *Bryonia dioica*, *Cistus salviifolius*, *Crataegus monogyna*.

3.6.3. Descripción y valoración de la vegetación actual

Para caracterizar la vegetación natural del ámbito de estudio se atiende a la cartografía basada en el inventario CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) Land Cover de España (Agencia Europea del Medio Ambiente), el catastro, la ortofotografía de la zona (PNOA máxima actualidad) y la cartografía del SIOSE Andalucía 2020 a escala 1:10.000, donde a cada polígono se le ha asociado un código de ocupación del suelo, según una pasarela diseñada en los códigos de usos del suelo de SIOSE Andalucía. Además, se incluyen los porcentajes de ocupación de las diferentes coberturas.

La base de datos (SIOSE) de flora y vegetación pretende además recopilar todas las características sobre la flora, formaciones (bosques, matorrales y pastos) y comunidades vegetales de interés para la planificación y gestión del territorio haciendo especial hincapié en los hábitats y especies vegetales recogidas en el Real Decreto 1997/1995 (transposición de la Directiva Hábitats, 92/43/CEE) y en

la Ley 8/2003, de la flora y la fauna silvestres (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas), así como una importante cantidad de información sobre el territorio a nivel de caracterización de éste según parámetros biogeográficos, de potencialidad, coberturas vegetales, combustibles forestales, etc.

Según la información anterior, se puede decir que la totalidad de la superficie donde se ubica la planta solar, así como la infraestructura de evacuación soterrada se localiza sobre suelos sin vegetación y cultivos herbáceos en seco.

Las siguientes figuras muestran la ocupación del suelo según su uso en el entorno de la planta fotovoltaica y su evacuación.

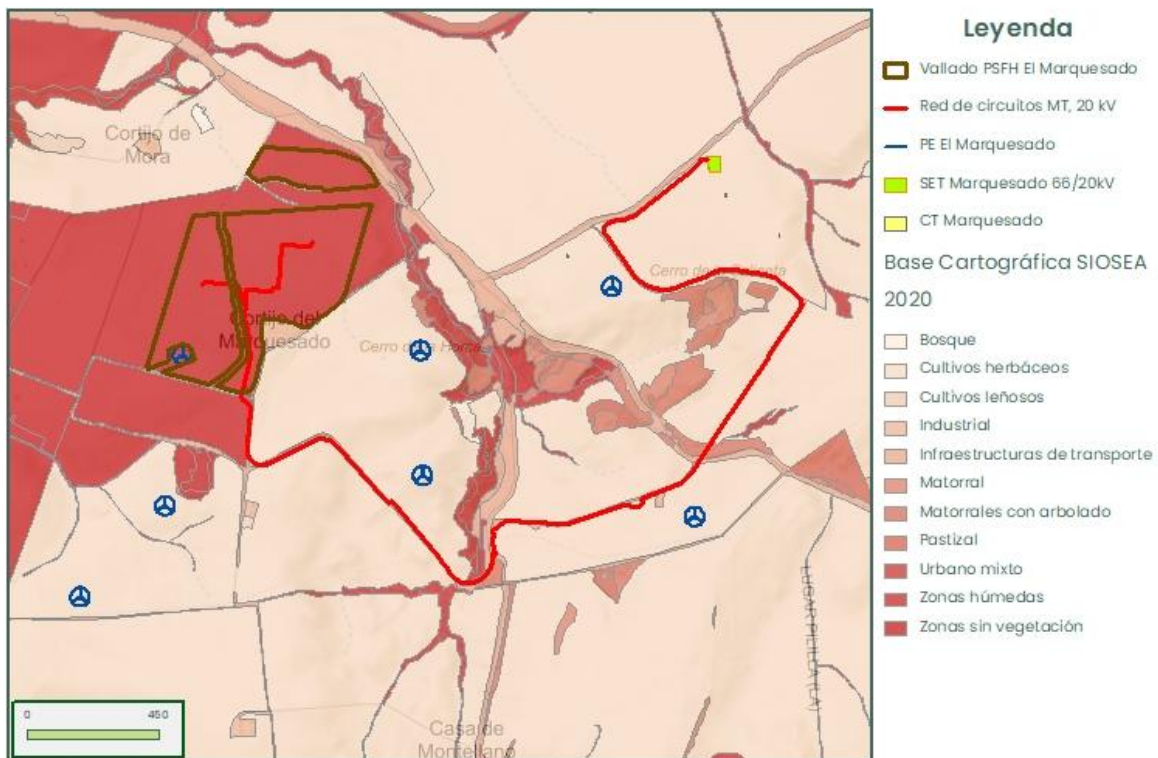


Figura 65. Usos del suelo en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: SIOSEA Andalucía 2020.

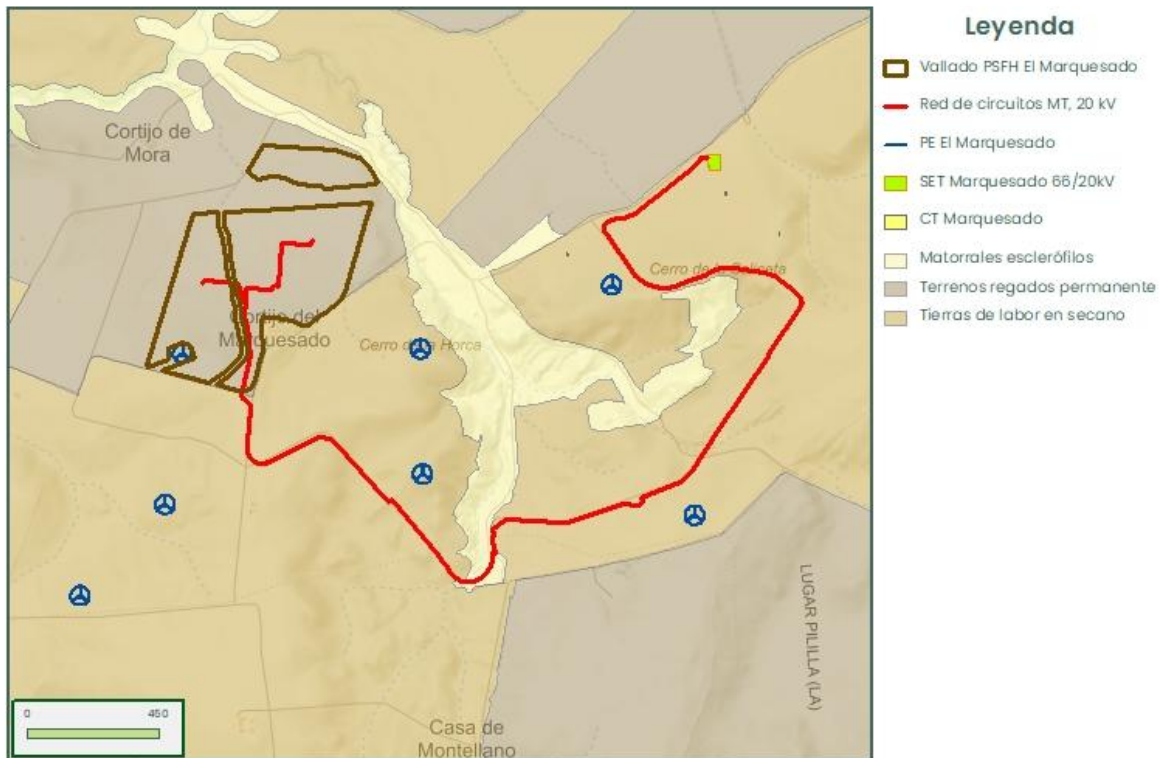
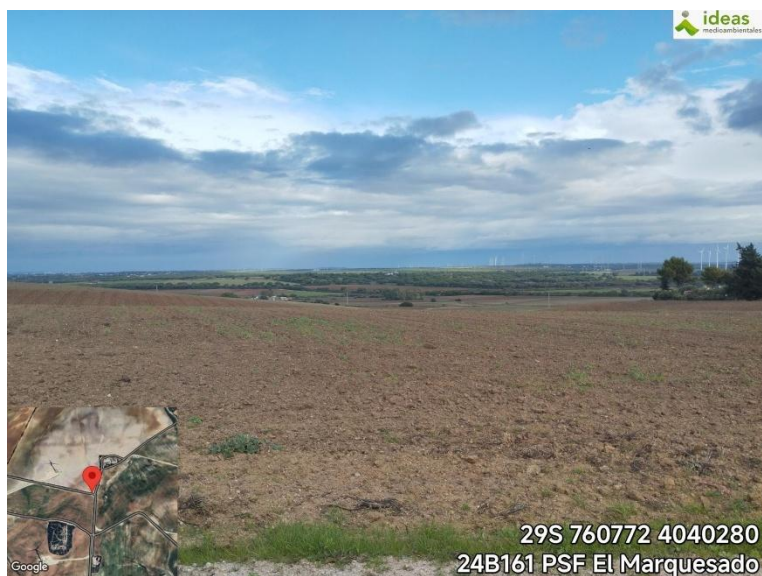


Figura 66. Usos del suelo en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: CORINE Land Cover.

Durante el estudio de campo realizado el 12 de diciembre de 2024, se pudo comprobar que casi la totalidad de la superficie en el interior de los vallados planificados consiste en terrenos agrícolas, en su mayoría dedicados a cultivo de secano de girasol.

Por otro lado, en las cunetas y linderos existe vegetación arvense y de matorral. Dicha vegetación arvense (segetal) y ruderal, es decir, especies típicamente de ciclo corto, de apetencias nitrófilas o subnitrófilas, denominadas “malas hierbas”, se observa sobre todo en las lindes de los cultivos y en los pequeños ribazos del interior de los vallados, pero debido a la época en la que se ha prospectado son difíciles de identificar, aparecen estas junto a otras especies de mayor porte como el cardo mariano (*Silybum marianum*) o la tagaznina (*Scolymus hispanicus*), también en estado seco, pero con floración y partes identificables, así como vegetación verde como la paletosa (*Dittrichia viscosa*).



Fotografía 1. Parcela con el cultivo de girasol cosechado, a la derecha estaría la finca El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.



Fotografía 2. Grupo de Cipreses que sirven de linderos a pie de los caminos. Fuente: Ideas Medioambientales.



Fotografía 3. Desde la finca El Marquesado .se aprecia todo el cultivo agrícola de secano, con una linde de olivos en primer plano.

Debido a la acción humana la vegetación actual no coincide con la vegetación potencial descrita en el apartado anterior. La presencia de vegetación queda restringida a la asociada a los linderos, carriles y cunetas presentes en el entorno de las parcelas del proyecto, con presencia de ejemplares arbóreos. Se trata de una zona marcadamente agrícola.

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

3.6.3.1. Diversidad

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación.

Puede estimarse como función directa del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cubierta del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes. La asignación numérica del grado de diversidad sería el siguiente:

Tabla 55. Rango de valores para el criterio de diversidad establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

3.6.3.2. Grado de conservación

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

Tabla 56. Rango de valores para el criterio de grado de conservación establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

3.6.3.3. Singularidad

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

Tabla 57. Rango de valores para el criterio de singularidad establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

3.6.3.4. Fragilidad – Reversibilidad

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

Tabla 58. Rango de valores para el criterio de fragilidad-reversibilidad establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

3.6.3.5. Ocupación

Grado de cobertura de cada formación vegetal identificada.

Tabla 59. Rango de valores para el criterio de ocupación establecido para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

3.6.3.6. Ponderación

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

Tabla 60. Rango de valores para la ponderación de criterios establecidos para la valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales

CRITERIO	COEFICIENTE DE VALORACIÓN
Diversidad	0,20
Grado de conservación	0,30
Singularidad	0,20
Fragilidad-Reversibilidad	0,20
Ocupación	0,10

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

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

3.6.3.7. Valoración

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

Tabla 61. Rango de valores establecidos que definen las categorías de valoración de unidades de vegetación. Fuente: Ideas Medioambientales.

CRITERIO	COEFICIENTE DE VALORACIÓN
0,00 – 1,30	Valor bajo
1,31 – 2,60	Valor medio
2,61 – 3,90	Valor alto

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

Tabla 62. Resultados de la valoración de unidades de vegetación más representativas en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	CONSERVACIÓN	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	OCUPACIÓN	TOTAL	VALOR
Cultivos de secano de girasol	1	2	1	1	2	1,60	Medio

3.6.4. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados

Para detectar la posibilidad de que en el ámbito de estudio pudieran encontrarse especies de flora amenazada, se procedió a incorporar la información de la base de datos de flora vascular amenazada del [Inventario Español de Especies Terrestres \(IEET\)](#), a través de la relación de la misma con los datos espaciales de la malla UTM 10 x 10 km donde se enmarca el proyecto (29SQA64). La cuadrícula afectada no incluye especie de flora amenazada.

Asimismo, se consultaron los distintos catálogos y normativas que establecen las categorías de protección de especies amenazadas y flora protegida, siguiendo el orden correspondiente a los niveles administrativos regional, nacional e internacional, no encontrándose taxones amenazados que pudieran verse afectados por la construcción o explotación de la PSFH El Marquesado:

A escala **regional**:

No se detectaron en el área de estudio especies de flora incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas 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.

A escala **nacional**:

No se detectaron en el área de estudio especies de flora incluidas en el *Catálogo Español de Especies Amenazadas* ni en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del **Real Decreto 139/2011** (BOE núm. 46), que contempla la Ley 42/2007 (BOE núm. 299) en sus artículos 55 y 53, respectivamente.

A escala **internacional**:

No se detectaron en el área de estudio especies de flora incluidas en la **Directiva 92/43/CEE** o *Directiva Hábitats* (DOCE núm. 206/7). Tampoco del Convenio de Washington o **CITES**, sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres.

Por otro lado, la especie *Cheirolophus sempervirens*, catalogada como Vulnerable en la Lista roja de la flora vascular amenazada de Andalucía en 2005, no se ha localizado en el interior de la parcela donde irá instalada la PSF y fuera de ella no hemos localizado ninguna parte vegetativa que pudiese identificar a la especie, en linderos próximos a la zona de muestreo. En la búsqueda, se ha puesto especial énfasis en su parte vegetativa ya que esta especie florece de mayo hasta agosto. Esta planta de encontrarse cerca sería en los linderos propios de vías pecuarias y campos colindantes de cultivo.

3.6.5. Hábitats de interés comunitario

El Catálogo Español de Hábitat en peligro de desaparición (CEHPD) no se ha instrumentado todavía tal y como dispone la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en su artículo 9 (Ley 42/2007 de 13 de diciembre), aunque se incluye en el desarrollo reglamentario del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB). El CEHPD tiene un antecedente conceptual directo en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el cual contiene los tipos de hábitat de interés comunitario para los que es necesario establecer medidas tendentes a mantenerlos o restaurarlos en un estado de conservación favorable. Dentro de este grupo de tipos de hábitat, la analogía es mayor con los catalogados como prioritarios, es decir, aquellos tipos de hábitats naturales de interés comunitario amenazados de desaparición. El CEHPD contendrá una muestra seleccionada de hábitats procedente de dos componentes prioritarios del IEPNB: el Inventario Español de Hábitats Terrestres y el Inventario Español de Hábitats Marinos.

Así, para determinar la relación de hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007 de 13 de diciembre presentes en el ámbito de estudio y su representación cartográfica, se ha considerado la cartografía de HIC en Andalucía, para el año 2022. La interpretación de los HIC y su delimitación territorial constituye una labor compleja en un territorio amplio y biodiverso como es Andalucía, donde se han detectado hasta 78 hábitats (marinos y terrestres) diferentes. Este contenido constituye la información de distribución de los Hábitats de Interés Comunitario en Andalucía referencia a 2022. En la publicación se indica si el hábitat es prioritario (P), no prioritario (NP), está propuesto como prioritario para Andalucía (PP).

Por tanto, de acuerdo a la capa de HIC de la REDIAM más reciente (2023), se comprueba que dentro de las parcelas de estudio no existe ninguna tesela cartografiada. Ubicándose las teselas más cercanas a unos 60 m al noreste de la implantación, se trata de los hábitats 6220* *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea*, del 5330 *Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos*, 9320 *Bosques de Olea y Ceratonia*.

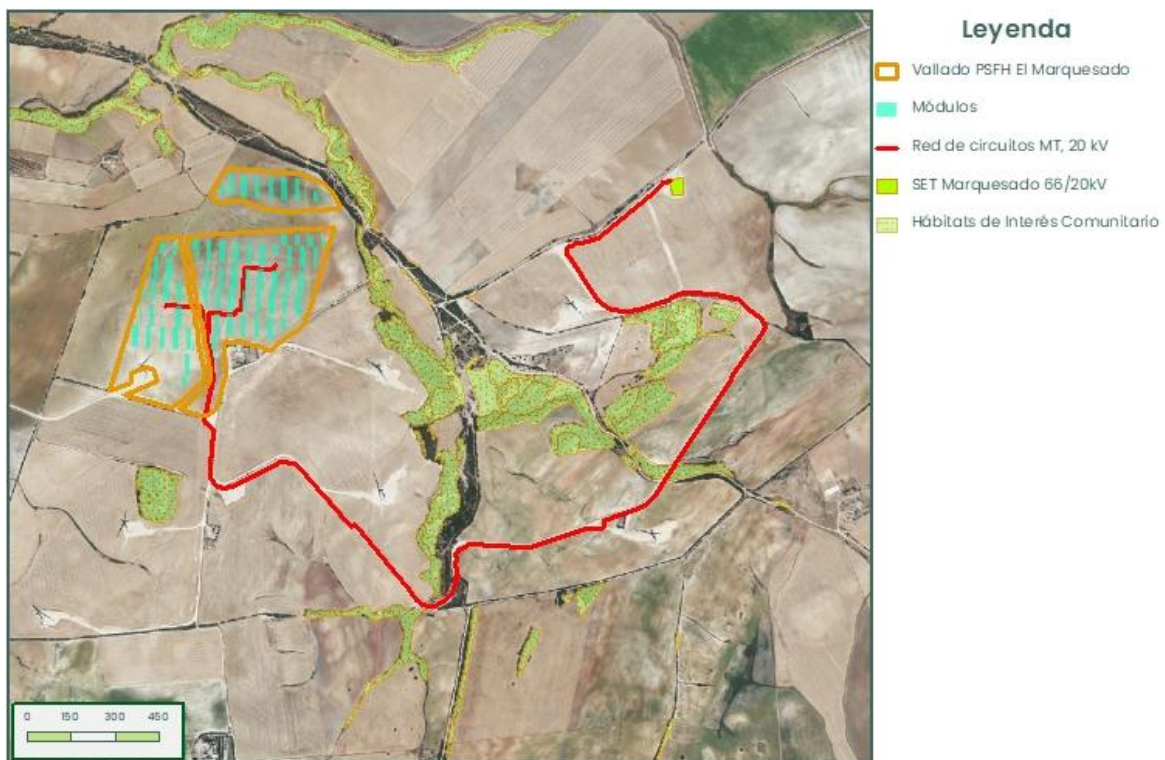


Figura 67. Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio. Fuente: REDIAM

Por su parte, la línea de evacuación subterránea, tal como se muestra en la figura anterior, afecta a una tesela de hábitats que contienen los hábitats 6220* *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea* y 5330 *Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos*.

Tal como se ha comentado en el apartado 3.6.3, se incluye en el anexo II. del presente EsIA el Informe de Prospección Botánica realizada en la zona de estudio el pasado mes de diciembre.

3.7. Fauna vertebrada

El estudio de fauna se incluye en el anexo III. ESTUDIO DE FAUNA donde se muestra los resultados y metodologías del inventario y caracterización de la fauna en el entorno de proyecto. Este informe tiene como objetivo mostrar los datos y conclusiones del inventario de fauna anual realizado cumpliendo de esta manera el ciclo anual, y cubriendo los principales periodos fenológicos de caracterización de la fauna en el entorno del proyecto.

Del estudio realizado durante el periodo de diciembre del 2023 hasta diciembre del 2024, se dependen las siguientes conclusiones:

- Durante el trabajo de campo realizado a lo largo de la zona de estudio se han registrado 99 especies de aves.
- No se ha registrado una abundancia relativa importante dentro de los distintos grupos de aves.
- No se ha detectado nidificación dentro de la parcela seleccionada para la implantación del proyecto.
- En el área de estudio (con radio de hasta 5 km alrededor de la planta proyectada), se ha detectado 3 áreas de cría de alzacola rojizo y una zona histórica de nidificación de aguilucho cenizo, todas ellas fuera de la parcela seleccionada para la implantación del proyecto.
- En la zona de estudio tan solo se han detectado 5 especies amenazadas: el milano real (*Milvus milvus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) y el alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*), la primera de ellas catalogada como “en peligro” y el resto como “vulnerable” en base

tanto al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía como al CNEA.

- En cuanto a las especies amenazadas detectadas, del aguilucho cenizo solo se ha dado un registro de dos individuos campeando, si bien se conoce de la existencia de una zona de nidificación histórica de la especie situada a 1,5 km al norte del área de implantación proyectada; del águila pescadora se ha obtenido 2 individuos invernantes (no nidificante); mientras que del alzacola rojizo se han obtenido varios registros y se han determinado 3 áreas de nidificación, la más cercana de las cuales se situaría a casi 1,7 km al suroeste de la planta fotovoltaica de hibridación.

Por otro lado, según el Informe Inventario de Fauna para especies presa (conejo de monte), mesofauna carnívora y herpetofauna (anfibios y reptiles), realizado entre agosto y diciembre de 2024 (ambos incluidos), los muestreos específicos para letrinas de conejo de monte determinaron una densidad “muy alta”, con varios vivares y madrigueras detectadas en las metodologías de campo.

La mesofauna carnívora fue estudiada mediante transectos a pie y estaciones intensivas de rastreo. Los resultados obtenidos revelan una comunidad de mesofauna carnívora muy simplificada, con presencia de tan sólo 2 especies de mamíferos terrestres que acumularon 8 contactos y 10 individuos, La especie más numerosa fue el zorro común con 4 ejemplares contabilizados, seguido del meloncillo, con 3 individuos. En materia de protección de fauna, ninguna de las especies presenta tipificación de amenaza según la normativa ambiental de aplicación en Andalucía.

Para las especies de herpetofauna (anfibios y reptiles) presentes en la zona de estudio, las características de hábitat del espacio donde quedarían proyectadas las instalaciones de la implantación son de escaso interés herpetológico, al carecer de medios adecuados para el asentamiento de poblaciones de este grupo faunístico, tales como zonas de matorral, rocosas o puntos de agua. Por ello, la presencia de reptiles en las parcelas estudiadas se limita a escasas especies con una amplia valencia ecológica capaces de vivir en medios alterados y relativamente degradados por las actividades antrópicas.

Para el conjunto del ámbito de estudio, fueron inventariadas 5 especies de herpetofauna (4 reptiles y 1 anfibios) que acumularon 9 contactos y 10 individuos. Del total de taxones registrados, se constata actividad positiva para lacértidos adaptados al sotobosque termófilo dispersos y medios pedregosos como la lagartija colilarga, la lagartija colirroja y la lagartija verde, bien adaptados también a entornos agropecuarios donde encuentran recursos tróficos, así como la salamandrea común, muy frecuente en las casas de aperos semiabandonadas que existen en la zona de estudio.

Para los anfibios, fueron revisados cauces fluviales, escorrentías temporales, desagües de alcantarillado pluvial, pozos agrícolas y abrevaderos, obteniéndose solamente un contacto único de rana común.

En conclusión, no se detectaron en el interior de la parcela de implantación, o los terrenos adyacentes, especies de vertebrados elevadas a las categorías de amenaza, según lo dispuesto en la normativa ambiental de Andalucía, como tampoco puntos de agua preferentes para anfibios, presencia o actividad destacada de reptiles ni hábitats compatibles con sus requerimientos ecológicos, ni fueron localizadas madrigueras, zonas de importancia como refugios o bebederos, vivares ni se identificaron otros factores limitantes para especies presa, mesofauna carnívora, anfibios o reptiles que pudieran constituir un obstáculo para la ejecución del proyecto fotovoltaico.

3.8. Figuras protegidas

Para poder establecer y reconocer los valores ambientales en el entorno de ubicación del proyecto se consultó la cartografía ambiental de la Comunidad de Andalucía, tanto a través de los visores de disponibles (www.juntadeandalucia.es) como mediante la integración de la cartografía ambiental descargada en formato *shapefile* en recurso SIG propio.

3.8.1. Identificación

Concretamente, se ha realizado el análisis de 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
- Espacios Protegidos Red Natura 2000:
 - Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)
 - Zonas Especiales de Conservación (ZEC)
- Espacios protegidos por instrumentos 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)
 - Diploma Europeo de Espacios Protegidos
- Montes:
 - Catálogo de Montes Públicos de Andalucía
- Vías Pecuarias:
 - Inventario de Vías Pecuarias, Lugares Asociados y Líneas Base de VVPP deslindadas con anchura necesaria
- Especies de flora, basadas en las siguientes referencias:
 - Cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats españoles a escala 1:50.000 (MARM, 2005)
 - Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (año de referencia 2022)
 - Flora amenazada y de interés en Andalucía (FAME)
 - Inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía
 - Mapa de Vegetación a Escala de detalle (VEGE10) a escala 1:10.000
- Fauna:
 - Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE)

- Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (SEO/BirdLife, 1998)
- Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) de España (SECEM)
- Zonas establecidas por la Comunidad Autónoma de aplicación de los dispositivos anticolidión y antielectrocución en líneas eléctricas aéreas
- Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas
 - Plan de recuperación del lince ibérico
 - Plan de recuperación del águila imperial ibérica
 - Plan de recuperación del pinsapo
 - Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino
 - Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas
 - Plan de recuperación y conservación de aves esteparias
 - Plan de recuperación y conservación de aves de humedales
 - Plan de recuperación y conservación de helechos
 - Plan de recuperación y conservación de especies de altas cumbres
 - Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales
 - Plan de recuperación y conservación de especies de dunas, arenales y acantilados costeros.

3.8.1.1. Resultados

Tras implementar la información cartográfica disponible de las figuras anteriores en un SIG, así como la consulta bibliográfica de referencia, los resultados para la planta fotovoltaica El Marquesado se resumen a continuación:

- No se han localizado espacios naturales protegidos afectados directamente por el proyecto, siendo el más cercano la Reserva Natural “Complejo Endorreico de Chiclana”, así como su zona de protección, ubicada a unos 1.100 m al sureste de la planta. A una distancia de casi 3,50 km al oeste se encuentra el Parque Natural “Bahía de Cádiz” y a unos

5 km al norte, la Zona de Protección del Complejo Endorreico de Puerto Real". Estos espacios naturales se encuentran catalogados como espacios protegidos Red Natura 2000, la **ZEC/ZEPA Complejo Endorreico de Chiclana** (ES0000028) y la **ZEC/ZEPA Complejo Endorreico de Puerto Real** (ES0000030), que abarcan tanto la zona de la reserva natural como su zona de protección, y la **ZEC/ZEPA Bahía de Cádiz** (ES0000140).

Por otro lado, al este de la implantación a unos 4,80 km se ubica el espacio Red Natura **ZEC Río Iro** (ES6120025), ya más alejados, a unos 7 km al norte se sitúa la **ZEC Salado de San Pedro** (ES6120027), y a unos 8 km al sureste, la **ZEC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz** (ES6120015).

- Los terrenos destinados a la construcción de las plantas fotovoltaicas se encuentran fuera del ámbito de aplicación de los Planes de conservación y recuperación de especies de fauna y flora amenazada. No obstante, al noreste, asociado a espacios acuáticos, limita con el hábitat prístino definido por el Plan de Gestión de la anguila en Andalucía y a unos 1.100 m al noreste se encuentra el ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial.
- El área de estudio se encuentra fuera de Áreas de Importancia para las Aves (IBA). No obstante, en un radio menor a 5 km se sitúan varias IBA, IBA 251 "Bahía de Cádiz", el IBA 252 "Lagunas de Medina y de Puerto Real" y el IBA 255 "Medina Sidonia". La importancia de esta figura resulta de ser una zona de paso de aves migratorias, así como de campeo y reproducción del águila imperial.
- Según la cartografía de hábitats de Interés Comunitario en Andalucía para el año 2022, se comprueba la no afección a las teselas cartografiada en la zona.
- Con respecto a la localización vías pecuarias, se localizan en el entorno del proyecto, sin existir ningún cruce con el mismo, las siguientes:
 - □ Cañada Real del Camino de Medina, límite al noreste de la implantación.
 - □ Cañada Real del Higuerón, discurre a unos 500 m al este de la planta.
 - □ Cordel de los Marchantes se encuentra a unos 500 m al este de la implantación.

- Cordel Primero de Servidumbre, se ubica a unos 1.200 m al noreste.
- Cañada Real de Camino a Cádiz, a unos 1.800 m al sureste del de la implantación
- Cañada Real de Bornos, o de Chiclana o de los Naranjos, se ubica a unos 2.200 m al oeste de la planta.
- En el ámbito de estudio se diferencian dos corredores, coincidentes sus recorridos con algunas de las vías pecuarias comentadas.
 - Corredor Verde del Parque de las Cañadas, se ubica dentro del término municipal de Puerto Real, coincidiendo en su recorrido con algunas de las vías pecuaria presentes en el ámbito de estudio (Cañada Real del Camino de Medina, Cañada Real del Higuérón y Cordel Primero de Servidumbre). El Corredor se sitúa entre grandes Parques Naturales como el de la Bahía de Cádiz y el de la Reserva Natural Complejo Endorreico de Puerto Real. Durante su recorrido discurre por distintos paisajes como son zonas de pinar, de cultivos y también por zonas un poco más antropizadas.
 - Corredor Verde Dos Bahías, discurre íntegramente por vías pecuarias de la Provincia de Cádiz, coincide con las vías pecuarias Cañada Real de Camino a Cádiz, Cañada Real del Camino de Medina, Cañada Real del Higuérón y Cordel Primero de Servidumbre entre otras, siguiendo la dirección noroeste-sureste, desde el municipio de Puerto Real hasta Los Barrios, atravesando, además, los términos de Medina Sidonia y Benalup-Casas Viejas. Su longitud aproximada es de 93 km.
Se inicia a orillas del Atlántico, en el Parque Natural de Bahía de Cádiz y finaliza en el litoral Mediterráneo en el Paraje Natural Marismas del Río Palmones. Parte de su recorrido se adentra en otro espacio protegido el Parque Natural de Los Alcornocales de gran belleza y valor naturalístico.
Este corredor verde cumple una doble funcionalidad: ecológica y socio-económica. La función ecológica deriva de su papel como nexo de unión entre los distintos espacios naturales que recorre, mientras que el valor socioeconómico radica en el hecho de que discurre por zonas con importantes valores naturales, culturales e históricos, contribuyendo a que se convierta en un marco idóneo

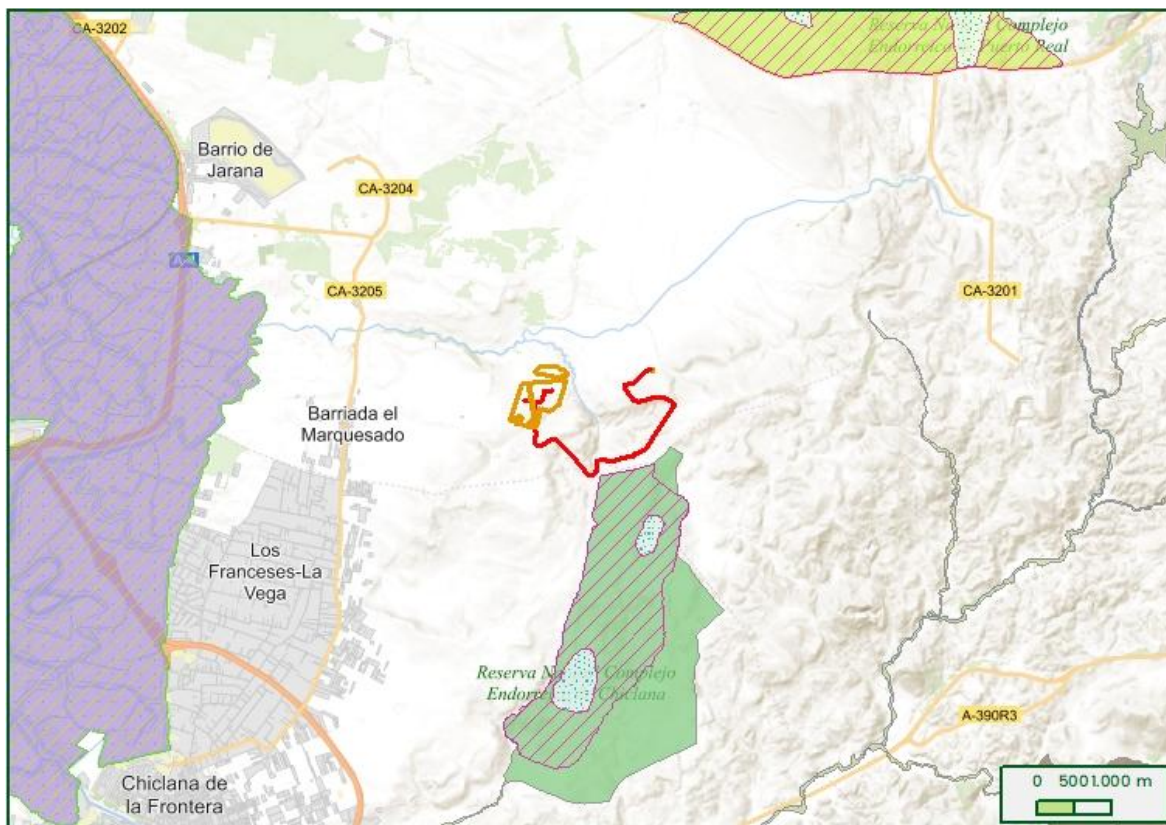
para el desarrollo de actividades turístico-recreativas, y en consecuencia en eje dinamizador de la economía de los municipio que recorre.

- Por su parte, la PSFH El Marquesado se encuentran alejado de cualquier tipo de Monte de Utilidad Pública (MUP). El más cercano está a 10,20 km al noroeste y recibe el nombre de Las Canteras (CA-50042-AY), en el término municipal de Puerto Real.

La distribución gráfica de la relación de figuras analizadas con respecto al proyecto puede consultarse en la cartografía adjunta. (Ver Anexo XI).

En cuanto al resto de figuras de protección del listado anterior, no se ha encontrado ninguna en el entorno de los terrenos de la PSFH El Marquesado ni en los destinados a las infraestructuras de evacuación.

En la siguiente imagen se puede consultar la distribución de las figuras analizadas presentes en el entorno.



Leyenda

Vallado PSFH El Marquesado

Red de circuitos MT, 20 kV

SET Marquesado 66/20kV

EENNPP

Parque Natural

Reserva Natural

Zona de protección de la Reserva Natural

Red Natura 2000

ACEBUCHALES DE LA CAMPIÑA SUR DE CÁDIZ

BAHÍA DE CÁDIZ

COMPLEJO ENDORREICO DE CHICLANA

COMPLEJO ENDORREICO DE PUERTO REAL

RÍO IRO

Figura 68. Espacios Protegidos en la zona de estudio. Fuente: REDIAM

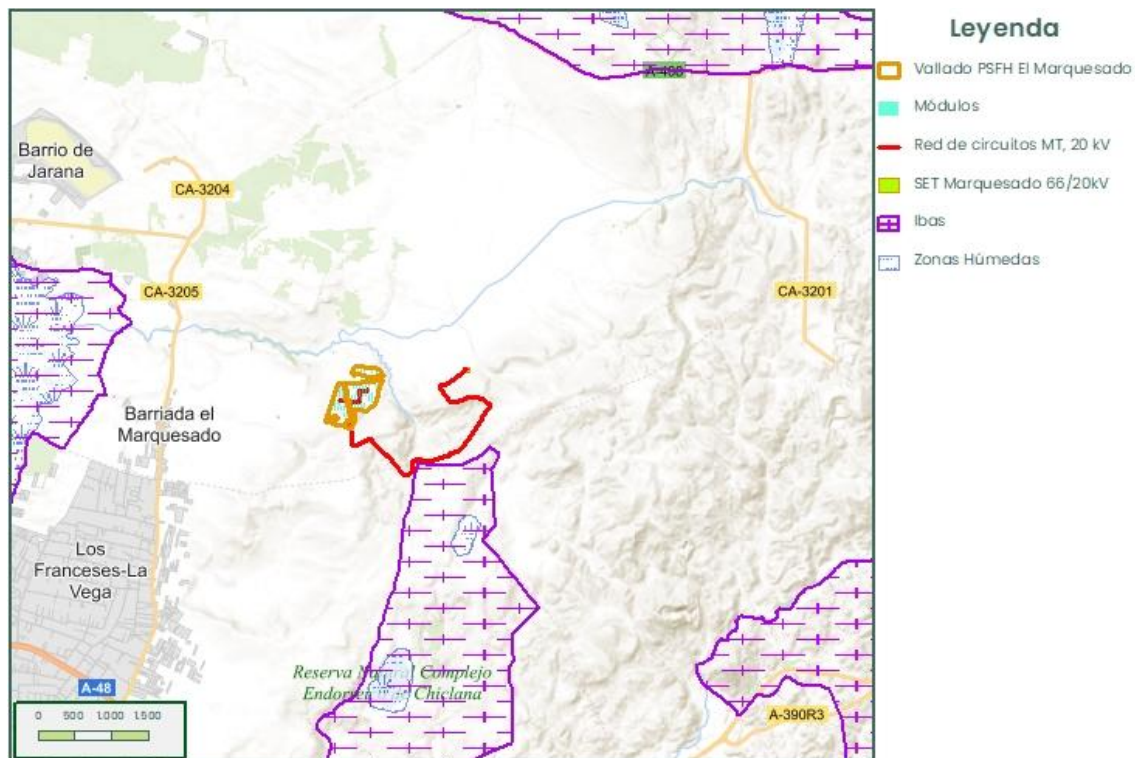


Figura 69. Figuras de Protección en la zona de estudio. Fuente: REDIAM

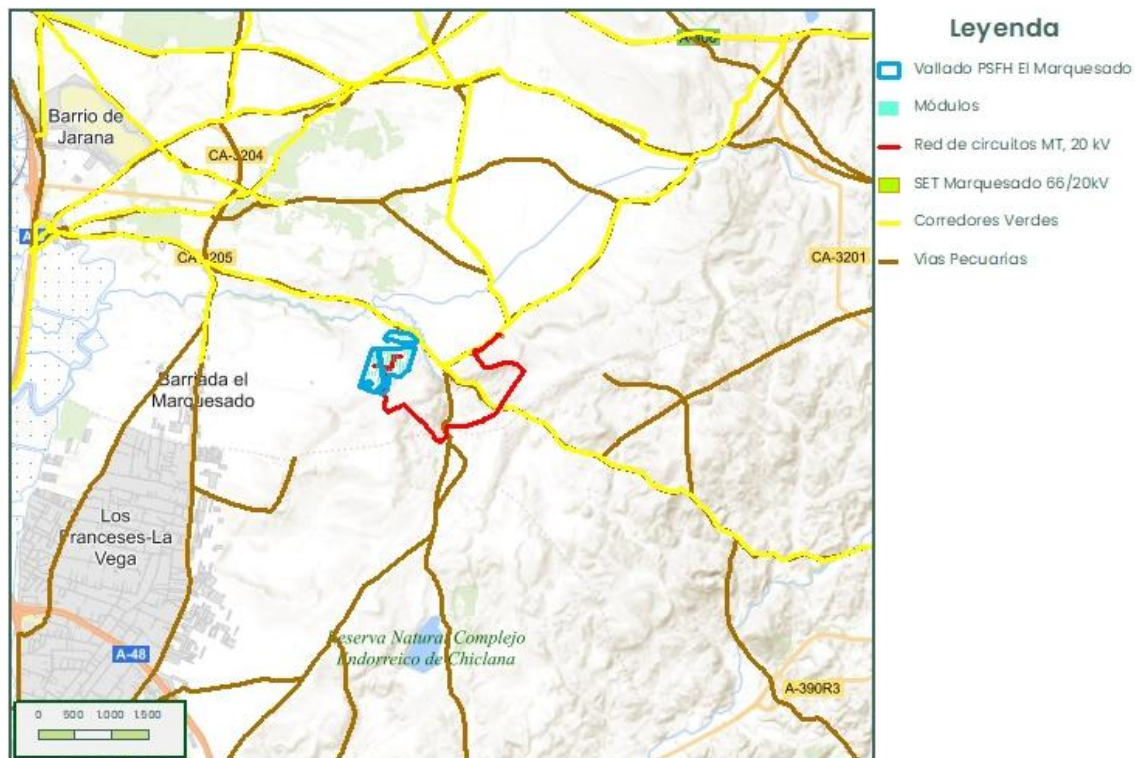
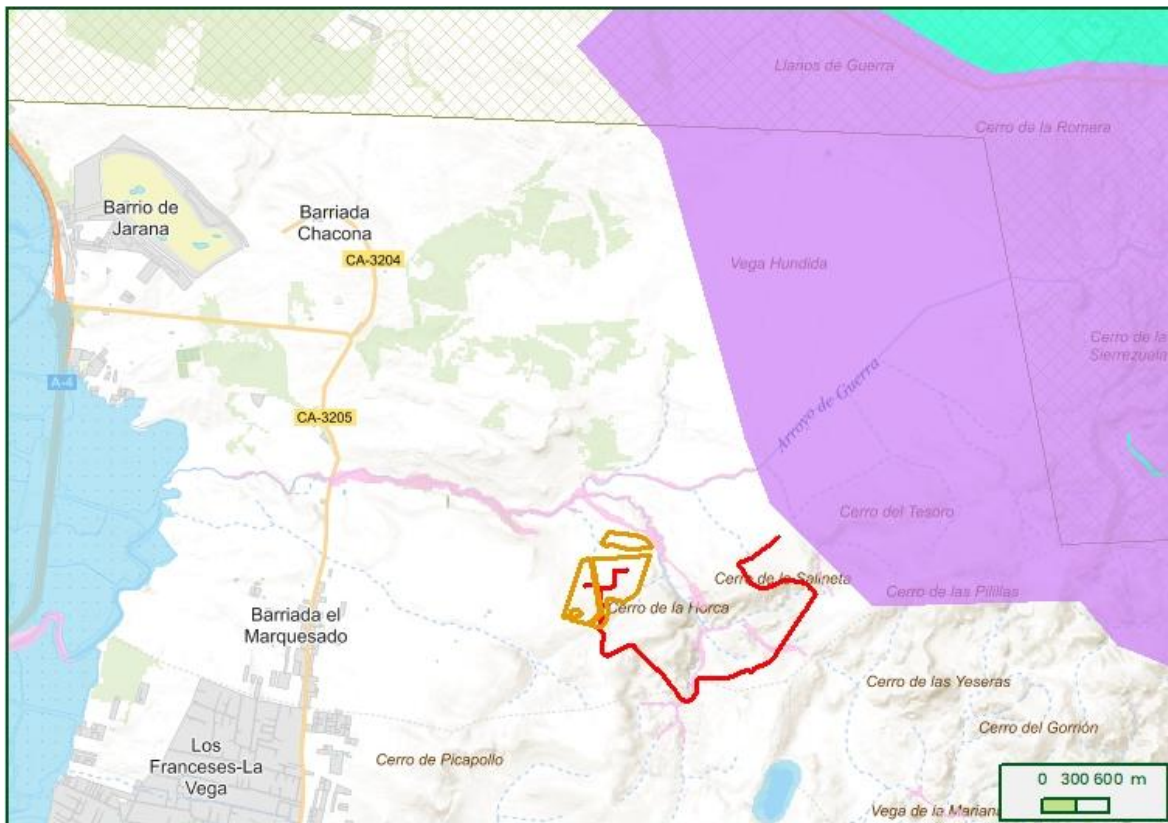


Figura 70. Espacios Protegidos en la zona de estudio. Fuente: REDIAM



Leyenda

-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Red de circuitos MT, 20 kV
-  Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales
-  Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila imperial (Aquila adalberti)
-  Superficie prístina Plan de Gestión de la Anguila en Andalucía
-  Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales
-  Áreas Prioritarias

Figura 71. Figuras de protección en la zona de estudio. Fuente: REDIAM

3.9. Paisaje

El paisaje puede definirse mediante tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción del territorio por parte del hombre y la interpretación que éste hace de dicha percepción. Estas tres componentes, y más concretamente la última, dejan patente la importancia de objetivar la metodología eliminando componentes subjetivas relacionadas con los “ojos que miran el paisaje”. Para realizar dicha objetivación se materializa una variable de fácil comprensión, denominada capacidad de acogida, la cual indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista

paisajístico, la implantación de un proyecto fotovoltaico dentro de un entorno natural, más o menos antropizado. Esta variable requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. De igual forma cobra importancia el análisis de la incidencia visual del futuro proyecto, a partir de la calidad del medio y de la fragilidad intrínseca del paisaje.

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

3.9.1. Caracterización de unidades paisajísticas

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

Atendiendo al Atlas de los paisajes de España el área de estudio queda enmarcada dentro de la Unidad de Paisaje “Campiña de Paterna de Rivera” incluido dentro del tipo de Campiñas Andaluzas, más concretamente dentro del subtipo cerealistas y la asociación Campiña.

Referente a la diversidad de los paisajes andaluces, que queda recogida en el “Mapa de los Paisajes de Andalucía” donde se identifican 85 ámbitos paisajísticos encuadrados en 21 áreas, los terrenos afectados por las plantas fotovoltaicas se sitúan sobre el área paisajística “Costas bajas y arenosas”, concretamente, dentro del ámbito paisajístico “Litoral”.



Figura 72. Categorías paisajísticas en el entorno de la PSFV El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.

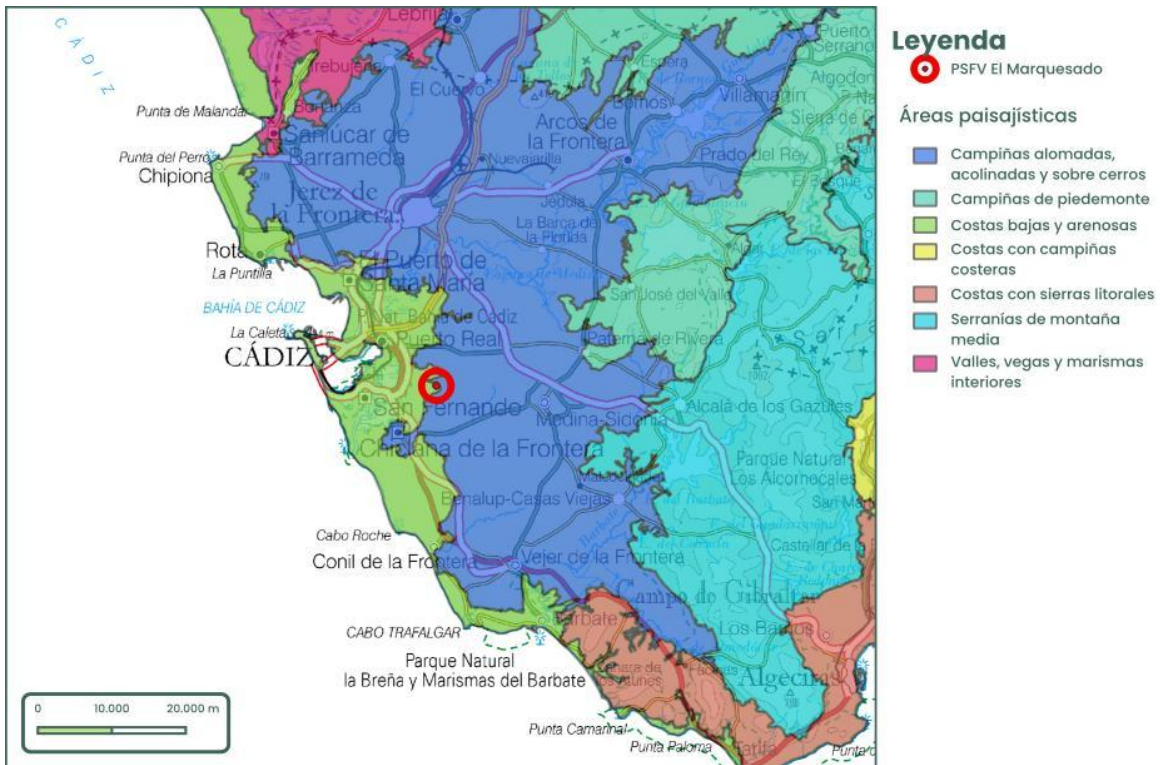


Figura 73. Áreas paisajísticas en el entorno de la PSFV El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.

Una vez definidas las unidades de paisaje, se establecen a continuación unidades de paisaje en un entorno más concreto y cercano al proyecto para una mejor caracterización del paisaje del entorno.

La delimitación de estas unidades de paisaje se ha realizado con base morfoestructural, por entender que la litología (composición y propiedades de las rocas) determina su comportamiento frente a los procesos formadores del relieve y éste constituye la estructura básica del paisaje, sobre la que se asientan y evolucionan los demás componentes (Aguiló et al. 1992). Como elementos coadyuvantes en la definición de las unidades de paisaje se utilizaron: el agua (cuencas hidrológicas), la vegetación (comunidades vegetales con características fisionómicas comunes) y la incidencia humana (asentamientos y actividades, destacando por su capacidad modificadora las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, así como de extracción de recursos naturales).

A partir de la información referida, se definieron unas preunidades de paisaje, que fueron revisadas mediante recorridos por el Ámbito Territorial. Estos itinerarios abarcaron el territorio de forma bastante completa, de acuerdo con la accesibilidad del territorio. En ellos, se establecieron paradas o puntos visuales de referencia desde áreas accesibles, en las que se tomaron fotografías, se valoraron las características y homogeneidad de los tipos de paisaje y la corrección de las preunidades definidas, tras lo cual se estableció la división definitiva de unidades de paisaje.

Así, las Unidades de Paisaje identificadas y delimitadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- o Unidad 1: "Urbano-Industrial".
- o Unidad 2: "Agrícola".
- o Unidad 3: "Vegetación natural".
- o Unidad 4: "Zonas húmedas".
- o Unidad 5: "Láminas de agua".

La distribución de estas unidades puede observarse en la siguiente figura:

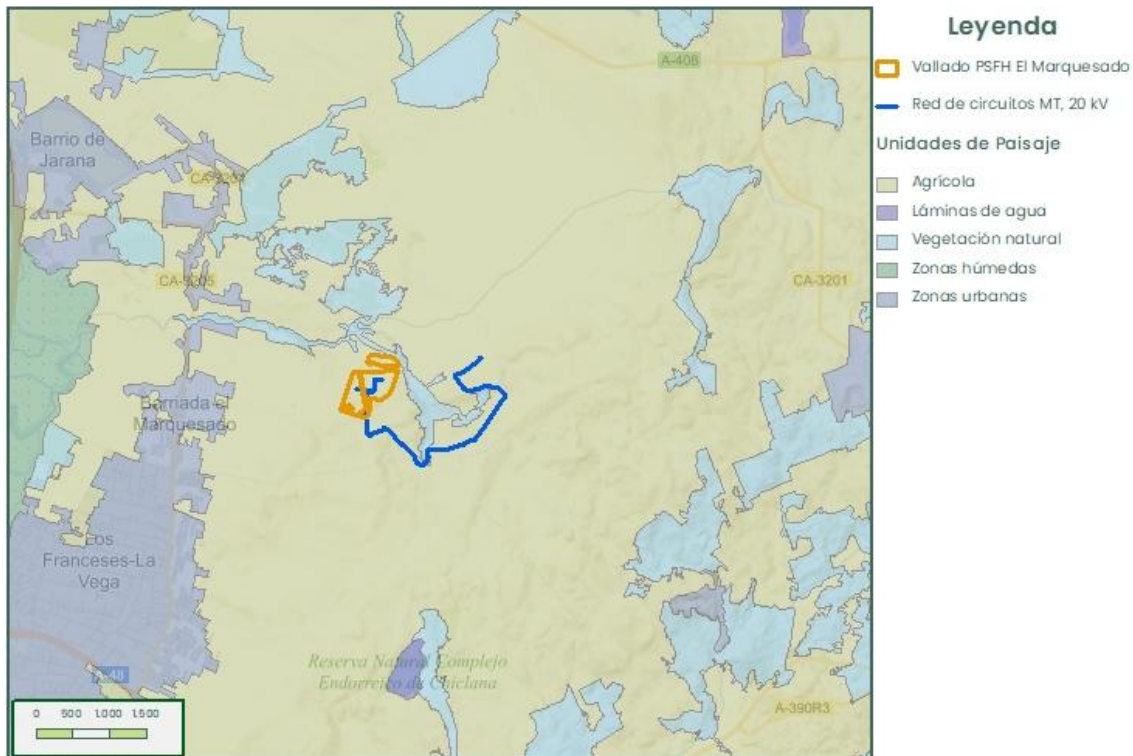


Figura 74. Unidades de Paisaje Local en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

La implantación de la PSFH El Marquesado se asienta dentro de la Unidad 2: Agrícola, caracterizada por presentar espacios naturales transformados mediante la presión agrícola. Las pendientes que presentan son muy suaves o llanas. Aunque quedan pequeñas áreas de carácter natural, la gran mayoría han sido transformadas. Presenta un nivel medio de infraestructuras, con presencia de carreteras y líneas eléctricas, así como algunas edificaciones dispersas.

3.9.2. Estudio de la calidad paisajística

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

- Calidad visual intrínseca (CVI)** del punto donde se encuentra el observador (atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, y que se define en función de la morfología, vegetación, presencia de agua o no, etc.). Para realizar el cálculo de este factor se

valoran, para la unidad paisajística definida, los siguientes factores que son ponderados mediante la expresión: $CVI = (GEO * 0,75 + AGU + VEG * 1,25) * 0,33$

Tabla 63. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Singularidad geomorfológica (GEO)	1	0,5	0
Presencia singular de agua (AGU)	1	0,5	0
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	1	0,5	0

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

Tabla 64. Categorías de calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

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

Tabla 65. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Vegetación (VED)	1	0,5	0
Afloramientos rocosos (AFL)	1	0,5	0
Presencia de elementos antrópicos (ANT)	0	0,5	1

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

Tabla 66. Categorías del valor de vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00 – 0,30	Baja
0,31 – 0,70	Media

0,71 – 1,00	Alta
-------------	------

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

Tabla 67. Factores implicados en la valoración del fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Presencia de elementos detractores (EDE)	0	0,5	1
Altitud del horizonte (ALT)	1	0,5	0
Visión escénica de masas de agua (AGH)	1	0,5	0
Afloramientos rocosos (AFH)	1	0,5	0

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

Tabla 68. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Presencia de masas arboladas (A)	1	0,5	0
Grado de diversidad (B)	1	0,5	0

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

Tabla 69. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

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

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

Los valores obtenidos en la calidad del paisaje se incluyen dentro de los intervalos establecidos en la tabla siguiente:

Tabla 70. Categorías de calidad del paisaje. Fuente: Ideas Medioambientales.

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00 – 0,20	Muy bajo
0,21 – 0,40	Bajo
0,41 – 0,60	Medio
0,61 – 0,80	Alto
0,81 – 1,00	Muy alto

En cualquier caso, deberá atribuirse el máximo valor a los paisajes ya reconocidos por una figura de la legislación en materia de espacios naturales o patrimonio cultural.

Aplicando esta valoración a las unidades identificadas, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 71. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA							
	GEO	AGU	VEG	CVI			
Urbano-Industrial	0	0	0	0,00			
Agrícola	0,5	0	0,5	0,33			
Vegetación natural	0,5	0	1	0,54			
Zonas húmedas	1	0,5	1	0,83			
Láminas de agua	1	1	1	1,00			
VISTAS DIRECTAS DEL ENTORNO							
	VED	AFL	ANT	VDE			
Urbano-Industrial	0	0	0	0,00			
Agrícola	0,5	0,5	0,5	0,50			
Vegetación natural	1	0,5	1	0,87			
Zonas húmedas	1	0	0	0,41			
Láminas de agua	0	0	0	0,00			
FONDO ESCÉNICO							
	EDE	ALT	AGH	AFH	VEG A	B	FE
Urbano-Industrial	0	0,5	0	0	0,5	0	0,14
Agrícola	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,24
Vegetación natural	1	0,5	0,5	0,5	1	1	0,70
Zonas húmedas	0,5	0	1	0	0,5	1	0,46
Láminas de agua	0,5	0	1	0	0	0	0,30
CALIDAD PAISAJÍSTICA							
Urbano-Industrial	0,04			Muy bajo			

Agrícola	0,35	Bajo
Vegetación natural	0,68	Alto
Zonas húmedas	0,59	Medio
Láminas de agua	0,48	Medio

La PSFH El Marquesado y sus instalaciones asociadas se localizan dentro de la unidad de paisaje agrícola. Como se puede comprobar, unidad que engloba la superficie donde se va a ubicar la planta tiene una calidad paisajística baja. El resto varía desde muy baja a alta.

3.9.3. Estudio de la fragilidad visual

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

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

Tabla 72. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	> 15%	7% - 15%	0% - 7%
Pendiente (P)	1	0,5	0
FACTOR IMPLICADO	SOLANA	SOLANA-UMBRÍA	UMBRÍA
Orientación (O)	1	0,5	0

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

Tabla 73. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Densidad (D)	1	0,5	0
Altura (A)	1	0,5	0
Diversidad (DIV)	1	0,5	0
Contraste (C)	1	0,5	0

El valor total de la evaluación de la fragilidad de la vegetación se obtiene de la siguiente fórmula: $V = (D + A + DIV + C) * 0,25$

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

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

Tabla 74. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00 – 0,20	Muy bajo
0,21 – 0,40	Bajo
0,41 – 0,60	Medio
0,61 – 0,80	Alto
0,81 – 1,00	Muy alto

Aplicando esta valoración a las unidades identificadas, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 75. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

UNIDADES DE PAISAJE	VEGETACIÓN						FVI	
	P	O	D	A	DIV	C		
	FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE							
Urbano-Industrial	0	0,5	0	0	0	0	0,12	Muy baja
Agrícola	0,5	0,5	1	0,5	0	0	0,46	Medio
Vegetación natural	1	0,5	1	1	1	0,5	0,83	Muy alto
Zonas húmedas	0	0,5	1	0,5	0,5	1	0,31	Bajo
Láminas de agua	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,22	Bajo

La PSFH El Marquesado y sus instalaciones asociadas se localizan dentro de la unidad de paisaje Agrícola. Los valores obtenidos para cada una de las unidades de paisaje establecen que los grados de la fragilidad visual del entorno del proyecto son muy bajos, bajos, medios o muy altos.

3.9.4. Determinación de la cuenca visual

La delimitación del ámbito del estudio de paisaje se apoya fundamentalmente en el concepto de cuenca visual, entendida como aquella parte del territorio desde donde es visible la actuación y que se percibe especialmente como una unidad definida generalmente por la topografía (o por obstáculos visuales existentes, como arbolado o edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. La cuenca visual puede contener una o varias unidades de paisaje y constituye la zona de influencia perceptual del ámbito de actuación.

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

Por otro lado, se tiene en cuenta la capacidad visual del observador respecto del territorio: según Gerald Westheimer (Adler, 1994), el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. En un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución será de un minuto de arco. Así, por ejemplo, a una distancia de observación de 6 metros, el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, equivalente al 100% de agudeza visual. Así tenemos que la distancia de observación en campo abierto

se encuentra en el rango de 6 m a ∞ . La longitud del arco correspondiente (L) a un minuto de arco da el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros, según la siguiente ecuación: $L = \pi / 180 \times 1/60 \times d$. Aplicando esta ecuación a 6 metros de distancia, el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm a 10 kilómetros, distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, siendo el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir de 2,90 metros.

Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño de los proyectos, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura de 3 m en el caso de seguimiento más desfavorable de los paneles fotovoltaicos, se ha definido un radio de acción de 10 km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 10 km con origen en el límite de las poligonales de la FV que delimitará la capacidad visual del observador.

A medida que los objetos se alejan del observador, sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que deja de verse, de tal manera que la calidad de la percepción disminuye a medida que aumenta la distancia.

Para la delimitación de la cuenca visual, y con el objetivo de realizar el análisis con la máxima precisión posible, se emplean los Modelos Digitales de Superficies disponibles en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con tamaño de pixel de 5 metros (MDS05), y se aplican sistemas de información geográfica (SIG) al entorno del área de estudio, obteniendo las áreas desde las cuales la actuación será (o no) visible para el observador.

El uso de un Modelo Digital de Superficies frente a un Modelo Digital del Terreno se justifica en que, a la hora de obtener resultados, el MDS obtiene visibilidades más realistas. En el medio existen multitud de elementos (infraestructuras, edificaciones y vegetación) que se interponen entre la actuación y los diferentes puntos de observación, bloqueando sus visuales. Si no se empleara este método, se estaría incurriendo en un error de sobredimensionado de la cuenca visual.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m y alturas del punto observado de 3 metros para los módulos del proyecto solar (situación más desfavorable).

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad del proyecto solar, concluyéndose que desde el 30 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto.

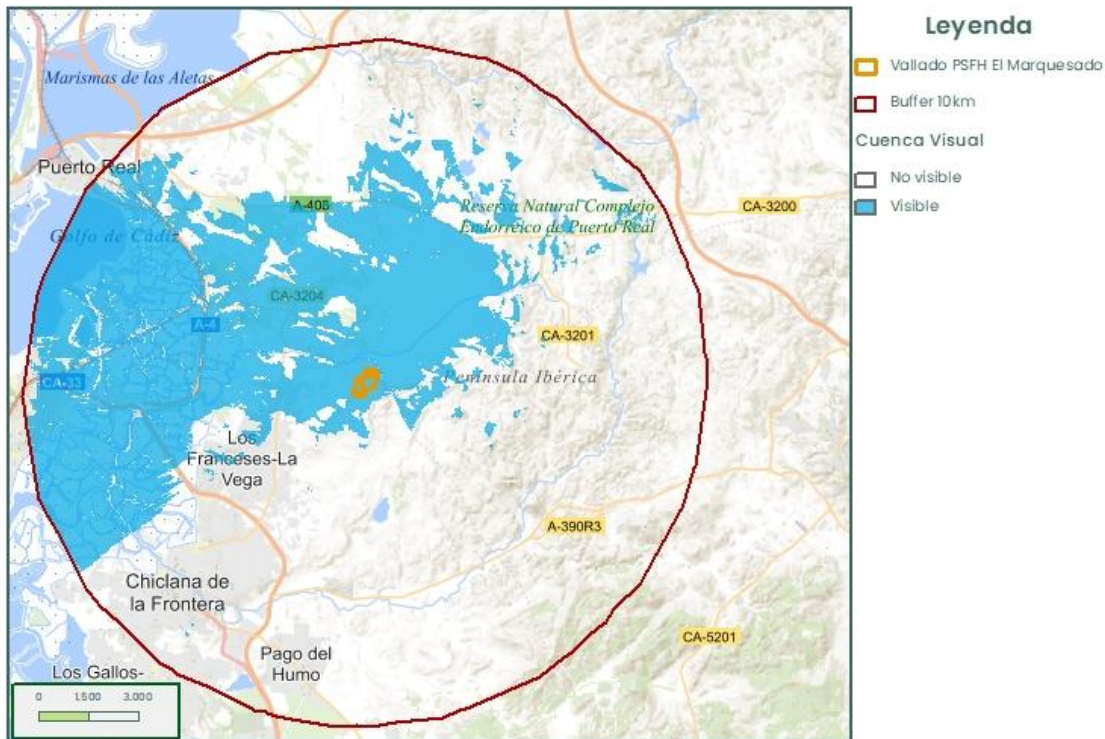


Figura 75. Cuenca visual de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Es importante resaltar que no se han tenido en cuenta aspectos climáticos y otros factores que pueden minimizar los resultados obtenidos en algunas situaciones concretas, disminuyendo los porcentajes de visibilidad obtenidos, como el caso de la presencia de niebla, obstáculos naturales o antrópicos, la altura de la vegetación o de las construcciones existentes; así como la duración de la vista y el número de observadores potenciales que, junto con la distancia, contribuyen a aumentar o disminuir la importancia del efecto de la visibilidad.

La visibilidad del paisaje es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales, así como la presencia en los entornos próximos a la zona de estudio de elementos que acaparan la mirada del observador, como pueden ser masas de vegetación existentes, diversas vías de comunicación y tendidos eléctricos, árboles aislados

y cualquier otra infraestructura de las inmediaciones, que en su mayoría van a limitar el campo visual o a contribuir a la integración del proyecto en el entorno. Así, en el ámbito de estudio, las principales zonas de concentración potencial de observadores se sitúan en el plano visual lejano donde se concentran los mayores impactos correspondientes a diversas vías de comunicación y núcleos de población, que, aunque pueden presentar un elevado número de observadores potenciales, van a limitar la duración de la vista, contribuyendo a minimizar la importancia del impacto. En todo caso, la presencia de cualquiera de las infraestructuras de origen antrópico existentes en el entorno más inmediato a la planta fotovoltaica va a contribuir a la integración de los proyectos en el paisaje.

Se realiza un Estudio de Paisaje con más detalle incluido como Anexo IV del presente Estudio de Impacto Ambiental.

3.10. Patrimonio cultural. Patrimonio histórico-arqueológico

Los factores del medio que componen el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico son descritos y analizados dentro del trámite específico de Evaluación de Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.

Paralelamente al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, y atendiendo a la necesidad de efectuar un Estudio de Valoración Histórico Cultural que identifique y valore la afección al Patrimonio Histórico, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 32.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, se está llevado a cabo un Estudio de Valoración de Afecciones al Patrimonio Cultural como Actividad Arqueológica Preventiva del proyecto "PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado", que se ubicará en la parcela 170 del polígono 15 de Puerto Real en la provincia de Cádiz, en donde se planifica llevar a cabo cuantas actuaciones de obra civil fueran necesarias para la ejecución del proyecto.

Se adjunta Informe de actividad arqueológica preventiva prospección arqueológica superficial relacionado con el Estudio de Valoración Histórico Cultural del proyecto así como la resolución de la Delegación Territorial de

Cultura y Deporte de la Junta De Andalucía en Cádiz, de finalización y aceptación de memoria preliminar y final de la actividad arqueológica preventiva de prospección arqueológica superficial para el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “El Marquesado” de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20 kV en los TT.MM. de Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz). Véase Anexo VII.

De acuerdo con la mencionada resolución, será necesario disponer las siguientes medidas de protección sobre el patrimonio arqueológico:

- Realización de una Actividad Arqueológica Preventiva de Excavación con Sondeos con carácter previo a la ejecución de la obra, con el objetivo de delimitar y caracterizar la Concentración 2 (Alternativa 4 del estudio arqueológico, equivalente a la alternativa 3 del presente estudio de impacto ambiental) para determinar la posible existencia de una villa romana en las siguientes coordenadas:

Tabla 76. Coordenadas Concentración 2. Fuente: Resolución de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de la Junta De Andalucía en Cádiz.

PUNTO	X	Y
1	760766	4040449
2	760778	4040456
3	760786	4040459
4	760803	4040460
5	760811	4040450
6	760818	4040430
7	760817	4040425
8	760816	4040417
9	760807	4040406
10	760790	4040399
11	760769	4040405
12	760760	4040424
13	760762	4040443

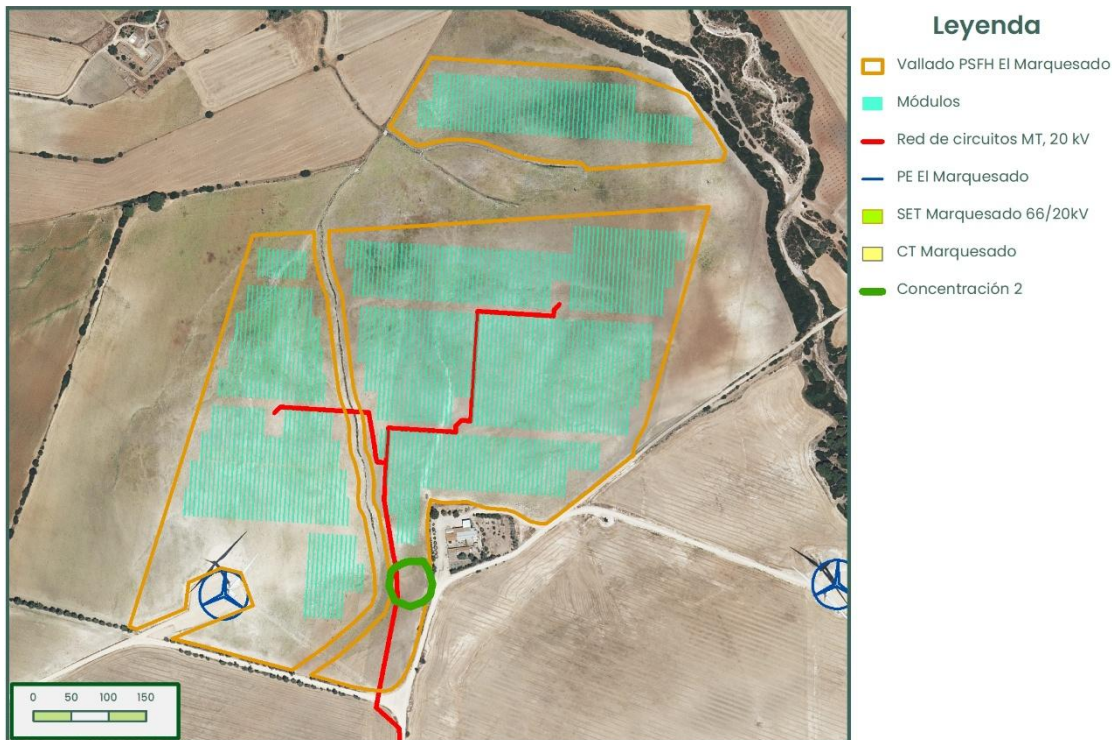


Figura 76. Concentración 2. Fuente: Resolución de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de la Junta De Andalucía en Cádiz.

- Realizar una Actividad Arqueológica preventiva de Control Arqueológico de Movimientos de Tierras, en el resto de la superficie afectada por las obras del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “El Marquesado” de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20kV, TT.MM. de Puerto Real y Chiclana de la Frontera, durante su proceso de ejecución.
- Asimismo, en el caso de que los resultados sean positivos deberán realizarse otro tipo de actividades, centradas en los sectores donde se produzcan los hallazgos arqueológicos, y adoptarse las medidas necesarias para la protección y conservación de los restos, así como las medidas correctoras que procedan en este sentido para la propia obra.

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

La información cartográfica disponible sobre vías pecuarias se ha obtenido del WMS inventario de vías pecuarias, lugares asociados y líneas base de vías pecuarias deslindadas con anchura necesaria, así como el catálogo de montes públicos de Andalucía (Catálogo de Montes Públicos de Andalucía) del REDIAM

(Red de Información Ambiental de Andalucía), y a continuación, se ha integrado en un SIG junto con la información de los proyectos.

En el ámbito de estudio o en sus proximidades encontramos los siguientes resultados:

- Las actuaciones no afectarán a ninguna vía pecuaria clasificada a día de hoy en el término municipal de Puerto Real. La vía pecuaria más cercana a la planta fotovoltaica son la Cañada Real del Camino de Medina, situada a unos 50 m al norte de la planta y el Cordel de Los Marchantes, que discurre al este de la planta. Por su parte, la línea de evacuación atraviesa el citado Cordel de Los Marchantes y la Cañada Real del Camino de Medina, así como la Cañada Real del Higuero.
- En el ámbito de estudio se diferencian los corredores verdes "Dos Bahías" y "Parque de las Cañadas", coincidentes sus recorridos en su totalidad con el de las vías pecuarias, tal como se expone en el apartado 3.8.1.1.
- Por su parte, la PSFH El Marquesado se encuentran alejado de cualquier tipo de Monte de Utilidad Pública (MUP). El más cercano está a 10,20 km al noroeste y recibe el nombre de Las Canteras (CA-50042-AY), en el término municipal de Puerto Real. Por otro lado, el monte catalogado más cercano se corresponde Laguna de Montañez (CA-10507-JA) a 6,20 km al norte.

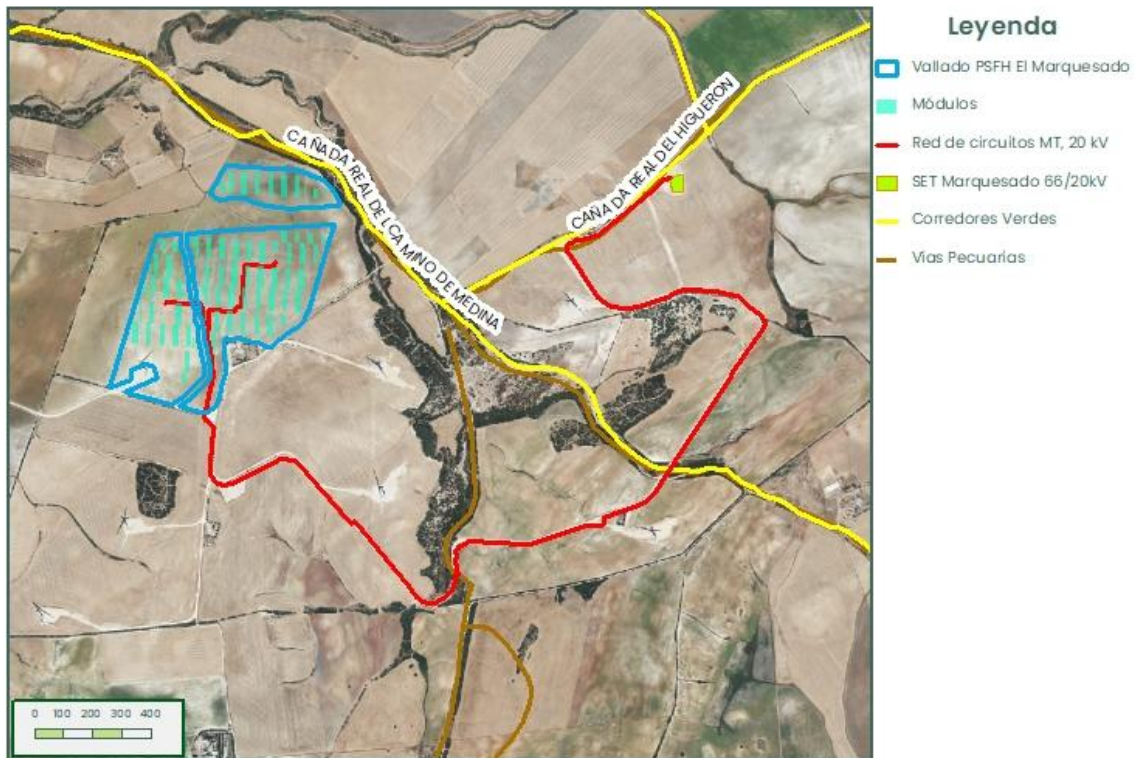


Figura 77. Vías pecuarias y Corredores verdes en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM

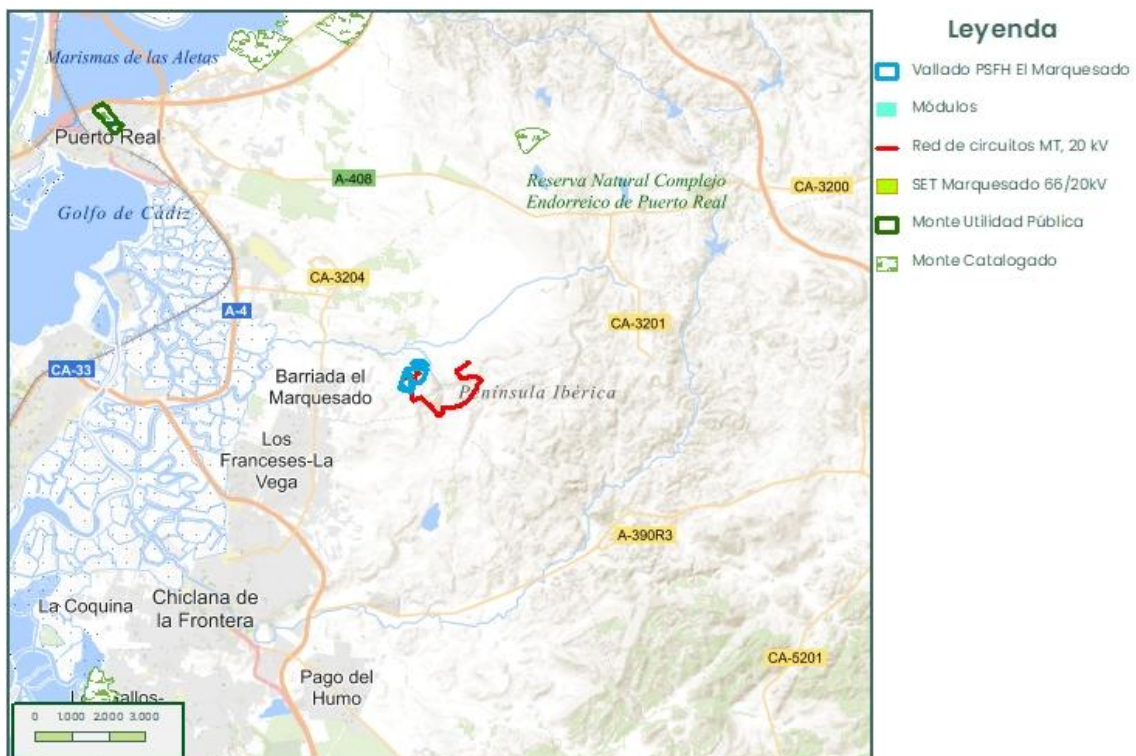


Figura 78. Montes de utilidad pública y catalogados en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM

3.12. Medio socioeconómico.

La planta solar PSFH El Marquesado y su infraestructura de evacuación, se encuentran ubicadas en el municipio de Puerto Real, al oeste de la provincia de Cádiz, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, cuyo núcleo urbano principal se ubica a 11 km de la capital de provincia.

El municipio de Puerto Real cuenta con una población de 42.069 habitantes según el censo anual del año 2023. El municipio linda con los términos municipales del Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera, Medina Sidonia, Chiclana de la Frontera y San Fernando.

Según la información proporcionada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía en las fichas municipales a fecha 1 de enero de 2023, Puerto Real contaba con una población de 42.069 habitantes, repartidos entre los 9 núcleos que componen el municipio, ocupando una extensión total de 196,19 km².

Tabla 77. Datos poblacionales del municipio de Puerto Real. Fuente: Portal de datos Estadísticos y Geoespaciales de Andalucía.

MUNICIPIO	POBLACIÓN		
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Barriada El Almendral	380	194	186
Barriada El Marquesado	712	368	344
Barriada Chacona	145	75	70
Barriada Meadero de la Reina	200	105	95
Barrio de Jarana	747	399	348
Barriada Marroquina	96	51	45
Puerto Real	32.806	16.370	16.436
Barriada Río San Pedro	5.504	2.789	2.715
Barriada Torre Alta	96	96	192
Total	21.131	20.938	42.069

Tabla 78. Resumen de datos demográficos del año 2023 para el municipio de Puerto Real. Fuente: Portal de datos Estadísticos y Geoespaciales de Andalucía.

MUNICIPIO	HABITANTES		DENSIDAD POBLACIÓN HAB/KM ²	CRECIMIENTO VEGETATIVO	
	TOTAL	MUJERES			HOMBRES
Puerto Real	42.069	20.938	21.131	214,43	-58

Evolución de la Población

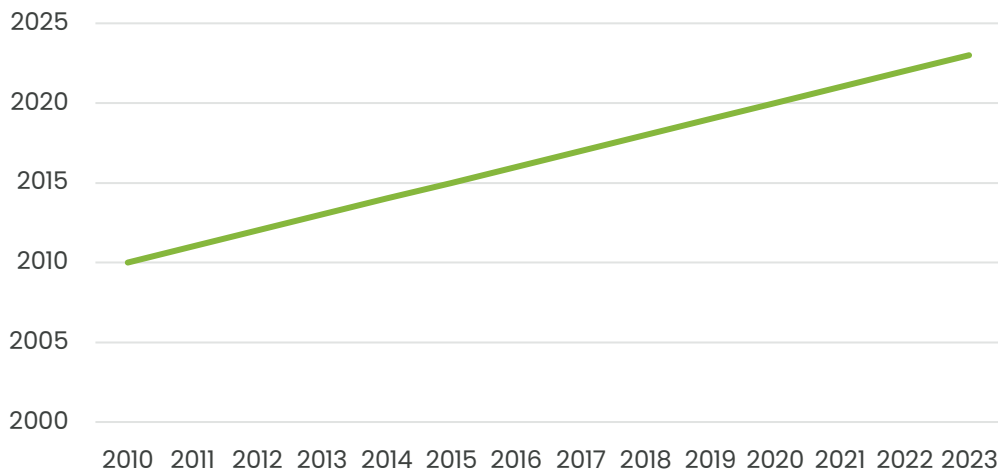


Figura 79. Evolución de la población empadronada en Puerto Real (2010-2023). Fuente: Portal de datos Estadísticos y Geoespaciales de Andalucía.

Si se hace una comparativa de los datos de población a nivel provincial, donde se registra un valor de 1.254.866 habitantes en la provincia de Cádiz según los datos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2023, se observa que los habitantes del término municipal de Puerto Real constituyen un 0,25% de la población gaditana, ubicándose el municipio en el noveno puesto en la provincia en cuanto al número de habitantes.

Según los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística para el municipio de Puerto Real se resume que el mayor porcentaje de población se enmarca entre las edades de 18 y 65 años (67,3%), seguido de los valores correspondientes a la población más joven por debajo de la mayoría de edad (18,1%), mientras que la mayor de 65 años supone un 14,6%. Con estos valores se afirma que el grado de juventud en la población es mayor que el grado de envejecimiento.

Pirámide de Población Puerto Real

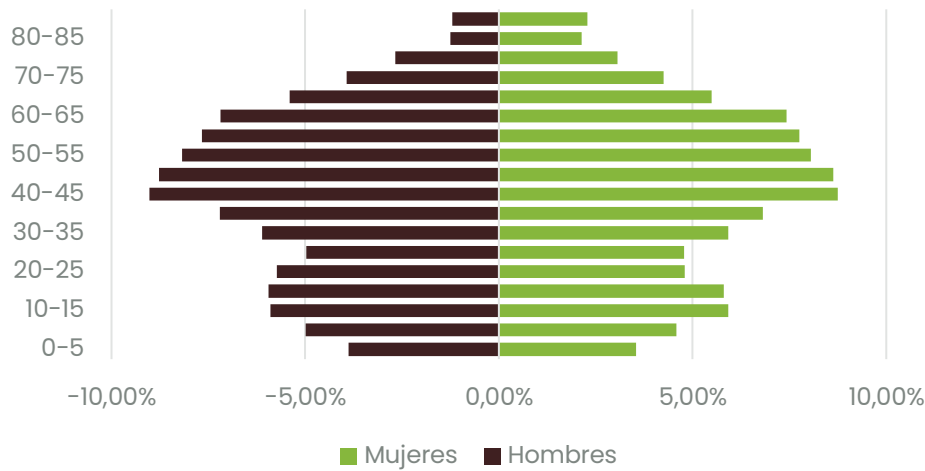


Figura 80. Pirámide de población del municipio de Puerto Real (2023). Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Respecto a la población extranjera empadronada en el municipio de Puerto Real, en los datos registrados se observa que existe una población extranjera censada correspondiente al 4,34% del total de la población empadronada, lo que equivale a 1.823 habitantes, existiendo un mayor porcentaje de población extranjera masculina, siendo la nacionalidad predominante la senegalesa tanto a nivel municipal como del área metropolitana Bahía de Cádiz-Jerez.

A continuación, para describir la estructura productiva se acude al análisis de los sectores de actividad económica, al análisis de la población activa y del desempleo.

Según los últimos datos registrados de afiliación a la seguridad social para el municipio de Puerto Real, correspondientes a agosto de 2024, reflejan un número de afiliados totales de 13.842, distinguiendo 11.990 afiliados al régimen general, 1.679 autónomos, 61 agrarios, 89 del servicio de hogar y 23 en el régimen especial de trabajadores del mar.

Con relación a los últimos datos de desempleo publicados por el SEPE, correspondientes al mes de agosto de 2024, para el municipio de Puerto Real, se desprende que el número total de parados es de 3.705, de los cuales 1.332 son hombres y 2.373 mujeres, siendo el grupo de personas mayores de 45 años las más afectadas por esta situación.

Si se analiza por sectores se observa que el sector servicios es al que corresponde el mayor número de parados con 2.545 personas, seguido de las personas sin empleo anterior con 523 parados, la industria con 296, la construcción con 292 parados y, en último lugar, la agricultura con 49 parados.

4. CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se deberá incluir en el contenido del Estudio de Impacto Ambiental un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

La redacción de este apartado ha tenido en cuenta la guía “Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental en la A.G.E.”, publicada por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (MAPAMA, 2018) y en la “Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario” (Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, 2019).

4.1.1. Decisión de abordar o no la evaluación de repercusiones Red Natura 2000

En este epígrafe se analiza la decisión sobre si se aborda en profundidad la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000. Para ello, se evalúa la “posibilidad” de afección del proyecto analizando el siguiente cuadro:

Tabla 79. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000 o del entorno cercano.

VERIFICACIÓN DE LA EXISTENCIA DE POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE ALGUN LUGAR RN2000	
PREGUNTA DE FILTRADO	RESPUESTA
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No

Hay espacios RN2000 en el entorno o alrededores del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	Sí
¿Hay espacios RN2000 en su entorno o alrededores del proyecto en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	Sí
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	Sí

Se considera entorno cercano al proyecto aquellos terrenos que se encuentren a una distancia aproximada de 5 km alrededor del mismo.

En este caso, la existencia de la **ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”**, a unos 1.100 m al sureste de la planta, así como la **ZEC “Río Iro”** situado a 4,80 km al sureste de la planta y la **ZEC/ZEPA “Bahía de Cádiz”** a 3,50 km al oeste de la planta, coincidentes todos ellos con ámbitos de IBAs.

Por tanto, al reformular las preguntas, se concluye que la respuesta a alguna de estas preguntas ha resultado ser “Sí”, y, por tanto, debe abordarse la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, en este caso sobre los ZECs/ZEPAs mencionados, e incluirla dentro del presente estudio.

Por otro lado, existen otros espacios incluidos dentro de la Red Natura 2000 situados a mayor distancia del proyecto:

- El **ZEC/ZEPA ES0000030 “Complejo Endorreico de Puerto Real”** se encuentra al norte de la zona de proyecto, concretamente a unos 5 km.
- **ZEC ES6120027 “Salado de San Pedro”**, se sitúa a 7 km al norte de la poligonal del proyecto.
- **ZEC ES6120015 “Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz”**, a unos 8 km al sureste de la poligonal.

Estos espacios se encuentran alejados de la poligonal del proyecto y a una distancia de más de 5 km de cualquier infraestructura asociada al proyecto.

Cabe indicar que la línea de evacuación se planea soterrada en su totalidad y siguiendo caminos ya existentes, lo que hará que los impactos de la misma sobre la fauna y la vegetación sean minimizados.

Por todo esto, se considera que los potenciales impactos asociados a las fases de construcción y funcionamiento de la PSFH El Marquesado no tendrán efecto sobre los valores de estos espacios protegidos, motivo por el que no son incluidos en el presente estudio de repercusiones.

4.1.2. Consideraciones sobre la actuación evaluada y los antecedentes de la evaluación

El objetivo de la actuación es la instalación e hibridación de una planta solar fotovoltaica y las infraestructuras asociadas a la evacuación con un parque eólico, existente y en funcionamiento desde julio de 2019, para la producción de energía renovable y su vertido a la red, sin que implique riesgos sobre el entorno natural inmediato ni sobre las poblaciones cercanas desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

Puesto que las actuaciones del proyecto se sitúan en las proximidades de la **ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”**, **ZEC “Río Iro”** y la **ZEC/ZEPA “Bahía de Cádiz”**, en adelante los espacios naturales protegidos, el objetivo principal de esta evaluación es la adecuación de las instalaciones para la correcta producción de energía renovable (planta fotovoltaica) sin que implique riesgos sobre el entorno inmediato, así como a las poblaciones de avifauna.

4.1.3. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000

La zona de actuación se localiza a unos 1.100 m al noroeste de la **ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”**, así como a unos 4,80 km al noroeste de la **ZEC “Río Iro”** y a 3,50 km al este de la **ZEC/ZEPA “Bahía de Cádiz”**.

La **ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”** cuenta con la figura de reserva natural que fue declarada, junto a otras once lagunas de la provincia de Cádiz, como Reserva Integral Zoológica en 1987, e incluida en inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía en 1989. Está constituida por las lagunas de Jeli y Montellano.

Es el complejo endorreico más meridional de la provincia de Cádiz y se ubicada entre los términos municipales de Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia.

Con una superficie total de 470,48 ha, el corazón de la reserva natural tiene una extensión de 50,70 ha y la de su zona de protección es de 419,74 ha.

Este espacio protegido forma parte también de la Red Natura 2000, al ser Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), con el código ES0000028; y está incluido en la Lista Ramsar.

La **ZEC “Río Iro”** se localiza en los municipios de Chiclana de la Frontera, Medina Sidonia, Puerto Real y Jerez de la Frontera. Su superficie aproximada es de 273,81 hectáreas.

En este espacio destaca la presencia de salinete, que es fundamentalmente quien motiva su declaración como espacio protegido de la Red Natura 2000, especie que únicamente se encuentra en Andalucía, sin que haya constancia de su existencia en el resto de Europa. Hasta no hace mucho se pensaba que el fartet (*Aphanius ibericus*) se distribuía por todo el litoral mediterráneo español desde Cataluña hasta Andalucía, incluidas unas pequeñas poblaciones de la especie en el litoral atlántico andaluz. Sin embargo, estudios morfológicos y filogenéticos han demostrado diferencias significativas entre las poblaciones orientales y occidentales, demostrando que las poblaciones atlánticas pertenecen a otra línea evolutiva diferente de las mediterráneas, dando como resultado la descripción de esta nueva especie del género, el salinete (*Aphanius baeticus*).

En la ZEC también está presente la nutria, así como otras especies de invertebrados y anfibios protegidos, como gran capricornio (*Cerambix cerdo*), mantis religiosa (*Apteromantis aptera*) y el tritón pigmeo (*Triturus pygmeus*). También merecen mencionarse las aves rapaces que se mueven en su entorno, como cernícalo primilla, elanio azul, águila perdicera y buitres leonados.

Las medidas de conservación quedan recogidas en el Plan de Gestión de las ZEC Río Salado de Conil (ES6120019), Río Guadalete (ES6120021), Río Iro (ES6120025), Salado de San Pedro (ES6120027) y Río de la Jara (ES6120028), aprobado por la Orden de 12 de mayo de 2015.

Las comunidades vegetales que destacan en este espacio son *Polygonum equisetiformis-Tamaricetum africanae* y *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*.

Se han identificado 8 Hábitat de Interés Comunitario (HIC), de los que 1 tiene carácter prioritario: "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *TheroBrachypodietea* (6220*)". Además, están calificados como hábitat muy raro los siguientes: "Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri* spp. y de *Bidention* spp. (3270)", "Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (5110)" y "Bosques de *Olea* y *Ceratonia* (9320)".

Por lo tanto, se identifican las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio:

- Ecosistema fluvial en su conjunto y su función de conectividad.
- Peces del Anexo II 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 **ZEC/ZEPA "Bahía de Cádiz"** se localiza en el centro de la costa atlántica de la provincia, sobre una gran zona húmeda, coincidiendo con el Parque Natural Bahía de Cádiz. En esta localización, a pesar de la elevada presión humana, aún se conservan zonas casi intactas como las Marismas de Sancti Petri y la Isla del Trocadero, declaradas Parajes Naturales. En torno a ellas, se encontraron restos fenicios, y romanos, como el Templo de Hércules, en la Isla de Sancti Petri, y el antiguo puerto en el Caño del Trocadero, vinculado al comercio con las Indias. Y es que el importante valor estratégico y defensivo de esta zona influyó en la temprana aparición, hace 3.000 años, de asentamientos humanos en la Bahía, que han legado un excepcional patrimonio de antiguas fortificaciones.

La intrusión del mar y la desembocadura de los ríos Guadalete y San Pedro, junto con el suave clima mediterráneo, determinan las características ecológicas de este humedal y su gran diversidad paisajística: playas, dunas, lagunas, marismas y esteros.

En las marismas, protagonistas del Parque, se encuentran plantas como espartinas, salicornia y sarcoconia según el nivel de inundación. La vegetación también invade las dunas, estabilizándolas conforme se alejan de la costa. Desde barrones hasta la rubia de mar o la clavellina pasando por el cardo de mar o el tártago marino son ejemplo de estas especies dunares. Alrededor, se abren paso los pinos piñoneros, acompañados de arbustos que sobreviven

estoicamente a la salinidad ambiental. Como muestra del denso pinar que se extendía entre El Puerto de Santa María y Puerto Real, quedan enclaves como el Pinar de la Algaida. En este marco habita el camaleón común, una especie en peligro de extinción.

Su posición entre el Parque Natural de Doñana y el Parque Natural del Estrecho lo convierten en un enclave privilegiado para observar las aves que migran entre Europa y África. Este lugar alberga algunas de las colonias españolas más importantes de charrancitos, cigüeñuelas y avocetas. En las playas, se divisan alcatraces, cormoranes, gaviotas patiamarillas y especies limícolas como ostreros, además de correlimos tridáctilos, agujas colipintas, charrancitos y chorlitejo patinegro. Otros habitantes son el elegante flamenco y el águila pescadora.

La vida de muchos de los habitantes del lugar ha girado en torno a las salinas, condicionando su subsistencia desde tiempos inmemoriales y marcando su carácter. Conviene realizar un recorrido por sus senderos para comprobar su influencia en el paisaje, destacando las Casas Salineras y las Salinas del Río Arillo.

Actualmente, la extracción de sal ha dejado paso a otras actividades como el marisqueo de estero, la pesca de bajura y la pujante acuicultura, principales recursos de la zona.

La vegetación de este espacio se desarrolla siguiendo un gradiente desde los ambientes marítimos a los terrestres, lo que le aporta variedad a estos ecosistemas:

- Marisma maredal: la vegetación acuática está formada por algas y fanerógamas marinas. La zona más alejada del flujo de marea permite la presencia de *Spartina maritima* y *Salicornia ramosissima*, esencial para estabilizar el sedimento y elevar el nivel del suelo.
- Ecotono marisma-sistemas dunares: destaca la presencia de *Ophrys scolopax*, *Anemone palmata* y *Lophochloa cristata*. En las isletas arenosas o "toruños" son frecuentes la retama, la sabina y lentisco, entre otros.

- Playas y sistemas dunares: las dunas embrionarias son colonizadas por especies pioneras como *Salsola kali* y *Cakile maritima*, apareciendo las gramíneas perennes, *Elymus farctus* y *Ammophila arenaria*, entre otras.
- Pinares: existen dos masas forestales importantes, el Pinar-Sabinar de la Algaida y el Coto de la Isleta, dentro del Paraje Natural marismas de Sancti Petri en Chiclana.

Entre las especies de flora se cuenta con tres especies amenazadas incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA): *Cynomorium coccineum*, *Elizaldia calycina* y *Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*.

Respecto a la fauna, las aves es el grupo más relevante en este espacio con más de 60.000 ejemplares correspondientes a 58 especies de aves no paseriformes. Destacan las aves limícolas, con más de 25.000 ejemplares, como el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*). Entre las especies de aves catalogadas como “vulnerables” por el CAEA se encuentran la gaviota de audouin (*Larus audouinii*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), y la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y el fumarel común (*Chlidonias niger*), como en “peligro de extinción”.

Entre los reptiles destacan el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y, en las zonas de influencia marina, la tortuga boba (*Caretta caretta*).

En este espacio protegido se han identificado 18 HIC, de los que 4 tienen carácter prioritario: «Lagunas costeras (1150*)», «Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*) (1510*)», «Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (2130*)» y «Dunas litorales con *Juniperus ssp.* (2250*)». De ellos, HIC 1150* y HIC 2250* están calificados además como hábitat muy raros.

Además, por su mayor extensión en el espacio, destacan «Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja (1140)» y «Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocometea fruticosae*) (1420)»

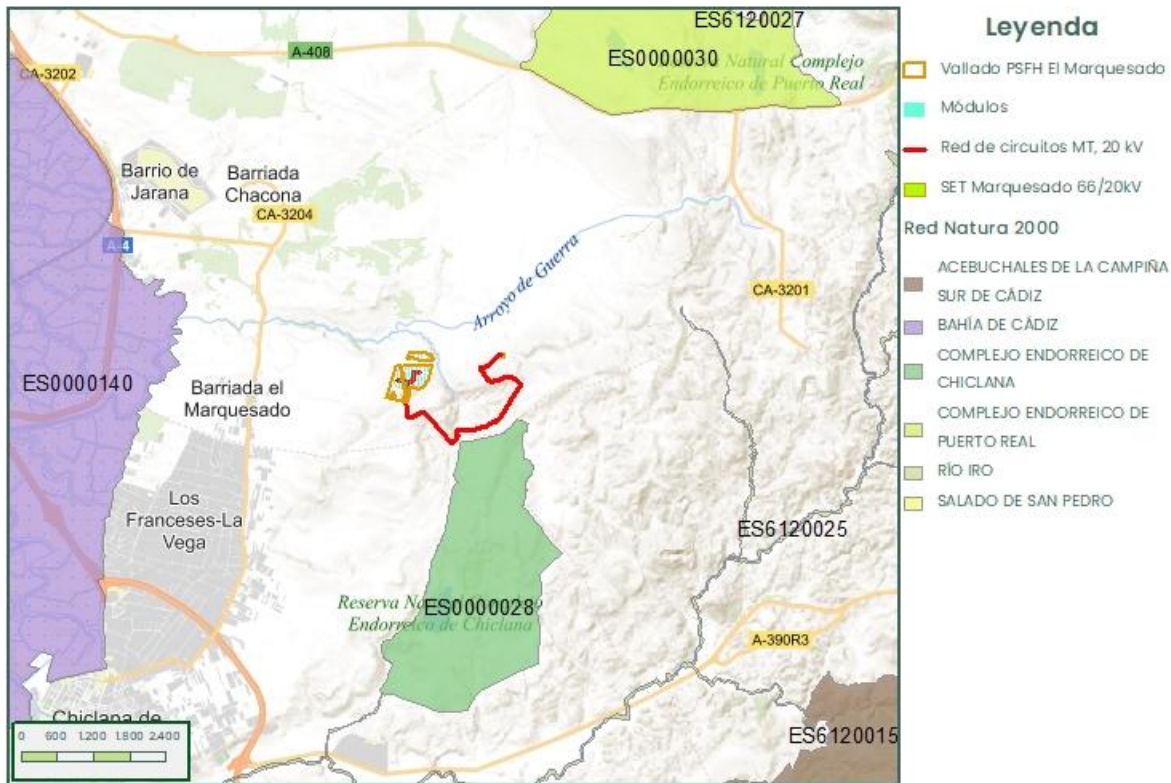


Figura 81. Situación geográfica de espacios Red Natura 2000 respecto al proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.

4.1.4. Recopilación de información bibliográfica sobre los objetivos de conservación

ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”

o Prioridades de conservación

Tras la recogida y análisis de la información a partir de la cual se han concretado el inventario de especies de flora y fauna relevantes y de hábitats naturales de interés comunitario, se han identificado las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orientará la gestión y la conservación del espacio:

o Hábitats acuáticos y especies asociadas

La vegetación acuática, tanto en lo que respecta a las especies helofíticas (carrizales, juncuales, castañuelas, tarajales, etc.) como a los macrófitos (*Riella helycophylla*, *Ruppia drepanensis*, *Zannichellia obtusifolia*, etc.) desempeña un papel relevante en estas áreas endorreicas no sólo como fuente de alimento, sino como zonas de reproducción y refugio de diversas aves acuáticas incluidas en el

Anexo I de la Directiva Aves, algunas en estado de amenaza, y en la diversidad y estructura de los ecosistemas presentes. Además, se localiza el hábitat 3170* Estanques temporales mediterráneos, considerado como prioritario para su conservación. Por otro lado, la vegetación perilagunar ofrece una protección contra los procesos de erosión del terreno circundante a las lagunas y el relleno de las cubetas.

Por otro lado, se constata la presencia de otras especies vinculadas a cursos de agua e incluidas en la Directiva Hábitats, como la nutria o el galápago leproso, a lo que hay que sumar la probable presencia de un briofito incluido en el Anexo II de la Directiva Hábitat: *Riella helicophylla*.

Además de albergar hábitats y especies de interés comunitario y jugar un papel prioritario como centro de invernada, reproducción, descanso migratorio y hábitat alternativo durante el periodo estival de multitud de aves acuáticas, hay que hacer constar el papel de las funciones y servicios ecosistémicos que prestan estos hábitats acuáticos, entre los que podemos mencionar: regulación hídrica, mejora en la calidad del agua, intervención en el ciclo de nutrientes, protección de suelos, mantenimiento de la biodiversidad, actividades recreativas y educativas.

El valor de estos humedales se incrementa al formar, con otros humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, una red o sistema que permite la conectividad entre las distintas áreas naturales, contribuyendo no sólo a la proliferación de especies que han quedado relegadas a determinados lugares, y a ofrecer refugio y nichos ecológicos a especies que en los medios agrícolas no encuentran este tipo de elementos, sino también a la dispersión de especies que al aumentar sus poblaciones necesitan un hábitat de mayor superficie.

Actuaciones como extracciones o vertidos incontrolados, modificación de usos del terreno, contaminación difusa por fertilizantes, infraestructuras de uso público, energéticas o de transporte, pueden modificar severamente al funcionamiento de estos hábitats y ecosistemas acuáticos, alterar la calidad de sus aguas, o acelerar

procesos de erosión, relleno o colmatación de los vasos lagunares, impactos que terminan afectando directa o indirectamente a la flora, fauna y hábitats presentes.

● Comunidad de aves acuáticas y migradoras

La presencia de aves acuáticas constituye uno de los principales elementos que caracterizan las zonas húmedas, y es el motivo de designación de este espacio como ZEPA, Reserva Natural y sitios Ramsar. Hay presentes más de 30 especies incluidas en la Directiva de Aves.

Este espacio, junto con los complejos endorreicos cercanos, constituye una de las últimas zonas de reproducción de Europa Occidental de especies de aves como la malvasía cabeciblanca y la focha moruna, así como de avistamiento de porrón pardo, garcilla cangrejera o cerceta pardilla entre otras, todas ellas catalogadas en peligro de extinción.

Además de las amenazas potenciales comentadas para la prioridad de conservación anterior, hay que considerar otros impactos como la introducción de especies exóticas invasoras, el furtivismo, la presencia de barreras artificiales, la caza incontrolada y sus efectos indirectos (plumbismo), aprovechamientos agrícolas y ganaderos no controlados o las potenciales molestias de las actividades de uso público en la fauna.

● Matorral y monte mediterráneo

En varias de las reservas naturales se encuentran presentes reductos del matorral, formaciones adehesadas y retazos del bosque mediterráneo original o transformado, de gran relevancia para mantener la diversidad ecológica y paisajística de estas zonas de campiña, constituir zonas de refugio y alimentación de diversas especies de fauna, y desarrollar una importante función protectora del suelo para la formación y protección de mantillos y suelos y para frenar la colmatación de las lagunas. Además, está presente el HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, considerado como prioritario

ZEC “Río Iro”

o□ **Prioridades de conservación**

Tras la recogida y análisis de la información a partir de la cual se han concretado el inventario de especies de flora y fauna relevantes y de hábitats naturales de interés comunitario, se han identificado las siguientes Prioridades de Conservación, sobre las que se orientará la gestión y la conservación de la ZEC:

o□ Ecosistema fluvial en su conjunto y su función de conectividad.

El ecosistema fluvial ha sido el eje vertebrador de la vida social y económica del hombre. Junto a la alta fertilidad de sus suelos, ha propiciado que la vegetación riparia haya sido la más intensamente transformada por la actividad humana, siendo eliminada, fragmentada o profundamente modificada y reducida, en muchos casos, a una estrecha franja junto al cauce.

Poseen un gran valor paisajístico, recreativo y cultural. Por ello, hoy en día se hace imprescindible aunar la conservación de los ecosistemas acuáticos y riparios con los modelos de desarrollo territorial y el bienestar humano, y muy especialmente en esta ZEC. Este es el objetivo perseguido por la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua –en adelante DMA–), cuyos principios básicos asumen que la gestión del agua se debe basar en la unidad del ciclo hidrológico, que hay que mantener el buen estado ecológico de las masas de agua, y que ello se consigue manteniendo el buen funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados.

Ríos y riberas son los ecosistemas que cohesionan el territorio constituyendo una unidad funcional (la cuenca hidrológica) que, a través de los flujos hídricos, intercambian materia y energía, de tal manera que son interdependientes. Los flujos de agua conectan cabeceras con desembocaduras (componente longitudinal), riberas con cauces y viceversa (componente horizontal) y aguas subterráneas con los anteriores (componente vertical). Estas

conexiones son las que generan los servicios básicos de estos ecosistemas.

La masa de agua, como parte fundamental en el ecosistema fluvial, es esencial para mantener la biodiversidad, ya que permite el desarrollo de una gran variedad de especies animales y vegetales que, de forma exclusiva o muy ligadas a él, necesitan el medio acuático para completar su ciclo biológico o como fuente de alimentación. Muchas de estas especies están catalogadas de interés comunitario, e incluidas en los anexos de la Directiva Hábitats.

La masa de agua, a su vez, permite el desarrollo de los hábitats de ribera, otro de los elementos fundamentales en el ecosistema fluvial, que se caracterizan por su alta diversidad biológica, alta productividad y elevado dinamismo, lo que les confiere un alto valor ecológico.

Los hábitats presentes sobre los que se centra la prioridad de conservación son HIC 3270, HIC 92A0 e HIC 92D0.

El mantenimiento de los hábitats de ribera en un grado favorable de conservación es beneficioso porque estos regulan el microclima del río, aseguran la estabilidad de las orillas, actúan como filtro frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce, cumplen un papel de acumuladores de agua y sedimentos, amortiguan las inundaciones y sirven de recarga de aguas subterráneas.

Por tanto, el mantenimiento en un grado de conservación favorable del ecosistema fluvial favorece directa o indirectamente el buen grado de conservación de los hábitats que lo constituyen y las especies que alberga.

Esta ZEC forma parte de un grupo de ZECs que cumple una función esencial como corredor ecológico, implicando una conectividad a lo largo de todas ellas (ZEC del Río salado de Conil, ZEC Salado de San Pedro, ZEC Río Guadalete, ZEC Río de La Jara) y contribuyen también a la continuidad espacial en la red Natura 2000 de Andalucía de diversos Hábitats de Interés Comunitario de ribera como son, principalmente, HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos y HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*. De esta forma, se contrarresta la fragmentación de los hábitats, resultando

fundamental que el Plan de Gestión de estos espacios protegidos mantenga una adecuada coordinación a fin de garantizar la continuidad de las actuaciones y la gestión integral de los ríos.

Como la mayoría de las especies ripícolas, las de estos dos últimos hábitats se reproducen casi exclusivamente de forma vegetativa, por lo que es importante la preservación de las manchas que todavía subsisten en la ZEC, como los ejemplares aislados de 92D0, pues actúan como centros de propagación natural y son la única garantía de recuperación futura de este ecosistema.

En esta línea, al considerar como una prioridad de conservación los Hábitats de Interés Comunitario 92A0 y 92D0, se da cumplimiento al artículo 46 Coherencia y Conectividad de la Red Natura 2000, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en donde se insta a las comunidades autónomas a fomentar la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos del paisaje y áreas territoriales que resulten esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora silvestres, con el fin de mejorar la coherencia ecológica y conectividad de la red.

Aunque no es un hábitat con prioridad de conservación, hay que destacar el HIC 5110, que aparece en el territorio con carácter permanente o como etapa avanzada degradativa en la sucesión ecológica de las comunidades arbóreas de ribera.

Asimismo, esta ZEC es fundamental para el desarrollo óptimo del *Aphanius baeticus*.

- Peces del Anexo II 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).

El ámbito de la ZEC destaca por su riqueza y diversidad piscícola, siendo ésta la principal razón por la que el espacio se designa como Lugar de Importancia Comunitaria.

En el inventario de especies relevantes se relacionan tres especies de peces incluidos en el Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: *Chondostroma willkommii*, *Cobitis taenia* y *Aphanius baeticus*. Las dos primeras son endemismos

de la península ibérica, y el *Aphanius baeticus* es un endemismo andaluz, catalogado en peligro de extinción en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero).

Hay que señalar que estas especies son denominadas de distinta forma a como se recoge en la Directiva Hábitats, pudiéndose encontrar las siguientes equivalencias o sinónimos: la colmilleja (*Cobitis taenia*) puede aparecer como *Cobitis paludica*, y la boga de río-boga del Guadiana (*Chondrostoma polylepis* o *C. willkommii*) puede aparecer como *Pseudochondrostoma willkommii*.

Conseguido el grado de conservación favorable de estos elementos y su mantenimiento en el tiempo, se garantizará la integridad de los lugares y de los valores por los que se designaron espacios protegidos Red Natura 2000.

ZEC/ZEPA “Bahía de Cádiz”

o □ Prioridades de conservación

Considerando los estudios realizados, se identifican las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio:

● □ Sistemas dunares

El Parque Natural Bahía de Cádiz cuenta, principalmente, con dos sistemas dunares que incorporan una serie de ambientes sedimentarios muy variados desde el punto de vista geomorfológico. Se localizan en la península de Los Toruños en Valdelagrana (Playa de Levante), en el Puerto de Santa María, y en la playa de Camposoto, sobre la flecha litoral de Sancti Petri, en San Fernando.

En el caso de la flecha de Valdelagrana se encuentran citados los siguientes hábitats de interés comunitario:

- Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* o dunas blancas (HIC 2120).
- Dunas costeras fijas con vegetación herbácea o dunas grises (HIC 2130*).
- Dunas litorales con *Juniperus spp.* (HIC 2250*).

De entre ellos, las dunas blancas son las que ocupan una superficie mayor, alrededor de 28 ha en total. Son las más próximas a la playa y, por lo tanto, son las que sufren mayor presión antrópica, ya que la playa soporta un intenso uso público durante el estío, mayor cuanto más cerca se sitúe del núcleo urbano de Valdelagrana en el Puerto de Santa María, sobre todo tras el cierre de la carretera que recorre de norte a sur la península de los Toruños.

El HIC 2130* (dunas grises), considerado de carácter prioritario, tiene una exigua representación en la flecha, apareciendo en el tercio sur de la misma, inmediatamente detrás de la playa. El hábitat de dunas litorales con *Juniperus spp.* (HIC 2250*), tiene cierta presencia en los cordones dunares más antiguos en el centro y el extremo norte, bien dentro del backshore, en zonas más estabilizadas y menos activas.

Sin embargo, además de los inconvenientes de presión humana directa, el problema mayor y que puede comprometer el futuro del sistema es la regresión que sufre la flecha en la actualidad a causa de procesos erosivos que tienen su origen en la alteración de la dinámica litoral, por causa de la construcción de los diques de la desembocadura del río Guadalete y el relleno de La Cabezuela. Este fenómeno es más palpable junto a la Punta de los Saboneses, donde las dunas embrionarias han migrado hacia el este, llegando incluso a cubrir la vegetación marismesa.

Por otro lado, el sistema dunar de Camposoto se desarrolla sobre la flecha litoral de Sancti Petri, situado en el término municipal de San Fernando, sobre una superficie de 118 ha. Está formado por un conjunto de dunas activas, que ocupan alrededor del 54% del total, y dunas estabilizadas, que son el 33,5% del área, con diferente grado de conservación. La superficie restante, un 12,5%, se corresponde con entrantes de marea.

En esta flecha dunar se encuentran presentes los siguientes hábitats de interés comunitario:

- Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* o dunas blancas (HIC 2120).
- Dunas costeras fijas con vegetación herbácea o dunas grises (HIC 2130*).

- Dunas litorales con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia* (HIC 2260).

La playa de Camposoto presenta una altísima influencia humana, sobre todo durante la época estival. A ello hay que añadir la presencia de un sendero de uso público que discurre por el ecotono entre la duna y la marisma que conecta la playa con la Punta del Boquerón, frecuentado durante todo el año.

La zona norte, la peor conservada presenta casi un centenar de pasillos de deflación, habiéndose perdido el cordón dunar en casi un 30% de su extensión. En la zona sur, por contrario, solo hay detectadas 11 roturas significativas y su origen es estrictamente natural. Sin embargo, es en esta zona donde se localizan más especies exóticas invasoras, fundamentalmente *Opuntia tuna*, en las comunidades de dunas secundarias estabilizadas. También se han hallado diferentes especies invasoras exóticas en las dunas fijas con vegetación herbácea, un hábitat de interés prioritario, como es el caso de transparentes o siempreverdes (*Myoporum sp.*) y plumeros (*Pennisetum setaceum*), entre otras.

Entre la multitud de especies de fauna y flora más singulares que habitan estos HIC cabe destacar la presencia del camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*), el jopo de lobo (*Cynomorium coccineum*) y la siempreviva (*Limonium ovalifolium*) que se cataloga como “en peligro de extinción”.

La colonización de estos ecosistemas por especies de flora exótica invasora como la margarita africana (*Arctotheca calendula*), la hierba de las Pampas (*Cortaderia selloana*), el rabo de gato (*Pennisetum setaceum*) o la uña de león (*Carpobrotus edulis*) supone uno de los principales problemas de conservación de las especies y hábitats de los sistemas dunares ya que desplazan a las especies nativas y afectan negativamente a la dinámica dunar debido a su virulenta capacidad de expansión.

○ Estuarios y marismas

Los estuarios y las marismas constituyen la parte nuclear del Parque Natural Bahía de Cádiz, tanto por porcentaje de superficie ocupada como por el interés que suscitan las concentraciones faunísticas que usan estos

tipos de hábitats cíclicamente en determinadas épocas del año. En efecto, las llanuras mareales, junto a los esteros y las aguas someras de las distintas partes de las salinas son utilizadas por decenas de miles de aves para su alimentación, tanto en invernada, como en épocas de paso y reproducción.

No cabe duda de que este es el mayor valor del espacio, por lo que los planteamientos basados exclusivamente en la valoración de hábitats fitosociológicos pudieran parecer insuficientes. En efecto, a veces las acciones de manejo sobre hábitats salineros implican la eliminación de la vegetación halófila para crear espacios de nidificación aptos para la reproducción de limícolas. Otras veces se hace necesario mantener artificialmente la conservación de hábitats antropizados en detrimento de los naturales mediante la reparación de vueltas de fuera de salinas abandonadas o incluso a través del manejo de agua en salinas no productivas para que las aves puedan seguir usándolas como zona de cría y alimentación. No obstante, la conservación activa de esta prioridad de conservación garantiza completamente el mantenimiento de las áreas usadas por las aves para la alimentación y, en su caso, para la cría. Por ello, considerando el grupo de HIC incluidos en esta prioridad, se garantiza la protección de la ornitofauna más singular del Parque Natural.

Este grupo de hábitats están incluidos en el ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de aves de humedales y posee alguna de las especies incluidas en él, como el águila pescadora, que se considera reproductora en el espacio, aunque sus intentos de cría hayan sido infructuosos hasta la fecha.

En cuanto a especies que forman parte de esta prioridad de conservación, además del águila pescadora, existen otras aves que, sin ser reproductoras, explotan estos medios, ya sea en paso o invernada, de manera más frecuente o esporádica. De entre ellas merece destacarse la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).

La presencia de especies exóticas invasoras supone una importante amenaza para la conservación de los ecosistemas del espacio protegido, de las especies autóctonas e incluso de los aprovechamientos. En el espacio Red Natura se ha detectado, entre otras, especies de fauna

exótica como el camarón pistola (*Alpheus sp.*), el camarón oriental (*Palaemon macrodactylus*), la artemia americana (*Artemia franciscana*), la jaiba azul (*Callinectes sapidus*), el mosquito tigre (*Aedes albopictus*), el fúndulo (*Fundulus heteroclitus*), la gambusia (*Gambusia holbrooki*) o el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).

El impacto de especies vegetales exóticas como la espartina (*Spartina densiflora*) en estos ecosistemas también es muy importante ya que compiten por el espacio con las especies nativas.

Asimismo, es también destacable la presencia de las fanerógamas marinas *Zostera noltii* y *Zostera Marina*, especialmente vinculadas al HIC 1110 y con un alto interés ambiental.

Dentro de estos espacios se encuentran los siguientes hábitats de interés comunitario:

- Llanuras mareales (HIC 1140).
- Pastizales de espartina (HIC 1320).
- Lagunas Costeras (HIC 1150*).
- Estuarios (HIC 1130).
- Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas y arenosas (HIC 1310).
- Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*) (HIC 1410).
- Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocometea fruticosae*) (HIC 1420).
- Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*) (HIC 1510*).
- Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (HIC 1110) y Grandes calas y bahías poco profundas (HIC 1160).

4.1.5. Recopilación de información sobre los objetivos de conservación como resultado del trabajo de campo

Con la información disponible del trabajo de campo hasta la fecha de la presente redacción, se determina la ausencia de especies objeto de conservación de la ZECs al tratarse la zona de cultivo.

En referencia a las especies de aves clave en el ámbito de actuación de los espacios naturales protegidos, se han detectado en el muestreo de campo la especie aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*). Al ubicarse el proyecto sobre áreas de cultivo sin masas de vegetación arbolada, se podría dificultar la alimentación de estas aves en el entorno de proyecto debido a la pérdida de superficie de campeo.

Respecto a los reptiles, se ha observado en el ámbito estudiado presencia de lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), la lagartija ibérica (*Podarcis virescens*) y de la salamancha común (*Tarentola mauritanica*), la ubicación de estas especies ha sido fuera del recinto destinado para la PSFH El Marquesado.

Con relación a los hábitats de interés comunitario, la actuación proyectada no afecta a hábitats de interés comunitario, no siendo observados en el ámbito de la planta durante el trabajo de campo.

4.1.6. Identificación de impactos previsibles sobre los objetivos de conservación

Las principales afecciones provocadas por la PSFH El Marquesado (fuera de los límites de los espacios Red Natura) sobre la fauna se producirán principalmente durante la fase de construcción por la alteración de hábitats faunísticos y presencia de personal y maquinaria; durante el funcionamiento de las instalaciones, provocados por la presencia física, operatividad y mantenimiento de las instalaciones: alteración por ocupación, efecto barrera, molestias y colisión; y durante la fase de desmantelamiento debido a la presencia de personal y maquinaria.

En relación con la eliminación de la cubierta vegetal no se afecta a ningún hábitat, ya que la ubicación del módulo correspondería a terrenos agrícolas fuera de los espacios Red Natura considerados. Además, para la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica no será necesario realizar una sustitución del suelo y la implantación de los módulos mediante hincas permitirá, en la medida de lo posible, la evolución de la vegetación natural dentro del campo solar y, aunque se deberá realizar un control del volumen de la misma (desbroces)

asociado a labores técnicas y de seguridad, permitirá mantener una cubierta vegetal.

En el caso de la línea de evacuación, como se ha indicado en epígrafe anteriores, es subterránea y su trazado discurre por caminos ya existentes, no obstante, los terrenos afectados por su trazado se devolverán a su estado inicial tras las obras.

A continuación, se exponen las acciones del proyecto que podrán ser causa de impacto sobre el medio:

- Movimiento de tierras (fase de construcción/desmantelamiento)
- Eliminación de la cubierta vegetal (fase de construcción/desmantelamiento)

El desmantelamiento producirá las mismas afecciones que las obras, pues se trata de las mismas acciones, aunque en orden inverso de ejecución.

Estas acciones son derivadas de la apertura de zanja para la red de media tensión en la que se incluye la instalación de la línea subterránea de evacuación hasta el punto de conexión concedido, derivando en los siguientes impactos potenciales:

- Alteración/pérdida temporal de hábitat
- Molestias temporales a la fauna

Las mayores afecciones se producirán por tanto durante la fase de obras por la eliminación de la cubierta vegetal y posible afección a hábitats. La vegetación afectada será repuesta tras la finalización de las obras. No se prevén afecciones graves sobre la fauna salvo las molestias durante la fase de obras, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase que la duración de las obras es limitada en el tiempo, siendo estas molestias de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. El hecho de que el trazado sea subterráneo permite descartar que se produzca mortalidad sobre la avifauna durante la fase de funcionamiento.

Si bien, **estos impactos tienen una corta duración asociada al tiempo necesario para la apertura y cierre de zanja, restituyéndose el terreno afectado tras su finalización.**

Respecto a los objetivos de conservación de los espacios protegidos pertenecientes a Red Natura 2000 ubicados a una distancia menor de 5 km del ámbito del proyecto, se han considerado los siguientes objetivos o elementos clave:

- Aves
- Reptiles

No se han considerado otros elementos sobre los que no se va a producir afección, como los hábitats comunitarios, o las especies de fauna asociadas a un hábitat acuático (peces, anfibios, nutria, topillo...)

En la siguiente tabla se muestra los posibles impactos sobre cada uno de estos elementos:

Tabla 80. Principales afecciones previstas por el módulo de generación fotovoltaica sobre los objetos de conservación en la Red Natura 2000 analizados para el presente proyecto.

PSFV	CONSTRUCCIÓN						FUNCIONAMIENTO		DESMANTELAMIENTO			
	Elimin cubiert a veg.	Mov tierra	Compactac.	Acopio Material	Hincas Hormig on	Presen cia Pers. y maq.	Funcion am. de la FV	Manteni m. de la FV	Mov . tierra	Compact ac.	Acopi o Mater ial	Presen cia Pers. y maq.
Aves												
Reptiles												

4.1.7. Valoración de efectos sobre los valores del espacio Red Natura

Tras la caracterización de los lugares Red Natura 2000 realizada y la identificación preliminar de impactos, se identifican y evalúan a continuación las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura en el ámbito de estudio.

Para poder valorar correctamente las posibles afecciones sobre los elementos clave de los espacios naturales, se incluye a continuación un pequeño resumen de la situación de estas especies en el ámbito.

No se esperan efectos negativos sobre los hábitats de interés comunitario objeto de conservación, dada la ausencia de los mismos en el entorno de actuación. El proyecto, como ya se ha mencionado en anteriores apartados, se desarrolla en terrenos agrícolas, transcurriendo la línea subterránea de evacuación por caminos preexistentes.

Tampoco se esperan afecciones sobre especies asociadas a hábitat acuático (peces, anfibios, ...), dada la distancia a este tipo de hábitats.

Por tanto, las especies consideradas como elementos clave del espacio natural serían los siguientes:

- Aves
- Reptiles

Se presenta a continuación un pequeño resumen de la distribución de cada una de estas especies dentro de los espacios naturales, en función de lo indicado en el Plan de Gestión, para valorar su posible afección.

Aves

Las principales especies que comentar respecto al **ZEC/ZEPA Complejo Endorreico de Chiclana**, según la descripción que se recoge en el plan de gestión se expone que los ámbitos de distribución de las especies se encuentran alejadas del ámbito de actuación, destacando que en estas lagunas como lugar de invernada y nidificación de la Malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), considerada "En Peligro" según la Lista Roja andaluza, nacional y mundial, así como por albergar ocasionalmente algunas parejas reproductoras de Focha moruna (*Fulica cristata*), catalogada como "En Peligro Crítico" en Andalucía y en España. También es destacable la presencia regular de algunas especies particularmente escasas como el Porrón pardo (*Aythya nyroca*) o la Cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), amenazadas a nivel andaluz y español. En este complejo endorreico también son habituales otras muchas especies que se reproducen, invernán o bien acuden a estas lagunas durante sus desplazamientos, muchas de las cuales también están contempladas en el Libro

Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (2001) y en el Anexo I de la Directiva Aves, como el Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), la Espátula (*Platalea leucorodia*), el Pato colorado (*Netta rufina*), el Flamenco común (*Phoenicopterus ruber*), el Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), la Avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), el Calamón común (*Porphyrio porphyrio*) o la Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*).

Destaca por su abundancia la Focha común (*Fulica atra*) y un buen número de anátidas como el Pato cuchara común (*Anas clypeata*), el Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y el Porrón europeo (*Aythya ferina*). También son habituales en la zona otras aves no acuáticas como el Milano real (*Milvus milvus*), el Alcaraván común (*Burhinus oedichnemus*), el Avefría europea (*Vanellus vanellus*), el Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Debido a la cercanía de una gran planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU), son frecuentes grandes concentraciones de Cigüeñas blancas (*Ciconia ciconia*) y Gaviotas (*Larus spp.*) que acuden a descansar, beber o bañarse a las lagunas, principalmente a la Laguna de Jeli.

En el caso de la **ZEPA/ZEC Bahía de Cádiz** destacan las aves limícolas, siendo las gaviotas, limícolas y estérnidos los principales grupos y las principales especies, con más de un centenar de parejas reproductoras, la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) y el charrancito común (*Sternula albifrons*). También destacan otras aves litorales como correlimos (*Calidris alba* y *C. alpina*), chorlitejos (*Charadrius hiaticula*), chorlitos (*Pluvialis squatarola*), agujas (*Limosa limosa* y *L. lapponica*), archibebes (*Tringa totanus*), silbones (*Mareca penelope*), negrones (*Melanitta nigra*), serretas (*Mergus serrator*), tarros blancos (*Tadorna tadorna*), gaviota reidora (*Croicocephalus rudibundus*), gaviota sombría (*L. fuscus*), gaviota cabecinegra (*L. melanocephalus*), gaviota de Audoin (*L. audouinii*), cigüeñas (*Ciconia ciconia*), garzas (*Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*), flamenco común (*Phoenicopterus roseus*), espátula común (*Platalea leucorodia*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), cigüeña negra (*Ciconia nigra*), charranes, ostreros, etc.

Con independencia de la avifauna estrictamente litoral, también se observan otras especies como son el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochrurus*), el mirlo común (*Turdus merula*), el buitrón (*Cisticola juncidis*), el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), las currucas (*Sylvia atricapilla*, *S. melanocephala*), el herrerillo común (*Parus caeruleus*), el pinzón común (*Fringilla coelebs*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), el alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), el zarapito real (*Numenius arquata*), el verdecillo (*Serinus serinus*) o la urraca (*Pica pica*). Entre las rapaces presentes destacan las nocturnas como el pequeño autillo, el mochuelo común, lechuza y búho chico y las diurnas como el cernícalo vulgar, el ratonero común y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

Reptiles

En el espacio **ZEPA/ZEC Bahía de Cádiz**, los reptiles se localizan principalmente en las zonas interiores del espacio protegido como en el pinar de la Algaida, donde habita el camaleón (*Chamaeleo chamaeleon*), cuya distribución está restringida a pequeños áreas de la provincia. También puede observarse en las zonas de borde con la marisma, donde se localizan importantes poblaciones. Entre el pinar-sabinar es también probable encontrar al lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) o la salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*). En las zonas húmedas de influencia fluvial destaca el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y el galápago europeo (*Emys orbicularis*) y en las de influencia marina, la tortuga boba (*Caretta caretta*).

La mayor parte de las especies comentadas habitan al oeste de la zona de actuación o asociadas a los cursos de agua, por lo que no se verán afectadas por la actuación.

A continuación, se exponen los factores afectados por los impactos derivados de la instalación del proyecto fotovoltaico:

Repercusiones durante la fase de construcción

Durante la fase de construcción del proyecto, el impacto sobre la fauna consistirá en la molestia directa sobre los ejemplares más próximos a los

mismos, derivada de los desbroces y movimientos de tierras necesarios, así como el tránsito de maquinaria, acopio de materiales y presencia del personal.

Las acciones en fase de construcción que pueden inducir molestias en la fauna en las zonas en que se llevará a cabo el proyecto:

- Desbroces y movimiento de tierras.
- Cimentaciones, hormigonados, impermeabilización y edificaciones.
- Tránsito de maquinaria y presencia de personal. Instalaciones.
- Generación y gestión de residuos y vertidos.

La ejecución de las obras implica una serie de labores (movimientos de tierras para las canalizaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies.

Respecto a las especies que suponen elementos clave, como ya se ha expuesto anteriormente, las únicas que pueden presentarse en la zona son especies generalistas de aves que la utilicen como campeo.

Además, habría que considerar que se trata de un área muy antropizada, con presencia de varias instalaciones generadoras de ruidos y molestias, como carreteras y vías de comunicación, parques eólicos, diseminados, etc.

Otras especies de interés como pequeñas rapaces sí que podrán sufrir molestias, al utilizar la zona como campeo para su alimentación.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de excavación, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal. El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta para esta fase que la duración de las obras es limitada en el tiempo, por lo que las molestias comentadas serán

de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Además, las características de la zona, aunque con un grado elevado de antropización dada la proximidad de zonas urbanizadas, la hacen adecuada como zona de campeo, pero no como zona de reproducción, no habiéndose obtenido resultados positivos en este sentido durante el trabajo de campo. En cualquier caso, deberán planificarse las obras para minimizar posibles afecciones, como evitar las tareas de la obra civil más molestas en los periodos reproductivos, de acuerdo con los resultados que se obtengan en una prospección a realizar previa a las obras.

Repercusiones durante la fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, la presencia del campo solar podría generar un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre por la presencia del cerramiento perimetral y de los propios paneles solares, encontrándose poco estudiado el alcance real de estos impactos en la actualidad.

En este caso, la fragmentación potencial derivada del cerramiento de las instalaciones se espera será mínima, puesto que el vallado se diseña permeable para la fauna silvestre de pequeño y mediano tamaño, no afectando al tránsito en la zona de estas especies.

Este efecto no se produciría en ninguna de las especies clave del espacio natural.

Por otra parte, el área de proyecto deberá considerarse como una superficie de interés ecológico, por lo que se limitará el uso de productos fitosanitarios. Esto llevaría consigo un aumento de invertebrados en esta área y una mayor disponibilidad por tanto de recurso alimenticio.

Para otras especies de interés que forman parte de los objetivos de conservación del espacio sí se ha considerado una posible pérdida de superficie de campeo o de reproducción, que sería de 32,74 ha. En este sentido, se ha tenido en cuenta que la destrucción y fragmentación del hábitat es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global (véase Andrén 1994, Stephens et al. 2003 para aves y mamíferos; y Santos & Tellería 2006 para una revisión general); y la pérdida o modificación de la vegetación como

responsable de provocar efectos de barrera que condicionen los desplazamientos y distribuciones de las especies (véase Rosell et al. 2004).

No obstante, a pesar de que el cambio de uso de agrícola a planta fotovoltaica supondrá una posible pérdida de hábitat, también genera una ganancia de superficie para artrópodos, mamíferos, pequeñas aves (alaudidos, fringílicos, etc.) y flora arvense. El abandono de la práctica agrícola permite una recuperación del suelo y la generación de una comunidad vegetal en la que se establecen rápidamente poblaciones de artrópodos y micromamíferos que en la planta fotovoltaica pueden completar su ciclo vital, que es incompatible con la práctica agrícola que se produce en el escenario actual. La proliferación de flora arvense que esparce multitud de semillas, el aumento de las poblaciones de artrópodos y micromamíferos, atrae a los consumidores de estos recursos. Por tanto, en términos netos, la planta fotovoltaica propiciará un aumento de la biodiversidad y de la biomasa, con la proliferación de presas, que favorece a las rapaces medianas y grandes que pueden cazar en el entorno de la misma.

No se considera riesgo de impacto por colisión o electrocución con la infraestructura de evacuación proyectada, ya que es subterránea en todo su recorrido. La mortalidad relacionada con el impacto por colisión con el vallado perimetral de las instalaciones se estima improbable para las aves, así como atendiendo a las amenazas documentadas que suponen un problema de conservación para este grupo, entre las que no se encuentra referenciado este tipo de instalaciones; y el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017).

Se producirán molestias sobre la fauna por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento. Dado que estas operaciones serán de baja intensidad y se realizarán de forma puntual, la posible afección se estima mínima.

Repercusiones durante la fase de desmantelamiento

Tras el desmantelamiento de la planta fotovoltaica se realizarán labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de desmontaje y tráfico de maquinaria. Al igual que en la fase de construcción, el tránsito de vehículos y maquinaria pesada relacionado con esta fase puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

Además, habría que considerar que se trata de un área muy antropizada, con presencia de varias instalaciones generadoras de ruidos y molestias, como carreteras y vías de comunicación, diseminados, parques eólicos, por lo que las especies que se pueden encontrar en el entorno se encuentran adaptadas por habituación.

En las aves (especies clave) el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Deberán planificarse las obras de desmantelamiento para minimizar posibles afecciones.

4.1.8. Síntesis de resultados y conclusiones

Una vez estudiados los valores de los espacios Red Natura 2000 **ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”, ZEC “Río Iro” y ZEC/ZEPA “Bahía de Cádiz”** los posibles efectos derivados del proyecto sobre los mismos, se muestra a continuación las conclusiones sobre cada uno de los impactos valorados, así como las medidas mitigadoras previstas, el impacto residual resultante y, en su caso, las medidas compensatorias ordinarias.

- Hábitats de Interés Comunitario: No se esperan efectos negativos sobre los hábitats de interés comunitario objeto de conservación, dada la ausencia de los mismos en el entorno de actuación. Tanto el proyecto de la planta solar como su línea subterránea de evacuación se desarrollan en terrenos agrícolas mayoritariamente.
- Fauna: las especies objetivo de los espacios protegidos se localizan, fundamentalmente, asociadas a hábitats diferentes (fluviales, lacustres o

marinos) a los afectados por la actuación (terreno agrícola y periurbano). Tan solo podrían tener presencia algunas especies generalistas de aves, por lo que no se consideran afecciones sobre las mismas o éstas serán poco significativas, dadas las características del proyecto, que incluirá medidas para el incremento de la biodiversidad dentro del campo generador fotovoltaico en comparación con la situación actual, y del entorno con alto grado de antropización.

- □ Molestias sobre avifauna: se valora un impacto negativo temporal ocasionado por el desbroces y movimientos de tierras, tránsito de maquinaria y acopio de materiales durante las obras, principalmente en fase de construcción, aunque también aplicable en el desmantelamiento.

Así como, el impacto relacionado a la ocupación del suelo por infraestructura durante el funcionamiento, que se valora como un impacto negativo permanente y reversible al cese de la actividad, debido a la pérdida de superficie para alimentación y, en su caso, potencial para reproducción.

En definitiva, se considera compatible la ejecución de este proyecto con los elementos faunísticos y florísticos asociados a los espacios Red Natura 2000 **ZEC/ZEPA “Complejo Endorreico de Chiclana”, ZEC “Río Iro” y ZEC/ZEPA “Bahía de Cádiz”** siempre que se establezcan medidas mitigadoras relacionadas con la posterior restauración de la zona afectada, y con la aplicación de medidas compensatorias adecuadas.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Por ello, es importante tomar en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo de que se produzcan dichos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente. La vulnerabilidad, de un proyecto la forman las características físicas de un proyecto que se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o catástrofe sobre el medio ambiente.

Se entiende por exposición a la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; y la resiliencia se define como la capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Para la consecución de estos objetivos se debe realizar una Evaluación de Riesgos, y determinar las medidas pertinentes, siguiendo las indicaciones establecidas por la legislación de la Unión Europea, contenidas en la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2009/71/EURATOM del Consejo, o a través de evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional siempre que se cumplan los requisitos de la Ley 9/2018.

Los diferentes fenómenos que se van a estudiar en la superficie objeto de proyecto de cara a evaluar la vulnerabilidad de este frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia son:

- o Inundaciones.
- o Subida del nivel del mar.
- o Terremotos.
- o Incendios forestales.
- o Residuos o emisiones peligrosas.

5.1. Riesgo de inundación

Entre los riesgos más frecuentes en nuestra geografía se encuentran las inundaciones. Una inundación ocurre cuando un territorio queda sumergido temporalmente por una gran cantidad de agua.

Los fenómenos naturales que con mayor frecuencia dan origen a inundaciones son los episodios de lluvias intensas y concentradas en una determinada zona. Pero el efecto de estas lluvias se va a ver influido por diversos factores, como son la pendiente del terreno, la permeabilidad del suelo, la densidad de la cubierta vegetal y las características de la red hidrológica.

En Andalucía se aprecia un elevado número de áreas y municipios que potencialmente pueden verse afectados. Estas áreas serían la que se dibuja en torno al Valle del Guadalquivir, prolongable hacia el Oeste por la costa de Huelva, la franja costera mediterránea y por último el área de Granada y su Vega.

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años). Además, el proyecto también quedaría exento de pertenecer a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

La zona de estudio se sitúa en el ámbito de la demarcación hidrográfica de Guadalete y Barbate, siendo las entidades hidrológicas superficiales de mayor entidad cercanas al proyecto los arroyos: "Arroyo de las Salinetas", "Arroyo de Guerra" y "Arroyo de las Yeseras", según la cartografía de hidrología disponible desde el Servicios IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) de la Demarcación Hidrográfica de Guadalete-Barbate y la información geográfica de referencia "IGR Hidrología" del Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Por lo que, las implantaciones del proyecto han respetado en todo momento más de 50 m del eje de dichos cauces, respetándose por tanto la zona de servidumbre de los cauces (5 metros a ambos lados de la zona de máxima crecida ordinaria). En cualquier caso, todas las infraestructuras proyectadas deberán respetar la zona de servidumbre (que son 5 metros a cada lado de la zona de máxima crecida ordinaria), y tramitar la preceptiva autorización de ocupación de la zona de policía (100 metros a ambos lados de la zona de máxima crecida ordinaria) ante la Confederación Hidrográfica correspondiente si fuese necesario ocupar esta zona.

Por lo que se puede considerar que no existe riesgo de inundación en los terrenos de proyecto.

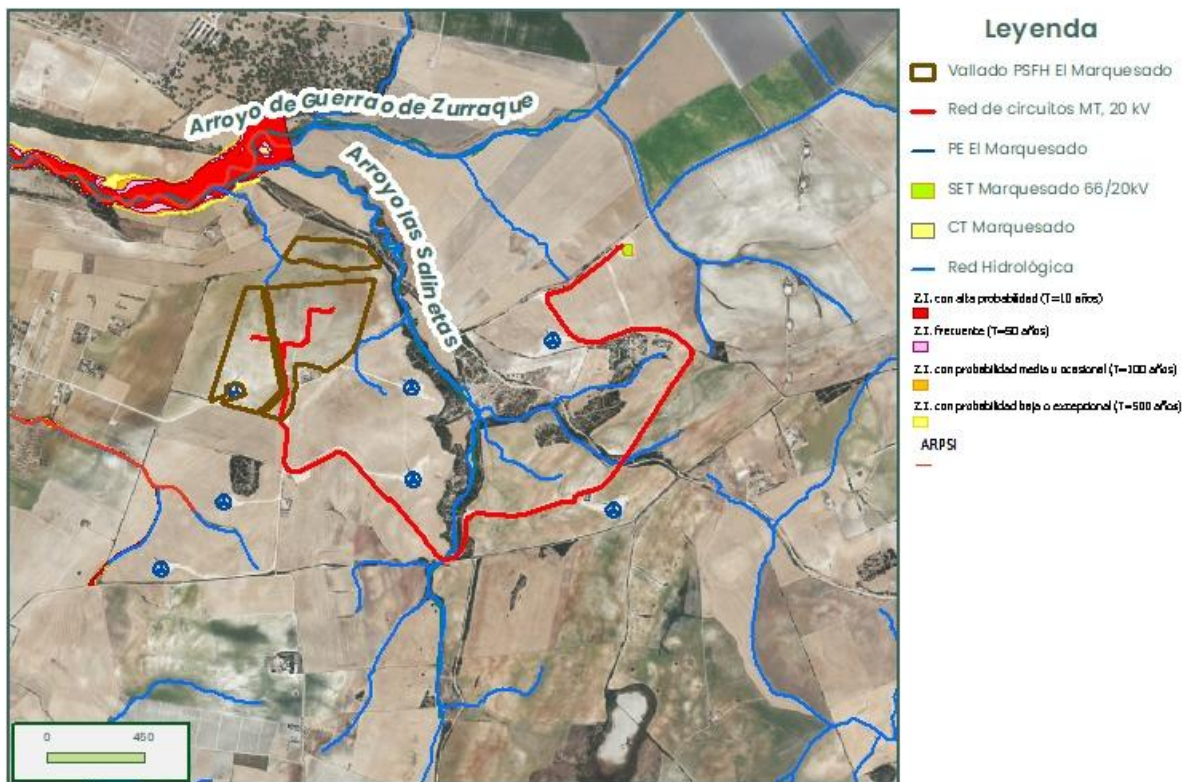


Figura 82. Zonas inundables en el ámbito del proyecto. Fuente: SNCZI (MAPAMA).

Por otro lado, según la delimitación de las zonas inundables de Andalucía para un periodo de retorno de 500 años (efectuado por la Administración Hidráulica de la Junta de Andalucía y por la aportada por otras Administraciones), donde se representa el área afectada por periodos de inundabilidad en los cauces estudiados hasta la fecha, la instalación fotovoltaica se mantiene en todo momento fuera de estas zonas inundables.

Como conclusión a este análisis, se establece una probabilidad de inundación baja para el proyecto y su trazado de evacuación.

Por último, también se ha tenido en cuenta el Plan Territorial de Emergencia de Andalucía (PTEAnd) y el Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía.

El Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía es el marco organizativo y funcional elaborado por la Junta de Andalucía, con la participación de las distintas Administraciones Públicas, para prevenir o, en su caso, mitigar las consecuencias de las inundaciones en el territorio de la Comunidad Autónoma

La PSFH el Marquesado, así como sus estructuras de evacuación se encuentran en zonas con **riesgo bajo de inundación**, por lo que no habrá que tomar medidas al respecto, solo respetar las distancias legales a los cauces.

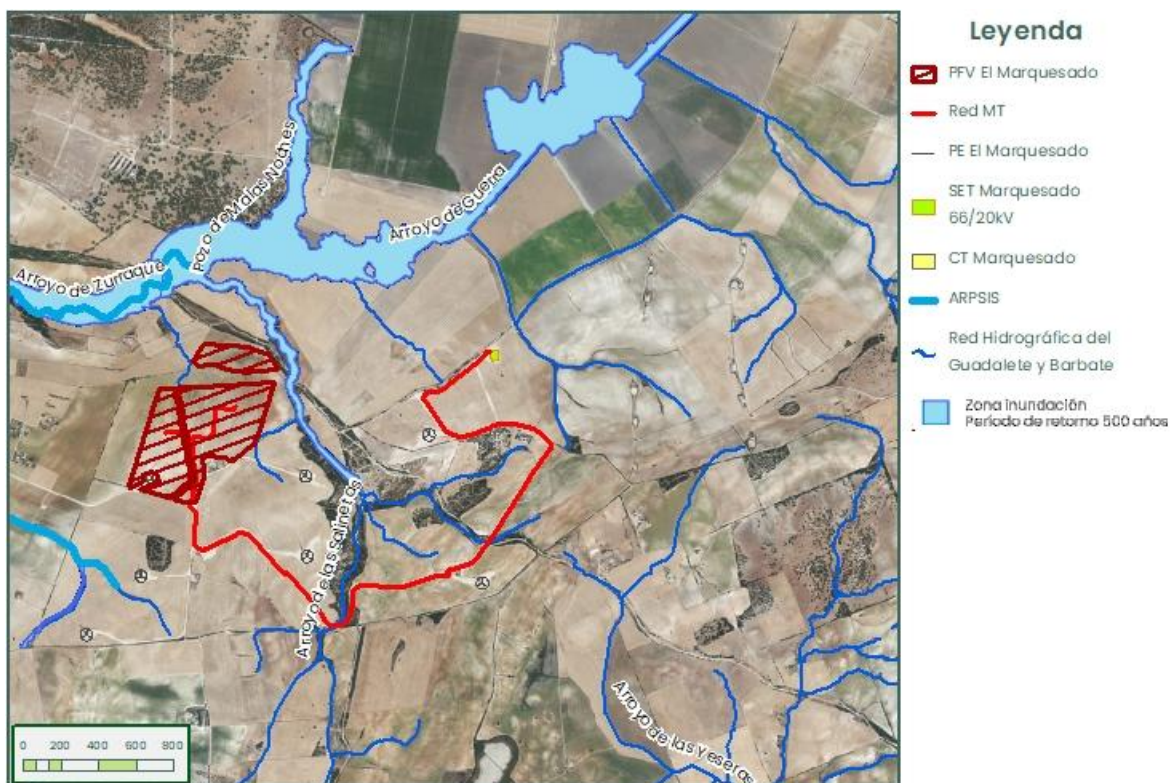


Figura 83. Zonas inundables en el ámbito del proyecto. Fuente: SNCZI (MAPAMA).

5.2. Riesgo de subida del nivel del mar

Al situarse el proyecto en terrenos alejados de la costa, **no se evalúa este tipo de riesgo.**

5.3. Riesgos de erosión

Los resultados que a continuación se exponen proceden del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA) para la Comunidad Andaluza.

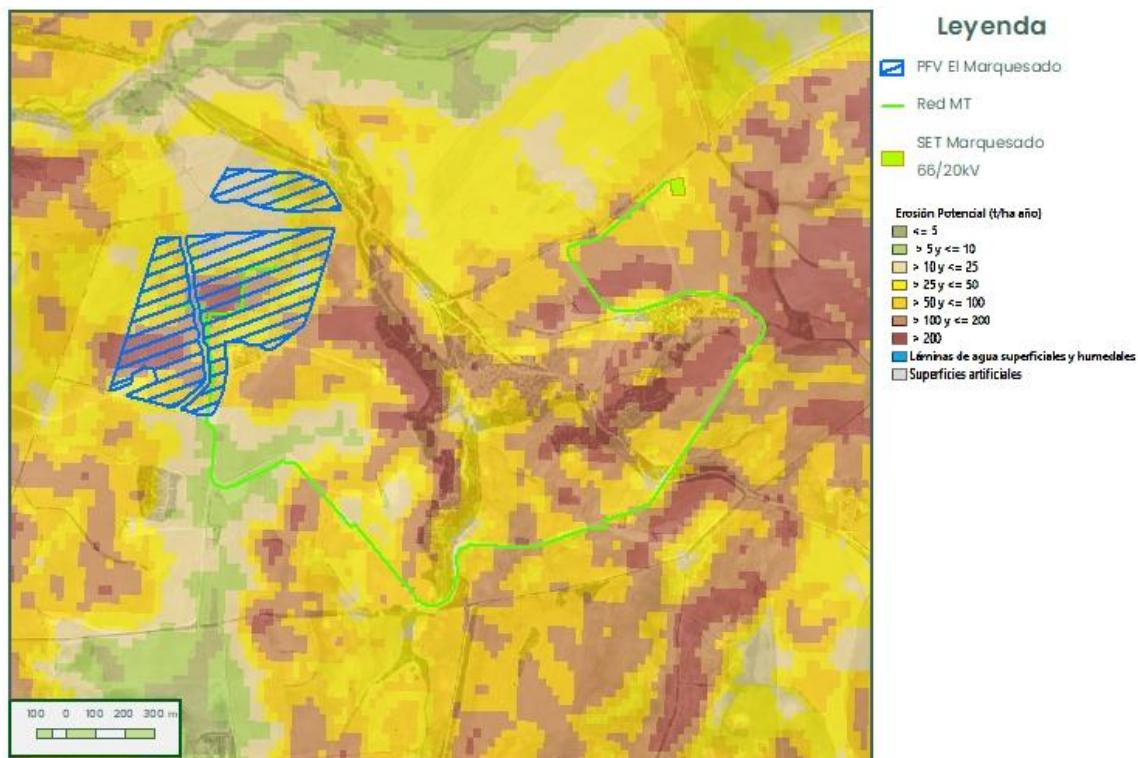


Figura 84. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión potencial, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA

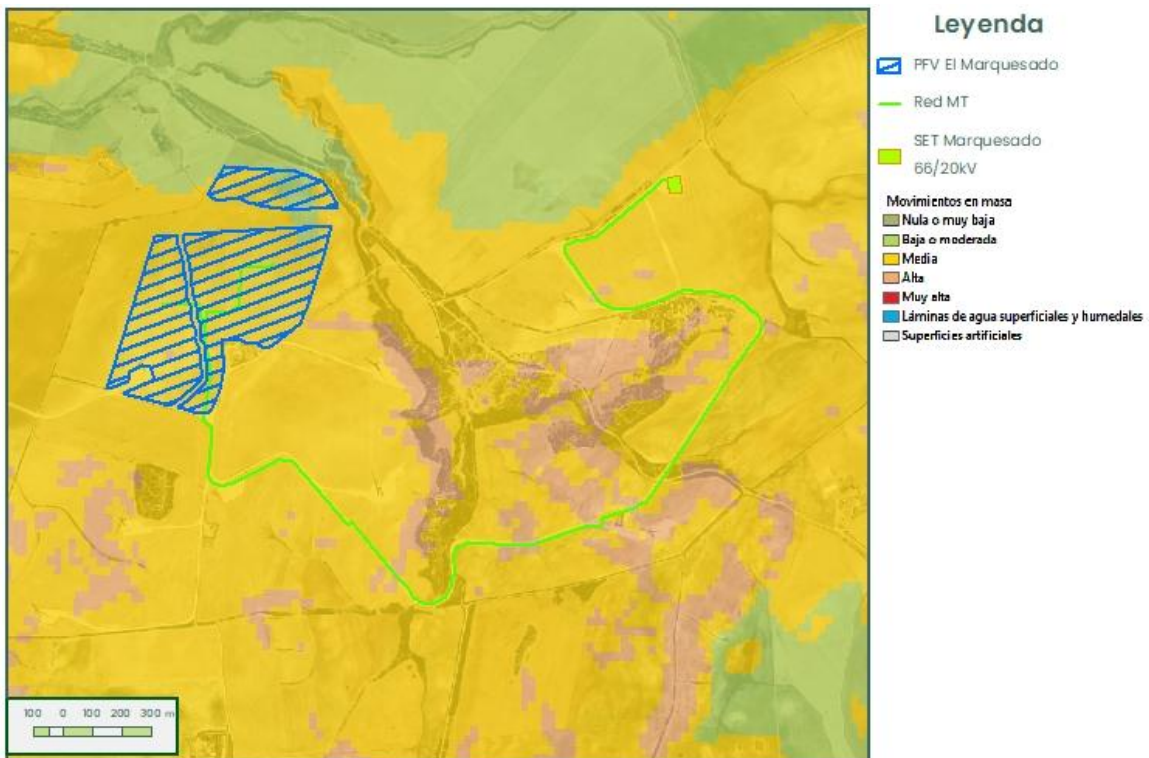


Figura 85. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), movimientos en masa (erosión en profundidad), en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA

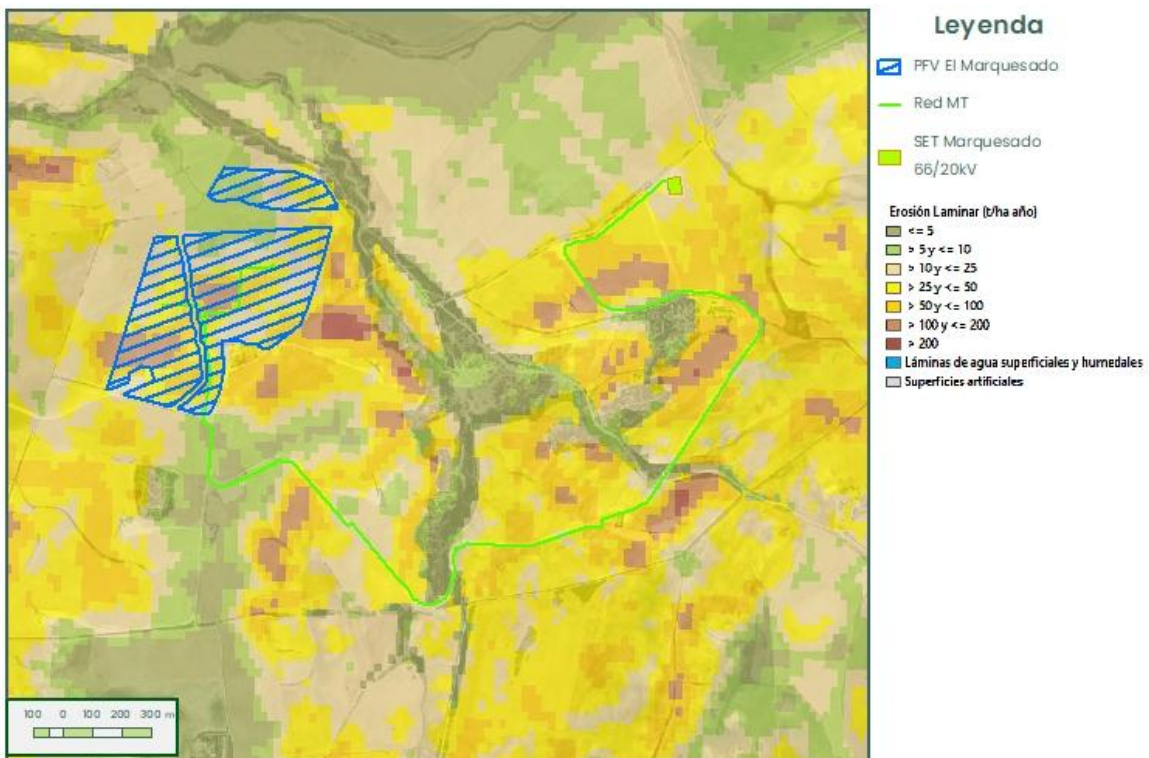


Figura 86. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión laminar, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA

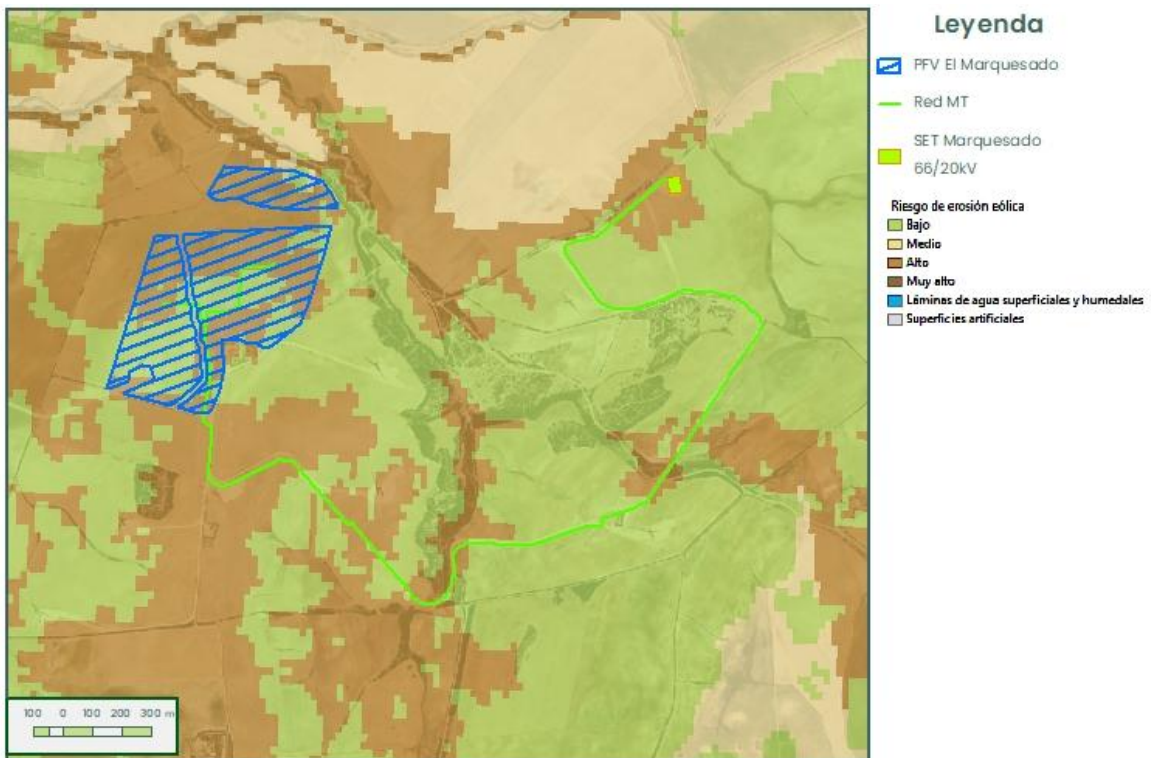


Figura 87. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión eólica, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA

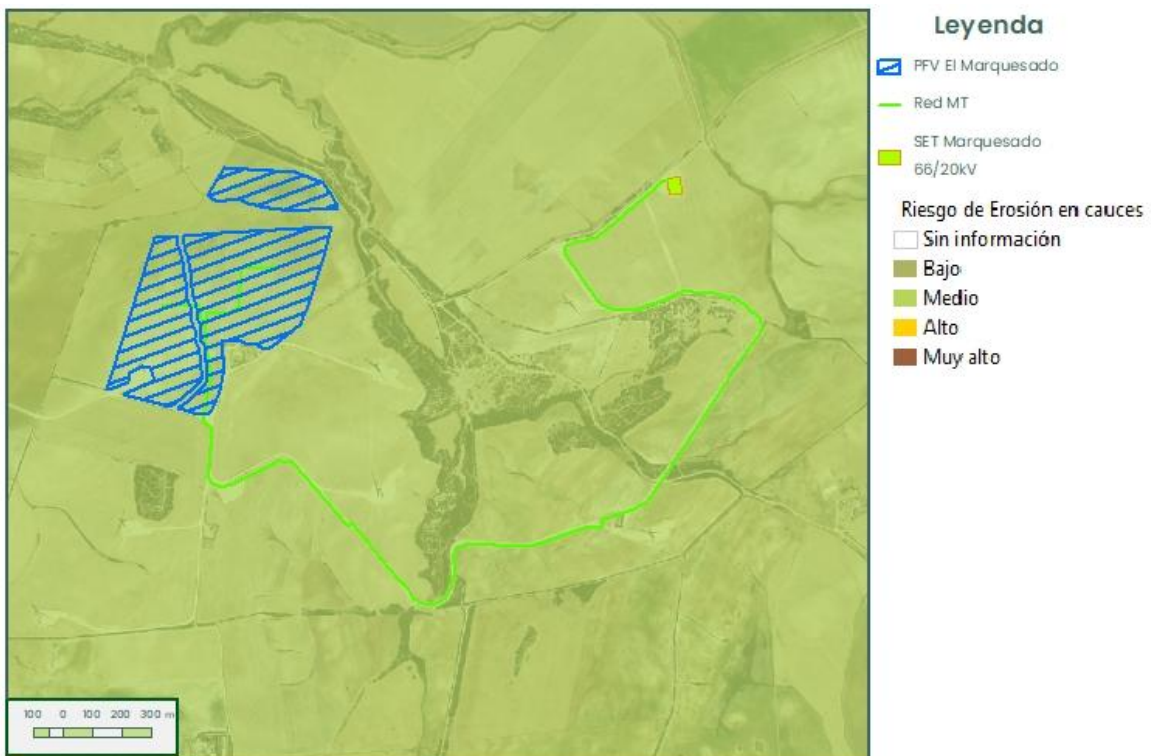


Figura 88. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019), erosión en cauces, en la PSFH El Marquesado. Fuente: MAPAMA

Así, el ámbito de estudio presenta los siguientes resultados:

Tabla 81. Resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012 y 2002-2019) (MAPAMA) en la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales

TIPO DE EROSIÓN	VALOR
Erosión potencial	25-> 200 t/ha año
Movimientos en masa (erosión en profundidad)	Baja o moderada - Media
Erosión laminar	5-200 t/ha año
Erosión eólica	Bajo-alto
Erosión cauces	Media

A continuación, se analizan también los datos de erosión para la provincia de Cádiz obtenidos del Inventario Nacional de Erosión de Suelos en el MAPAMA.

Tabla 82. Pérdidas de suelo y superficie según niveles erosivos. Fuente: Inventario Nacional de Erosión (MAPAMA).

Nivel erosivo (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)	Superficie geográfica		Pérdidas de suelo		Pérdidas medias (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)	
	ha	%	t·año ⁻¹	%		
1	0-5	197.651,70	26,58	404.567,14	2,41	2,05
2	5-10	109.758,86	14,76	806.442,19	4,81	7,35
3	10-25	187.004,43	25,15	3.083.016,95	18,37	16,49
4	25-50	107.033,60	14,39	3.738.712,57	22,28	34,93
5	50-100	53.952,31	7,26	3.722.559,04	22,18	69,00
6	100-200	20.380,74	2,74	2.759.447,18	16,44	135,39
7	>200	7.154,89	0,96	2.267.761,48	13,51	316,95
SUPERFICIE EROSIONABLE		682.936,53	91,84	16.782.506,55	100,00	24,57
8	Láminas de agua superficiales y humedales	23.256,93	3,13			
9	Superficies artificiales	37.394,76	5,03			
TOTAL		743.588,22	100,00			

Notas: Los porcentajes de superficie están referidos a la superficie geográfica de la provincia

También se ha consultado la información referente al Mapa de Estados Erosivos 1987-1994, incluido en el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND, 2008). En este mapa se clasifican las zonas con datos en varios niveles de pérdidas de suelos (en toneladas/ha y año):

Tabla 83. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo. Fuente: Ideas Medioambientales a partir del Mapa de Estados Erosivos del MAPAMA.

ESTADO EROSIVO	PÉRDIDAS DE SUELO (T/HA·AÑO)
Muy bajo	0 – 5
Bajo	5 – 12
Medio	12 – 25
Alto	25 – 50
Muy alto	50 – 100
Grave	100 – 200

ESTADO EROSIVO	PÉRDIDAS DE SUELO (T/HA·AÑO)
Muy grave	> 200

Según los datos observados el ámbito de estudio se localiza sobre áreas con un estado erosivo alto en la mayor parte de los subconjuntos fotovoltaicos que componen la planta fotovoltaica, como se observa en la siguiente figura:

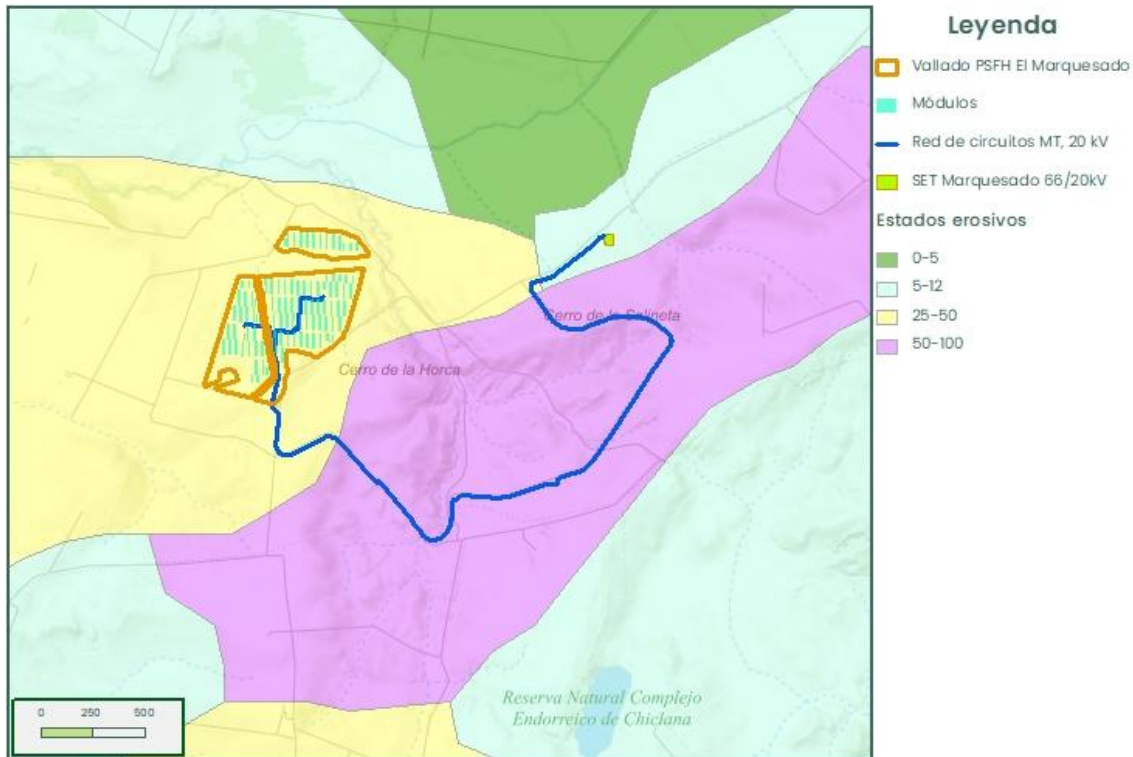


Figura 89. Estados erosivos en el entorno del proyecto. Fuente: MAPAMA.

Teniendo en cuenta las características de los terrenos y los resultados obtenidos, se considera que la probabilidad de erosión en el ámbito de estudio es **medio** al igual que la vulnerabilidad, ya que los movimientos de tierras podrían ocasionar accidentes graves a las infraestructuras de proyecto.

El sistema de drenaje que se ejecutará en la planta solar para la evacuación de aguas pluviales y la vegetación natural bajo paneles que existirá durante la fase de funcionamiento dentro de las instalaciones minimizarán los riesgos de erosión en el ámbito de la implantación.

5.4. Riesgo sísmico

La acción producida por fenómenos naturales catastróficos en los entornos urbanos y rurales supone un riesgo importante, pues conlleva innumerables

pérdidas, tanto económicas como humanas. Los terremotos son uno de los fenómenos que mayor cantidad de pérdidas ha producido en todo el mundo, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta. Por este motivo, el conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La mayor parte de los terremotos se sitúan en los bordes de las grandes placas tectónicas. La Península Ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana. La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground acceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, el proyecto se sitúan junto la isolínea con valores PGA de 0,10 cm/s².

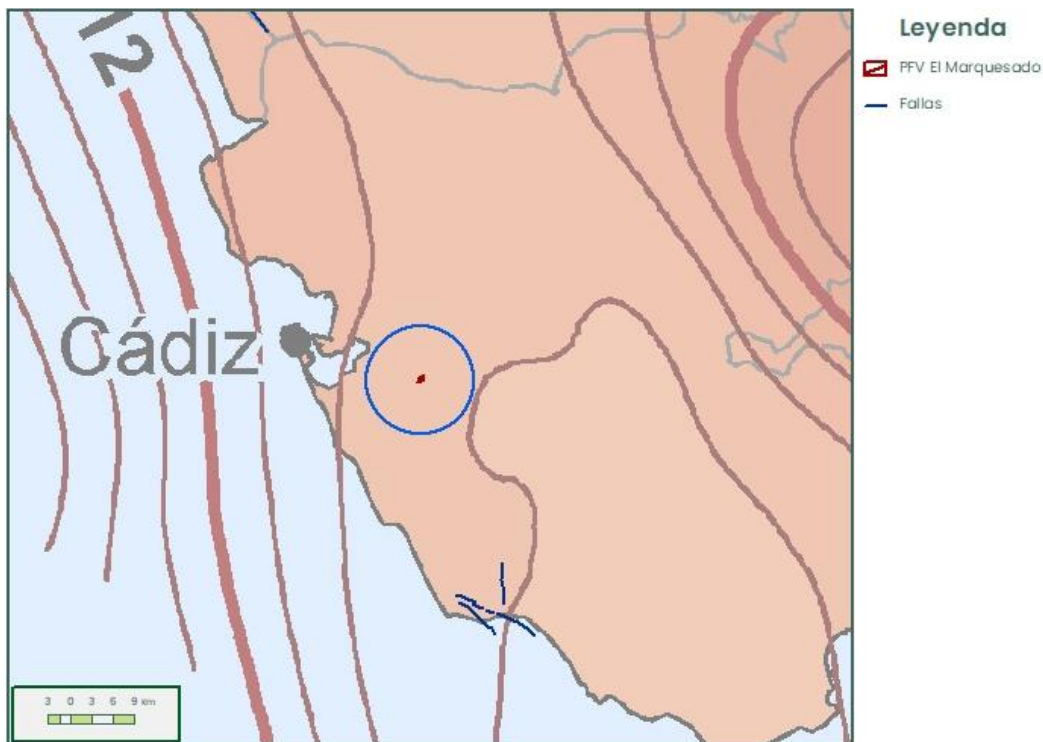


Figura 90. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG.

La actividad sísmica en España es relevante y a pesar de que no exista un área de terremotos grandes, a lo largo de la historia se han producido en España una serie de terremotos importantes con sismos de magnitudes inferiores a 7,0 grados capaces de generar daños graves. Estos terremotos se producen en fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí. Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el Instituto Geológico y Minero de España, la cual se muestra en la figura anterior.

En la zona de proyecto no existen registros de terremotos ni movimientos sísmicos de importancia en los últimos 100 años, según el Mapa de Sismicidad del Instituto Geográfico Nacional y las bases de datos existentes.

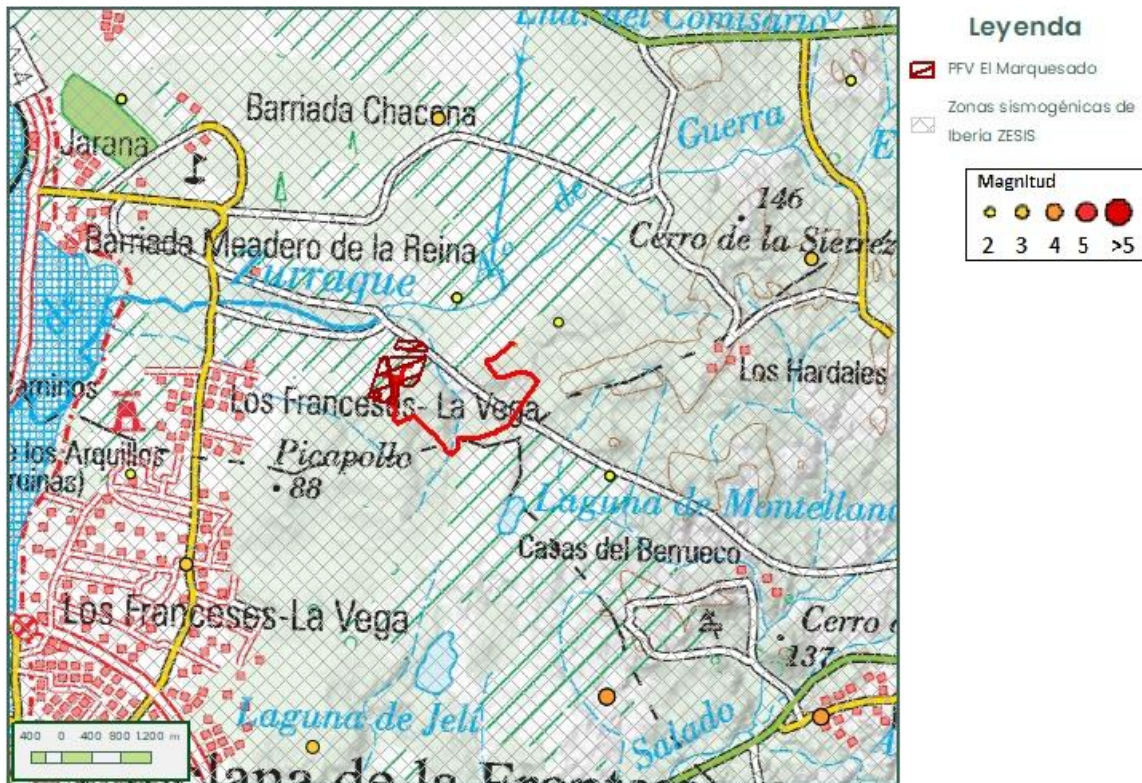


Figura 91. Mapa de Fallas activas cuaternarias en la Península Ibérica y terremotos catalogados en el IGN. Fuente: IGME.

Asimismo, tomando como referencia la base de datos de zonas sísmogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia desarrollada para el cálculo de la actualización del mapa de peligrosidad sísmica de España (IGN-UPM, 2013), la zona de implantación del proyecto e infraestructuras de evacuación se ubican en una zona de peligrosidad alta (IGME y ENRESA, 1998). En consecuencia, son de aplicación todas las determinaciones establecidas en el Plan de emergencias ante el riesgo sísmico en Andalucía (aprobado por Acuerdo de 13 de enero de 2009 del Consejo de Gobierno) en el que se establece la organización y los procedimientos de actuación para hacer frente a las emergencias por terremotos que afecten a Andalucía, atendiendo a adecuar la coordinación de los medios y recursos intervinientes para mitigar los posibles daños a las personas, bienes y medio ambiente.

Por todo lo anterior, se concluye que la probabilidad de riesgo sísmico en la zona de proyecto es **alta**. En cuanto a la resiliencia del medio natural donde se sitúa el proyecto producirse un terremoto, se considera alta, debido a que este tipo de proyectos no tiene edificaciones de gran tamaño y construcciones que puedan causar muchos daños si se produjese un terremoto.

5.5. Riesgo de incendios forestales

Los incendios forestales constituyen la principal amenaza para la supervivencia de los espacios naturales en Andalucía y no sólo suponen unas graves pérdidas ecológicas, sociales y económicas, sino que, además, ponen en peligro vidas humanas, causando una generalizada alarma social.

Esta situación ha supuesto que en los últimos años se haya producido un importante esfuerzo por parte de las Administraciones Públicas para implementar un adecuado dispositivo de extinción basado en la modernización de los medios y técnicas empleados en la lucha contra el fuego y, de forma muy significativa, en la profesionalización del personal que interviene en la extinción.

El desarrollo de la política de defensa contra los incendios forestales, además de disponer de un adecuado Plan Operativo, requiere de la existencia de un cuerpo normativo que dé cobertura jurídica a las actuaciones a llevar a cabo.

La Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales establece en su artículo 36 que el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (en adelante el Plan INFOCA) tiene por objeto establecer las medidas para la detección y extinción de los incendios forestales y la resolución de las situaciones de emergencia que de ellos se deriven.

La Ley 2/2002, de 11 de noviembre, de Gestión de Emergencias en Andalucía constituye el marco legal que regula la gestión de emergencias en Andalucía, entendida como el conjunto de acciones de las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, dirigidas a la protección de la vida e integridad de las personas y los bienes, en situaciones de grave riesgo colectivo, catástrofes y calamidades, así como en aquellas otras situaciones no catastróficas que requieran actuaciones de carácter multisectorial y la adopción de especiales medidas de coordinación de los servicios operativos.

El citado marco legal, así como la experiencia adquirida en los años de aplicación del Decreto 108/1995, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Lucha contra los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Andalucía, hace necesaria la adaptación de dicho plan a la nueva situación.

El **Plan INFOCA** ha de dar respuesta a dos cuestiones de forma coordinada:

En primer lugar, el incendio forestal produce graves daños sobre el medio natural, patrimonio de incalculable valor de la sociedad andaluza, y, por tanto, exige a las Administraciones Públicas la inmediata respuesta con el fin de minimizar las pérdidas que se puedan ocasionar.

Por otro lado, el incendio forestal puede generar, en su avance, situaciones de grave riesgo para personas y bienes de naturaleza no forestal que requieran la adopción de medidas por las administraciones que salvaguarden su seguridad.

Por ello, el Plan debe establecer la estructura organizativa y procedimientos de intervención para proceder a la detección y extinción del incendio forestal y a la protección de las personas y bienes de naturaleza no forestal que pudiesen verse afectados como consecuencia del incendio. Ambas perspectivas han de abordarse desde una óptica integradora basada en la coordinación de las actuaciones que han de dar respuesta a la emergencia. La integración ordenada de estas cuestiones dará lugar a un sistema estructurado y eficaz.

Objeto y ámbito de aplicación

El objeto del Plan INFOCA es establecer las medidas para la detección y extinción de los incendios forestales y la resolución de las situaciones de emergencia que de ellos se deriven.

A tal fin se establece la estructura organizativa y los procedimientos que regulan la utilización, coordinación y movilización de los medios y recursos cuya titularidad corresponde a la Junta de Andalucía y de los asignados al Plan INFOCA aportados por otras Administraciones Públicas y Entidades u Organizaciones de carácter público o privado, asegurando una mayor eficacia y coordinación en todos los procedimientos.

La protección de la vida y la seguridad de las personas será el principio básico prevalente del Plan INFOCA respecto a cualesquiera otros bienes o valores que pudieran resultar afectados por estos siniestros.

Funciones básicas

Son funciones básicas del Plan INFOCA, las siguientes:

- a) Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por incendios forestales, dentro del territorio de la Comunidad Autónoma.

- b) Prever los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales, para garantizar su adecuada integración.
- c) Integrar los Planes Locales de Emergencia por Incendios forestales.
- d) Establecer los mecanismos y procedimientos de coordinación, colaboración o cooperación con las Administraciones Locales en su correspondiente ámbito territorial.
- e) Zonificar el territorio en función del riesgo y las previsible consecuencias de los incendios forestales, delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención y despliegue de medios y recursos, así como localizar las infraestructuras físicas a utilizar en operaciones de emergencia.
- f) Establecer las épocas de peligro, relacionadas con el riesgo de incendios forestales, en función de las previsiones generales y de los diferentes parámetros que definen el riesgo.
- g) Prever sistemas organizativos para el encuadramiento de personal voluntario.
- h) Especificar procedimientos de información a la población.
- i) Catalogar los medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones.

Ámbito de aplicación

El ámbito territorial del Plan INFOCA es el de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En aquellos incendios que traspasen el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía y en los casos en que las Comunidades Autónomas limítrofes se vieran afectadas por incendios forestales y solicitasen recursos dependientes del Plan INFOCA, la incorporación de los mismos se realizará conforme a lo establecido en el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales y conforme a los acuerdos que la Comunidad Autónoma tenga suscritos en esta materia.

En incendios que se desarrollen en áreas limítrofes con otras Comunidades Autónomas cuya evolución pueda afectar a territorios de ambas Comunidades, se podrá intervenir con los recursos asignados al Plan INFOCA con independencia del punto de origen del incendio y la ubicación del área de actuación. Mediante Acuerdo con las Comunidades Autónomas afectadas se

definirán las áreas de influencia comunes a ambas Comunidades donde se aplicará este despacho especial de medios, los protocolos de coordinación y comunicaciones entre dispositivos y las compensaciones económicas que pudieran derivarse de estas intervenciones.

Ámbito temporal de la operatividad del Plan INFOCA

El dispositivo de extinción del Plan INFOCA permanecerá activado durante todo el año. El Plan se activará de forma automática en nivel de gravedad 0 provincial.

Se establecen tres épocas de peligro: bajo, medio y alto tal como se define en el apartado 2.4 de este Plan, que condicionarán la intensidad de las medidas a adoptar para la defensa de los terrenos forestales. La planificación de las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales y la ordenación o regulación de usos y actividades se establecerá en función de las diferentes épocas de peligro.

Adicionalmente, en el anexo 2 se establecen medidas de tipo preventivo en el uso del fuego, encuadradas en el ámbito de competencias de la Comunidad de Andalucía.

El ámbito de estudio no se encuentra dentro de las Zonas de Peligro por riesgo de incendios forestales (término municipal de Puerto Real) descritas en el Apéndice del Decreto 371/2010, de 14 de septiembre (Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía) y modificadas parcialmente por el Decreto 160/2016 de 4 de octubre.

Además, para determinar la clase de riesgo en el ámbito de estudio, se ha consultado el mapa de riesgo del Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por Términos Municipales, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Mediante su integración en un SIG, se comprueba que tanto que los proyectos fotovoltaicos y sus estructuras de evacuación quedan enmarcadas en una zona de riesgo medio.

Tabla 84. Frecuencia de incendios forestales en el periodo 2006–2015 en el término municipal de Puerto Real. Fuente: MITECO.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE FORESTAL INCENDIADA (ha)	Nº CONATOS	Nº INCENDIOS	FRECUENCIA INCENDIOS FORESTALES
Puerto Real	33	16	3	19

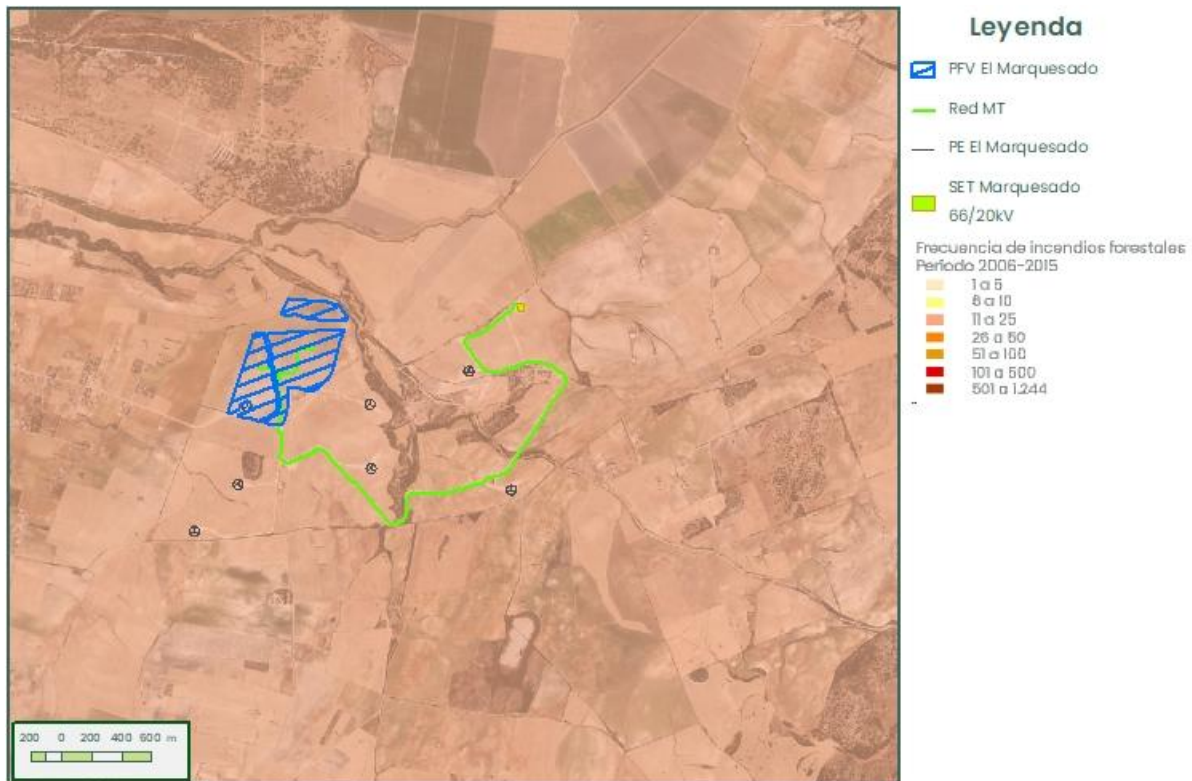


Figura 92. Riesgo global de incendios forestales para la zona de estudio. Fuente: MITECO: Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por término municipal.

Las infraestructuras proyectadas se encuentran, en su mayor parte, en terrenos agrícolas, en su mayoría dedicados a cultivo de secano de girasol y algo de cereal. En cuanto a los pequeños arbustos (lentisco, retama...) y linderos (acebuche, lentisco...) que se encuentran dentro de la parcela se han tenido en cuenta a la hora de planificar los módulos.

Debido a que los proyectos se enmarcan sobre una zona de **riesgo medio** y que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al mismo no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que estos puedan ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente.

5.6. Riesgo por emisión de contaminantes o residuos peligrosos

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar

situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de una planta fotovoltaica, no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO₂ y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras).

Durante las obras se producirán residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos. La siguiente tabla recoge una lista con los residuos probablemente generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado.

Tabla 85. Listado de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza,
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), el Titular debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Por otro lado, también se tiene en cuenta la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Junta de Comunidades de Andalucía, y se concluye que la probabilidad de contaminación en los proyectos fotovoltaicos es baja.

Por tanto, el **riesgo de contaminación en la actividad de las plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación se considera bajo.**

5.7. Valoración de los riesgos y medidas

Una vez analizados los diferentes riesgos presentes en la zona de proyecto y su entorno, se pretende realizar una valoración cualitativa de estos, para, si fuera necesario, tomar las medidas pertinentes, y evitar así los accidentes graves y las catástrofes, los cuales puede definirse como:

- o Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- o Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, donde se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor: Alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad; y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo: Alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad.

Tabla 86. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto. Ideas Medioambientales

TABLA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO		VULNERABILIDAD		
		BAJA	MEDIA	ALTA
Probabilidad	Baja	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy grave

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- o Riesgo Escaso: No se requieren medidas de actuación.
- o Riesgo Tolerable: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- o Riesgo Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
- o Riesgo Importante: No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medidas pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- o Riesgo Muy Grave: No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación para los factores de Riesgo estudiados en el Proyecto de la “Planta Solar Fotovoltaica PSFH el Marquesado y su infraestructura de evacuación” se resumen a continuación:

Tabla 87. Valoración de los diferentes factores de riesgo para la PSFH el Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Inundación	Baja	Baja	Escaso	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones. Se ha realizado un estudio de Inundabilidad
Terremoto	Alta	Baja	Moderado	Estudio Geotécnico y de los “Pull Out Test” previamente al inicio de la construcción, en el inicio de la fase de construcción del proyecto. Cimentaciones adecuadas

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Erosión	Medio	Medio	Moderado	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones. Se tomarán medidas para reducir el riesgo, mediante la retención de suelo e implementación de revegetaciones en la restauración.
Incendios forestales	Media	Media	Moderado	Aplicación el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales Notificación del inicio de los trabajos Plan de autoprotección
Emisiones contaminantes y residuos peligrosos	Baja	Baja	Escaso	Manejo y gestión adecuada de residuos generados.

5.8. Discusión

Tras la valoración no se ha detectado ningún riesgo clasificado dentro de los umbrales de riesgo Importante o muy grave, aunque sí se encuentran riesgos moderados por erosión, sismos e incendios, en caso de producirse, se adoptarán medidas de seguridad y prevención adecuadas. En general, se realizarán comprobaciones periódicas.

En cuanto al riesgo de erosión, catalogado como *Moderado*, para eliminar o prevenir este riesgo se introducirán medidas relacionadas con la retención de suelo y la correcta planificación de evacuación de aguas y el mantenimiento de la cubierta vegetal y las actuaciones de restauración contempladas en las áreas de actuación tras la obra civil, que contribuirán a prevenir el riesgo de erosión por escorrentía. En cualquier caso, no se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas que puedan afectar a los cauces estacionales existentes. Siempre que sea posible, se favorecerá la colonización de vegetación herbácea bajo la superficie de los paneles, la cual deberá ser

sometida a un control de altura para compatibilizar su presencia con el funcionamiento correcto y seguro de la instalación.

Por su parte, el riesgo de terremotos o seísmos es independiente de la actividad que se va a desarrollar, es decir, un proyecto de estas características no influye en el riesgo sísmico existente. Por otro lado, dada la tipología de las instalaciones que componen un proyecto fotovoltaico, en caso de producirse un terremoto se descarta que puedan ocasionar catástrofes o graves accidentes al medio ambiente o a las personas. En cualquier caso, para la reducción de este riesgo se realizará un adecuado estudio geotécnico previo, para concretar el tipo de cimentaciones necesario para los postes de la estructura de los módulos de las plantas fotovoltaicas.

En lo que concierne al riesgo moderado por incendio forestal se establecerán medidas de prevención para el control de la vegetación herbácea que crezca en el interior de la planta mediante pastoreo o desbroce, así como un control periódico de la maquinaria e instalaciones generadoras de chispas para mantenerlas en un estado adecuado. Las plantas solares fotovoltaicas, antes de la puesta en marcha de la actividad, contarán con el preceptivo plan de autoprotección, de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 del Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales (BOJA 144/2001, de 15 de diciembre).

6. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1. Introducción y metodología

Tras la caracterización de los elementos del medio realizada en el capítulo anterior, junto a la descripción del proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales más significativos para cada componente del medio que puedan derivarse de las actuaciones que componen el proyecto en cada fase del mismo.

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

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

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

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

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

- o **Signo:** Indica la naturaleza o carácter del impacto, siendo positivo (+) o negativo (-) con respecto al estado previo de la acción, haciendo referencia en el primer caso a un efecto beneficioso y en el segundo a uno perjudicial.
- o **Intensidad (I):** Hace referencia al grado de incidencia de la acción, tomando valores de 1, 2, 4, 8 y 12 según sea la misma baja, media, alta, muy alta o total.
- o **Extensión (Ex):** Es el área de influencia del impacto en el entorno del proyecto. Toma valores idénticos a la intensidad siendo en esta ocasión puntual, parcial, extenso y total. Se añade 4 en la valoración en el caso en que la extensión sea crítica.
- o **Momento (Mo):** Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Sus valores pueden ser de 1, 2 y 4 para el largo plazo, medio e inmediato. En este factor también se añade el valor 4 cuando es crítica la manifestación.
- o **Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición hasta que el medio retornase a las condiciones iniciales. Será fugaz (valor 1), temporal (valor 2) o permanente (valor 4).
- o **Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado. Toma valores 1, 2 y 4, según sea a corto plazo, medio o irreversible.
- o **Sinergia (Si):** Indica que la manifestación de los efectos simples actuando simultáneamente es superior a la de ambos efectos por separado. Este elemento es de difícil predicción. Cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existiera sinergia se da valor 2 y si fuera muy sinérgico se da valor 4.

- o **Acumulación (Ac):** Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).
- o **Efecto (Ef):** Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre el factor. Adopta valores de 1 ó 4 según sea indirecto o directo.
- o **Periodicidad (Pr):** Viene dada por la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o periódica (valor 2), impredecible o irregular (valor 1) o constante en el tiempo o continuo (valor 4).
- o **Recuperabilidad (Mc):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1; si lo es a medio plazo, 2; si fuera mitigable, 4; y si es irrecuperable, 8.

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

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

Para los **impactos positivos o beneficiosos** se han considerado cuatro magnitudes o niveles de impacto, tomando de referencia los mismos grupos en

la valoración que en el caso de los negativos (menor de 25, entre 25 y 50, entre 50 y 75 y superior a 75): **mínimos, medios, notables y sobresalientes.**

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

Para llevar a cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina panel de expertos, para repartir esas 1.000 unidades entre los distintos factores del medio según la importancia que se asigne a cada uno de ellos. En este caso, el equipo humano para realizar el panel de expertos está compuesto por el personal de la consultora encargada de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental (biólogos, técnicos en recursos naturales y paisajísticos e ingenieros técnicos forestales).

Una vez estudiada la ponderación de los distintos factores del medio, se desarrolla la matriz de valoración cualitativa, con la que se identifican las acciones más agresivas, pudiendo analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Esta matriz se incorpora en la matriz de importancia, a través de los campos UI y Valor cualit., siendo los valores implementados la importancia relativa (Rel.) y absoluta (Abs.), que responden a las siguientes expresiones:

Importancia Absoluta

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

Suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes.

Importancia Relativa

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

Suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes de forma relativa a sus pesos relativos.

6.2. Identificación de factores ambientales

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

o Medio natural

- o Atmósfera, clima, aire y cambio climático:
 - Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros. Efectos sobre el cambio climático.
 - Emisión de ruido
- o Geodiversidad, geología, geomorfología y suelos:
 - Ocupación y compactación. Sellado del suelo.
 - Contaminación del suelo y subsuelo.
 - Alteración geomorfológica y del relieve del terreno.
 - Alteración de elementos geomorfológicos. Afección del patrimonio geológico.
 - Erosión y pérdida de suelo fértil.
- o Agua:
 - Alteración de la calidad del agua superficial y/o subterránea e hidromorfología.
 - Ocupación de zonas inundables.
- o Vegetación, flora y hábitats:
 - Eliminación de cubierta vegetal.

- Afeción a hábitats de interés comunitario.
- Destrucción de vegetación. Expansión de especies exóticas.
- Fauna:
 - Alteración de hábitats faunísticos.
 - Molestias.
 - Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre.
- Paisaje
 - Intrusión visual.
 - Alteración de la calidad del paisaje.
- Riesgos y vulnerabilidad
 - Riesgo inundación.
 - Riesgo sísmico.
 - Riesgos meteorológicos.
 - Riesgo incendio forestal.
- **Medio socioeconómico.**
 - Población:
 - Incremento de tráfico.
 - Molestias a la población.
 - Economía:
 - Desarrollo económico.
 - Territorio:
 - Afeción a la productividad agrícola del suelo y uso de la tierra.
 - Nuevo recurso energético.
 - Espacios Protegidos y afeción a la Red Natura 2000
 - Alteración de hábitats faunísticos.
 - Molestias.
 - Mortalidad.
 - Bienes materiales:
 - Afeción a vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública.
 - Patrimonio Cultural:
 - Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

6.3. Identificación de acciones impactantes

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

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

- **Fase de construcción.**
 - Acondicionamiento del terreno:
 - Eliminación de la cubierta vegetal.
 - Movimientos de tierra
 - Almacén de materiales
 - Compactaciones
 - Hormigonados (cerramiento perimetral, centros de transformación, sistema de seguridad, hormigonados en zanjas):
 - Excavaciones
 - Instalación de armaduras y hormigonados
 - Cimentaciones
 - Labores de montaje, instalación y puesta en marcha:
 - Transporte y acopio de elementos
 - Hincado de estructuras fijas
 - Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa
 - Cableados, instalación de elementos eléctricos y no eléctricos
 - Revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración ambiental y paisajística:
 - Revegetaciones y siembras
- **Fase de funcionamiento**

- Operatividad de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridada:
 - Funcionamiento y presencia física de los paneles.
 - Presencia física del vallado
- Mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica Hibridada:
 - Mantenimiento del módulo (viales, limpieza, revegetaciones) incluyendo las acciones de reparación "in situ".
- **Fase de desmantelamiento**
 - Fase de desmontaje:
 - Desmantelamiento de paneles, estructura soporte, estaciones de potencia y cimentaciones.
 - Transporte hasta un centro de gestión autorizado los residuos del desmantelamiento.
 - Fase de restauración
 - Remodelación del terreno.
 - Descompactación del terreno
 - Aporte de tierra vegetal
 - Despedregado del terreno

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

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

6.4. Valoración y descripción de los impactos producidos.

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

6.4.1. Impactos en fase de construcción

6.4.1.1. Efectos sobre la atmósfera y salud humana

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

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la **emisión de polvo y partículas en suspensión**, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 μm .

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente: el **desbroce del material vegetal, los movimientos de tierras, así como el tráfico de vehículos**.

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

- o Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm³
- o Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m² (concentración media 24 horas).

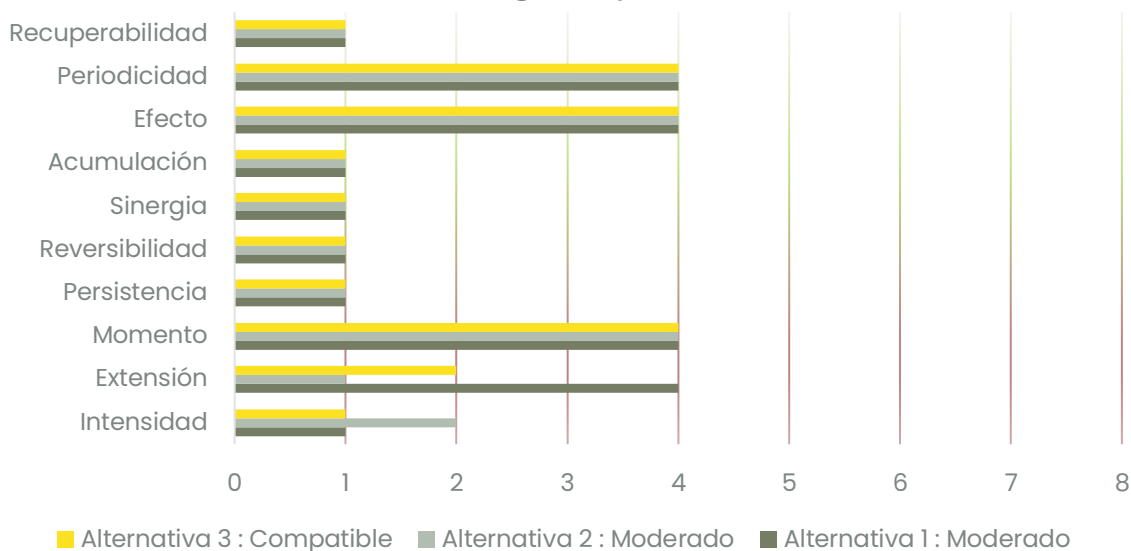
Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados, desde molestias a núcleos de población o vías de comunicación próximas, hasta daños en la vegetación por oclusión de los estomas que pueden producir alteraciones en el proceso fotosintético.

Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento. Así, en función del emplazamiento del proyecto y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 3.2.2.1 Caracterización

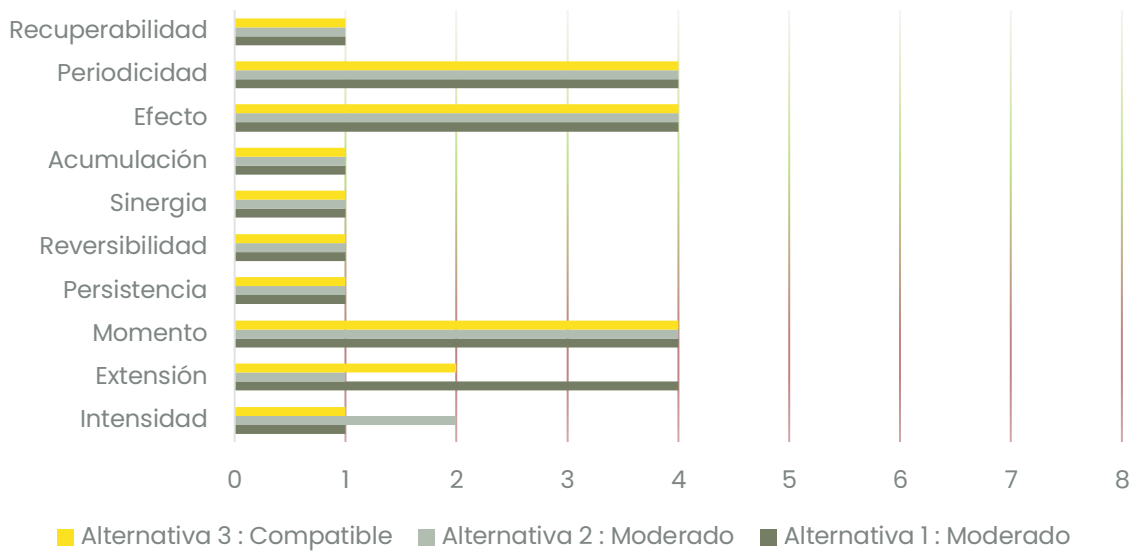
climática), se prevé que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra, a lo que hay que sumar su carácter temporal, desapareciendo cuando finalicen las obras, por lo que no es probable que provoquen molestias sobre los núcleos poblacionales cercanos. Tendrá también importancia la deposición sobre el material vegetal, especialmente sobre las masas de vegetación cercanas a las instalaciones y de forma más patente sobre el personal que se encuentre trabajando en la construcción de las instalaciones objeto.

Este impacto negativo ha obtenido la calificación de **compatible** para las acciones de eliminación de cubierta vegetal y **moderado** para los movimientos de tierra, obteniendo respectivamente una valoración de 24 y 28 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad baja y media respectivamente, inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables. El detalle de la valoración realizada se expone en las tablas siguientes.

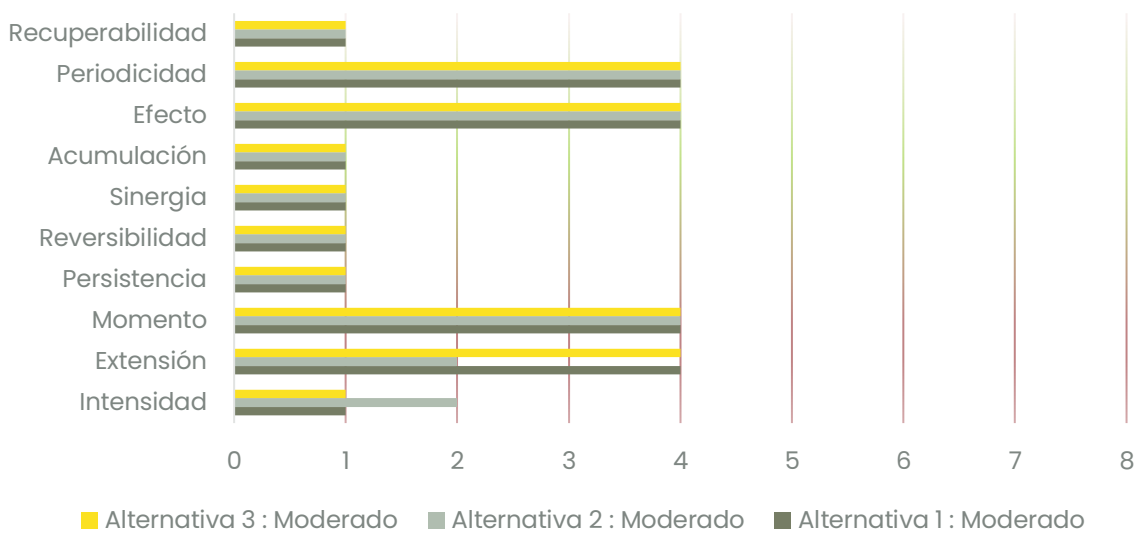
Calidad del aire afectada por la eliminación cubierta vegetal permanente



Calidad del aire afectada por la eliminación cubierta vegetal temporal



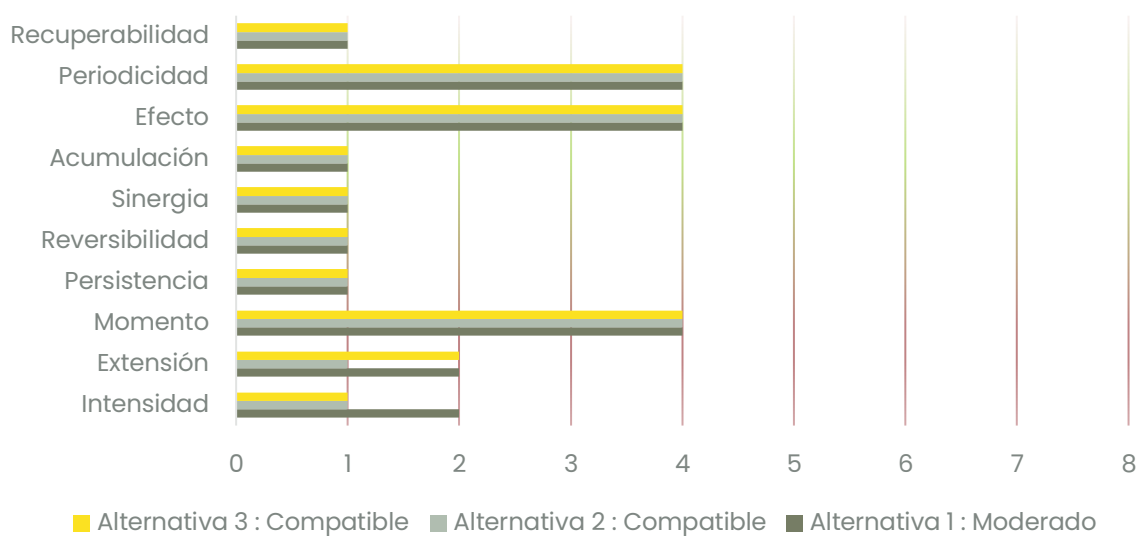
Calidad del aire afectada por movimientos de tierra



En esta fase también se producirán emisiones de **gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte**, principalmente NOx, CO, hidrocarburos y SOx, gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático, aunque sin olvidar que en el escenario sin proyecto se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola del uso actual

de los terrenos. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que, con seguridad, no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente. Este impacto en la matriz se valora para la acción de presencia de maquinaria, obteniendo una calificación de **compatible**, dado que estas actuaciones, en comparación con los movimientos de tierra, se consideran con efectos poco intensos sobre el factor.

Calidad del aire afectada por los gases de la maquinaria



La **alternativa 1** se ha calificado con impactos **moderados**, al presentar una mayor superficie y situarse más próxima a zonas habitadas y, por tanto, mayores afecciones. (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Emisión de ruido

Tal y como se ha expuesto en el apartado 1.5.6. Emisiones de ruido y vibraciones, se prevé **un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de la Instalación Fotovoltaica**, así como por el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

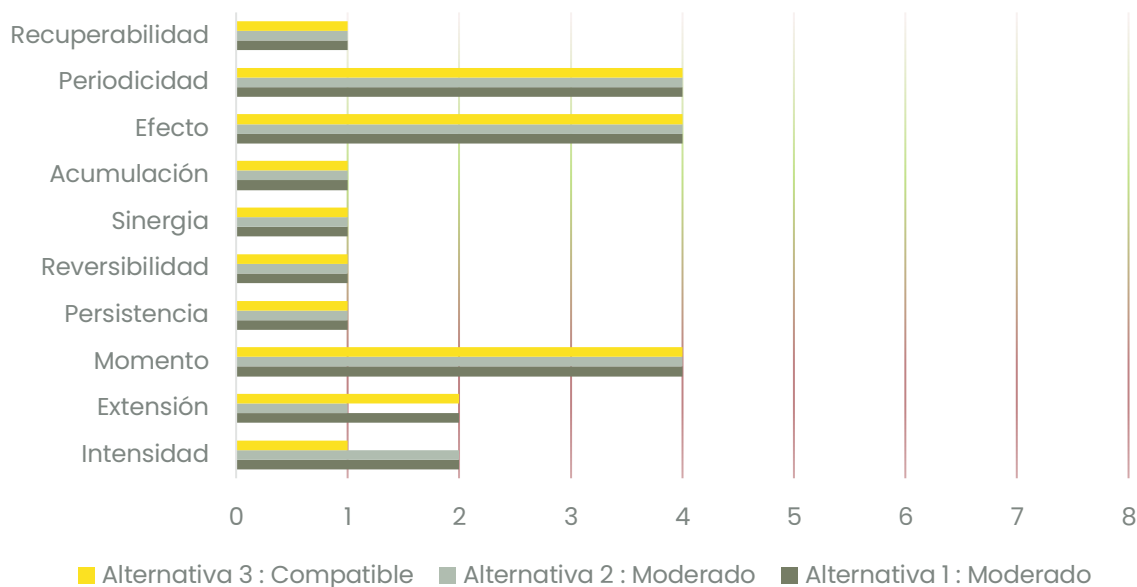
En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse puntualmente niveles de 85 dB(A), mientras que los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la misma, debido a la amortiguación que provocan la vegetación, construcciones

colindantes y el aire. Se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (> 3,5 t) a 7,5 m de distancia es de 80 dB(A) (OCDE, 1980), similar a niveles habituales en calles con tráfico rodado denso, y que se convierten en niveles de 70-75 dB(A) para distancias de unos 25 m.

Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen, sin olvidar que el escenario actual se encuentra en un entorno eminentemente agrícola con un ruido de fondo que podría situarse en 40-45 dB(A).

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas, por lo que se obtiene un impacto **compatible** para el ruido provocado por el tránsito de maquinaria y personal (24 unidades absolutas).

Ruido. Presencia de maquinaria y personal



Los impactos de ruido obtienen mayores para las **alternativas 1 y 2**. En el caso de la alternativa 1 es debido a que ocupa mayor superficie y se sitúa más próxima a zonas habitadas que las alternativas 2 y 3; y en el caso la segunda de las alternativas se sitúa más cerca del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del águila imperial lo cual puede generar molestias a la fauna por

ruido (ver anejo III Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 2).

Emisiones lumínicas

No se prevén efectos negativos significativos sobre la población y salud humana en este aspecto y en esta fase para las alternativas planteadas.

Campos electromagnéticos

No se esperan efectos negativos significativos sobre la población y salud humana en este aspecto y en esta fase para las alternativas planteadas.

6.4.1.2. Efectos sobre la geología, geomorfología y suelos

Ocupación y compactación del suelo

La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos del proyecto, a lo hay que sumar el trasiego de la maquinaria y el acopio de elementos y materiales.

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

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

Las superficies de ocupación temporal serán restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, actuaciones que serán contempladas en el Plan de Integración Ambiental del proyecto, aun por redactar. Se estima que alrededor del 86,20% de la superficie afectada será de ocupación temporal o afectada durante las obras y, por tanto, podrá incorporarse a la restauración; mientras que alrededor de un 13,80 % será de ocupación permanente o durante la vida útil del proyecto por los viales, hincado de perfiles de módulos, zanjas de media tensión y centros de transformación.

Si consideramos la superficie de proyección de los paneles como superficie de ocupación permanente (aunque realmente no lo es, ya que bajo paneles

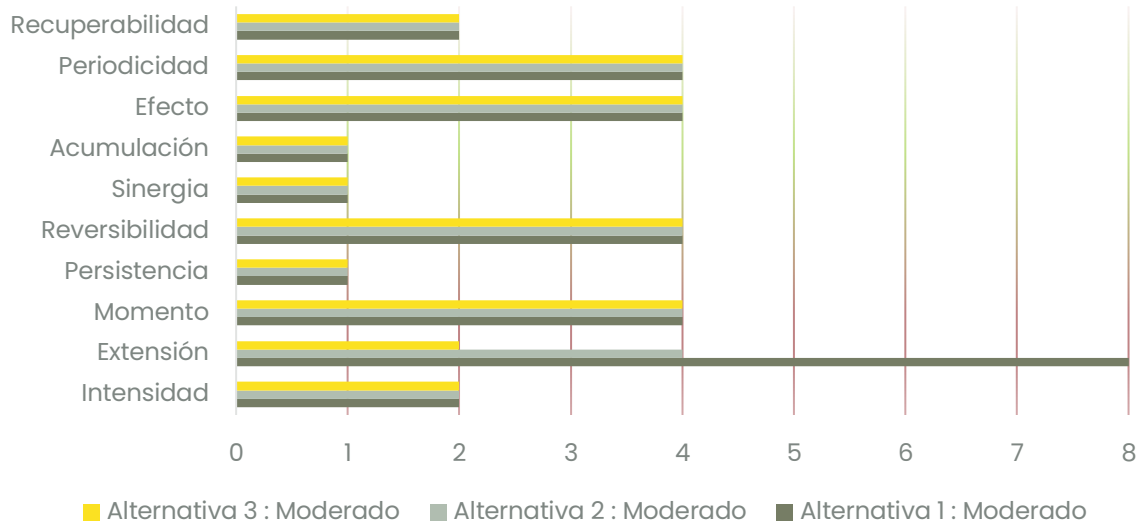
crecerá la vegetación herbácea de manera natural), la superficie de ocupación de las infraestructuras es del 23%, y la superficie de posible restauración de 77 %.

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales y hormigonados.

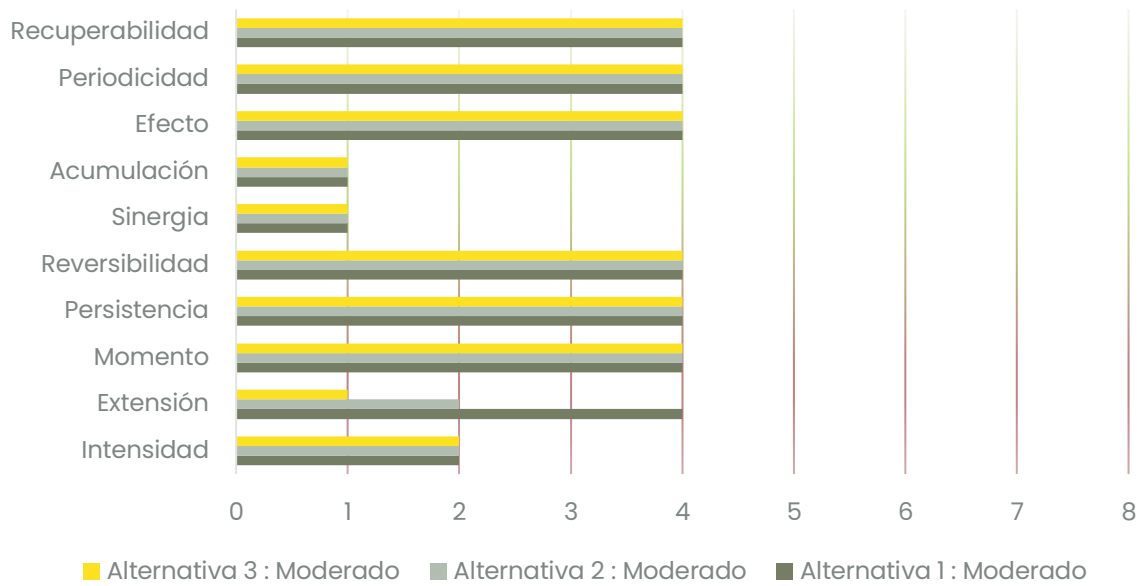
En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de calificación **moderada** (31, 34, 25 y 36 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras e intensidad baja. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia temporal, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de los viales internos, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión puntual; las tareas de incorporación de hormigonados, a pesar de que se consideran efectos de intensidad media, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada.

El detalle de la valoración realizada para cada acción de las obras se expone en las tablas siguientes.

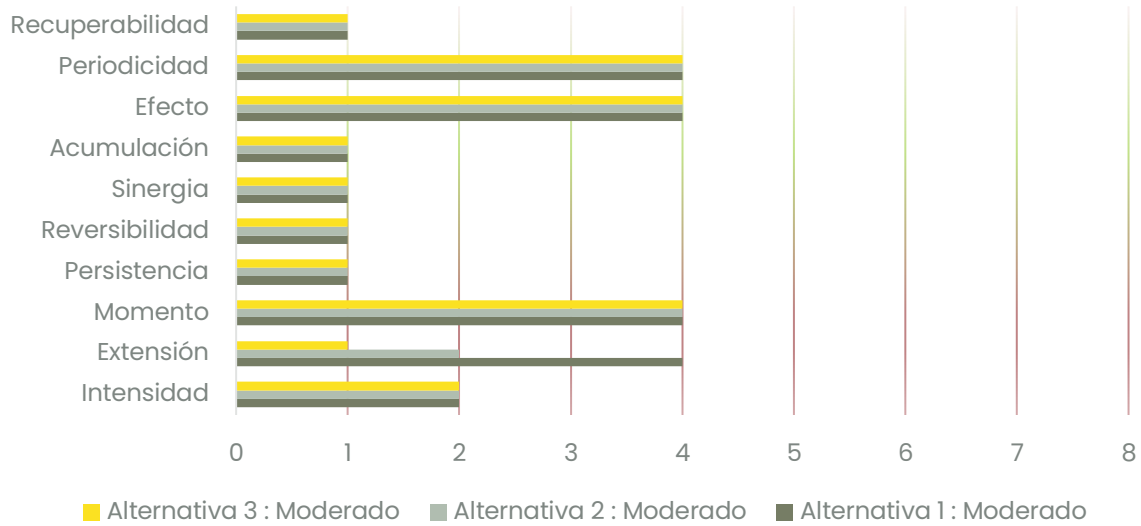
Suelo. Ocupación del suelo por movimientos de tierra



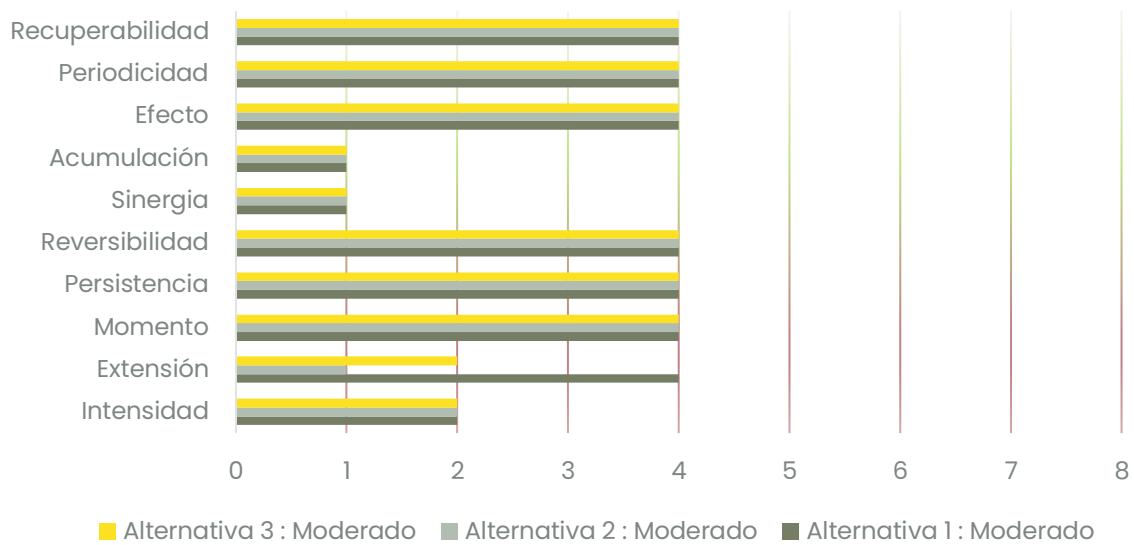
Suelo. Ocupación que produce compactación



Suelo. Ocupación por depósito o acopio de materiales



Suelo. Ocupación por armaduras y hormigonados



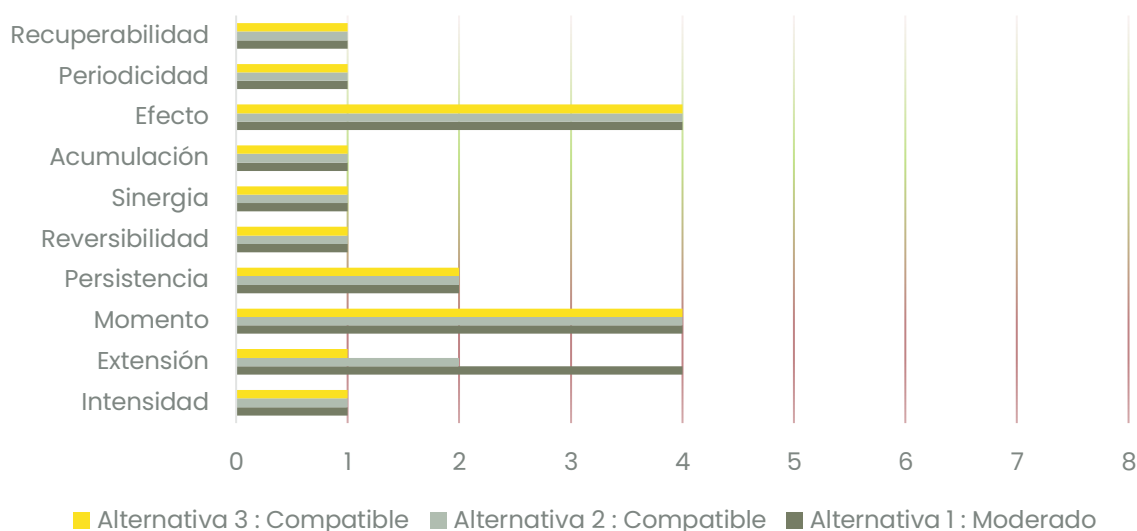
En la **alternativa 1** se han obtenido impactos moderados al presentar una mayor superficie de ocupación directa. En cuanto a la **alternativa 3**, se obtendrán impactos moderados, consiguiendo reducir el valor absoluto de los mismos, pero seguirán siendo superiores a los originados con la **alternativa 2** al tener una mayor superficie (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Contaminación del suelo y subsuelo

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las fases de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el **riesgo inherente de vertidos accidentales**, principalmente de aceites. Algunos de los efectos desfavorables de los contaminantes en el suelo como sistema son, principalmente: destrucción de la capacidad de autodepuración de suelo por procesos de regeneración biológica, disminución del crecimiento normal de los microorganismos y alteración de su diversidad (Genou et al. 1992).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser **compatible**, con un valor absoluto de 20 unidades. Como particularidad en la valoración, es necesario mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse y localizada en cuanto a su extensión.

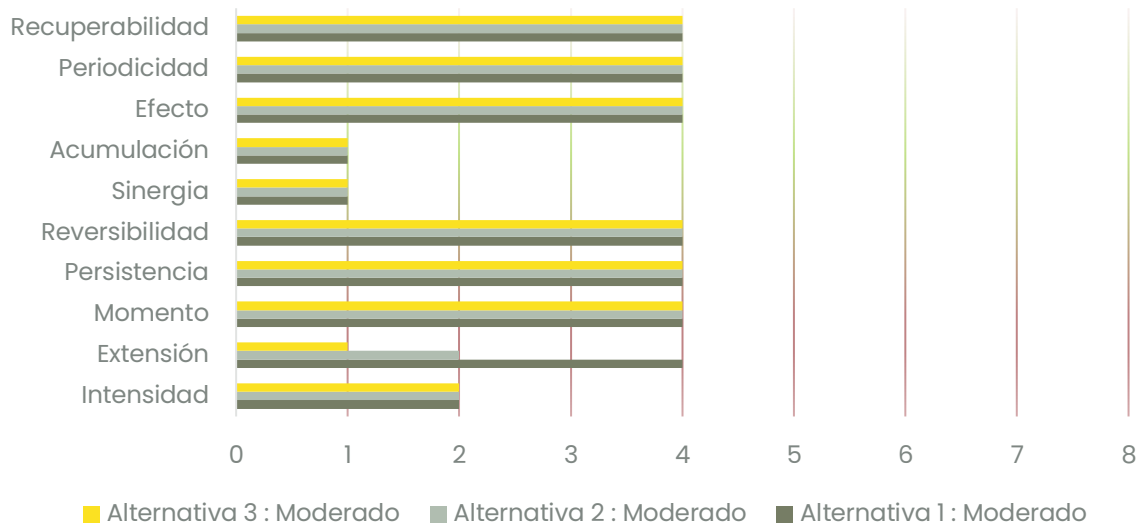
Suelo. Contaminación suelo y subsuelo por presencia de personal y maquinaria



Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de los hormigonados necesarios que suponen la alteración de las características del

suelo y, por tanto, una contaminación del mismo, obteniendo en la valoración impactos **moderados** en este sentido, con una puntuación absoluta de 34 unidades:

Suelo. Contaminación suelo y subsuelo por armaduras y hormigonados



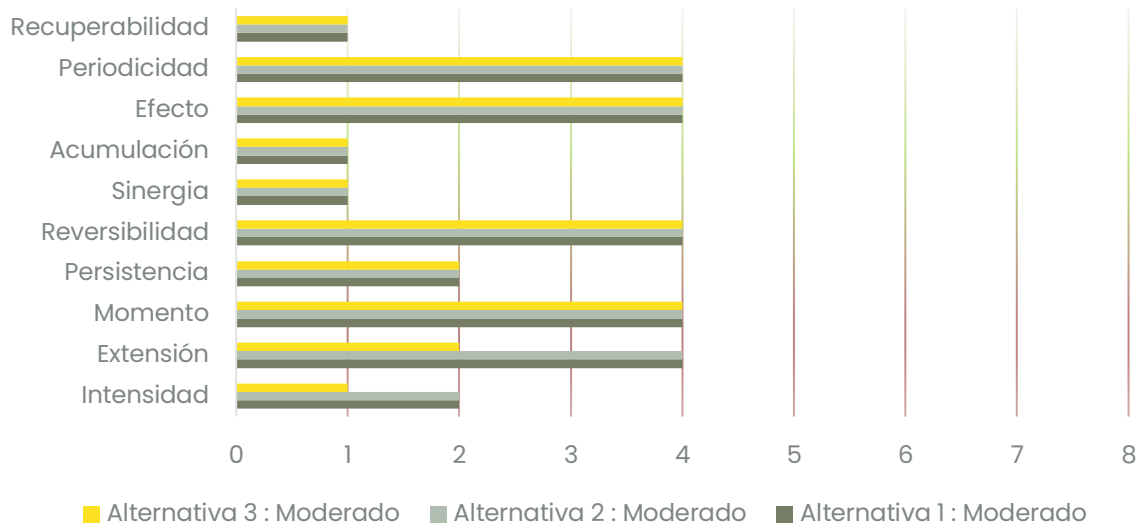
En cuanto al resto de alternativas se han obtenido valores moderados en el caso de la **alternativa 1** y la **alternativa 3**, al tener ambas una superficie que la **alternativa 2** y originar, por tanto, una mayor contaminación del suelo y subsuelo (ver Anejo III. Matriz de impactos).

Alteración de la geomorfología del terreno

La construcción de viales internos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto supondrán una leve modificación del relieve natural del terreno en determinadas áreas.

En la alternativa elegida, se han considerado la ubicación de ocupación de los módulos en las zonas de la poligonal en la que la pendiente es escasa. La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la calificación de **moderado** (28 unidades absolutas).

Suelo. Alteración geomorfológica y del relieve por movimientos de tierra



Estos mismos efectos derivados de la construcción de viales internos de servicio se valoran en la matriz en la acción de compactaciones, considerándose de extensión puntual y de baja intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia asociada a la vida útil del proyecto. Son efectos irreversibles y continuos, aunque mitigables con la implementación de medidas correctoras. Obtienen la calificación de **moderados**, con un valor de 31 unidades absolutas.

En cuanto a las **alternativas 1 y 2** se han obtenido valores también moderados pero con un mayor valor absoluto, al tener ambas una mayor superficie en zonas con mayores pendientes que la alternativa elegida y originar, por tanto, una mayor alteración geomorfológica del terreno (ver Anexo I. Matriz de impactos).

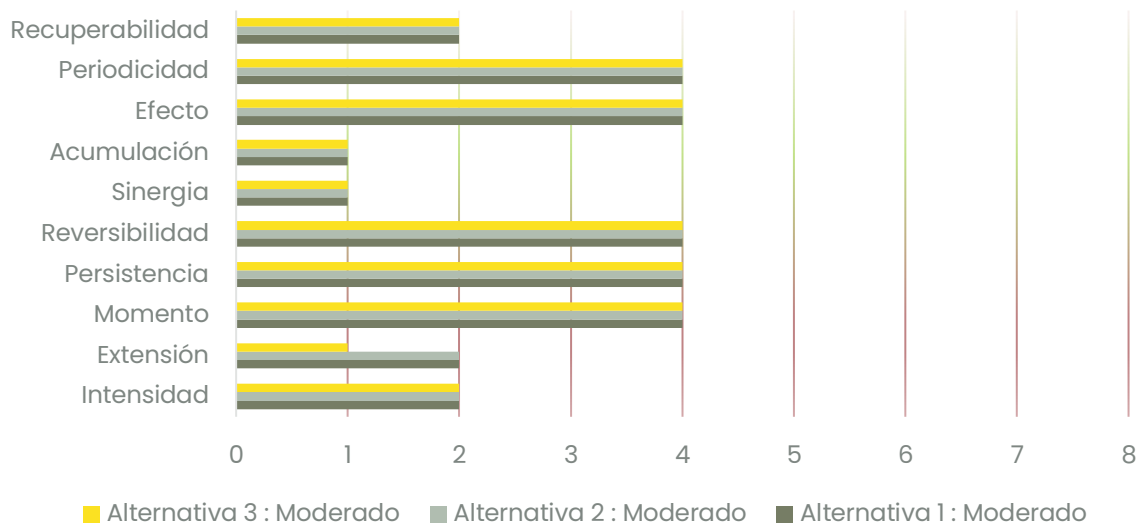
Alteración de elementos geomorfológicos. Afección al patrimonio geológico:

Teniendo en cuenta que no existen elementos geomorfológicos ni aparecen Lugares de interés geológico en las inmediaciones de la Instalación Fotovoltaica (ver epígrafe 3.4.4.), la afección en la fase de construcción sobre estos elementos se estima **nula**.

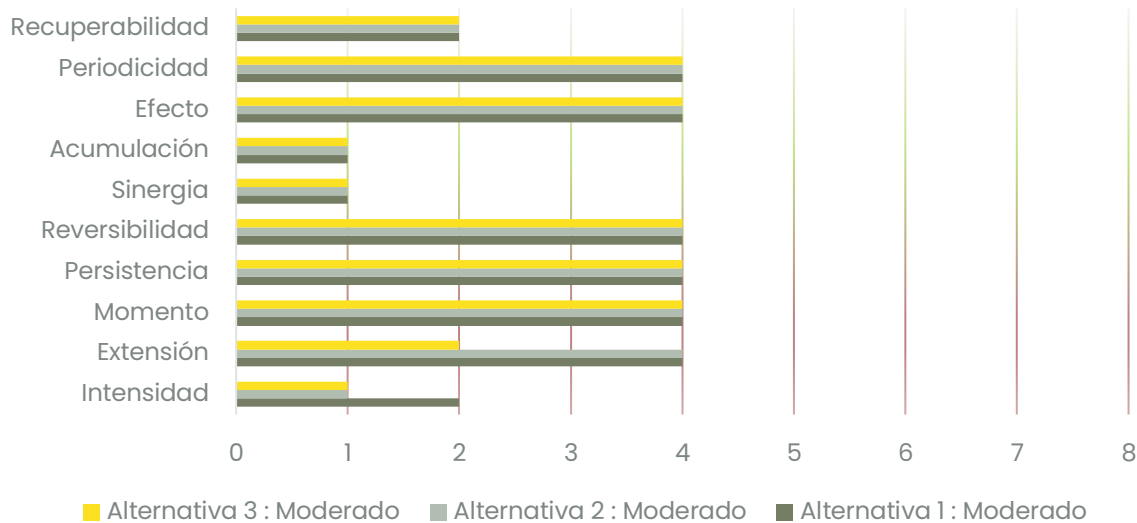
Erosión y pérdida de suelo fértil

La eliminación de la cubierta vegetal de origen agrícola para la preparación del terreno producirá una pérdida de suelo fértil que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas, o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones que requieran de cimentación (como los centros de transformación, vallado, etc.). La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impactos **moderados**, tanto para las afecciones temporales como para las permanentes, al considerarse efectos de extensión parcial (en la eliminación temporal) o puntual (en la eliminación permanente), inmediatos, continuos durante las obras y de intensidad baja (en la eliminación temporal) y media (en la eliminación permanente). Se ofrece a continuación la valoración realizada para las acciones de eliminación de la cubierta vegetal permanente, con un resultado de 32 unidades absolutas en el caso de la erosión y pérdida de suelo fértil por eliminación de la cubierta vegetal permanente y 31 unidades en el caso de la eliminación de la cubierta vegetal temporal.

Suelo. Erosión y pérdida de suelo fértil por eliminación de la cubierta vegetal permanente



Suelo. Erosión y pérdida de suelo fértil por eliminación de la cubierta vegetal temporal



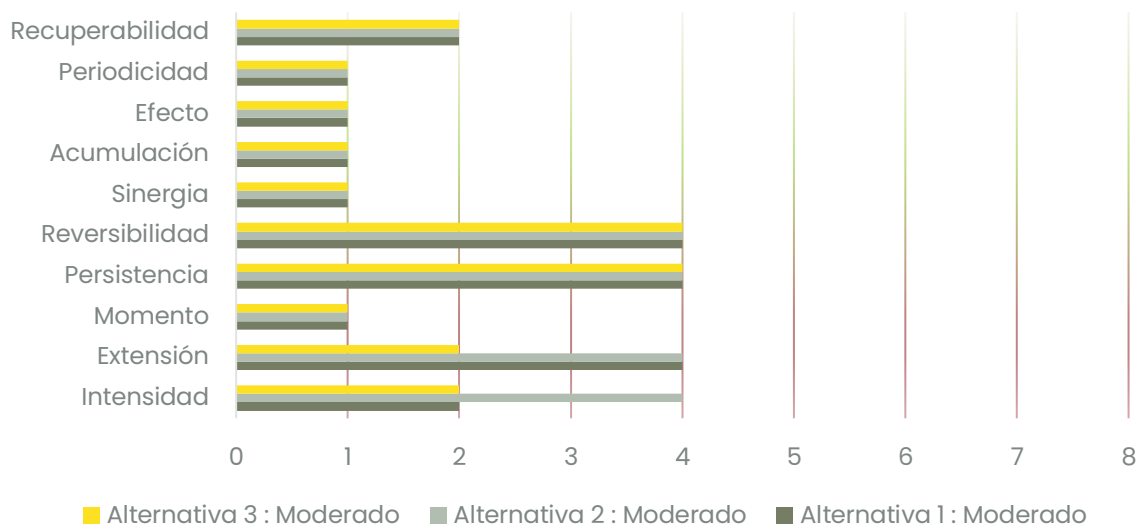
Los riesgos erosivos estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras, así como por las compactaciones permanentes asociadas a la construcción de viales internos de servicio, en el caso que nos ocupa de escasa superficie, o las temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Así, de la evaluación de estos efectos derivados de actuaciones temporales, se obtiene una categorización del del **impacto como compatible o no significativo** con 18 unidades absolutas para las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria y **moderados** con 25 unidades absolutas, para los movimientos de tierras en la matriz de valoración de impactos. Asimismo, los efectos permanentes de las compactaciones para la construcción de viales internos obtienen una valoración del impacto dentro de la categoría de **compatible**, con 19 unidades absolutas, ya que se consideran acciones de intensidad baja, de extensión puntual en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles, puesto que afectarán a áreas ocupadas por los viales de servicio, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a largo plazo, que presentan la posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor.

Tal como se comentó en el apartado 1.3.6, el suelo donde se asienta la actividad se encuentra catalogado en las normas urbanísticas vigentes y en el Plan de

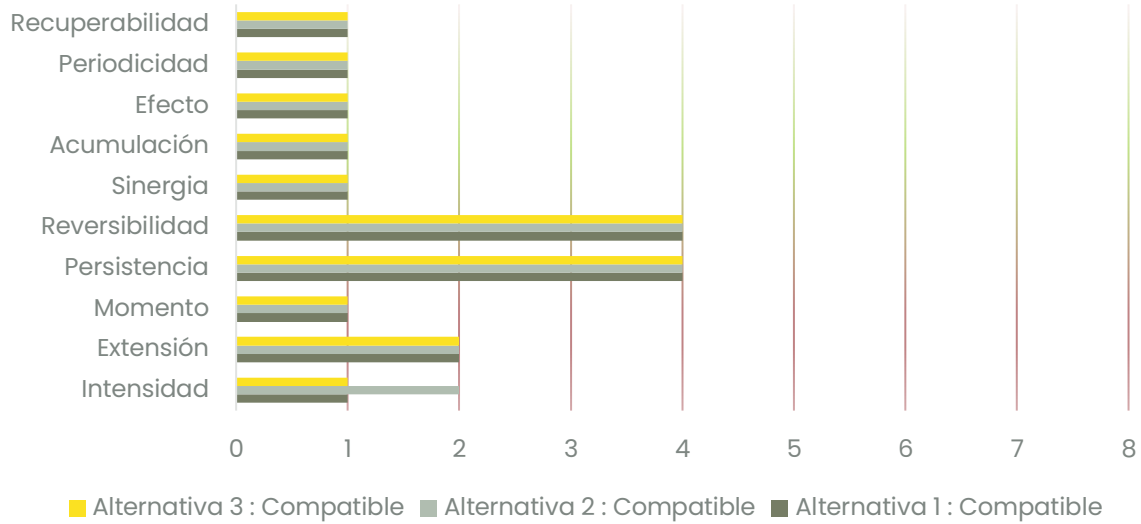
Ordenación Territorial Bahía de Cádiz como Suelo No Urbanizable rural-agrícola-ganadero.

Se trata de una zona con suelos arcillosos, con floraciones salinas que abarca una superficie preferentemente agrícola con cultivos de secano en la que, en la actualidad, no existe cubierta vegetal. Para evitar la erosión, se tomarán medidas cautelares tales como establecer las estructura fotovoltaica a través de hincas para reducir los movimientos de tierra o revegetar con especies autóctonas las laderas con pendientes superiores al 5%.

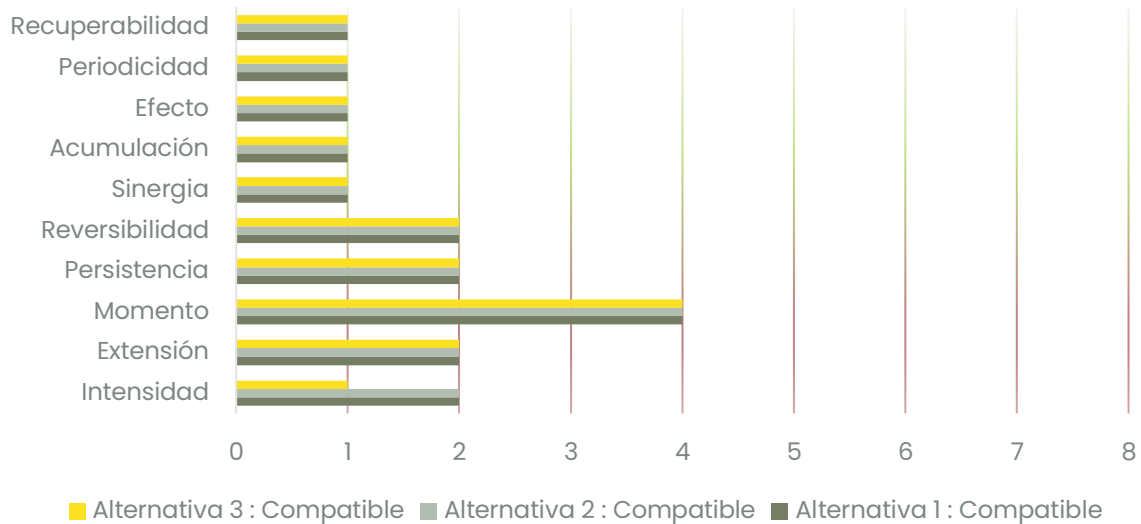
Suelo. Erosión y pérdida de suelo fértil por movimientos de tierra



Suelo. Erosión y pérdida de suelo fértil por compactaciones



Suelo. Erosión y pérdida de suelo fértil por trasiego de maquinaria



Para la **alternativa 1 y 2** se han obtenido valores compatibles; con mayor valor absoluto, al tener ambas una mayor superficie en zonas con altas pendientes que la alternativa elegida y originar, por tanto, un mayor impacto por erosión y pérdida de suelo fértil (ver Anejo III. Matriz de impactos).

6.4.1.3. Efectos sobre el agua

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas, alteración de la hidrolomorfología y calidad del agua

El ámbito de estudio de la PSFH El Marquesado se sitúa en la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate.

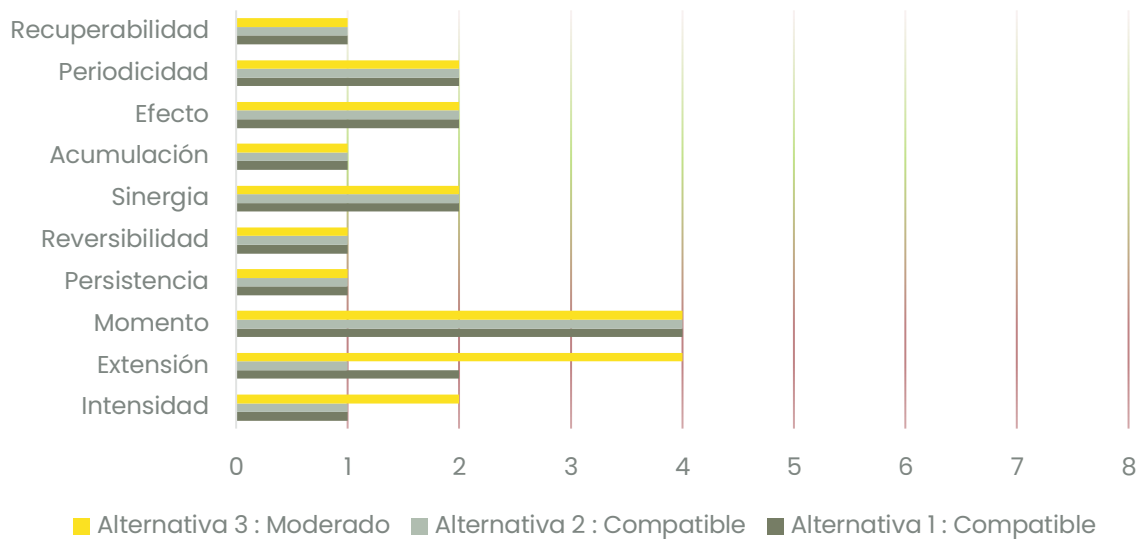
La PSFH El Marquesado no se encuentra situada sobre dominio público hidráulico (DPH) pero si a menos de 100 metros de una serie de cauces que rodean a la implantación.

La línea de evacuación subterránea cruza el arroyo de las Salinetas, pero este cruzamiento se hará soterrado por lo que no se espera afecciones al DPH.

La implantación debe respetar en todo momento la zona de servidumbre de los cauces (5 metros a ambos lados de la zona de máxima crecida ordinaria), así como el DPH. Se deberá tramitar la preceptiva autorización de ocupación de la zona de policía (100 metros a ambos lados de la zona de máxima crecida ordinaria) ante la Confederación Hidrográfica correspondiente si fuese necesario ocupar esta zona.

El ámbito del proyecto de la PSFH El Marquesado se asienta sobre la masa de agua subterránea, tal como se muestra en la cartografía adjunta, denominada (MSBT) "Puerto Real" (ES063MSBT000620110), por lo que se espera un impacto **moderado** sobre las masas de agua subterránea debido a la presencia de maquinaria.

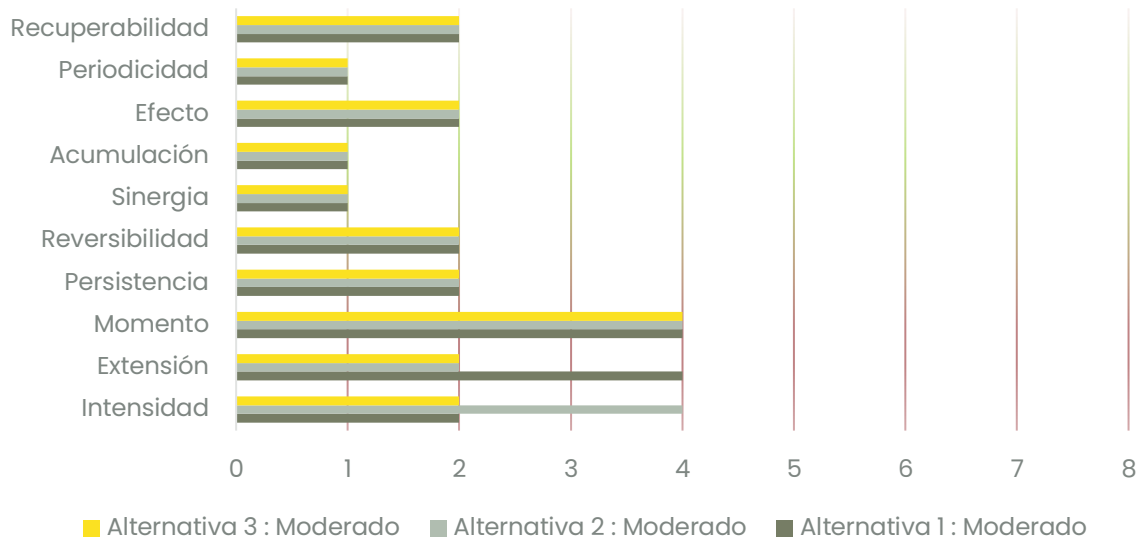
Agua. Alteración de la calidad del agua subterránea por presencia de maquinaria



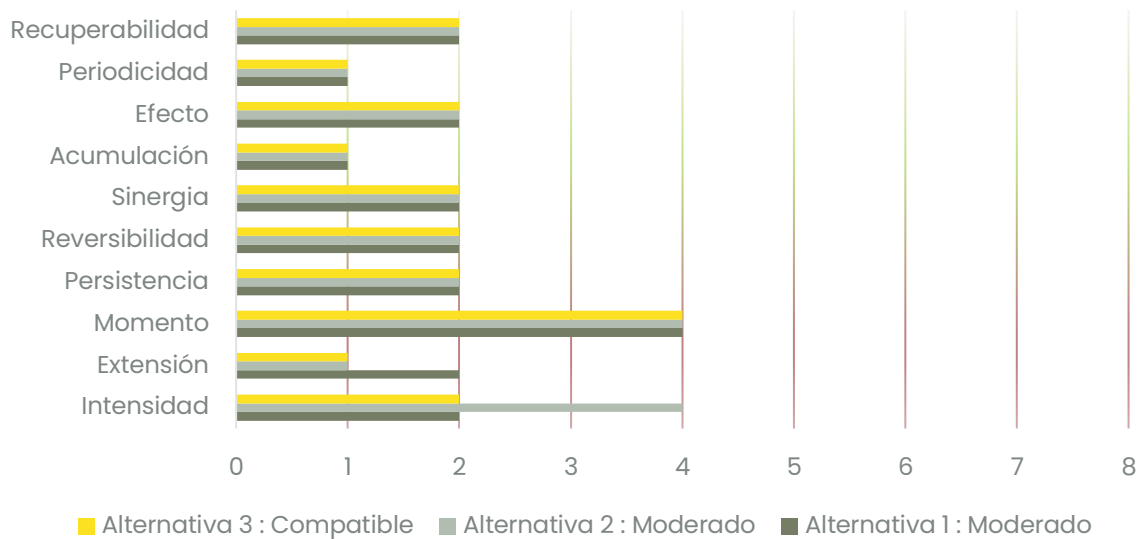
Debido a la proximidad de cauces a la implantación, será muy importante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas para la protección de este factor (gestión de residuos, actuación en caso de vertido accidental...), disminuyendo la probabilidad de afección, así como el control de su implementación a través del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y de presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales), con una calificación de **moderado** y **compatible** (-25 y -24 respectivamente). Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y puntual en cuanto a su extensión.

Agua. Alteración de la calidad del agua superficial por movimientos de tierra



Agua. Alteración de la calidad del agua superficial por presencia de maquinaria



Para las **alternativas 1 y 2** se han obtenido valores moderados y con mayor valor absoluto, al encontrarse más próximas a cauces y originar, por tanto, un mayor impacto por alteración de la calidad del agua superficial derivados de las labores de construcción (ver Anexo I Matriz de impactos).

Cambio de uso y consumo

Durante la fase de obras y con objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. El consumo estimado de agua, será de **2.000–3.000 m³** para la totalidad de la obra, realizándose su abastecimiento mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesario ningún tipo de instalación auxiliar.

Respecto al consumo de agua para las distintas actuaciones de la obra, como el hormigón para las hincas, las cantidades necesarias serán pequeñas y en cualquier caso suministradas por la empresa que suministra el hormigón, que deberá contar con su propio suministro de agua.

Por otro lado, el abastecimiento de agua para el uso de las instalaciones temporales de higiene durante las obras será provista mediante un camión cisterna, y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Se estima un consumo de 1.067 m³.

Las afecciones sobre el consumo de agua han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierra (relacionada con las operaciones de riego de las superficies afectadas por los movimientos de tierra, viales, zonas de acopio de materiales, etc.) y presencia de personal y maquinaria (relacionada con el abastecimiento de las instalaciones temporales de higiene), con una calificación de **compatible o no significativo**. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera de extensión puntual, fugaz y recuperable tras el cese de estas operaciones.

Los impactos sobre el agua para la **alternativa 1 y 3** obtienen valores mayores impactos al presentar mayor superficie de afección (ver anexo I Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 3).

6.4.1.4. Efectos sobre la flora, vegetación y hábitats

Eliminación de la cubierta vegetal

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de la misma por el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto. En gran parte de estas superficies la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante las actuaciones que se incluyan en el Plan de Integración Ambiental y Paisajística del proyecto, pendiente de redacción; una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a las cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras como los centros de transformación y postes del vallado.

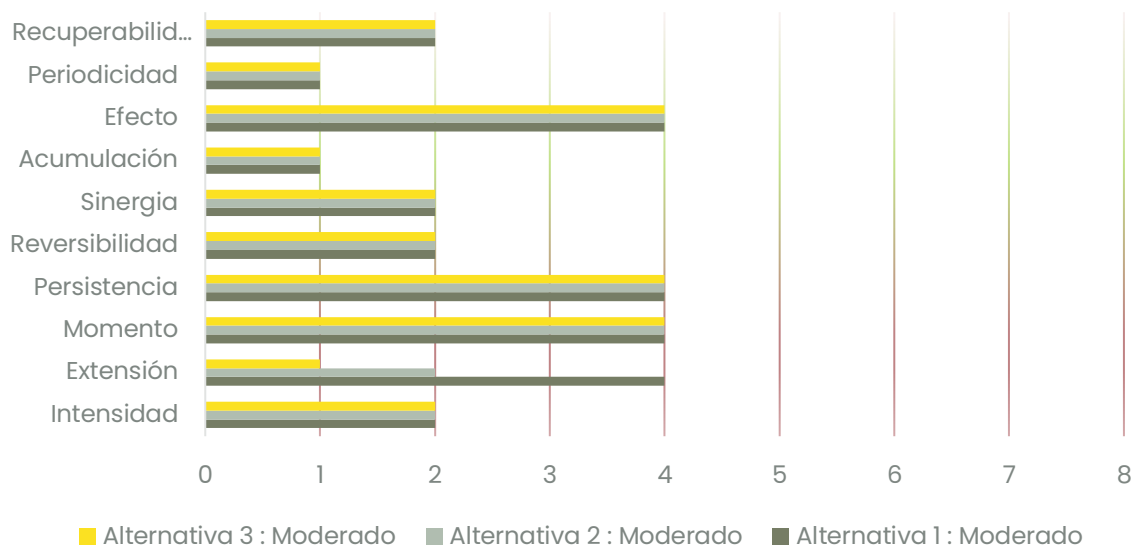
La vegetación actual de la superficie afectada por la Instalación Fotovoltaica, tal y como se ha descrito en el apartado 3.6.3, se compone de terrenos principalmente agrícolas, en su mayoría dedicados a cultivo de secano de girasol y algo de cereal, se encuentran pequeños arbustos y linderos (acebuche, lentisco, retama,...) dentro de la poligonal planteada, pero se ha considerado esta vegetación natural a la hora de planificar la ubicación de los módulos para evitar la afección.

La valoración del impacto sobre la vegetación derivado de la eliminación de la cubierta vegetal agrícola existente se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que posteriormente serán restauradas o se colonizarán de forma natural (como son las zanjas de implementación de cableados subterráneos y las zonas bajo paneles). Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la cobertura vegetal, que se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas en la matriz a través de la acción de compactaciones (necesarias para la realización de los viales de servicio) y hormigonados (extensión más puntual).

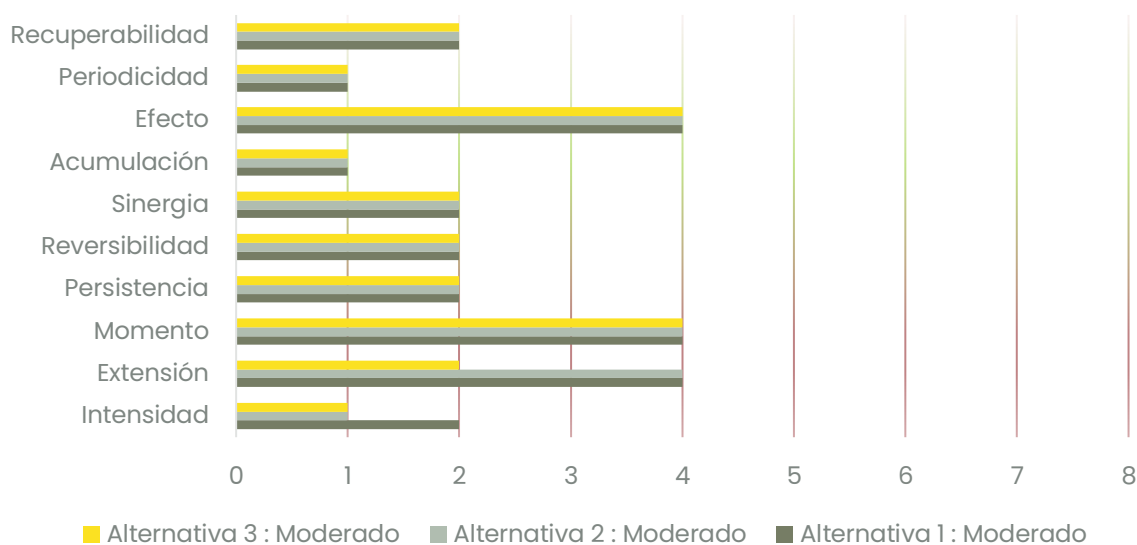
Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales y permanentes obtienen una categorización del impacto como **moderado**, con 25 unidades absolutas y 28 unidades absolutas respectivamente, por tratarse de

labores de intensidad baja para las actuaciones temporales y media para las actuaciones permanentes, consideradas parcial en el caso de las actuaciones temporales y baja para las actuaciones permanentes al asociarse a la totalidad de la poligonal de la Instalación Fotovoltaica e infraestructuras de evacuación, la cual no ocupa mucha superficie, sinérgicos, de persistencia temporal y permanente y recuperables a medio plazo a través de las restauraciones:

Vegetación. Alteración de la Cubierta vegetal natural por eliminación de la cubierta vegetal permanente

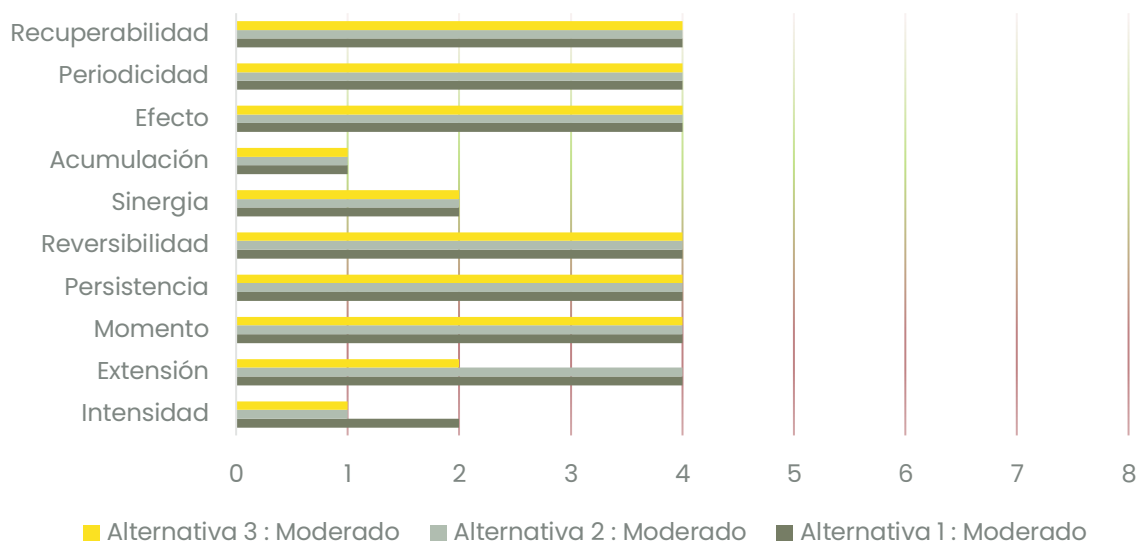


Vegetación. Alteración de la Cubierta vegetal natural por eliminación de la cubierta vegetal temporales



Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal agrícola inducidos por actuaciones permanentes (compactaciones y hormigonados) resulta **moderada**, obteniendo 34 unidades absolutas en la valoración de ambos impactos, por tratarse de actuaciones de intensidad baja y consideradas parciales respecto de la superficie total afectada, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente, sinérgicos, siendo mitigables mediante la aplicación de actuaciones para la Integración Ambiental y Paisajística del proyecto. **La recuperación definitiva de este factor será posible una vez desmantelado el proyecto tras la finalización de su vida útil, con la integración de las áreas afectadas y su devolución a su estado agrícola actual.**

Vegetación. Alteración de la Cubierta vegetal natural por compactaciones y hormigonados



Para la **alternativa 1** y para la **alternativa 2**, se han obtenido impactos moderados, pero con mayor valor absoluto al tener una alternativa (alternativa 1) una mayor superficie y la otra alternativa (alternativa 2), una mayor superficie de afección a vegetación natural (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Afección a hábitats de interés comunitario

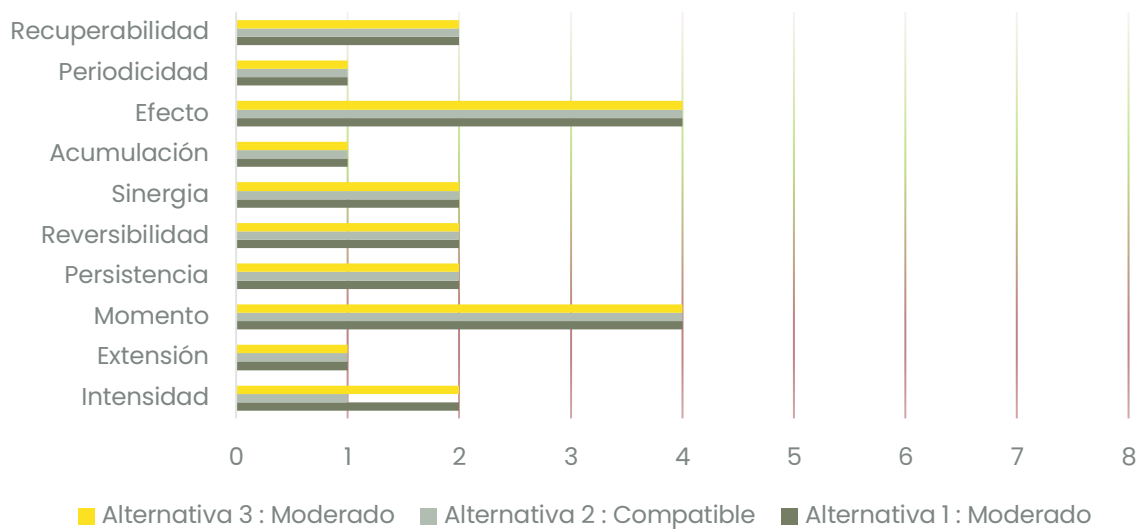
Tal y como se ha detallado en el epígrafe 3.6.5, en función de la información obtenida tanto a nivel bibliográfico como a nivel de campo, las parcelas

destinadas a la ubicación de la PSFH El Marquesado, no afectan a Hábitats de Interés Comunitario.

Por su parte, la línea de evacuación afecta a una tesela de hábitats que contienen los hábitats 6220* *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea* y 5330 *Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos*, por lo que se procede a evaluar la afección que la actividad puede tener sobre este factor.

La valoración del impacto se realiza para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que posteriormente serán restauradas, obteniéndose un impacto de categoría **moderado** (26 unidades).

Vegetación. Alteración de HIC por eliminación de la cubierta vegetal temporal



Para la **alternativa 1** se han obtenido impactos moderados, al igual que para la **alternativa 3** debido a que comparten gran parte de la línea de evacuación, afectando a hábitats de interés comunitario (ver Anejo III. Matriz de impactos). Mientras que para la **alternativa 2** se obtiene un impacto compatible, al no existir afección sobre este factor del medio.

6.4.1.5. Efectos sobre la fauna

Para la mayor parte de las especies inventariadas no se han descrito problemas graves de conservación asociados a este tipo de proyectos (ver Libros Rojos). La bibliografía refleja que los impactos básicos de los módulos fotovoltaicas en esta fase de construcción son las alteraciones y desplazamientos por molestias¹ debido a las acciones de la construcción con la consiguiente pérdida de hábitat desde el momento del inicio de las obras.

Considerando este impacto y teniendo en cuenta la integración de la información de campo, administrativa y bibliográfica, se ha justificado la afección sobre los diferentes elementos faunísticos inventariados tras determinar la probabilidad de uso de las especies más sensibles a este tipo de infraestructuras.

Se analizan en primer lugar los factores faunísticos afectados, donde se determinan los tipos de impacto y su magnitud sobre la comunidad de vertebrados terrestres inventariada. Tras la identificación de los impactos y los elementos faunísticos influidos, se ha procedido a su valoración cualitativa mediante una matriz de impacto adaptada de las sugerencias aportadas por WWF (2000), Cox (2004) y Lynch-Steward (2004). Esta estimación se ha basado en los valores obtenidos para la fauna en general y la biología y factores de amenaza de las especies clasificadas como sensibles.

A continuación, se exponen los efectos e impactos derivados de la instalación del proyecto fotovoltaico:

- El **principal impacto vendrá derivado de la pérdida de hábitat**. La construcción de la instalación supone una transformación que impide el uso de esa superficie por algunas especies, sobre todo aves rapaces grandes y aves agrosteparias de gran tamaño. **También se puede producir fragmentación del hábitat**, pero esto depende de la ubicación

¹ 1 Elke Visser, Vonica Perold, Samantha Ralston-Paton, Alvaro C. Cardenal, Peter G. Ryan, Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa, Renewable Energy, Volume 133, 2019, Pages 1285–1294, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106>

de la instalación en la matriz del paisaje, no todas las situaciones que implican una pérdida de hábitat llevan aparejada la fragmentación del hábitat². En todo caso, la fragmentación es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global (véase Andrén 1994, Stephens et al. 2003 para aves y mamíferos; y Santos & Tellería 2006 para una revisión general). La **pérdida o modificación de la vegetación junto con las nuevas infraestructuras, en partículas los vallados impermeables a la fauna, puede provocar efectos de barrera que condicionen los desplazamientos y distribución de las especies** que no puedan utilizar las nuevas infraestructuras como parte de su hábitat o ni siquiera en los desplazamientos (véase Rosell et al. 2004). Las molestias por incremento de la actividad también están consideradas como una afección que influye negativamente sobre las especies (Sauvajot 1998, Chase & Walsh 2006), y su efecto ya se ha observado en otro tipo de infraestructuras como los parques eólicos (Langston & Pullan 2004, Kingsley & Whittman 2005, Drewit & Langston 2006), si bien la actividad humana en las plantas fotovoltaicas es muy reducida.

- Las **especies más sensibles serán las rapaces diurnas y las aves esteparias, y los hábitats más afectados serán los agroecosistemas**, especialmente los de alto valor natural (HNV).
- El desarrollo del proyecto implicará la apertura de pistas, zanjas, etc. que supondrá una pérdida de hábitat agrícola.

Transformación y/o pérdida de hábitat

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de Planta Solar Fotovoltaica Híbrida, reconocen entre las principales afecciones negativas **la alteración de los hábitats faunísticos**, derivada de las **necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo**. Estos posibles efectos durante las obras de los

² Franklin, A. B., Noon, B. R., & George, T. L. (2002). What is habitat fragmentation?. Studies in avian biology, 25, 20-29.

módulos de generación fotovoltaica estarán relacionados principalmente con las tareas de preparación del suelo, lo cual puede suponer **una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento** a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para la fauna.

En el caso de los reptiles, estas acciones podrían provocar la pérdida de refugios y puntos de cría.

Por su parte, los anfibios se verían afectados en aquellos puntos donde pudieran producirse alteraciones en las charcas temporales, acequias, arquetas de riego o balsas de agua, por lo que en el ámbito de proyecto se descartan afecciones sobre este grupo puesto que no existen en la actualidad.

Por otra parte, estas operaciones **pueden dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas**, aspecto que es particularmente grave en el caso de las especies esteparias que figuran en los catálogos de especies amenazadas. Las especies que podrían verse más perjudicadas por este impacto son las aves esteparias de hábitos terrestres que ubican sus nidos en el suelo, en campos de cereal y barbechos, ya sea escondidos entre la vegetación o simplemente camuflados con el terreno. Entre estas aves cabe destacar algunas especies visualizadas en el ámbito de estudio, pero no incluidas en las categorías de máxima protección (Alcaraván común o Cernícalo primilla), ni observadas en el interior de la parcela de la implantación tal cual se expone en el Estudio de Fauna (anexo III). No obstante, deberá controlarse este impacto posible en la aplicación de Programa de Vigilancia ambiental.

Asimismo, el deterioro y pérdida del hábitat que ocasiona la implantación de este tipo de proyectos en zonas agrícolas y forestales abiertas y de bajo porte debe ser tenido en cuenta en el plan de vigilancia ambiental, que debe controlar la evolución de las especies para evitar impactos por abandonos de zonas de reproducción.

Por lo que, teniendo en cuenta las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a este tipo de proyectos expuestas anteriormente y los resultados del análisis faunístico en el ámbito de estudio, se valora **la incidencia negativa por el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción del proyecto objeto, incluyendo las molestias,**

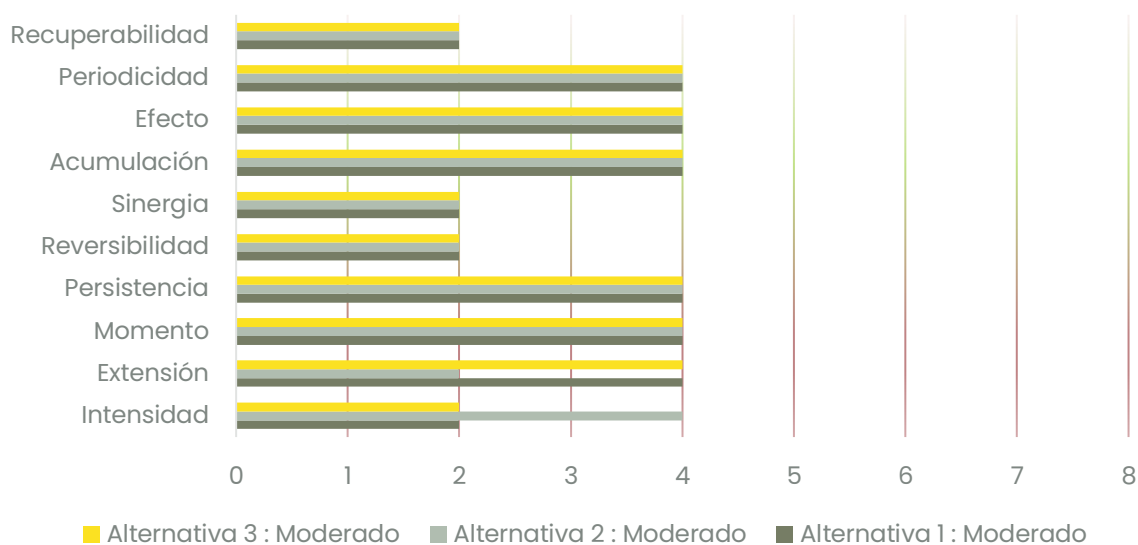
considerándose de intensidad alta para el grupo de aves, baja para los grupos de mamíferos y reptiles y nula para el resto de grupos:

Tabla 88. Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.

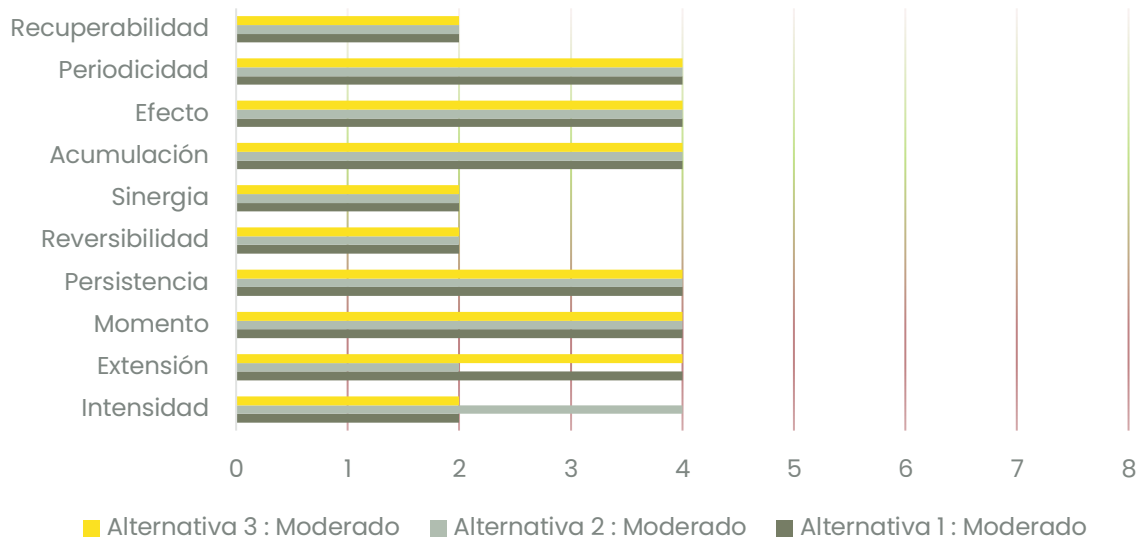
GRUPO	PÉRDIDA/DETERIORO HÁBITAT	INTENSIDAD POR GRUPO				
		Nula	Baja	Media	Alta	Crítica
Aves	Si				X	
Mamíferos	Si		X			
Anfibios	No	X				
Reptiles	No		X			
Peces	No	X				

La evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal y obtiene la calificación de **moderada** (40 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección hasta **compatible** tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras, compensatorias y complementarias establecidas. Entre las particularidades de la valoración, mencionar la consideración de la intensidad del efecto como alta, manifestación del efecto inmediato, de extensión parcial, efecto directo, sinérgico, acumulativo y recuperable a medio plazo, tal y como se expone en la figura siguiente:

Fauna. Alteración y/o eliminación de Hábitats por eliminación de la cubierta vegetal permanente



Fauna. Alteración y/o eliminación de Hábitats por eliminación de la cubierta vegetal temporal



Molestias o efecto rechazo

La ejecución de las obras implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase que la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de montaje, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

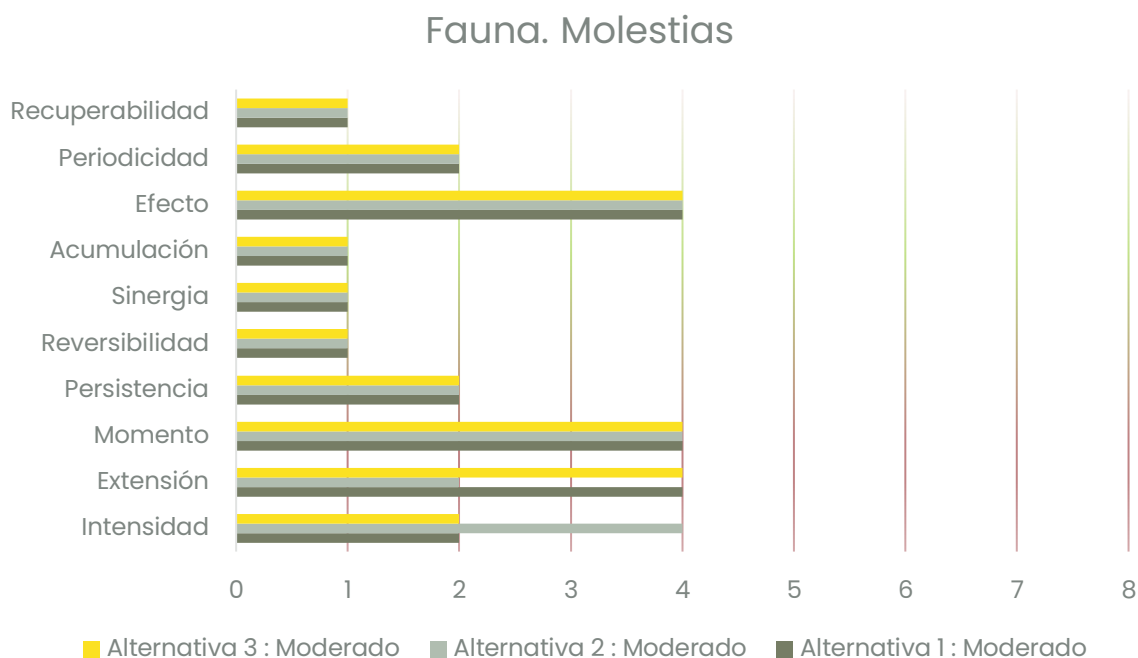
El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones

proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de las ocasiones, las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Deberán planificarse las obras para minimizar posibles afecciones.

La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo **moderado** con 30 unidades absolutas:



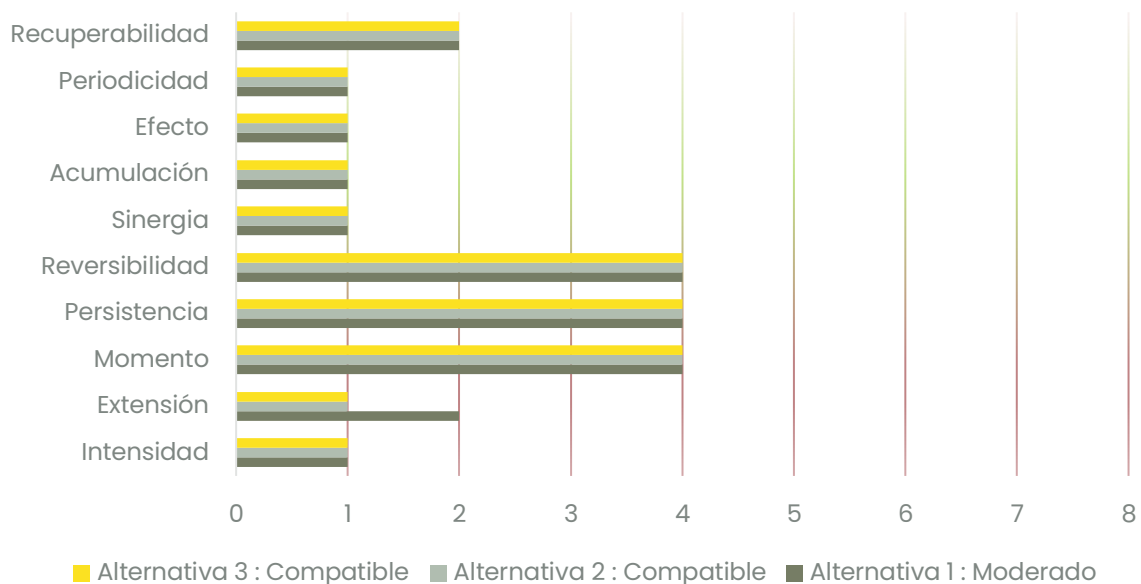
Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras, se podría prever un aumento considerable en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores de la zona y los usuarios de las carreteras existentes, por lo que el riesgo actualmente ya existe. Por otra parte, tener en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 km/h como máximo y que los viales contarán con una sección con anchura suficiente y de sobreebanco en las curvas de radio reducido

dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **compatible** con 23 unidades absolutas. Entre las particularidades de este efecto, hay que mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

Fauna. Mortalidad por atropellos



6.4.1.6. Efectos sobre el paisaje

Efectos sobre la calidad del paisaje

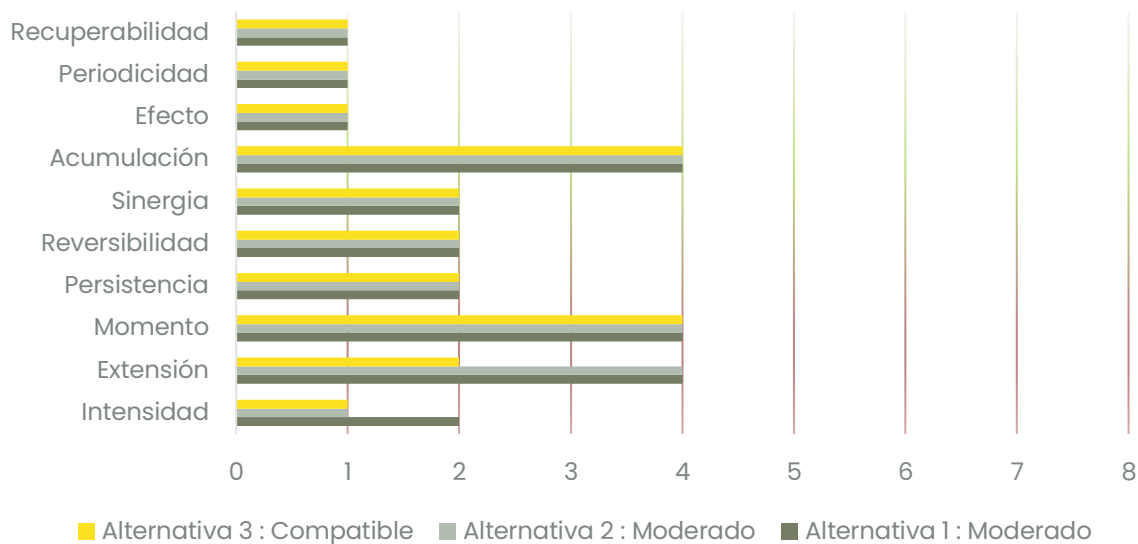
Durante la fase de construcción del proyecto, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales...

Todas estas acciones durante la construcción producirán una alteración de los componentes del paisaje que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria puede producir un efecto sobre la cuenca visual.

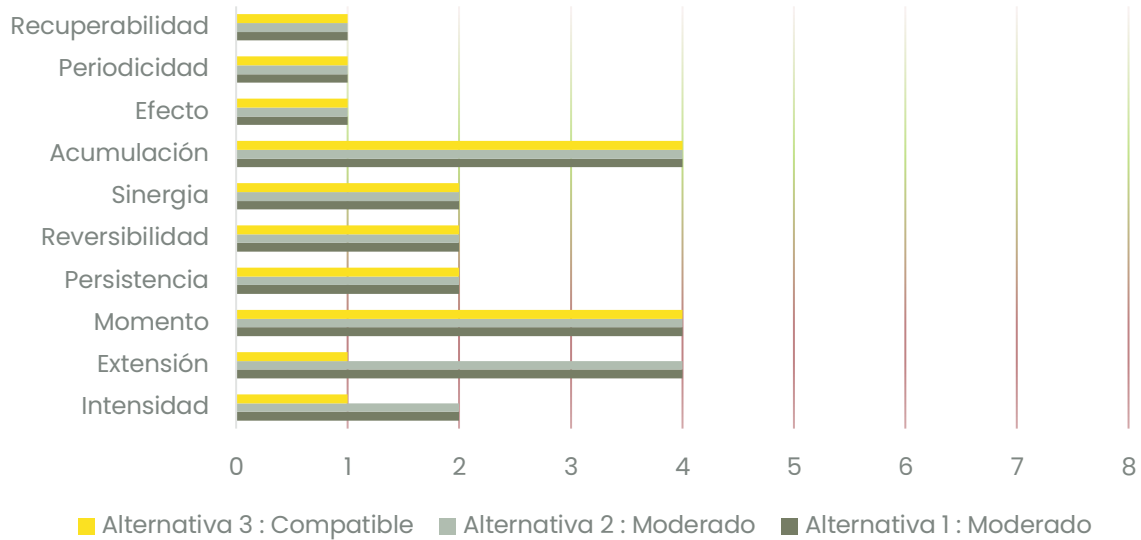
Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio, que ha obtenido como resultado, tras su identificación y análisis en el inventario (ver apartado 3.9), unos valores de calidad baja en la unidad de paisaje agrícola y fragilidad media en la citada unidad donde se ubica la planta. En la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado de incidencia bajo o medio respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto, así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual una vez deja de actuar la acción.

Por todo lo anterior, se han obtenido impactos dentro de la categoría de **compatibles o no significativos**, valorados en la matriz a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal y movimientos de tierras, con valores absolutos de 24 unidades y 22 unidades respectivamente, y en la categoría de compatibles para la presencia de personal y maquinaria (21 unidades absolutas).

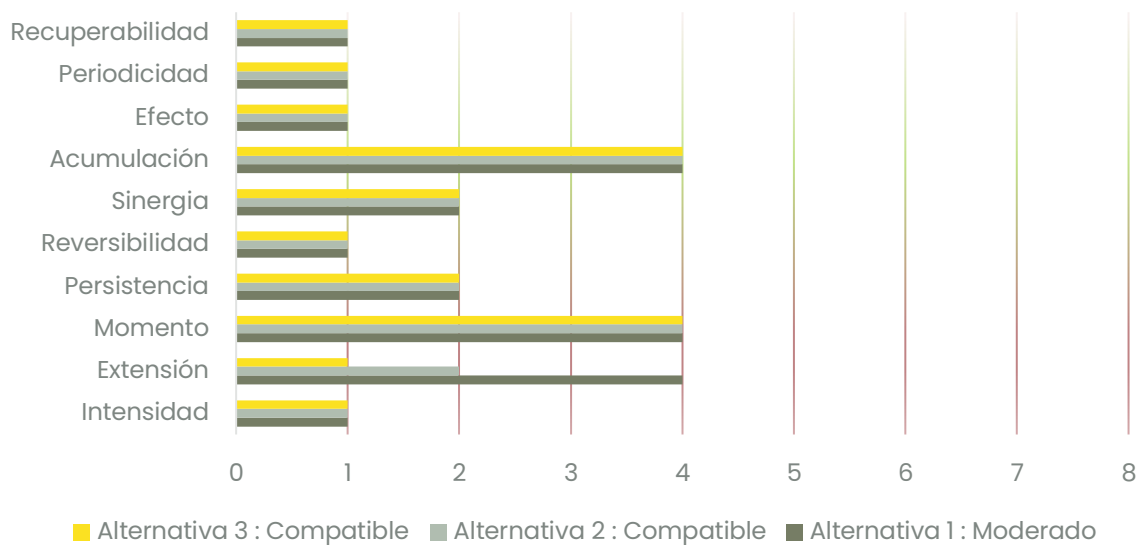
Paisaje. Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje debido a los desbroces ocupaciones temporales



Paisaje. Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje debido a los movimientos de tierra



Paisaje. Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje por la presencia de maquinaria y personal



Esta valoración, para las **alternativas 1 y 2** adquieren valores superiores al afectar a una mayor superficie (en el caso de la alternativa 1), estar situadas junto a carreteras y más cercanas a los núcleos de población existentes, llegando a impactos moderados. (ver anejo I Matriz de impactos).

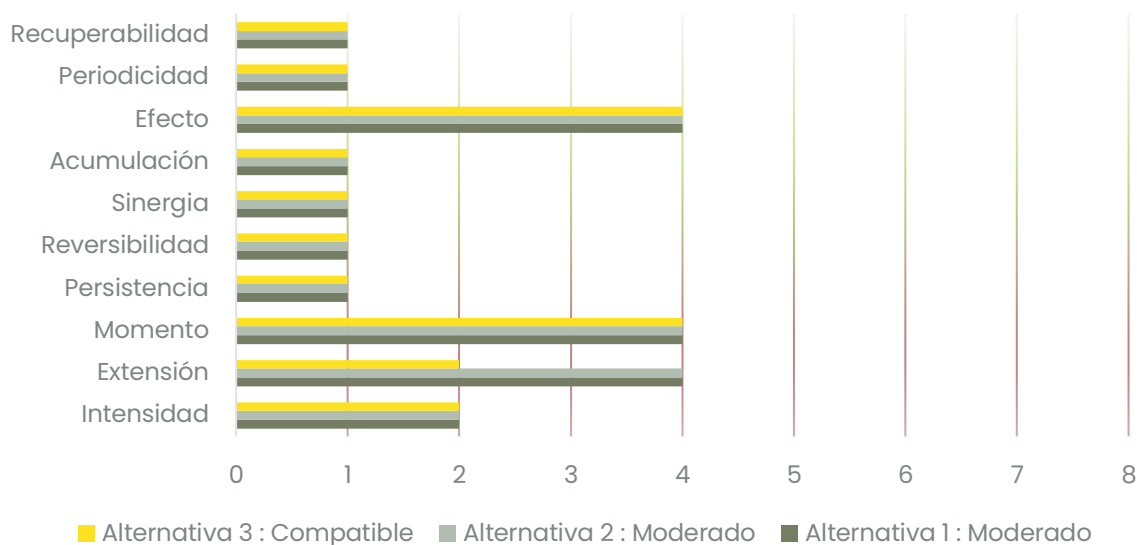
6.4.1.7. Efectos sobre la población

Incremento del tráfico

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que pueden provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. Teniendo en cuenta la distancia a núcleos de población no se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de este impacto en la matriz se ha realizado en el campo de acopio de materiales, en su relación con el transporte de estos, obteniendo una valoración de 24 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de **compatible**. Se consideran efectos de intensidad media sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Población. Afección por incremento del tráfico por acopio de materiales



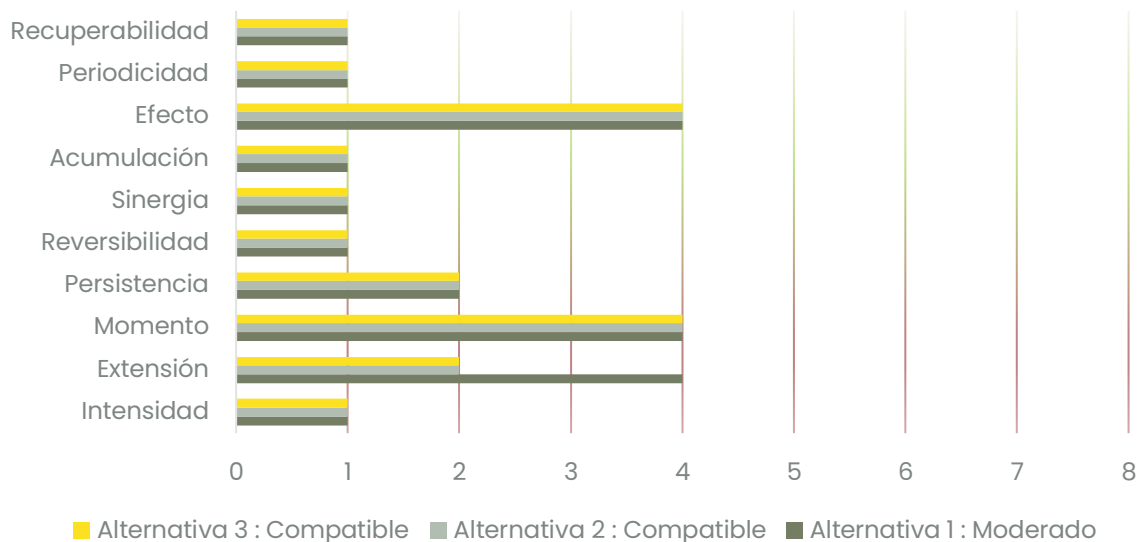
Molestias a la población

La construcción del proyecto generará otras molestias a la población de la zona, debidas fundamentalmente a acciones como los movimientos de tierra, montaje de infraestructuras, cimentaciones, etc., todas ellas con efectos

comunes como incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos o ruido asociado a la obra.

Las posibles molestias derivadas de este efecto sobre la población se valoran en la matriz en el campo relacionado con la presencia de personal y maquinaria, inherente a cualquiera de las labores de la obra civil necesarias, obteniendo la valoración de **compatible o no significativo**, dado que se trata de efectos temporales y considerados de baja intensidad por la distancia a los principales núcleos de población, recuperables y reversibles. La valoración obtenida es de 22 unidades absolutas.

Población. Molestias por presencia de maquinaria y personal



Estos valores, para la **alternativas 1** adquieren niveles superiores al afectar a una mayor superficie y estar situada de manera más próxima a los núcleos de población en el caso de la alternativa 1 (ver anexo I Matriz de impactos).

6.4.1.8. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico

La ejecución del proyecto implica una serie de compras y contrataciones a lo largo de todo el proceso de construcción. Esto supone una contribución directa al desarrollo económico de la zona, por lo que realizamos una estimación del

empleo generado y de las rentas estimadas generadas vinculadas a este proyecto en la fase de obra.

La metodología empleada para el cálculo se basa en un modelo Input-Output. El marco Input-Output es un instrumento de contabilidad estadístico que considera las relaciones intersectoriales en una economía y permite estimar el impacto local generado por la actividad de una compañía en todos los sectores relacionados de manera directa e indirecta, entre otros usos. Partiendo de una estimación de generación de empleo por CCAA, se llega a una estimación de impacto agregada a diferentes niveles, a partir de bases de datos relacionadas. De esa manera, se puede estimar acorde a las características de la economía, medidas por ramas de actividad y sus relaciones. Aplicando la matriz inversa de Leontief, se recoge el efecto de las transacciones económicas que se producen entre sectores viéndose incrementada la demanda de uno o más de ellos. Las tablas input-output incluyen información respecto al número de personas ocupadas por cada rama de actividad. Estos datos nos dan información para obtener información más específica sobre el empleo a tiempo completo por sector, con relación al nivel de producción.

El empleo se genera tanto en el ámbito local, regional, nacional o internacional. En el ámbito local predominará el impacto directo y parte del indirecto en la medida en que los aprovisionamientos y otros gastos se realicen en empresas pertenecientes al entorno local o provincial. El impacto indirecto tendrá lugar en el ámbito regional, si las empresas suministradoras se encuentran en el resto de la región, en el ámbito nacional, si las empresas se sitúan en otras regiones España, o internacional, en la medida en que procedan del extranjero, siendo Europa la principal fuente.

Tabla 89. Huella de empleo total de la construcción con trabajadores a tiempo completo. Fuente: Ideas Medioambientales.

Concepto	Impacto directo	Aprovisionamientos indirectos	Resto de la cadena de valor	TOTAL
Local/Regional	6	4	2	12
Resto de regiones	2	3	6	11

Concepto	Impacto directo	Aprovisionamientos indirectos	Resto de la cadena de valor	TOTAL
Resto de Europa	8	11	18	38
Resto del mundo	2	5	18	25
TOTAL	12	23	43	85

El personal residirá en las localidades cercanas, con una jornada laboral de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

Respecto a las rentas, sabemos que estas se generan a partir de compras directas e indirectas que se realizan en las instalaciones a los proveedores. Las oportunidades de rentas surgen en relación con cualquiera de las fases de actuación: en el proceso de construcción, en la puesta en marcha, posteriormente, en la operación y mantenimiento y finalizando la cadena con el desmantelamiento de la planta. El territorio de actuación del proyecto normalmente está relacionado con zonas de baja densidad de población, lo que ayuda en la generación de valor del territorio si la política de actuación es acorde a las nuevas propuestas impulsadas por los agentes gubernamentales, atrayendo población entorno al proyecto y generando valor compartido. Esto no implica que, dependiendo de la zona de actuación, existan más oportunidades de inserción en la cadena productiva o menos, ya que depende también de si existen proveedores locales o regionales que sean capaces de suministrar el producto o el servicio, por ello, la generación de valor normalmente se distribuye globalmente.

Siguiendo con la metodología Input-Output utilizada, estimamos la huella económica producida por el proyecto:

Tabla 90. Huella económica total de las diferentes fases en euros. Fuente: Ideas Medioambientales.

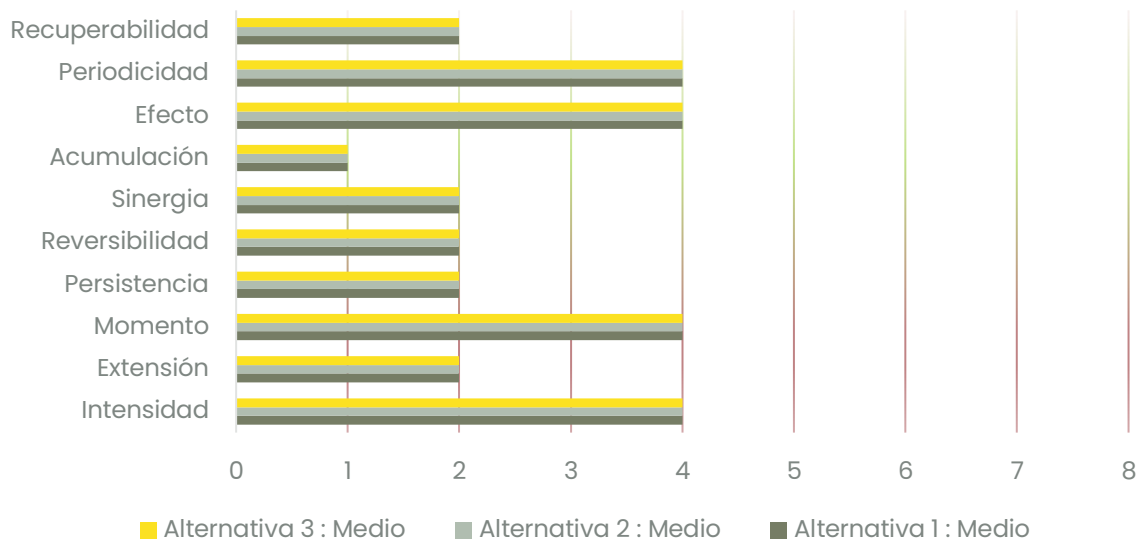
Huella económica total (euros)	Impacto directo	Aprovisionamientos indirectos	Resto de la cadena de valor	TOTAL
Local/Regional	1.659.278	527.753	298.590	2.485.622

Huella económica total (euros)	Impacto directo	Aprovisionamientos indirectos	Resto de la cadena de valor	TOTAL
Resto de regiones	698.440	599.747	930.218	2.228.405
Resto de Europa	1.383.408	1.678.552	2.672.563	5.734.523
Resto del mundo	462.000	477.735	1.417.196	2.356.932
TOTAL	4.203.126	3.283.787	5.318.568	12.805.481

Las rentas generadas por la instalación se deben a compras directas realizadas, compras indirectas o aprovisionamientos. Hay que destacar cómo en el ámbito local/regional el impacto sobre las rentas se debe principalmente a las compras directas realizadas a las empresas locales/regionales y, en menor medida, por la participación de las empresas de la región en las cadenas globales de la producción. Por el contrario, para el resto de los territorios analizados (nacional, resto de Europa y resto del mundo) son más importantes las rentas indirectas generadas y podemos suponer que cuanto más participa un país en las cadenas globales de valor más se ve beneficiado de la inversión llevada a cabo en la instalación.

La valoración de este efecto en la matriz se realiza a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación del impacto **positiva** de importancia **media** (37 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (alta intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a las varias localidades existentes, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

Economía. Desarrollo económico debido a la presencia de personal



Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso

Con la implantación del proyecto, se producirá una **pérdida de productividad por cambio de uso** en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola y cinegéticos ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo, aunque mínimo. No obstante, como se ha comentado, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 28 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **moderada**, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, parciales, reversibles, no sinérgicos, simples, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

6.4.1.9. Efectos sobre el territorio

Afección a la propiedad y uso de la tierra

Un impacto a considerar en esta fase es la afección a la propiedad derivada de la implantación de las infraestructuras del proyecto en sus zonas de ocupación permanente. Para ello, se realizarán acuerdos con los propietarios afectados y se solicitarán los correspondientes permisos a los organismos afectados,

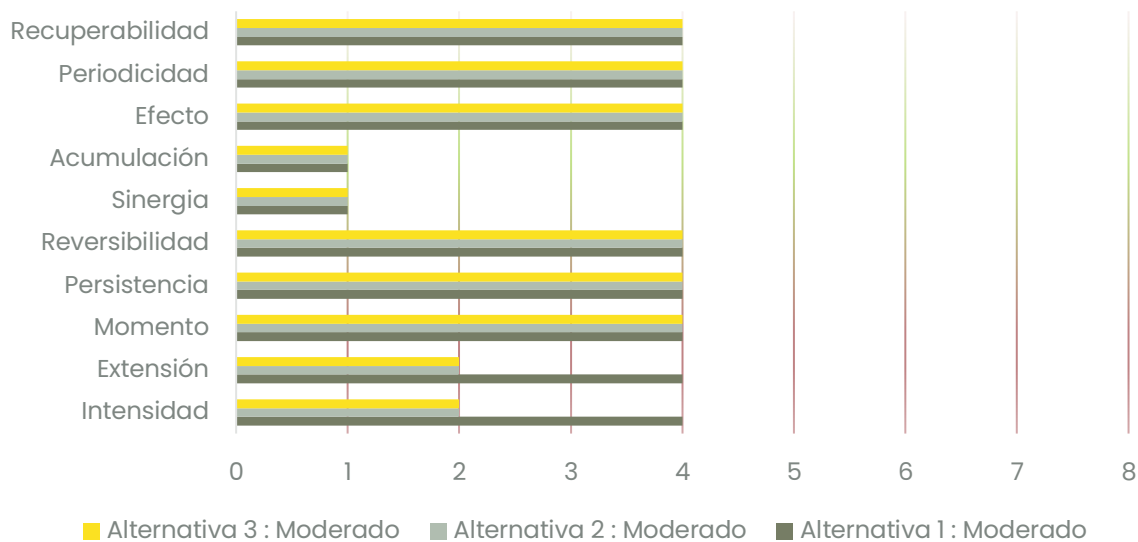
debiendo además considerar la necesidad de establecer servidumbres de paso permanentes para el funcionamiento del proyecto.

Por otro lado, se produce un cambio de uso en las parcelas, de agrícola a industrial, representando una modificación en la cubierta vegetal, pasando de un régimen agrícola a la regeneración de la vegetación natural y producción de energía eléctrica. Durante la fase de construcción, este cambio será total en toda la superficie vallada, lo que continuará durante la vida útil del proyecto.

En cuanto al propio uso de la tierra, la rentabilidad de la hectárea caerá durante la fase de construcción, ya que no se estará cultivando ni obteniendo energía en los meses que dure la obra. No obstante, ésta subirá cuando la PSFH El Marquesado entre en funcionamiento.

Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (armaduras, hormigonados), obteniendo un impacto negativo de carácter **moderado** (36 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos:

Territorio. Afección a la propiedad debido a movimientos de tierra

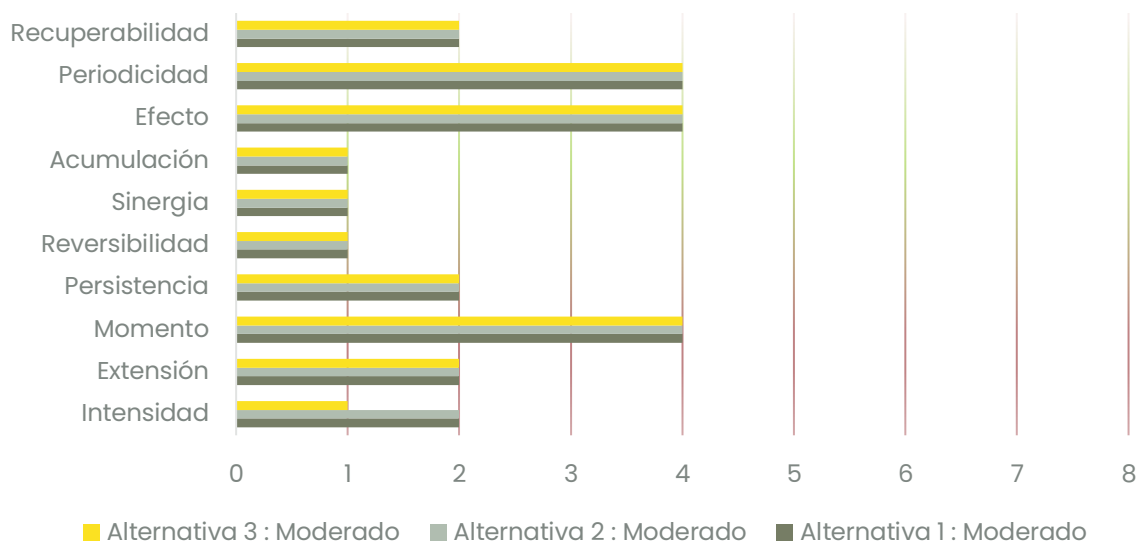


Afección a recursos cinegéticos

La actividad cinegética de la zona podrá verse restringida durante la fase de construcción del proyecto, principalmente con el fin de evitar posibles accidentes tanto a los equipos y maquinaria como a los trabajadores de las obras. Además, la presencia de personal y maquinaria transitando por el ámbito de las obras podrá provocar molestias sobre las especies cinegéticas. Todo ello, podrá provocar una disminución de la potencialidad cinegética en el entorno.

Esta afección ha sido valorada en la matriz en la acción de presencia de personal y maquinaria, inherente a todas las actuaciones necesarias para la implantación del proyecto, resultando ser de carácter negativo **moderado** (26 unidades absolutas), dado que se trata de efectos de intensidad baja, de extensión parcial, con afección inmediata, temporal y reversible a medio plazo, directos y continuos durante toda la duración de las obras:

Territorio. Afección a terrenos cinegéticos por eliminación de la cubierta vegetal permanente



Estos valores pasarían a tener un impacto mayor para la **alternativa 1** debido a su mayor superficie de afección en el caso de la alternativa 1, obteniendo para la alternativa un impacto moderado.

6.4.1.10. Efectos sobre Espacios Protegidos y Red Natura 2000

Como se ha visto en apartados anteriores, la Instalación Fotovoltaica El Marquesado se sitúa fuera de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 localizándose el más cercano, a 1.100 m de la **ZEC/ZEPA (ES0000028) "Complejo Endorreico de Chiclana"**, a 4,80 km la **ZEC (ES6120025) "Río Iro"** y a 3,50 km de la **ZEC/ZEPA (ES0000140) "Bahía de Cádiz"**. No obstante, se ha realizado un análisis para ver los posibles efectos negativos que puede darse de forma indirecta sobre los hábitats, la vegetación y algunas especies de fauna objeto de conservación del espacio protegido, que se podrán ver afectadas por la ejecución del proyecto.

Puede consultarse en el epígrafe 4 de este documento los objetivos de conservación de estos espacios Red Natura 2000 susceptibles de sufrir impactos, donde destacan el grupo de aves, ya que no se prevé afecciones sobre los objetivos de conservación dirigidos a la vegetación existente y hábitats de interés comunitario.

A continuación, se desarrollan las afecciones producidas por la ejecución del proyecto sobre los valores ambientales de estos espacios.

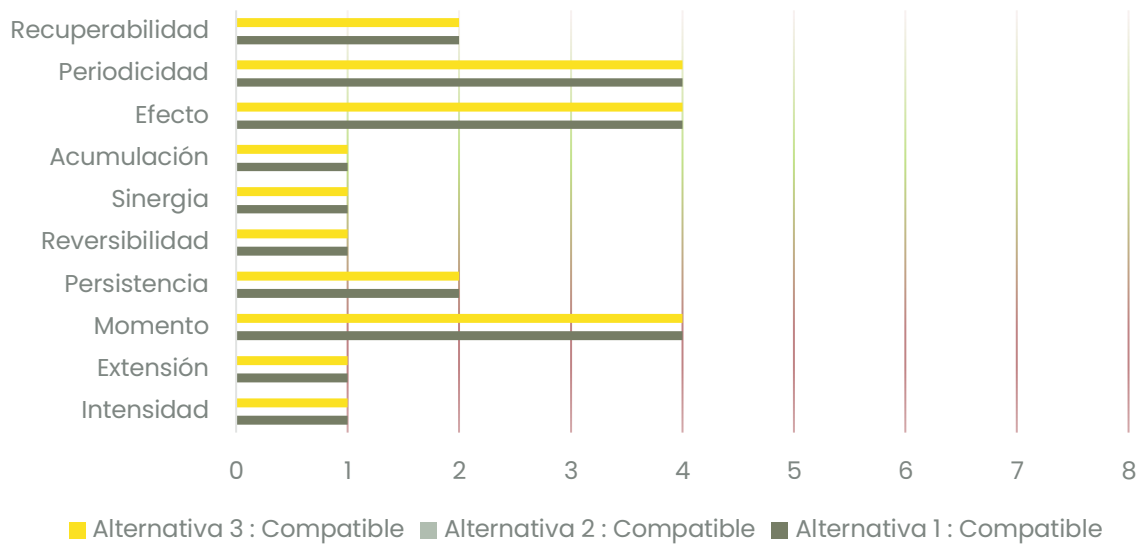
Afección a hábitats de interés comunitario

No se han observado afección a hábitats de interés comunitario tanto por parte de la implantación de la Planta Solar El Marquesado, ya que las infraestructuras de proyecto se encuentran actualmente sobre terrenos laboreados, y toda la zona se corresponde con zonas agrícolas.

Por tanto, se puede concluir que la afección a hábitats por parte del proyecto es **nula**.

En lo que respecta a la línea de evacuación, tanto la alternativa 1 como la alternativa 3 tienen afecciones a hábitats de interés comunitario durante la fase de obras que tendrá una duración temporal mientras duren las obras, con una extensión también puntual y una intensidad baja, dando lugar a un impacto **compatible**.

ENP. Alteración de HIC por eliminación de la cubierta vegetal temporal



Alteración y pérdida de hábitats faunísticos

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de proyectos fotovoltaicos reconocen entre las principales afecciones negativas la **alteración de los hábitats faunísticos**, derivada de las **necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo**. Estos posibles efectos durante las obras del módulo de generación estarán relacionados principalmente con las tareas de preparación del suelo, lo cual puede suponer **una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento** a especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza para la fauna.

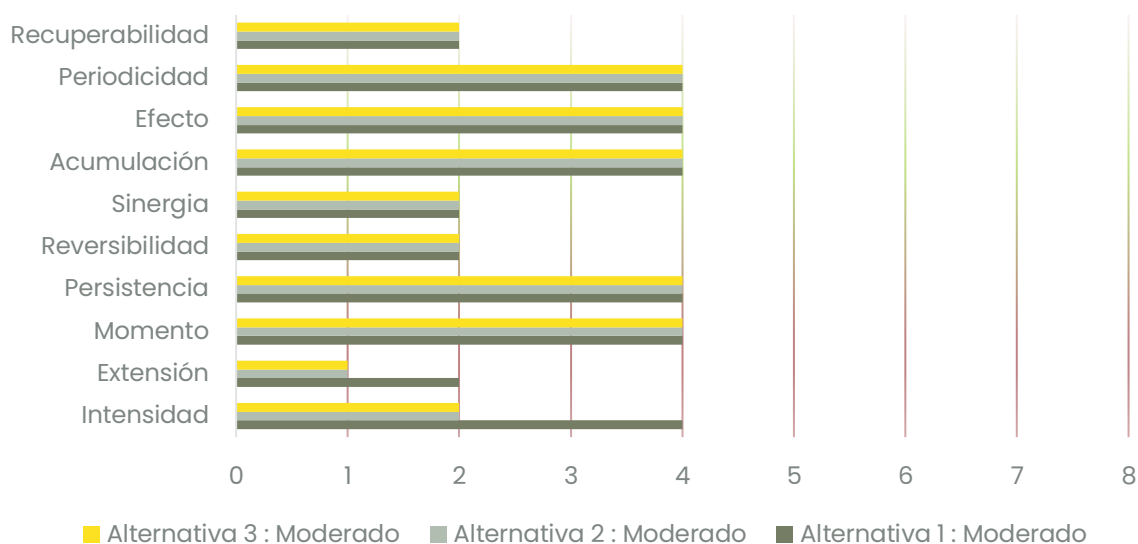
La evaluación de la posible afección sobre la fauna presente en los espacios Red Natura 2000 definidos anteriormente por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de la cubierta vegetal. Los terrenos donde se implantará la PSFH El Marquesado corresponden con terrenos principalmente agrícolas, sin importantes espacios de vegetación natural, los existentes están asociados a linderos y cunetas.

En cuanto a las infraestructuras de evacuación, la línea subterránea de media tensión, atraviesa de forma puntual una zona con existencia de hábitats de interés comunitario.

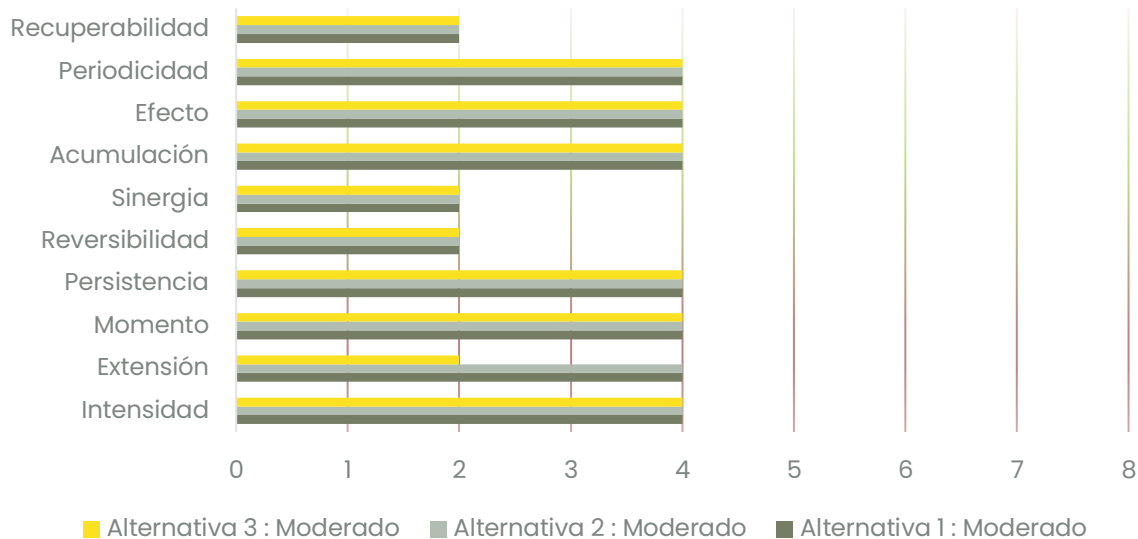
El desbroce de vegetación y el movimiento de tierras conllevan la transformación o pérdida de hábitat, siendo, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna, sobre todo para la avifauna, pues la inexistencia temporal de vegetación supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna que a su vez son presas de otras especies.

Esta afección obtiene la calificación de **moderado** (34 unidades absolutas para la eliminación de la cubierta vegetal permanente y 42 unidades absolutas para la eliminación de la cubierta vegetal temporal), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras establecidas. Entre las particularidades de la valoración, mencionar la consideración de la intensidad del efecto como media y alta por la eliminación de vegetación natural, de extensión parcial y puntual y efecto directo.

ENP. Alteración y/o eliminación de Hábitats por eliminación de la cubierta vegetal permanente



ENP. Alteración y/o eliminación de Hábitats por eliminación de la cubierta vegetal temporal



Molestias sobre la fauna

La ejecución de las obras implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase que la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de montaje, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

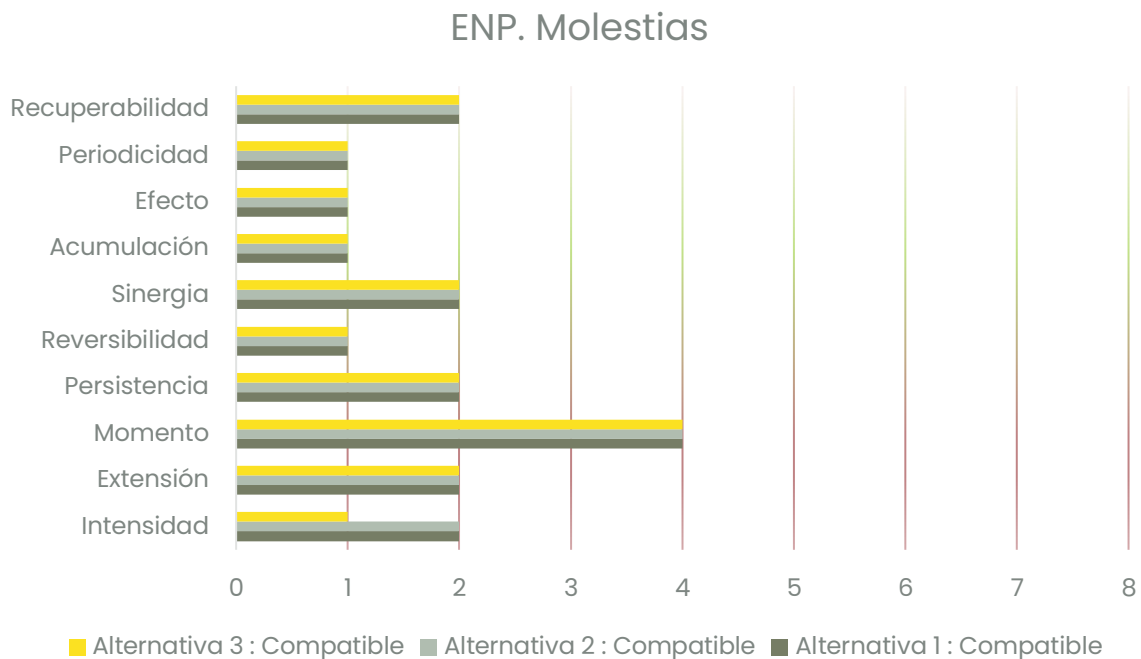
En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por

habitación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Deberán planificarse las obras para minimizar posibles afecciones.

La evaluación de la posible afección sobre la fauna del espacio Red Natura 2000 por la presencia de personal y maquinaria durante las obras obtiene los siguientes resultados:

La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo **compatible**.

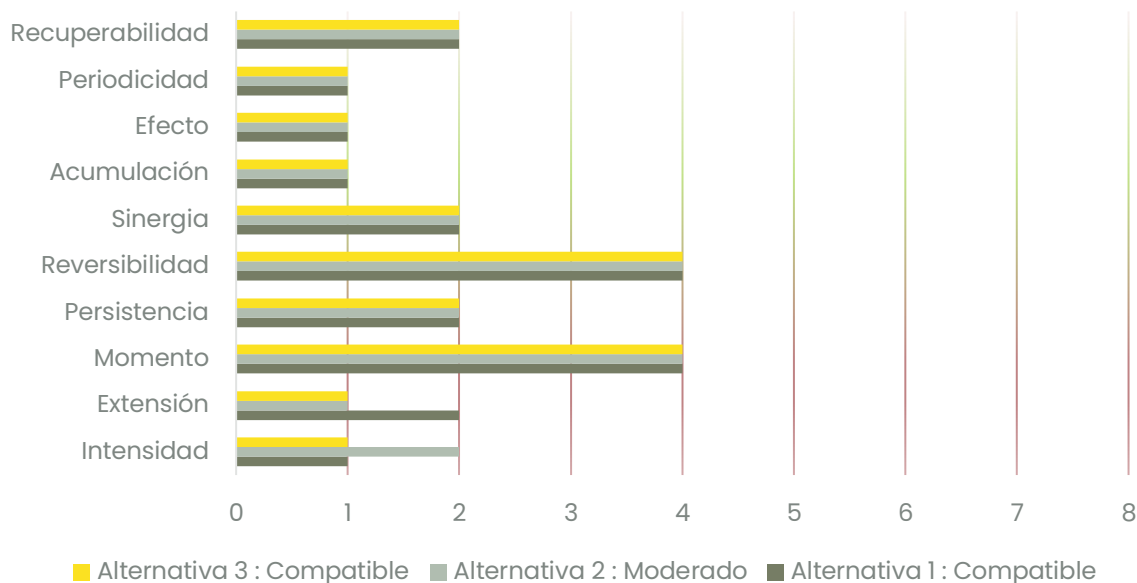


Mortalidad sobre la fauna

Estos efectos estarán relacionados con posibles atropellos por los vehículos asociados al proyecto. Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras, se podría prever un aumento en el riesgo de atropello de animales terrestres, no así en las aves y quirópteros; no obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los usuarios de las carreteras existentes, por lo que el riesgo actualmente ya es existente.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **compatible**. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones parciales.

ENP. Mortalidad por atropellos



Para la **alternativa 1** y para la **alternativa 2**, se han obtenido impactos compatible, pero con mayor valor absoluto en el caso de la alternativa 1 al tener una mayor superficie de ocupación con respecto a la alternativa elegida y situarse más cercana a ENP y zonas Red Natura en el caso de la alternativa 2; poniendo en peligro los valores objeto de conservación durante la ejecución de las obras (ver Anejo I. Matriz de impactos).

6.4.1.11. Efectos sobre el patrimonio

Afección a Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias

Tal y como se puede consultar en el epígrafe 3.11., se localizan en las proximidades de la PSFH El Marquesado las siguientes vías pecuarias, las cuales han sido respetados sus correspondientes anchos legales: Cañada Real del Higuérón, límite al sur con la implantación.

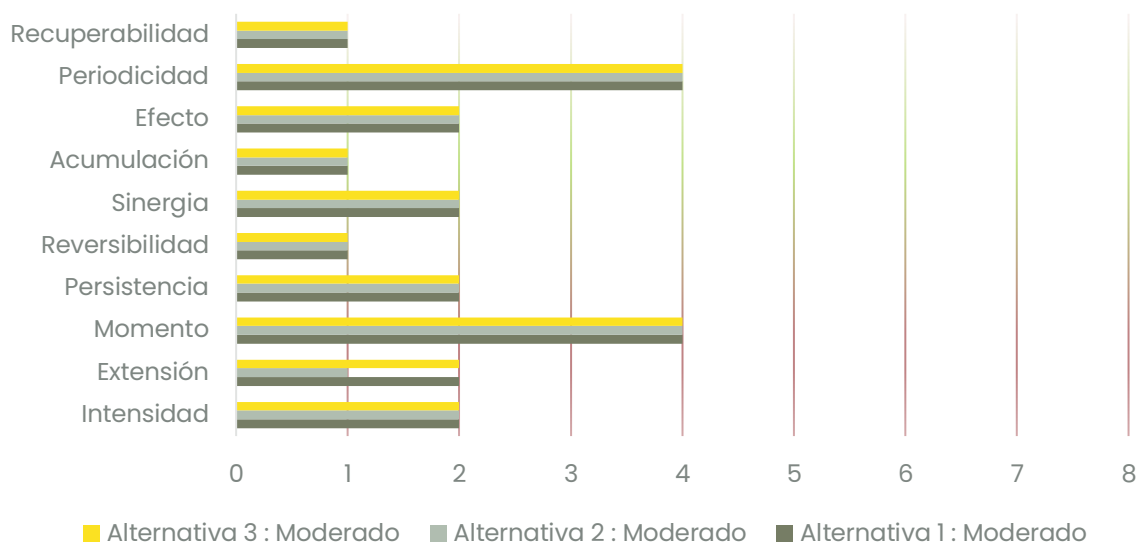
- Cañada Real del Camino de Medina.

- Cordel de los Marchantes.

En lo relativo a Montes de Utilidad Pública, la implantación PSFH El Marquesado no se encuentra situado sobre ningún monte de utilidad pública.

Por tanto, la afección puntual por ocupación temporal de las vías pecuarias colindantes, tanto por la propia maquinaria de las obras como por los cruzamientos de la línea de evacuación, ha sido valorada en la matriz en la acción de presencia de maquinaria y personal, resultando ser de carácter negativo **moderado**, dado que se trata de efectos de intensidad media, de extensión puntual, con afección inmediata, permanente y recuperable, acciones directas y continuas durante toda la fase de obras. Las afecciones debidas al cruce de las vías pecuarias por la línea de evacuación se consideran también evaluadas ya que se trata efectos de la misma intensidad y extensión.

Patrimonio. Afecciones a vías pecuarias y/o montes de utilidad pública



Con respecto a las **alternativas 1 y 2** presentan impactos moderados debido a la existencia vías pecuarias adyacentes a las poligonales propuestas y de cruzamientos de las infraestructuras de evacuación con estas.

Efectos sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico

De forma paralela al presente trámite, se lleva a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, mediante la tramitación del procedimiento específico ante la administración

con competencia en la materia, por lo que las posibles incidencias sobre el Patrimonio Histórico-Arqueológico se identifican en dicho procedimiento, proponiéndose medidas para evitar impactos sobre estos elementos (para más detalle ver Anejo VII).

Por tanto, dado que no se produce afección al patrimonio del entorno del estudio, se puede considerar un impacto **nulo**.

6.4.2. Efectos en fase de funcionamiento

6.4.2.1. Efectos sobre la atmósfera-clima

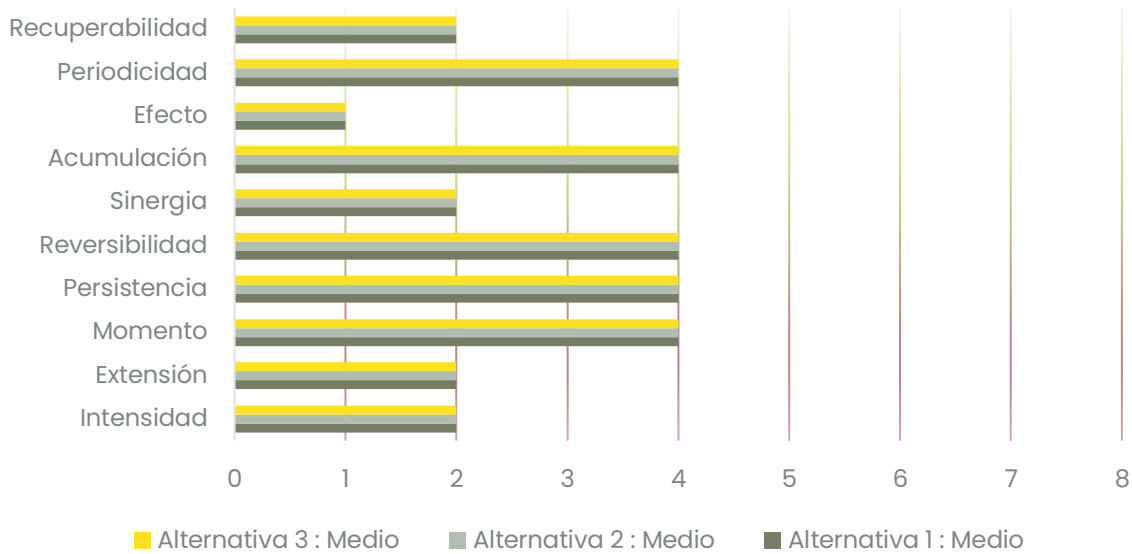
Contribución de la Instalación Fotovoltaica a mitigar el efecto invernadero

Según los análisis realizados en el epígrafe 3.2., se prevé que gracias al proyecto de la Instalación Fotovoltaica se evite la emisión de **14.238 t CO₂/año**, que durante 40 años de funcionamiento de la instalación conllevaría un ahorro de **569.504 t CO₂**. Este hecho contribuye a la mitigación del cambio climático y a la consecución del objetivo establecido en la Agenda Estratégica Europea para 2019-2024 de construir una Europa climáticamente neutra.

Además, a pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, y que la construcción de la Instalación Fotovoltaica comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante los 40 años de vida útil de la instalación supone evitar la emisión de **569.504 toneladas de CO₂** tras descontar las emisiones generadas por el proyecto.

Este impacto beneficioso sobre el clima (calidad del aire) derivado del funcionamiento de la Instalación Fotovoltaica, ha obtenido en la evaluación un valor de 35 unidades absolutas, siendo por tanto un **efecto positivo medio**.

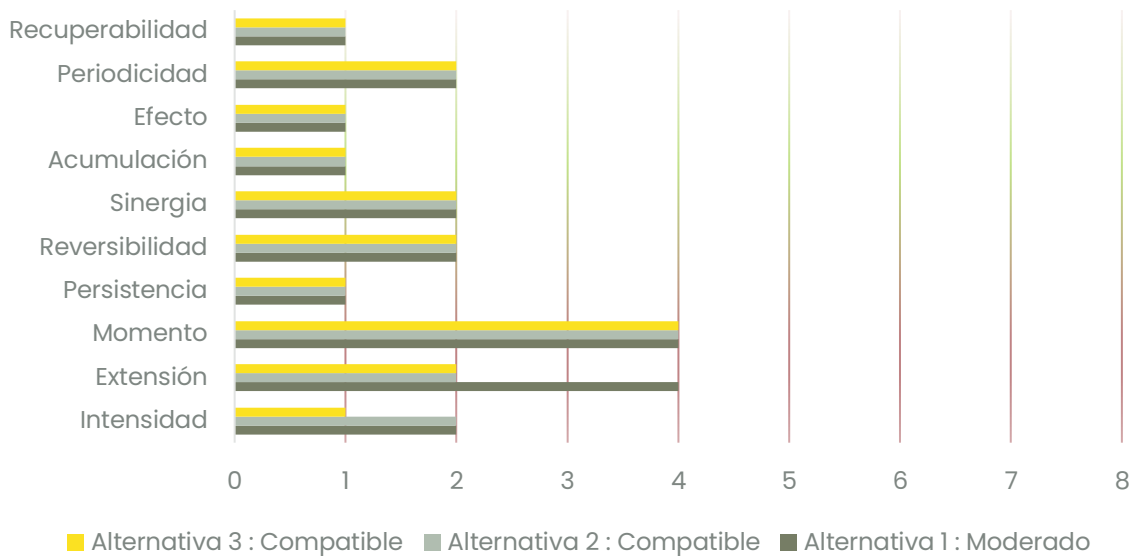
Calidad del aire y cambio climático. Modificación debido al funcionamiento de la instalación



Ruido

Durante la fase de funcionamiento no se prevé la generación de ruidos salvo los propios de las labores de mantenimiento. Este impacto se ha valorado en la matriz en la acción de mantenimiento de la Instalación Fotovoltaica, obteniendo un valor absoluto de 21 unidades, tratándose, por tanto, de un impacto **compatible**.

Ruido debido al funcionamiento de la instalación



Los impactos de ruido obtienen mayores para las **alternativas 1 y 2**, ya que ocupan mayor superficie que la alternativa de implantación final y se sitúan más cercanas a los núcleos de población existentes (alternativa 1) o espacios naturales (alternativa 2) en el entorno (ver anexo I Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 2).

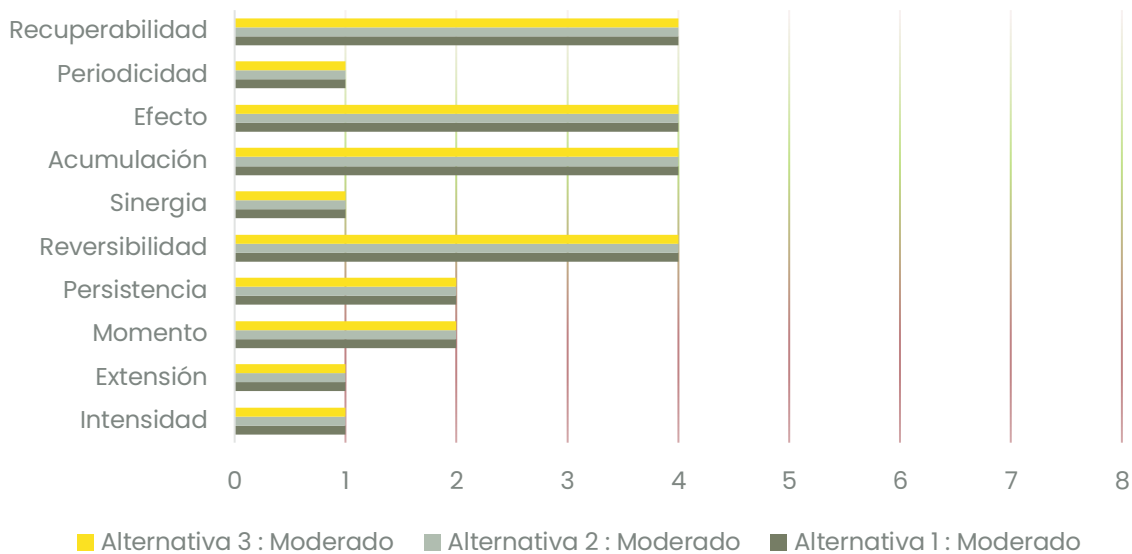
6.4.2.2. Efectos sobre la geodiversidad: geología, geomorfología y suelos

Compactación del suelo

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales y caminos de acceso), incluidas las zonas que fueron afectadas en las obras ya restauradas.

La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 27 unidades absolutas, calificándose por tanto como **moderado** al considerarse efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, aunque temporales e irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones e irrecuperables, acumulativos, directos y que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto.

Suelo. Compactación



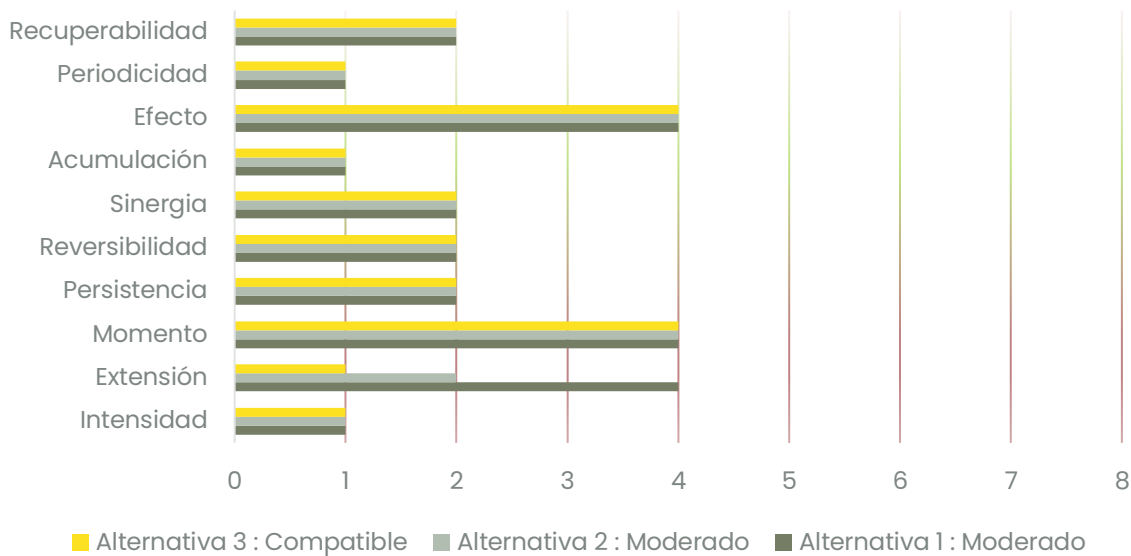
Contaminación del suelo

También se considera la posible contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones de la PSFH El Marquesado (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica Híbrida, obteniendo la calificación **de compatibles o no significativas** con un valor absoluto de 23 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha

comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión y recuperable a medio plazo.

Suelo. Contaminación.



Erosión hídrica del suelo.

Durante la fase de explotación no se producirá erosión hídrica en el suelo por falta de cubierta vegetal, ya que se permitirá su crecimiento natural y se realizará un mantenimiento de las mismas para garantizar su viabilidad. Además, el diseño de la instalación respeta las zonas de escorrentía superficial así como las zonas de mayor pendiente, por lo que la presencia de las instalaciones no aumentará los procesos de erosión hídrica de la zona.

Por tanto, dado que no se produce afección en cuanto a la erosión hídrica del suelo en el entorno del estudio, se puede considerar un impacto **nulo**.

Mejora de las condiciones del suelo en las zonas con actividad agrícola previa a la implantación.

Bajo unas condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la vegetación, la implantación de la PSFH El Marquesado en zonas agrícolas conlleva el abandono de esta actividad, y la implementación de las actuaciones para su integración ambiental y paisajística podrán traducirse en estas zonas en una mejora del suelo mediante el incremento de los aportes de materia orgánica y

el aumento de la actividad biológica, mejorándose la estructura del suelo e incrementándose la capacidad de infiltración y, por tanto, reduciendo el riesgo de erosión. A esto es necesario añadir la ausencia de productos fitosanitarios.

Por tanto, se espera que la operatividad de la Instalación Fotovoltaica provoque un efecto positivo sobre el suelo de intensidad baja, de forma puntual, permanente, aunque reversible a corto plazo en caso de volver a la situación inicial, sin sinergias ni acumulaciones, pero con un efecto continuo durante la vida útil, que arroja un resultado de 23 unidades de importancia clasificándose como un **impacto positivo mínimo**.

Los impactos sobre el suelo, relacionados con la ocupación y compactación del mismo, así como con su contaminación, obtienen valores más altos en la **alternativa 1**, ya que ocupan una mayor superficie que la alternativa 3 (la elegida), y, por lo tanto, tanto la intensidad como la extensión adquieren valores más elevados. (ver anexo I Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 2).

6.4.2.3. Efectos sobre el agua

Contribución a la mejora de la calidad de las aguas.

Existe un impacto sobre el agua debido a la operatividad de la Instalación Fotovoltaica que vendrá dado por la mejora de la calidad de las aguas de lavado desde el terreno hasta los acuíferos de la zona. El cese en el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas en toda el área de actuación contribuirá a que estas aguas de lavado se liberen de productos químicos, produciéndose por tanto un impacto **positivo mínimo** (+23), pues se trata de efectos de baja intensidad, extensión puntual, con manifestación a largo plazo; permanentes e irreversibles durante la vida útil del proyecto, continuos mientras permanezca la Planta Solar Fotovoltaica Hibridada, indirectos, simples, sinérgicos y recuperables a corto plazo una vez se devuelvan los terrenos a su uso original.

Cambio de uso y consumo.

Durante el funcionamiento, el consumo de agua estará relacionado con las dotaciones de agua de aseos y de oficina, las cuales podrán ser suministradas a través de un depósito y un camión cisterna.

Las afecciones sobre el consumo de agua han sido valoradas en la matriz en el campo de presencia de personal y maquinaria (relacionada con las dotaciones de agua de aseos y de oficina), con una calificación de **compatible o no significativo**. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera de extensión puntual, fugaz y recuperable tras el cese de estas operaciones.

Impactos por extracción.

Durante la fase de explotación no se produce la extracción de agua de cauces.

Por todas estas cuestiones, se puede considerar que los impactos derivados de la extracción de agua de cauces son **nulos** para la PSFH El Marquesado.

6.4.2.4. Efectos sobre la fauna

Para la fase de explotación, la bibliografía refleja que los impactos básicos de las plantas fotovoltaicas sobre los vertebrados voladores **son el deterioro y la pérdida de hábitat**, así como un **efecto barrera sobre las rutas migratorias o los desplazamientos locales** y, con menor relevancia, la mortalidad por colisión y/o electrocución con estructuras del módulo o las alteraciones y desplazamientos por molestias humanas.

Alteración o pérdida de hábitats y efecto barrera

Durante la fase de funcionamiento, **la presencia de la planta solar fotovoltaica podrá generar un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre**. Las instalaciones fotovoltaicas pueden actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de los propios seguidores solares y el cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para la mayoría de los mesomamíferos y resto de fauna de menor tamaño).

Por ello, se ha llevado a cabo un análisis del posible efecto barrera, fragmentación y transformación del paisaje y conectividad generado con la puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica y el resto de las plantas solares existentes y en fase de tramitación ubicadas en el área de estudio (ver apartado 1.3.8).

Se ha podido concluir que el efecto barrera ocasionado por el vallado de las plantas fotovoltaicas no se considera significativo, ya que podrá evitarse con la construcción adecuada del mismo, de manera que sea permeable, y la inclusión de medidas correctoras en la zona, que promuevan la conectividad del paisaje. Por tanto, la ejecución del proyecto junto con las medidas correctoras y compensatorias planteadas no supondrá un impacto añadido al existente en la actualidad.

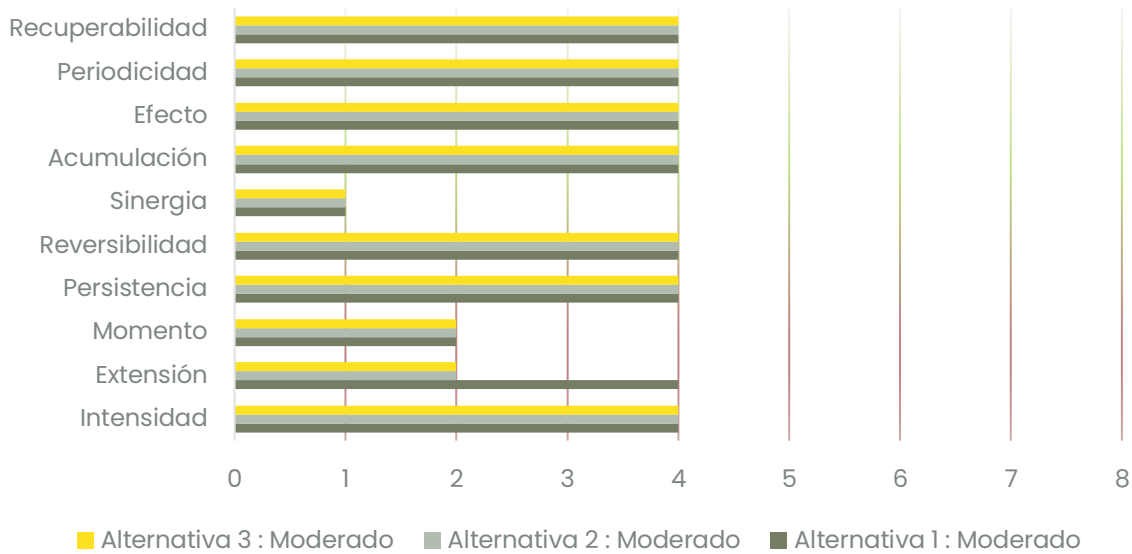
Además, especificar que se trata de una zona en la que la presencia de parques eólicos, líneas eléctricas, carreteras en la zona, vías verdes con tránsito de ciclistas, sumado todo ello a la intensa actividad agrícola y ganadera en el ámbito suponen una importante antropización del lugar, lo que ofrece una menor garantía a la presencia de fauna menos generalista.

Con relación al inventario de fauna realizado en campo, no se ha detectado ninguna especie en el área de estudio con unos requerimientos incompatibles con la fase de explotación y, por tanto, no se espera que ninguna se vea desplazada por la instalación. Los posibles impactos generados a la avifauna en la fase de funcionamiento del proyecto han sido tenidos en cuenta en el diseño del mismo.

En conclusión, los impactos ocasionados por el efecto barrera, fragmentación y transformación del paisaje y la conectividad que se pueden producir por la presencia de la Planta Solar Fotovoltaica junto a los otros proyectos de energía renovables presentes y en tramitación en el área de estudio, se consideran compatibles con el medio, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas correctoras y compensatorias planteadas centradas en la mejora de la conectividad del paisaje y en la mejora de hábitats de las especies más vulnerables.

La calificación de estos efectos en la matriz obtiene la categoría de **moderado**, en base a la valoración de que la intensidad del impacto será alta, extensión parcial, con efecto permanente, continuo e irreversible dada la vida del módulo; no sinérgico y acumulativo, así como mitigable.

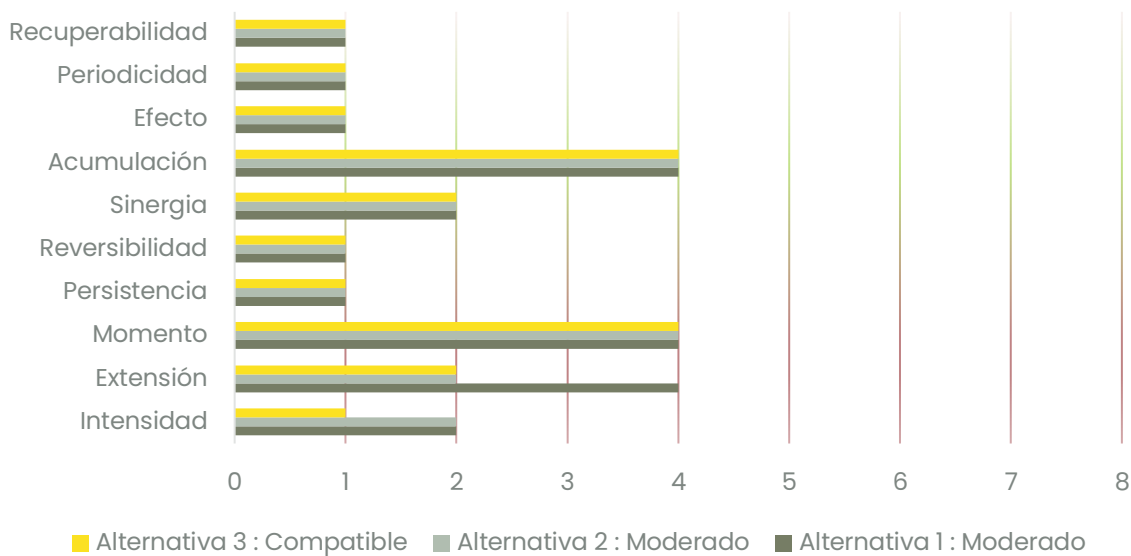
Fauna. Alteración y eliminación de hábitats faunísticos



Molestias sobre la fauna

Se producirán molestias sobre la fauna debido a la circulación de vehículos y la presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento de los módulos solares. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual, la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta **compatible**, con un valor de 22 unidades absolutas en la matriz.

Fauna. Molestias debido al mantenimiento



Mortalidad

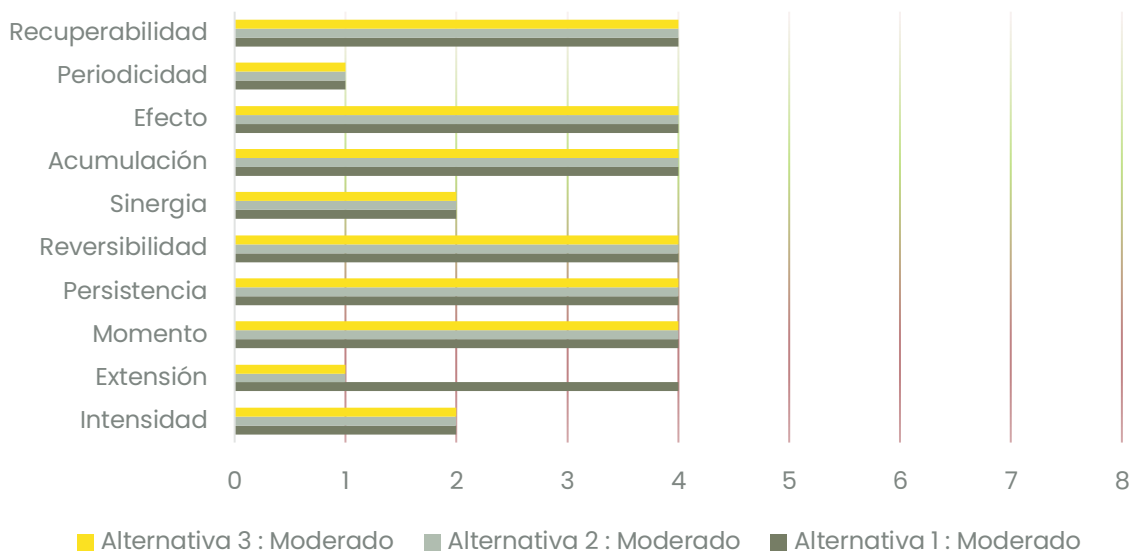
Se considera escasa la pérdida de efectivos de avifauna por colisión con el vallado de la planta solar fotovoltaica, así mismo el **riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017; y Smallwood, K. S. 2022. Utility-scale solar impactos to volant wildlife. Journal of Wildlife Management 86: e22216.) considerándose por tanto moderado este impacto desde el lado de la seguridad, hasta que se compruebe, por medio del seguimiento ambiental del módulo el verdadero impacto por colisión.

En cuanto a la línea de evacuación, esta tendrá un recorrido soterrado en su totalidad, considerándose nulo el riesgo en este aspecto.

Se considera también en este apartado de mortalidad, la valoración por la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a los módulos, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo. Al igual que ocurre para este impacto en la fase de construcción, la valoración del mismo obtiene una calificación de moderado con 35 unidades absolutas, al tratarse de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

Por lo tanto, como resultado de la evaluación de este efecto negativo se obtiene una calificación del mismo como **moderado**. Se trata de efectos de intensidad media, permanentes e irreversibles dada la vida útil del módulo solar fotovoltaica, directos, sinérgicos y acumulativos, compensables y con periodicidad irregular o impredecible.

Fauna. Mortalidad por mantenimiento



Los impactos sobre la fauna, en la fase de funcionamiento, también van a ser mayores en la **alternativa 1** por los motivos señalados en los anteriores apartados. (ver anexo I Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 2).

6.4.2.5. Efectos sobre el paisaje

Intrusión visual

En este apartado **se analizan los impactos por intrusión visual derivados de la presencia de no sólo las infraestructuras de la instalación fotovoltaica durante su vida útil, sino también de las plantas anexas objeto de expedientes independientes y de las infraestructuras ya presentes** en la zona y que pueden repercutir en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de los módulos, aunque se consideran también los inversores, vales y vallado. No obstante el impacto paisajístico se verá atenuado por la implantación de una pantalla vegetal que mitigará los

efectos sobre el paisaje. **Se trata, por tanto, de un efecto negativo dada la introducción de elementos antrópicos de escasa talla pero que la acumulación de los mismos los hace muy visibles**, en acumulación además las plantas fotovoltaicas anexas que se proyectan y evalúan. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuanto mayor sea la superficie de las plantas solares y que el impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

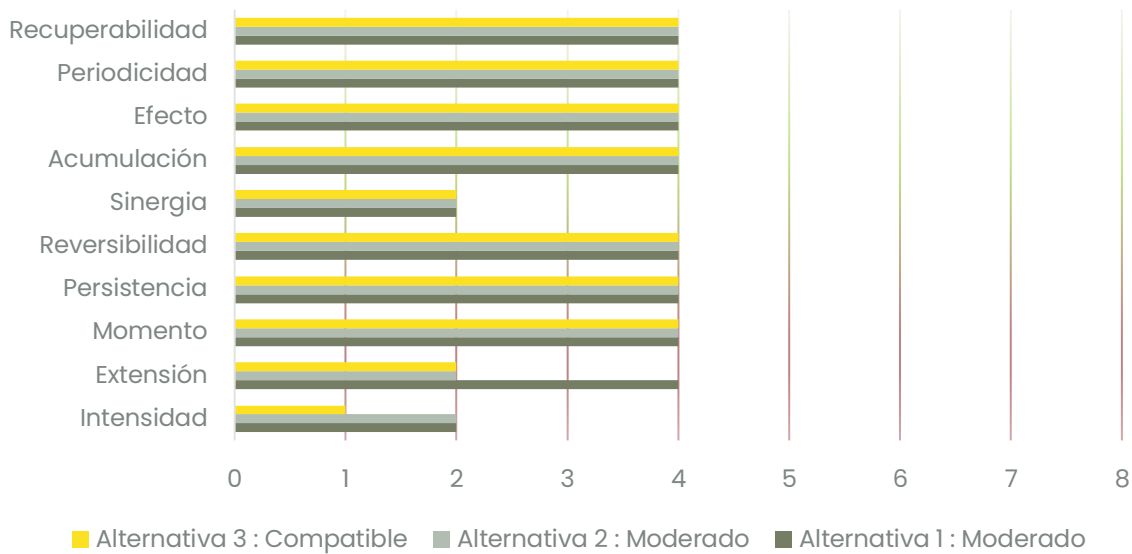
En este caso, teniendo en cuenta el análisis de la cuenca visual realizado para la PSFH El Marquesado, **desde el 30% de la cuenca visual analizada sería perceptible alguna de las infraestructuras del proyecto**. Pero teniendo en cuenta los resultados del estudio de sinergias en el paisaje (epígrafe 8.4.2), el efecto acumulativo y sinérgico derivado de la Instalación Fotovoltaica proyectada, plantas solares en tramitación y existentes, hacen que el impacto visual que pudiera producir la PSFH El Marquesado sea poco en comparación con el que ya existe provocado por las infraestructuras antropizadas presentes en la zona. Estos resultados hacen que se asigne en la valoración una intensidad baja, una calificación de parcial y que se asignen medias valoraciones de importancia en cuanto a sinergia y acumulación.

En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en el momento de la construcción.

La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente, estimando un periodo de vida de la PSFH El Marquesado de 40 años. También se considera irreversible dado que el efecto no desaparecerá hasta el desmantelamiento de la planta, tratándose además de un impacto directo y continuo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que la eliminación de las instalaciones y la restauración de la zona tras la finalización de su vida útil podrá llevarse a cabo sin problemas.

Por todo lo anterior, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de **moderado**, con 37 unidades absolutas:

Paisaje. Intrusión visual



En las **alternativas 1 y 2** se han alcanzado valores mayores, en el funcionamiento de la instalación, debido a la afección de una mayor superficie y mayor cercanía con respecto a los núcleos de población existentes o situarse en posiciones topográficas más visibles desde el entorno, siendo catalogados ambos impactos como moderados pero con valores absolutos mayores (ver anexo I Matriz de impactos).

6.4.2.6. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico

La instalación del proyecto conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento del proyecto en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

La metodología empleada para el cálculo se basa en un modelo Input-Output, al igual que en el apartado 6.4.1.8. El empleo se genera tanto en el ámbito local, regional, nacional o internacional. En el ámbito local predominará el impacto directo y parte del indirecto en la medida en que los aprovisionamientos y otros gastos se realicen en empresas pertenecientes al entorno local o provincial. El

impacto indirecto tendrá lugar en el ámbito regional, si las empresas suministradoras se encuentran en el resto de la región, en el ámbito nacional, si las empresas se sitúan en otras regiones España, o internacional, en la medida en que procedan del extranjero, siendo Europa la principal fuente.

Tabla 91. Huella de empleo total en la fase de operación y mantenimiento con trabajadores a tiempo completo a lo largo de la vida útil del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.

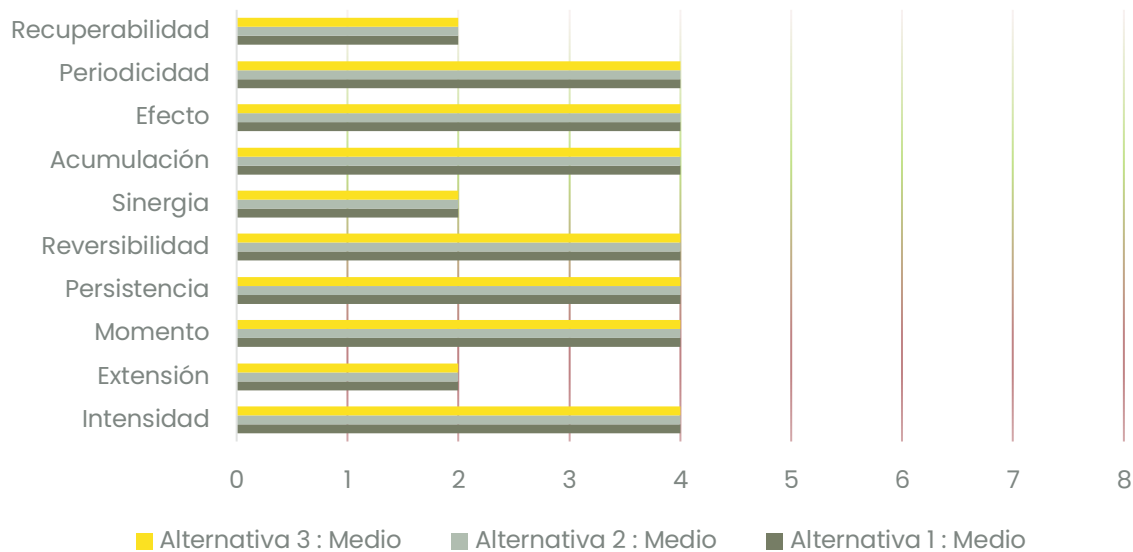
Fase de operación y mantenimiento (trabajadores a tiempo completo)	Impacto directo	Aprovisionamientos indirectos	Resto de la cadena de valor	TOTAL
Local/Regional	12	4	2	19
Resto de regiones	6	5	5	15
Resto de Europa	8	7	10	26
Resto del mundo	3	3	9	15
TOTAL	28	19	27	74

El personal residirá en las localidades cercanas, con una jornada laboral de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

Además, hay que destacar el beneficio económico permanente para los propietarios de los terrenos afectados, gracias a los contratos de arrendamiento suscritos, y el beneficio económico para los Ayuntamientos afectados en forma de tasas asociadas a las licencias de obra e impuestos de actividad, que implican en último término una mejora en los servicios de la población y con ello en el bienestar de la población.

Es por lo que se trata de un impacto **positivo medio** tal y como se muestra en la siguiente gráfica:

Economía. Desarrollo económico



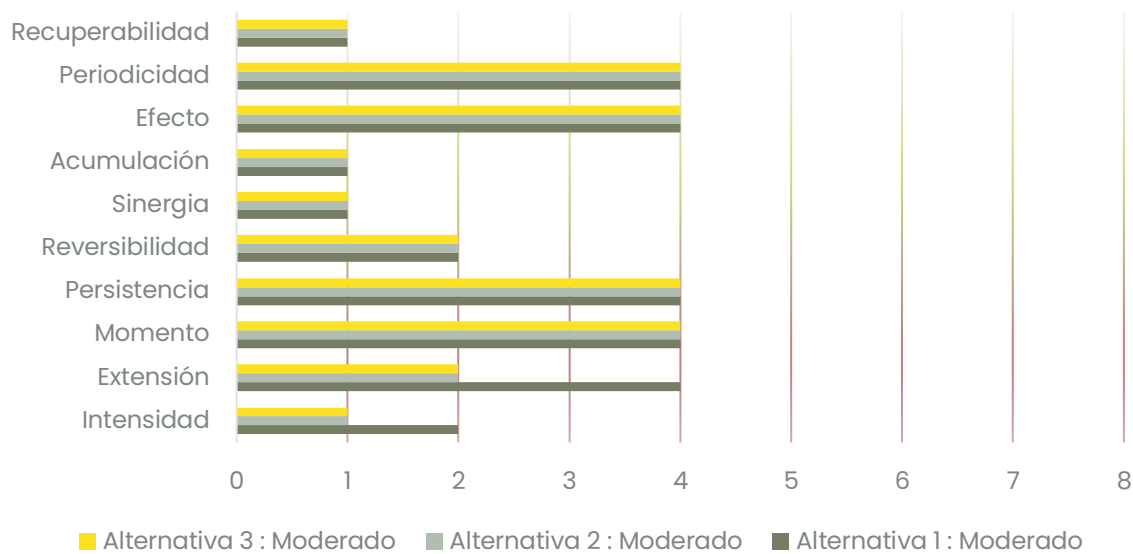
Para las **alternativas 1 y 2** han obtenido también impactos positivos medios ya que se considera que el desarrollo económico derivado de las operaciones de mantenimiento es similar al originado con la ejecución de la alternativa elegida (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso

Al igual que en la fase de obra, en la fase de funcionamiento, la implantación del proyecto mantiene una **pérdida de productividad por cambio de uso** en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo, aunque mínimo. No obstante, como ya se ha comentado, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 28 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **moderado o casi compatible**, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, parciales, reversibles a medio plazo, no sinérgicos, simples, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

Economía. Productividad del suelo



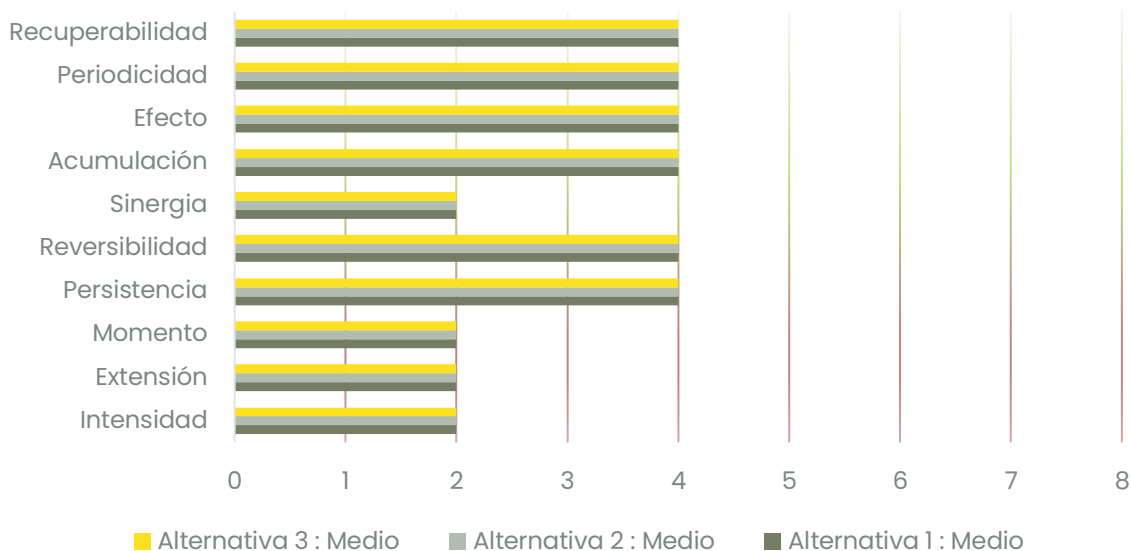
En la **alternativa 1** se ha obtenido un impacto moderado, pero con mayores valores absolutos que la alternativa elegida al presentar una mayor superficie y, por tanto, mayor pérdida de productividad de suelo (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Nuevo recurso energético

La instalación de la planta solar generará un **impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético**, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía solar se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles.

La evaluación de este efecto positivo obtiene una calificación de **medio positivo**, según la siguiente valoración:

Economía. Nuevo recurso energético



Para el mismo impacto positivo sobre el recurso energético se ha obtenido la misma valoración para las **alternativas 1 y 2**. Esto es debido a que las alternativas propuestas producirán una cantidad similar de energía y, por lo tanto, los beneficios relacionados con la reducción de emisiones serán semejantes (ver Anexo I. Matriz de impactos).

6.4.2.7. Efectos sobre el territorio

Afección a la propiedad y uso de la tierra

La implantación de la Instalación Fotovoltaica sobre el terreno no ocupará e inutilizará ningún camino agrícola que esté en uso. Solo se produciría afección sobre parte de las parcelas catastrales donde se sitúa la Instalación Fotovoltaica.

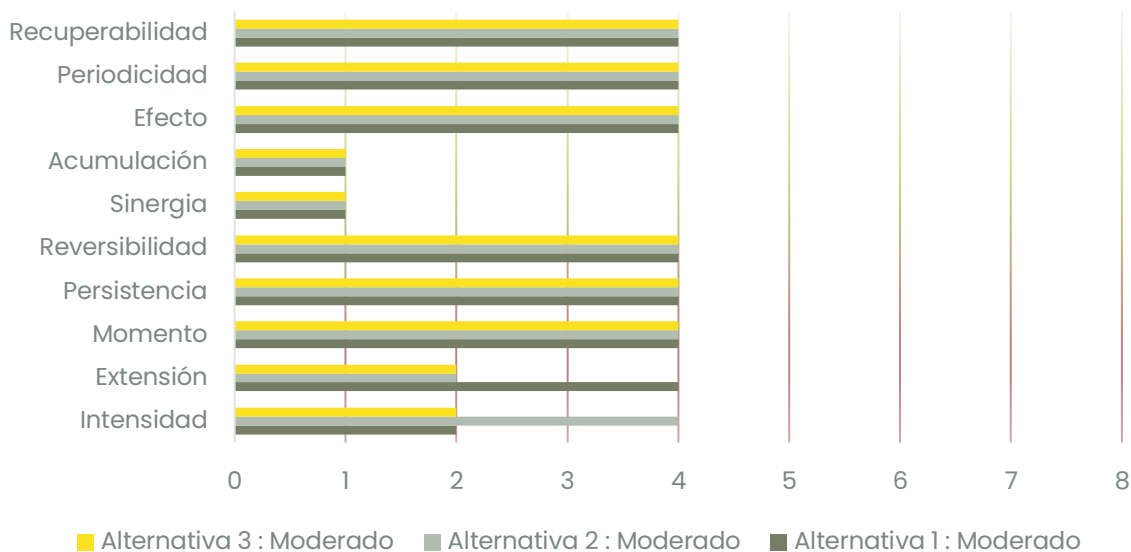
Además, como se ha descrito en apartados anteriores, se produce un cambio de uso en la parcela, de agrícola a industrial. En la fase de explotación, la rentabilidad de la hectárea podrá ser superior con este uso industrial que con el anterior uso agrícola.

El proyecto según el planeamiento vigente del municipio de Puerto Real debido a su tipología de suelo no urbanizable se remite a la normativa del Plan de

Ordenación Territorial Bahía de Cádiz donde se ubica en suelos donde no se presentan restricción de usos según este plan.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 36 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **moderada**, al considerarse efectos de intensidad media, de extensión parcial, temporal e irreversible.

Territorio. Afección a la propiedad



En las **alternativas 1 y 2** se han obtenido impactos moderados, pero con mayores valores absolutos que la alternativa elegida al presentar una mayor superficie y por tanto, mayor afección a la propiedad en el caso de la alternativa 1 y, en el caso de la alternativa 2 por situarse en una zona con riesgos de erosión según el Plan de Ordenación Territorial Bahía de Cádiz (ver Anexo I. Matriz de impactos).

6.4.2.8. Efectos sobre Espacios Protegidos y Red Natura 2000

Como se ha visto en apartados anteriores, la Instalación Fotovoltaica El Marquesado se sitúa fuera de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 localizándose el más cercano, a 1.100 m de la **ZEC/ZEPA (ES0000028) "Complejo Endorreico de Chiclana"**, a 4,80 km la **ZEC (ES6120025) "Río Iro"** y a 3,50 km de la **ZEC/ZEPA (ES0000140) "Bahía de Cádiz"**. No obstante, se ha realizado un análisis para ver los posibles efectos negativos que puede darse de forma indirecta sobre los hábitats, la vegetación y algunas especies de fauna objeto

de conservación del espacio protegido, que se podrán ver afectadas por la ejecución del proyecto.

Puede consultarse en el capítulo 4 de este documento los objetivos de conservación de este espacio Red Natura 2000 susceptible de sufrir impactos, donde destacan el grupo de aves, ya que no se prevé afecciones sobre los objetivos de conservación dirigidos a la vegetación existente y hábitats de interés comunitario.

A continuación, se desarrollan las afecciones producidas por la ejecución del proyecto sobre los valores ambientales de estos espacios.

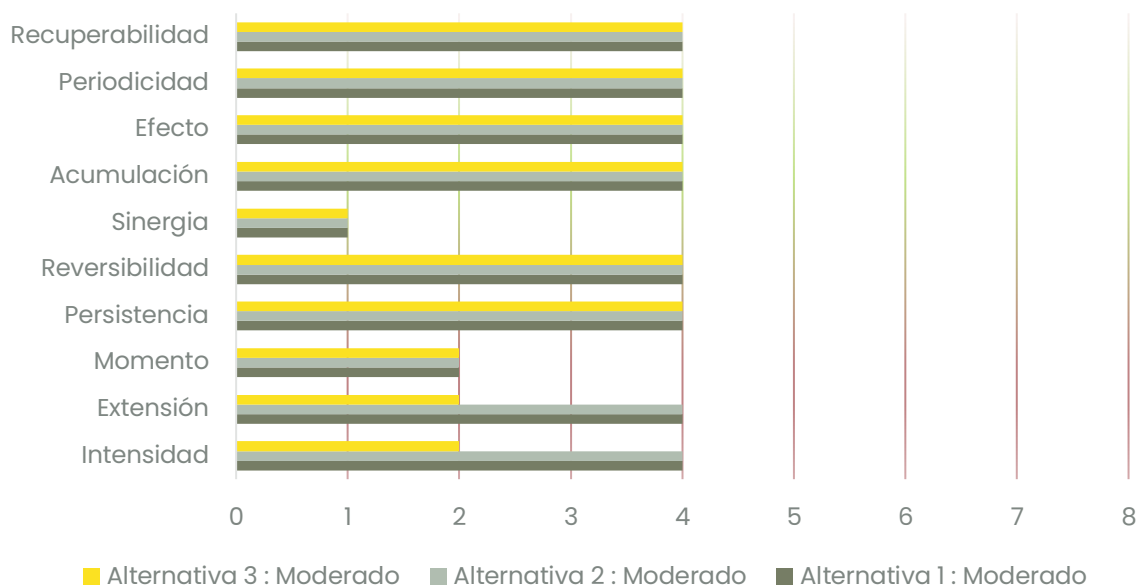
Alteración y eliminación de hábitats faunísticos

Durante la fase de funcionamiento, **la presencia de la Instalación Fotovoltaica generará un efecto barrera para la fauna terrestre**. Las instalaciones fotovoltaicas pueden actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de los propios seguidores solares y el cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para los animales).

Las especies más generalistas están mejor adaptadas a los ambientes más antropizados y serán las que se vean menos afectadas. Sin embargo, **especies con requerimientos más especializados pueden verse más afectados por la presencia de la actividad**. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término puede provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que desencadenen una disminución de individuos de la población.

La calificación de estos efectos en la matriz obtiene la categoría de **moderado**, en base a la valoración expuesta a continuación. En concreto, la intensidad del impacto será media, extensión parcial, con efecto permanente, continuo e irreversible dada la vida de la instalación; no sinérgico y acumulativo, así como mitigable.

ENP. Alteración y/o eliminación de Hábitats

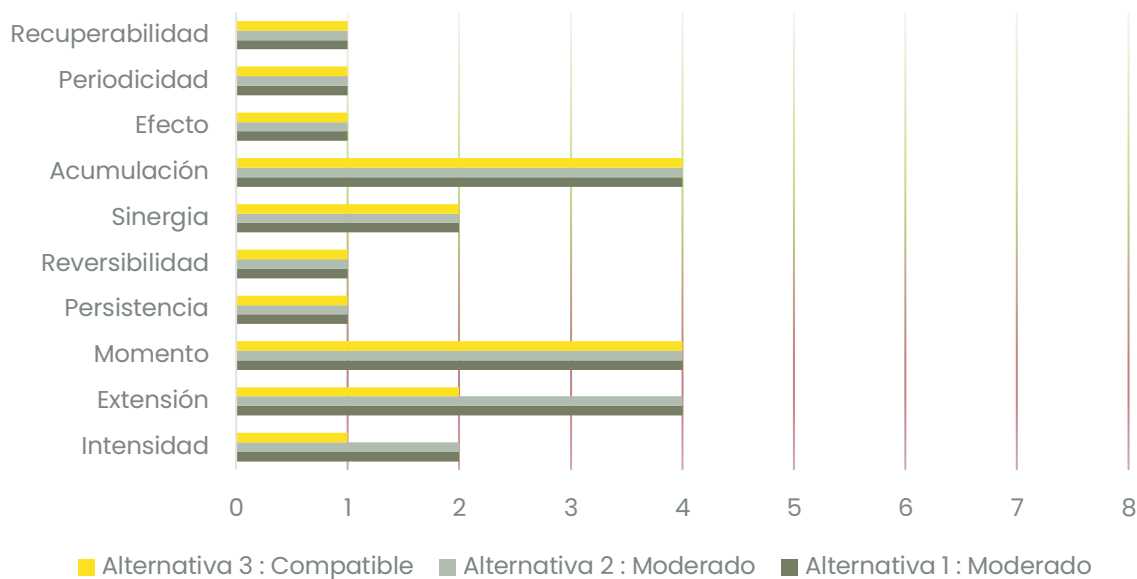


Molestias

Se producirán molestias sobre la fauna debido a la circulación de vehículos y la presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual y poco frecuente, la intensidad de la afección se estima que sea mínima.

Se producirán molestias sobre la fauna debido a la circulación de vehículos y la presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento de los módulos solares. Dado que estas operaciones se realizarán de forma parcial, la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta **compatible**, con un valor de 22 unidades absolutas en la matriz.

ENP. Molestias



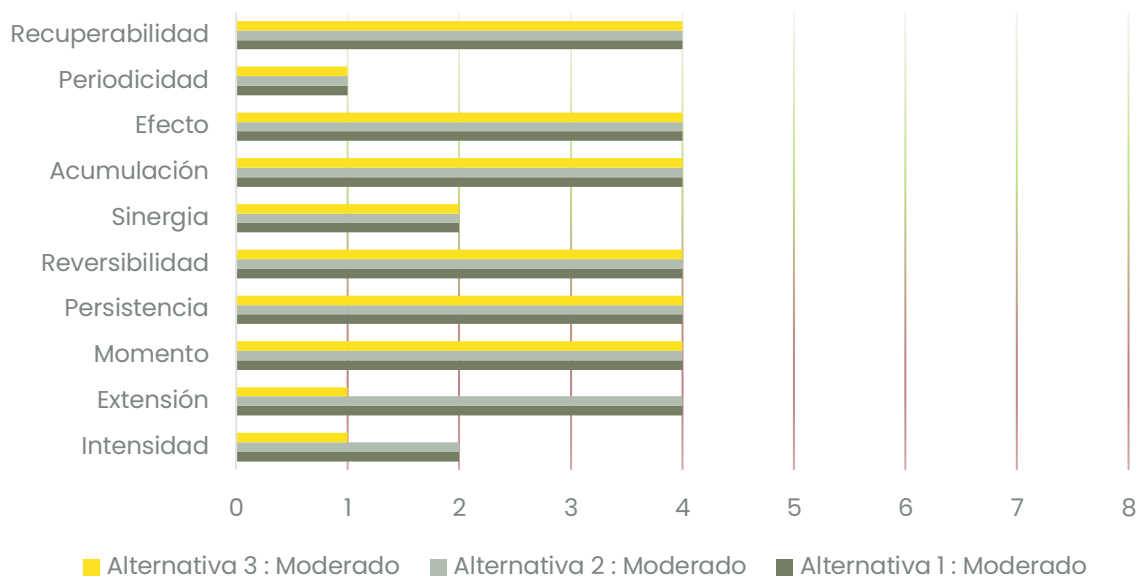
Mortalidad sobre la fauna

Se considera mínima la probabilidad de que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con el vallado de la planta solar fotovoltaica. Así mismo, **el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017). Sin embargo, se considera poco probable que se produzca mortalidad en las especies clave debido a la escasa utilización del territorio observada durante los trabajos de campo por parte de estas especies.

En cuanto a la línea de evacuación (en sus tramos aéreos) esta ha sido dotada de dispositivos anticolidión y antielectrocución tal como se ha detallado en la descripción técnica de la implantación para disminuir el riesgo de mortalidad por colisión.

Por lo tanto, como resultado de la evaluación de este efecto negativo se obtiene una calificación del mismo como **moderado**.

ENP. Mortalidad por mantenimiento



Los impactos sobre la RN, en la fase de funcionamiento, también van a ser mayores en las **alternativas 1 y 2** por los motivos señalados en los anteriores apartados. (ver anexo I. Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 2).

6.4.2.9. Efectos derivados de los riesgos analizados

Riesgo de inundación

Tal y como se recoge en el epígrafe 5.1. el proyecto se sitúa fuera de las zonas con probabilidad de inundación según el SCNZI.

La zona de estudio se sitúa en el ámbito de la demarcación hidrográfica de Guadalete y Barbate, siendo las entidades hidrológicas superficiales de mayor entidad cercanas al proyecto los arroyos: “Arroyo de las Salinetas”, “Arroyo de Guerra” y “Arroyo de las Yeseras”, según la cartografía de hidrología disponible desde el Servicios IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) de la Demarcación Hidrográfica de Guadalete-Barbate y la información geográfica de referencia “IGR Hidrología” del Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

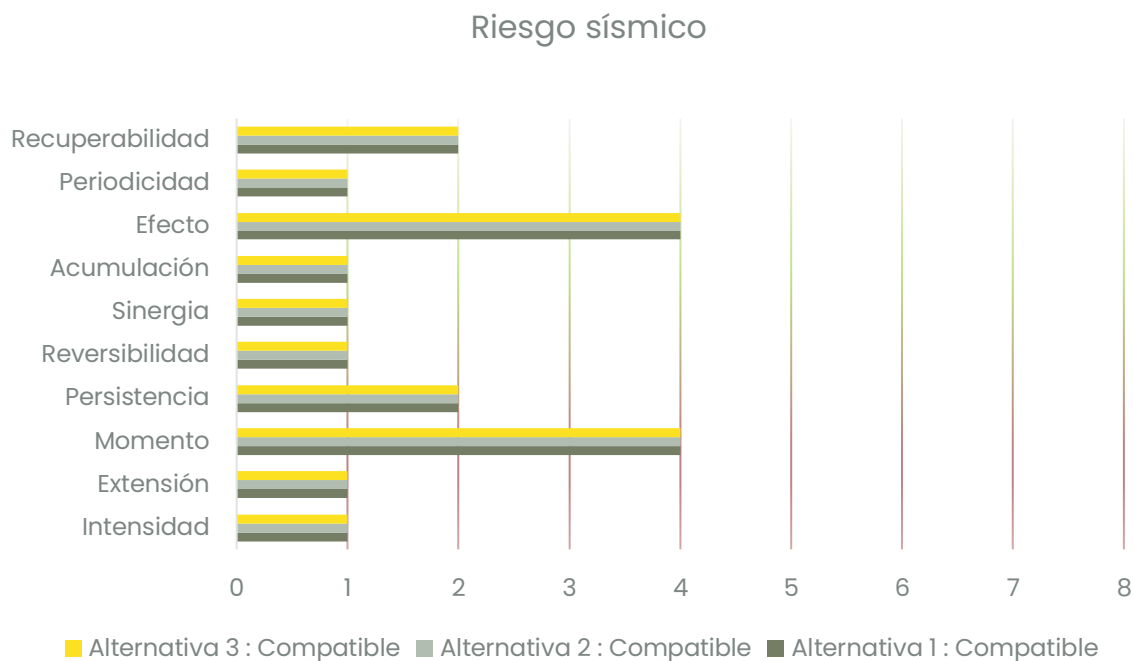
Por lo que, las implantaciones del proyecto han respetado en todo momento más de 50 m del eje de dichos cauces, respetándose por tanto la zona de servidumbre de los cauces (5 metros a ambos lados de la zona de máxima

crecida ordinaria). En cualquier caso, todas las infraestructuras proyectadas deberán respetar la zona de servidumbre (que son 5 metros a cada lado de la zona de máxima crecida ordinaria), y tramitar la preceptiva autorización de ocupación de la zona de policía (100 metros a ambos lados de la zona de máxima crecida ordinaria) ante la Confederación Hidrográfica correspondiente si fuese necesario ocupar esta zona.

Por lo que se puede considerar **nulo** el impacto por riesgo de inundación en los terrenos de proyecto.

Riesgo sísmico

Partiendo de que el riesgo de terremotos es moderado, por la probabilidad alta en la zona, y la vulnerabilidad baja que tienen este tipo de instalaciones, los impactos que produciría un terremoto sobre el medio ambiente y las personas se consideran **compatibles** (-21) por tener una intensidad baja, extensión puntual, ser temporal, inmediato, reversible a medio plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable a medio plazo.

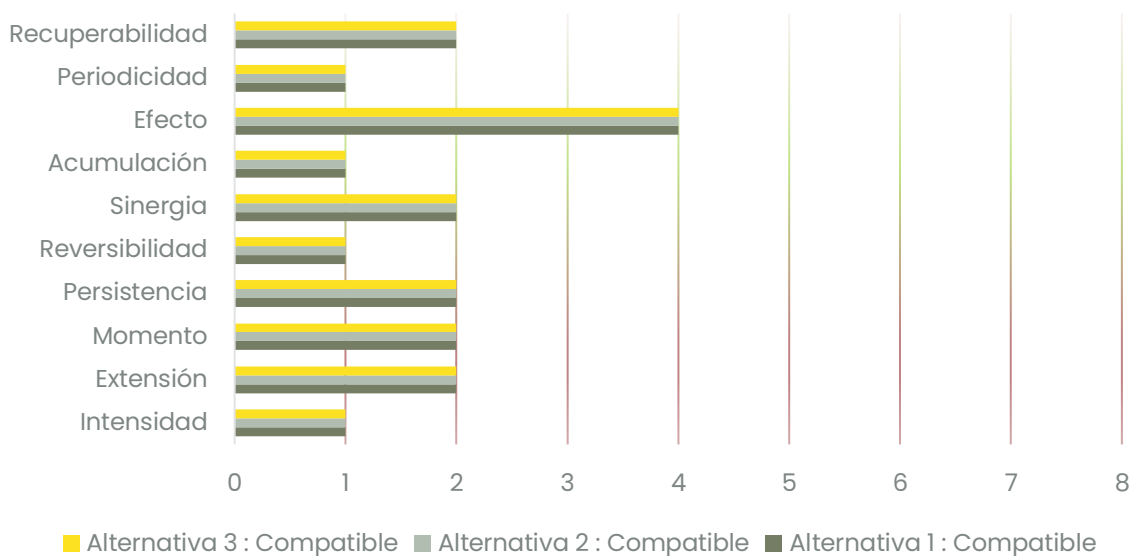


Riesgo de incendios forestales

Tal y como se recoge en el epígrafe 5.5 el proyecto se sitúa en una zona con media probabilidad de incendio forestal, y por tanto se considera un riesgo **compatible**.

Por tanto, considerando que el riesgo de incendio forestal medio y que la vegetación de los alrededores de la implantación fotovoltaica es agrícola por completo, se valoran los efectos de incendios forestales en el medio ambiente y a las personas, teniendo en cuenta la presencia de la Instalación Fotovoltaica en fase de funcionamiento; considerándose un impacto compatible con 22 unidades absolutas negativas al ser de una intensidad baja, parcial, medio plazo, temporal, directo, irregular e impredecible y recuperable a medio plazo.

Riesgo de incendios forestales

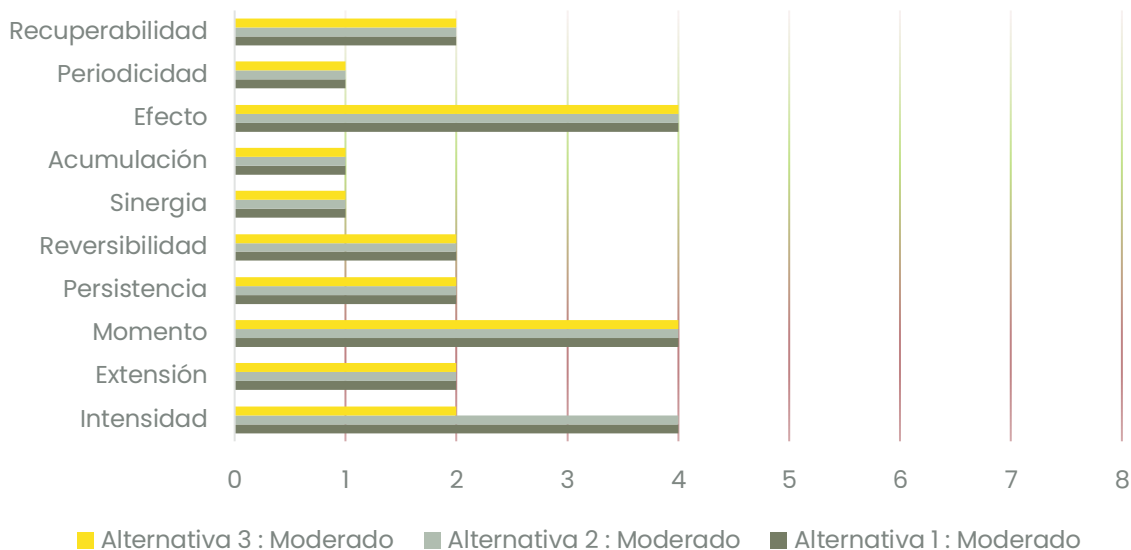


Riesgo de deslizamientos y movimientos en masa

Los posibles impactos que generarían los fenómenos de deslizamientos, erosión y movimientos en masa en la zona de implantación de la Instalación Fotovoltaica sobre el medio y las personas son catalogados como **moderados** por tener una intensidad media, puntual, temporales, reversible a medio plazo, directo, irregular e impredecible y recuperable.

Esto es debido a que, en la fase de funcionamiento, el que se produzca un fuerte deslizamiento o movimiento de tierra produciría impactos compatibles con el medio.

Deslizamientos de laderas



6.4.2.10. Efectos sobre la Salud Humana

Además de los riesgos para la salud humana a consecuencia de la merma en la calidad del agua o del aire y de los riesgos de accidentes o catástrofes ya descritos anteriormente, cabe mencionar también los riesgos asociados a los campos electromagnéticos generados.

Sin embargo, se puede afirmar que ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas de las infraestructuras de evacuación superará los niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, y que por lo tanto no se producirá ninguna afección sobre la salud humana.

6.4.3. Efectos en fase de desmantelamiento

6.4.3.1. Efectos sobre la atmósfera y salud humana

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

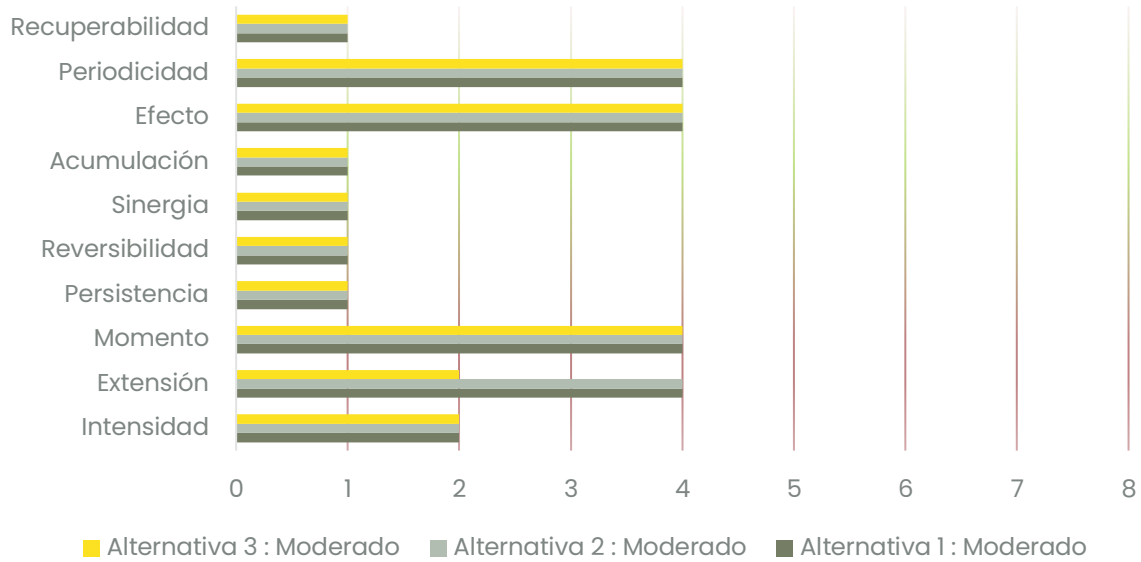
La alteración de la calidad del aire durante las obras es un impacto común a las fases de construcción y desmantelamiento; se derivará, fundamentalmente, de la **emisión de polvo y partículas en suspensión**, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 μm .

Las acciones durante las obras de desmantelamiento que pueden producir dicha emisión serán principalmente: **los movimientos de tierras, así como el tráfico de vehículos**.

También se producirán **emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte**, principalmente NO_x , CO , hidrocarburos y SO_x , gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático, aunque sin olvidar que en el escenario sin proyecto se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola del uso actual de los terrenos aledaños. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que, con seguridad, no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente.

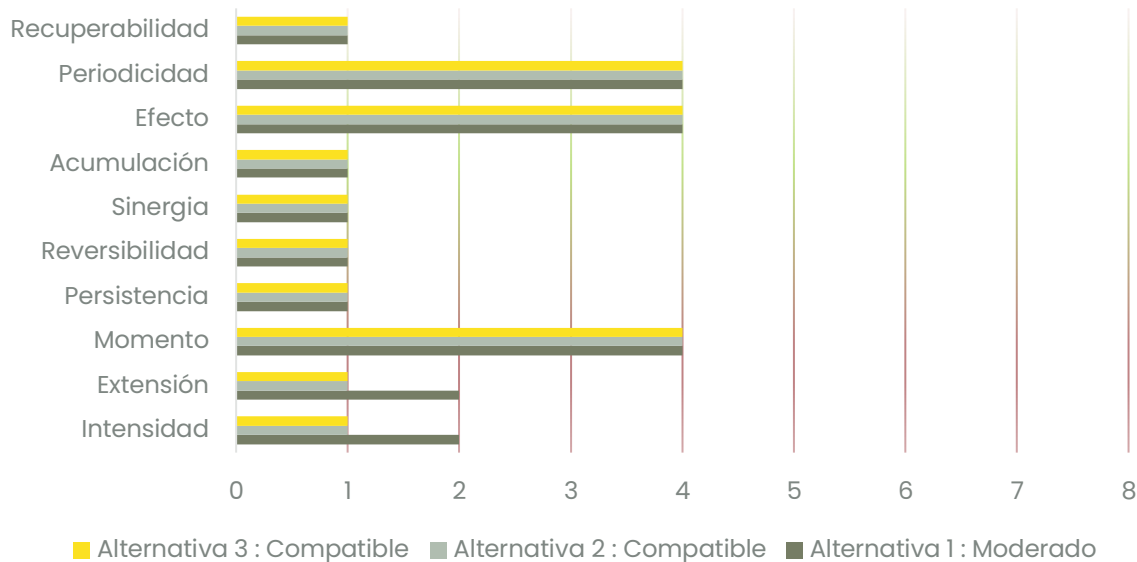
Este impacto negativo ha obtenido la calificación de **moderado** para los movimientos de tierra, obteniendo una valoración de 27 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad media, inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables.

Calidad del aire afectada por movimientos de tierra



Las emisiones de gases en la matriz se valoran para la acción de presencia de maquinaria, obteniendo una **calificación de compatible o no significativo**, dado que estas actuaciones, en comparación con los movimientos de tierra, se consideran con efectos poco intensos sobre el factor, resultando con un valor en unidades absolutas de 22.

Calidad del aire afectada por los gases de la maquinaria



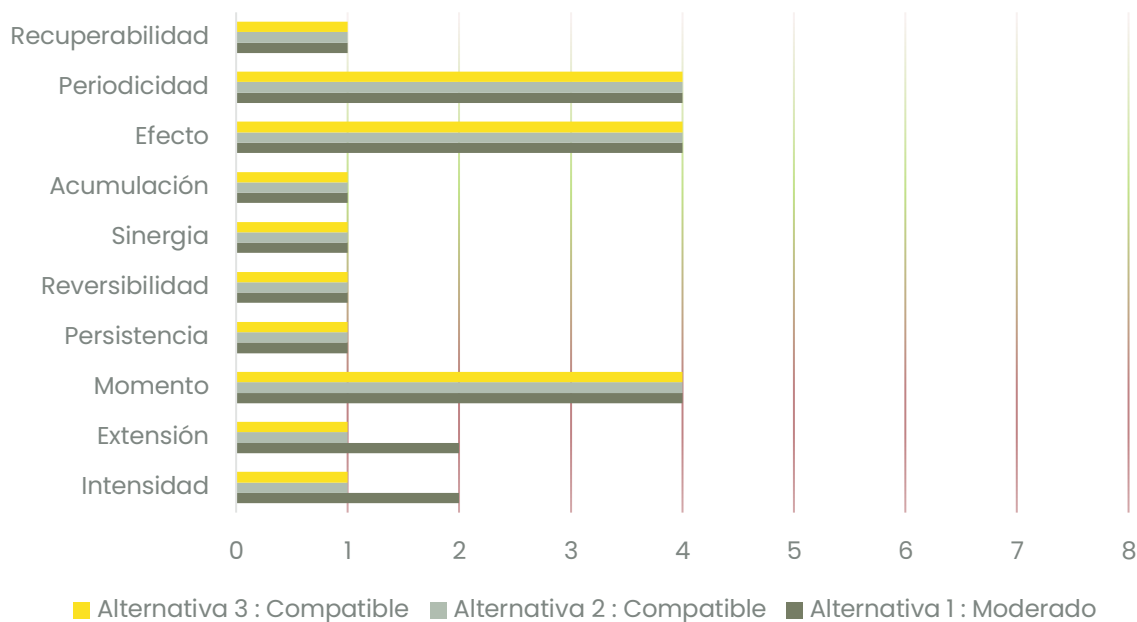
La **alternativa 1** se ha calificado con impactos **moderados y compatibles**, aunque con mayores valores absolutos, al presentar una mayor superficie y, por tanto, mayores afecciones. (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Emisión de ruido

La emisión de ruido durante las obras de desmantelamiento es un impacto común a las fases de construcción y desmantelamiento. Se prevé un **incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante el desmantelamiento del módulo**, así como por el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área. En cualquier caso, dada la distancia de las edificaciones identificadas en el ámbito de estudio se considera un impacto compatible.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas, por lo que se obtiene un impacto **compatible** para el ruido provocado por el tránsito de maquinaria y personal (22 unidades absolutas).

Ruido. Presencia de maquinaria y personal



Los impactos de ruido obtienen mayor para la **alternativa 1**, ya que ocupa mayor superficie que la alternativa de implantación final y se sitúa más cercanas a los núcleos de población existentes en el entorno (ver anexo I. Matriz de impactos, donde se incluye la matriz de la opción elegida, así como las matrices de las alternativas 1 y 2).

6.4.3.2. Efectos sobre la geodiversidad: geología, geomorfología y suelos

Ocupación y compactación del suelo

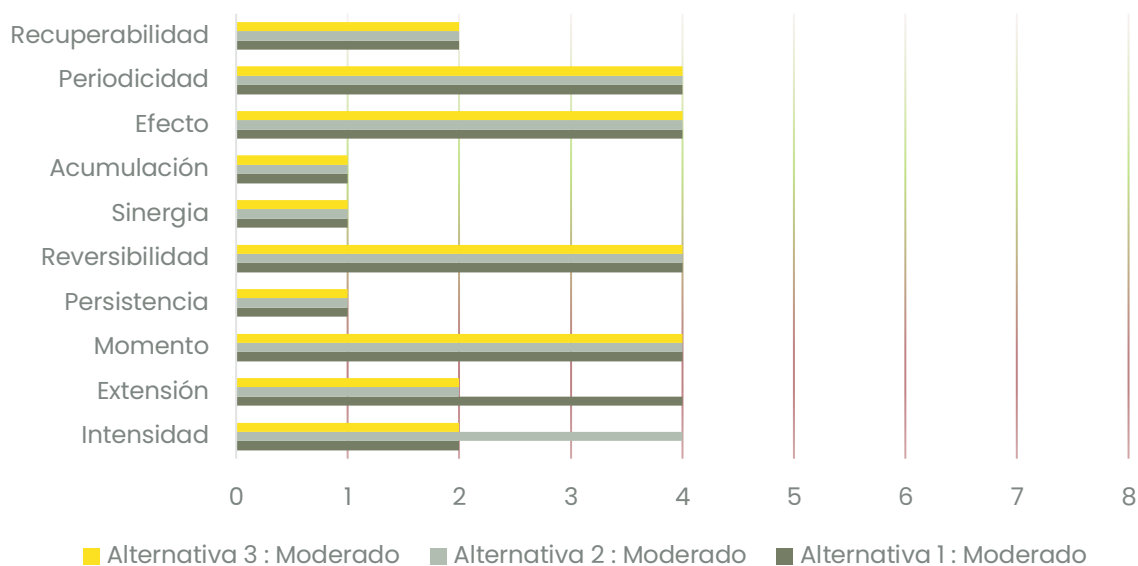
La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para el desmantelamiento de los elementos del proyecto, a lo hay que sumar el trasiego de la maquinaria y el acopio de elementos y materiales.

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

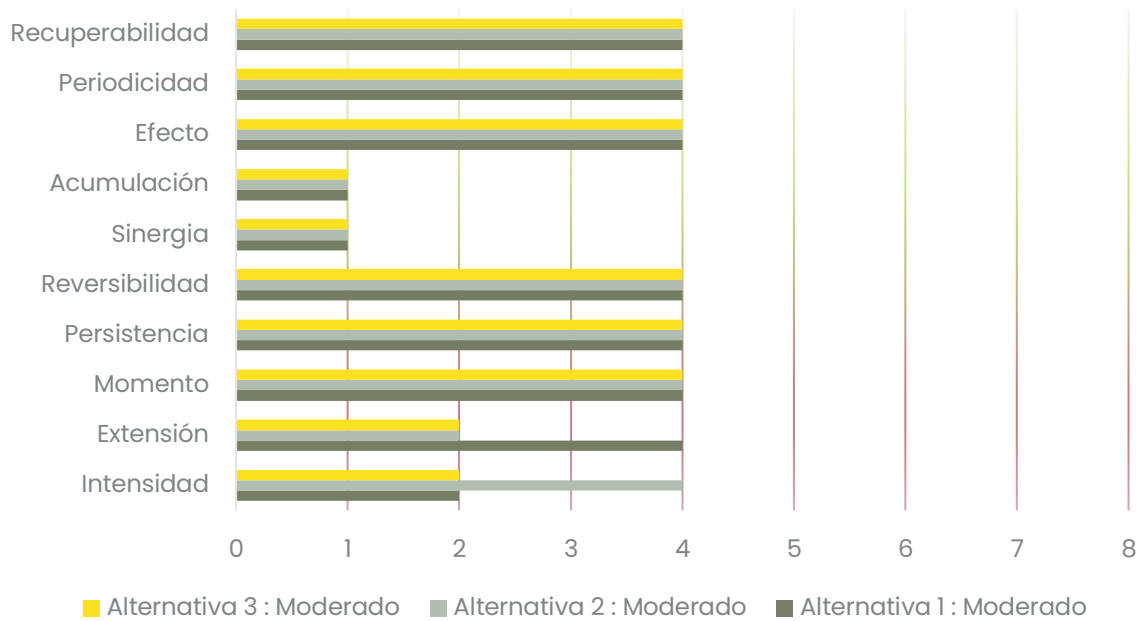
La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones y acopio de materiales.

En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de calificación **moderada** (31, 36 y 27 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras e intensidad baja. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia temporal, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; y las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de los viales internos, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión puntual.

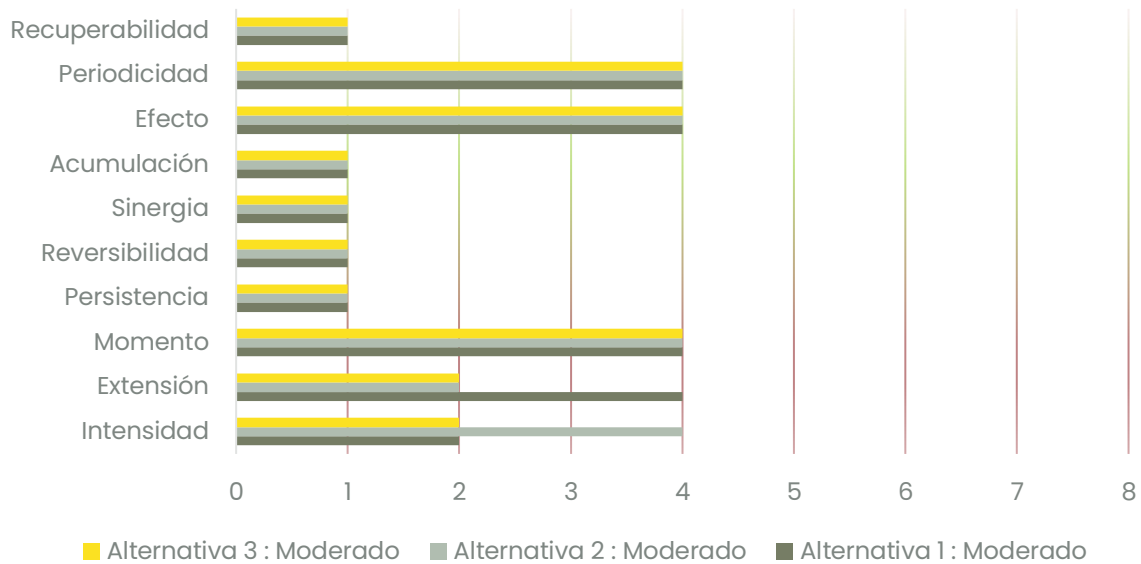
Suelo. Ocupación del suelo por movimientos de tierra



Suelo. Ocupación que produce compactación



Suelo. Ocupación por depósito o acopio de materiales



En la **alternativa 1** se han obtenido impactos moderados al presentar una mayor superficie de ocupación directa. En cuanto a la **alternativa 2**, se obtendrán impactos moderados, consiguiendo reducir el valor absoluto de los mismos,

pero seguirán siendo superiores a los originados con la alternativa elegida al tener situarse en zonas con riesgos de erosión (ver anexo I. Matriz de impactos).

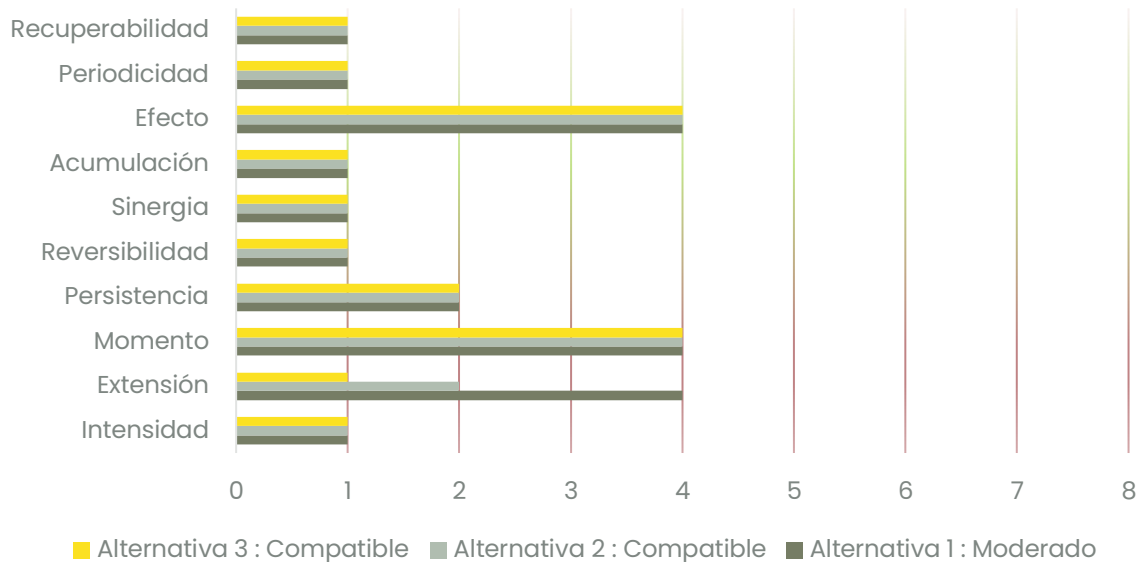
Contaminación del suelo y subsuelo

Los residuos producidos durante la fase de desmantelamiento son los procedentes de paneles, estructura de soporte, estaciones de potencia, cimentaciones, etc. se realizará el transporte de los mismos hasta centro de gestión autorizado, de acuerdo a la normativa vigente.

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a las fases de construcción y desmantelamiento, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites.

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser **compatible**, con un valor absoluto de 20 unidades. Como particularidad en la valoración, es necesario mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse y localizada en cuanto a su extensión.

Suelo. Contaminación suelo y subsuelo por presencia de personal y maquinaria



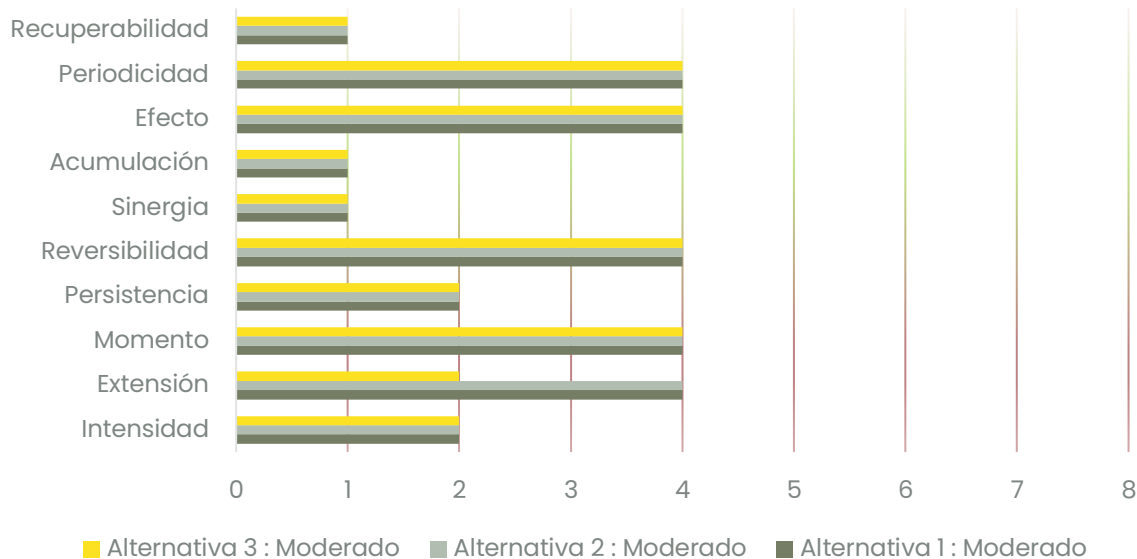
En cuanto al resto de alternativas se han obtenido valores moderados en el caso de la **alternativa 1**, al tener una superficie que la alternativa elegida y originar, por tanto, una mayor contaminación del suelo y subsuelo (ver Anexo I. Matriz de impactos).

Alteración de la geomorfología del terreno

Tras el desmantelamiento de las instalaciones se procederá a la recuperación del terreno afectado. Se realizará la restitución del suelo ocupado por los viales de acceso y viales internos realizados que se hayan ejecutado en el proceso para la Instalación Fotovoltaica.

La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la calificación de **moderado** (31 unidades absolutas).

Suelo. Alteración geomorfológica y del relieve por movimientos de tierra



Estos mismos efectos derivados de la construcción de viales internos de servicio se valoran en la matriz en la acción de compactaciones, considerándose de extensión puntual y de baja intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia asociada a la vida útil del proyecto. Son efectos irreversibles y continuos, aunque mitigables con la implementación de medidas correctoras. Obtienen la calificación de **moderados**, con un valor de 34 unidades absolutas.

En cuanto a las **alternativas 1 y 2** se han obtenido valores moderados con un mayor valor absoluto, al tener, la alternativa 1, una mayor superficie que la alternativa elegida y originar, por tanto, una mayor alteración geomorfológica del terreno; y en el caso de la alternativa 2, por situarse en zonas con riesgo de erosión (ver Anexo I. Matriz de impactos).

6.4.3.3. Efectos sobre el agua

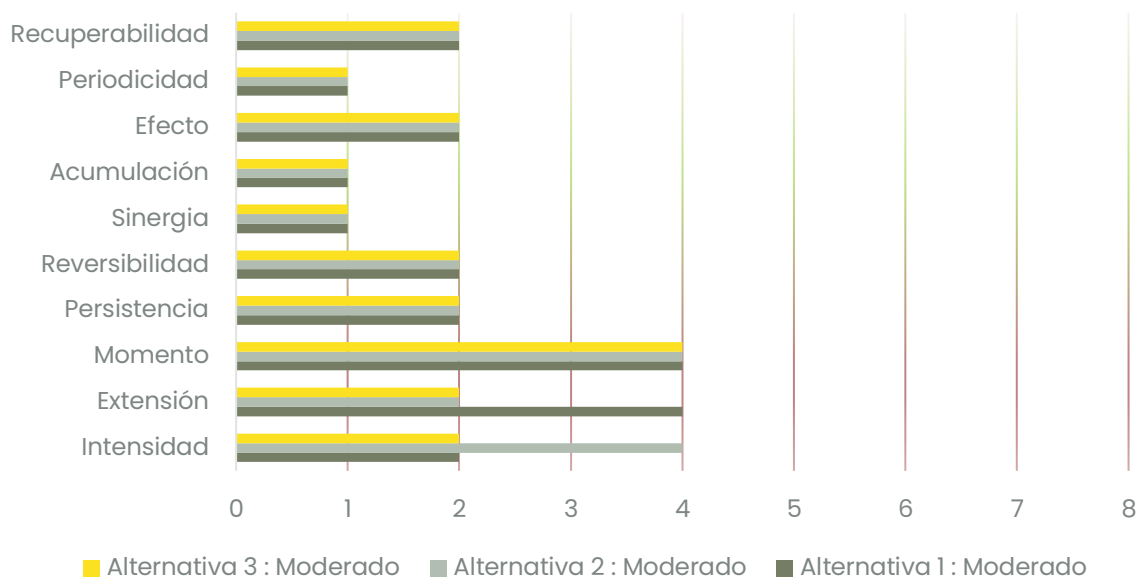
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas, alteración de la hidromorfología y calidad del agua

La contaminación de aguas superficiales y subterráneas durante las obras de desmantelamiento es un impacto común a las fases de construcción y desmantelamiento. Los posibles efectos sobre el agua considerados son las

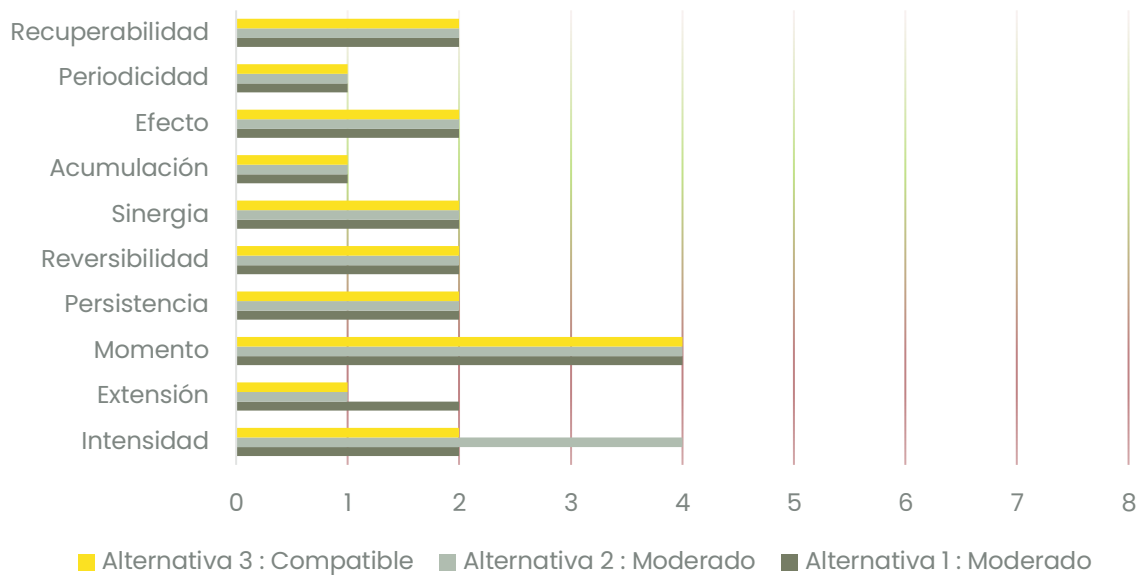
afecciones sobre la calidad de las aguas subterráneas por infiltración durante las obras de desmantelamiento, relacionadas con el riesgo de vertidos accidentales, principalmente de aceites, que induce la presencia de maquinaria en todas las acciones de esta fase.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y de presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales), con una calificación de **moderado** y **compatible** (-25 y -24 respectivamente). Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y puntual en cuanto a su extensión.

Agua. Alteración de la calidad del agua superficial por movimientos de tierra



Agua. Alteración de la calidad del agua superficial por presencia de maquinaria



Para las **alternativas 1 y 2** se han obtenido valores moderados y con mayor valor absoluto. En el caso de la alternativa 1, al ocupar una mayor superficie y originar, por tanto, un mayor impacto por alteración de la calidad del agua superficial derivados de las labores de desmantelamiento (ver anexo I. Matriz de impactos).

Cambio de uso y consumo

Durante la fase de desmantelamiento, se humedecerá previamente las zonas afectadas por las zonas de acopio de materiales, viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria, etc. con la finalidad de reducir la emisión de polvo.

Por otro lado, el abastecimiento de agua para el uso de las instalaciones temporales de higiene durante las obras será provista mediante un camión cisterna, y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración. Se estima un consumo de 1.067 m³.

Las afecciones sobre el consumo de agua han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierra (relacionada con las operaciones de riego de las superficies afectadas por los movimientos de tierra, viales, zonas de acopio de materiales, etc.) y presencia de personal y maquinaria (relacionada con el

abastecimiento de las instalaciones temporales de higiene), con una calificación de **compatible o no significativo**. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera de extensión puntual, fugaz y recuperable tras el cese de estas operaciones.

6.4.3.4. Efectos sobre la vegetación, flora y hábitats

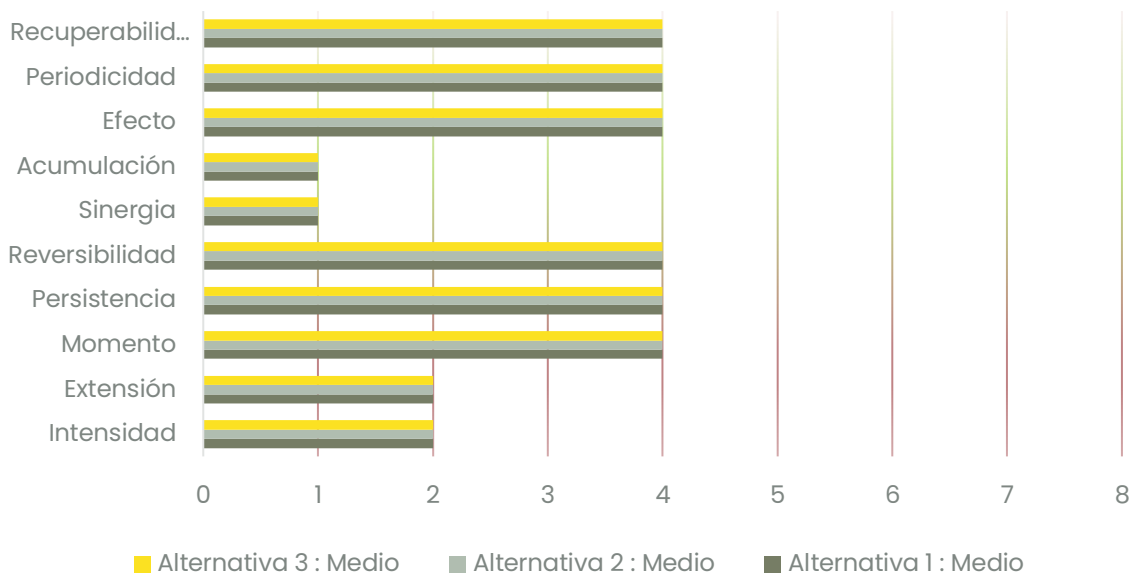
Eliminación de la cubierta vegetal

Durante la fase de desmantelamiento no se alterará la vegetación natural que haya podido desarrollarse en el funcionamiento de la planta solar fotovoltaica.

Además, en esta fase hay que sumar las labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional, lo que generarán afecciones positivas.

Por todas estas cuestiones se puede concluir que se produciría **un impacto positivo medio** (36 unidades absolutas) tras la restauración e integración definitiva de los terrenos afectados por la instalación fotovoltaica, siendo estos impactos de intensidad media y parciales, permanentes e irreversibles y de efecto directo.

Vegetación. Alteración de la Cubierta vegetal natural por movimientos de tierra



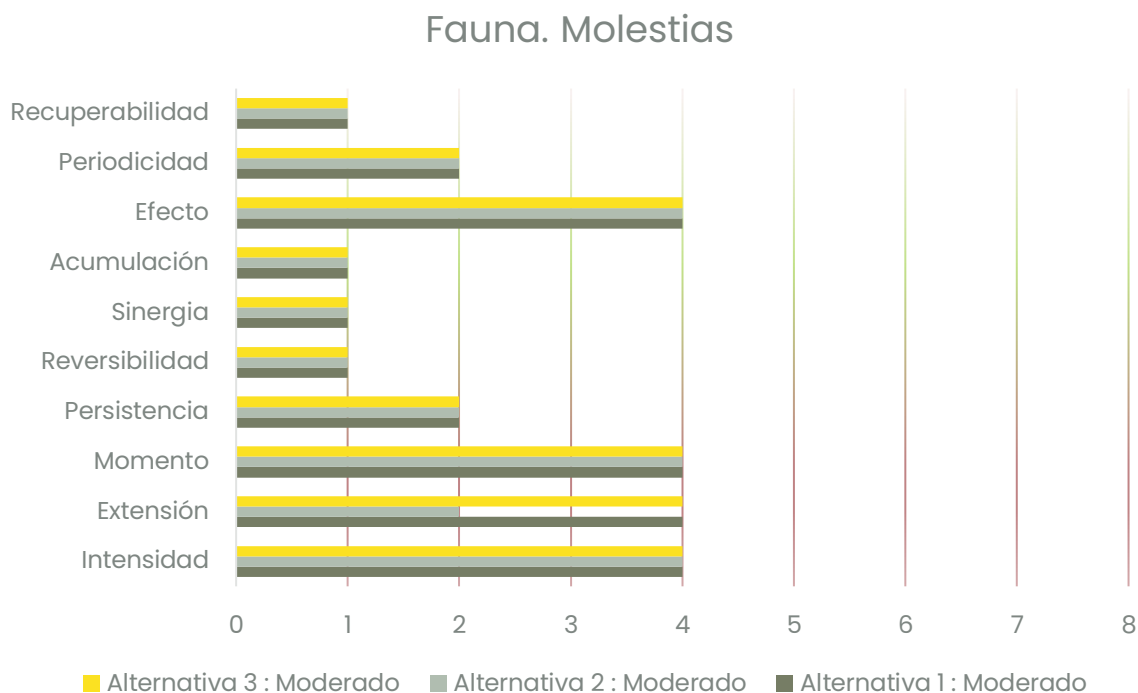
6.4.3.5. Efectos sobre la fauna

Molestias

Las molestias a la fauna durante las obras es un impacto común a las fases de construcción y desmantelamiento. La ejecución de las operaciones de desmantelamiento implica una serie de labores que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase que la duración de las obras de desmantelamiento es limitada en el tiempo.

Se debe tener en cuenta que el desmantelamiento del módulo producirá un regreso de individuos y especies a la zona que ocupaba el proyecto siempre que se consiga reproducir un hábitat acorde a sus necesidades con la restauración final.

La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de desmantelamiento del proyecto, resultando un impacto negativo **moderado** con 36 unidades absolutas.

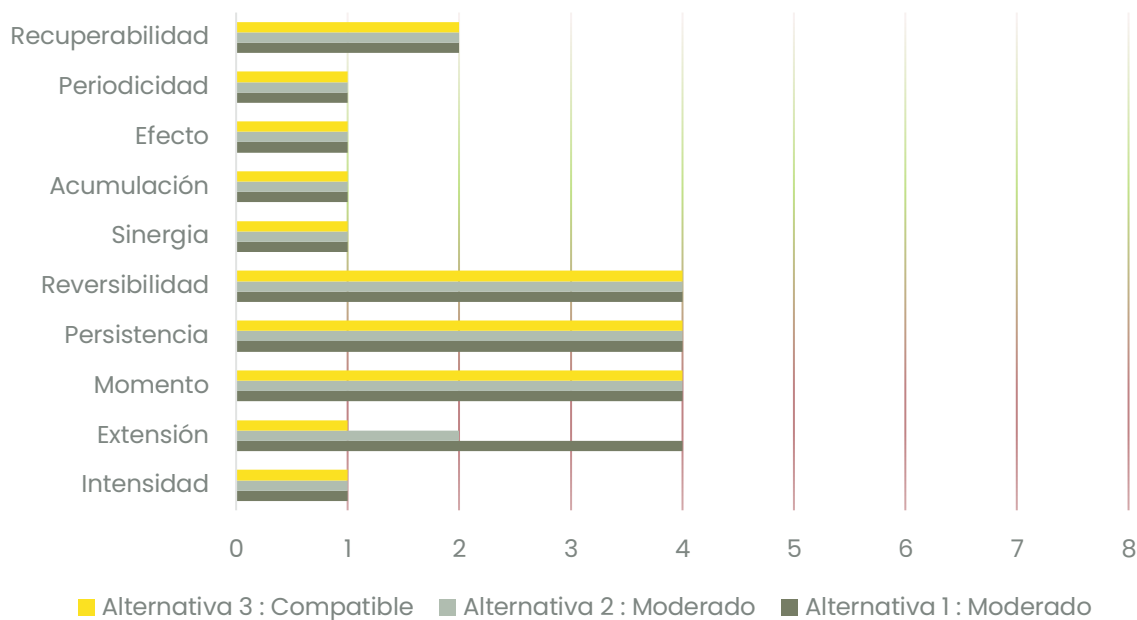


Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de desmantelamiento, se podría prever un aumento considerable en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, cabe destacar que los vehículos deben circular a la velocidad indicada por la normativa y el comportamiento huidizo de los animales cuando existe presencia de maquinaria y personas.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **compatible** con 23 unidades absolutas. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

Fauna. Mortalidad por atropellos



Los impactos sobre la fauna también van a ser mayores en la **alternativa 1** puesto que presenta una mayor superficie de ocupación. (ver anexo I. Matriz de impactos).

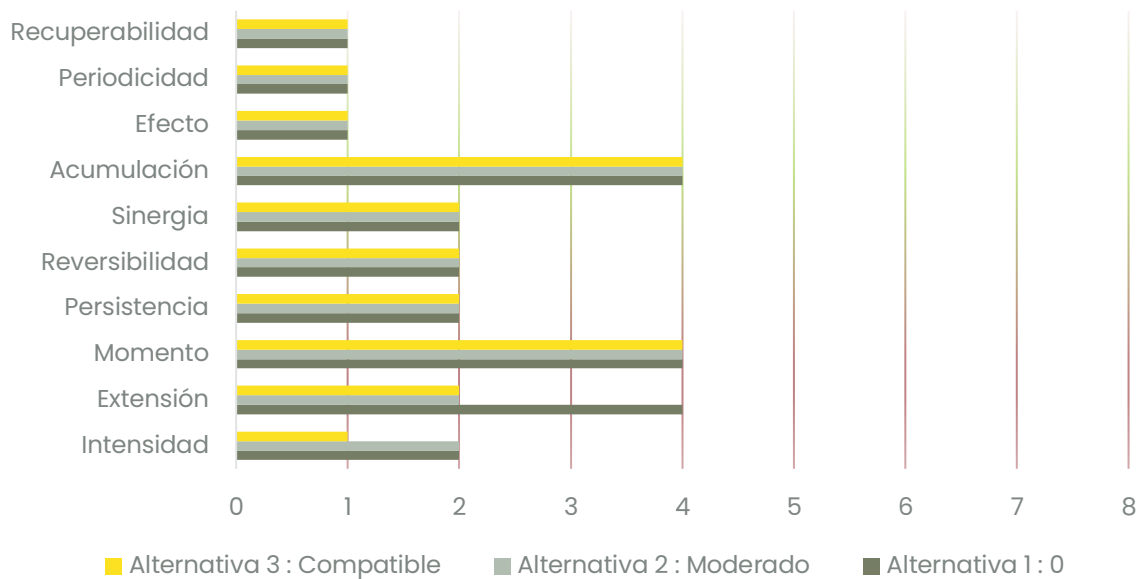
6.4.3.6. Efectos sobre el paisaje

Efectos sobre la calidad del paisaje

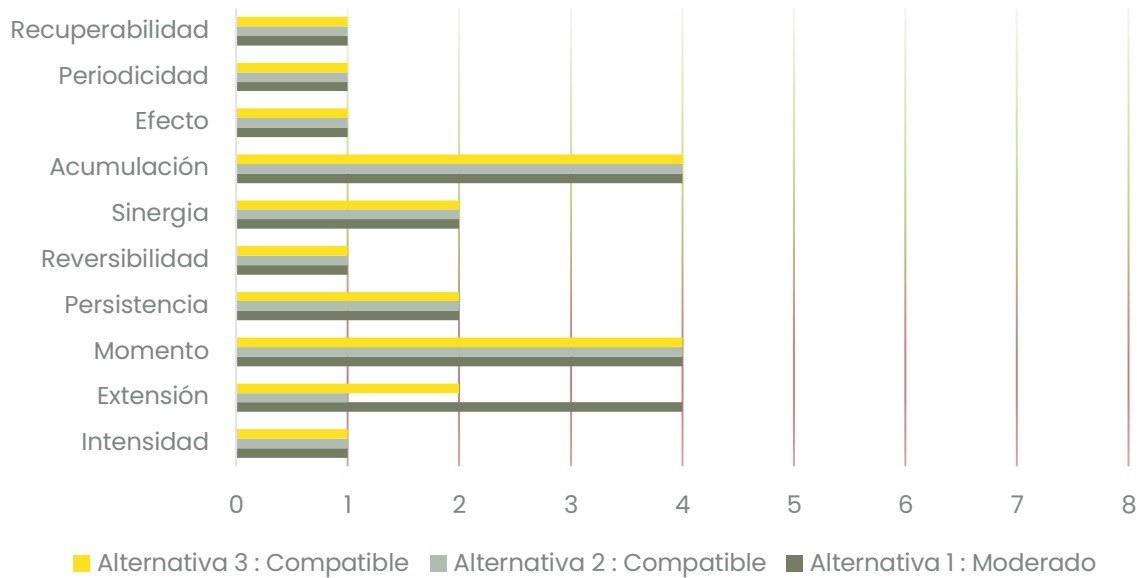
La afección visual durante las obras de desmantelamiento es un impacto común a la fase de construcción.

Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio, que ha obtenido como resultado, tras su identificación y análisis en el inventario (ver apartado 3.9), unos valores de calidad baja y fragilidad media. En la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado de incidencia bajo o medio respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto, así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual alta una vez finaliza la acción. Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de **compatibles o no significativos**, valorados en la matriz a través de las acciones de movimientos de tierras, con valores absolutos 24 unidades, y en la categoría de **compatibles** para la presencia de personal y maquinaria (23 unidades absolutas).

Paisaje. Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje debido a los movimientos de tierra



Paisaje. Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje por la presencia de maquinaria y personal



Esta valoración, para las **alternativas 1 y 3** adquieren valores superiores al presentar una mayor visibilidad y estar situadas, en el caso de la alternativa 1 más cercanas a los núcleos de población existentes, llegando a impactos moderados. (ver anexo I. Matriz de impactos).

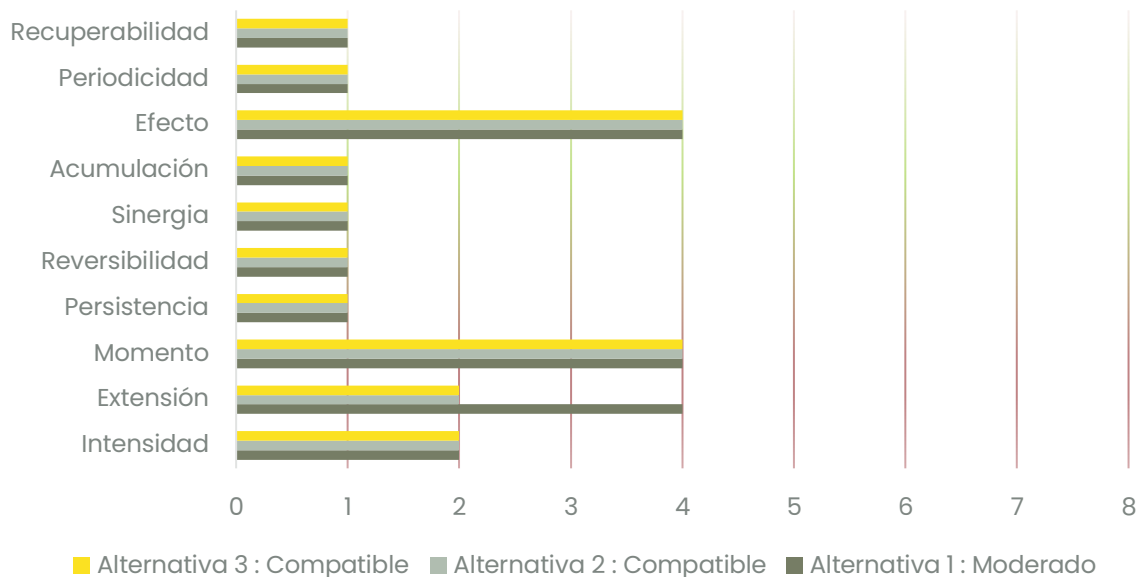
6.4.3.7. Efectos sobre la población

Incremento del tráfico

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de desmantelamiento producen un incremento del tráfico, que pueden provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. Teniendo en cuenta la distancia a núcleos de población y la existencia de rutas alternativas que eviten atravesar los cascos urbanos, no se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de este impacto en la matriz se ha realizado en el campo de acopio de materiales, en su relación con el transporte de estos, obteniendo una valoración de 24 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de **compatible**. Se consideran efectos de intensidad media sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Población. Afección por incremento del tráfico por acopio de materiales

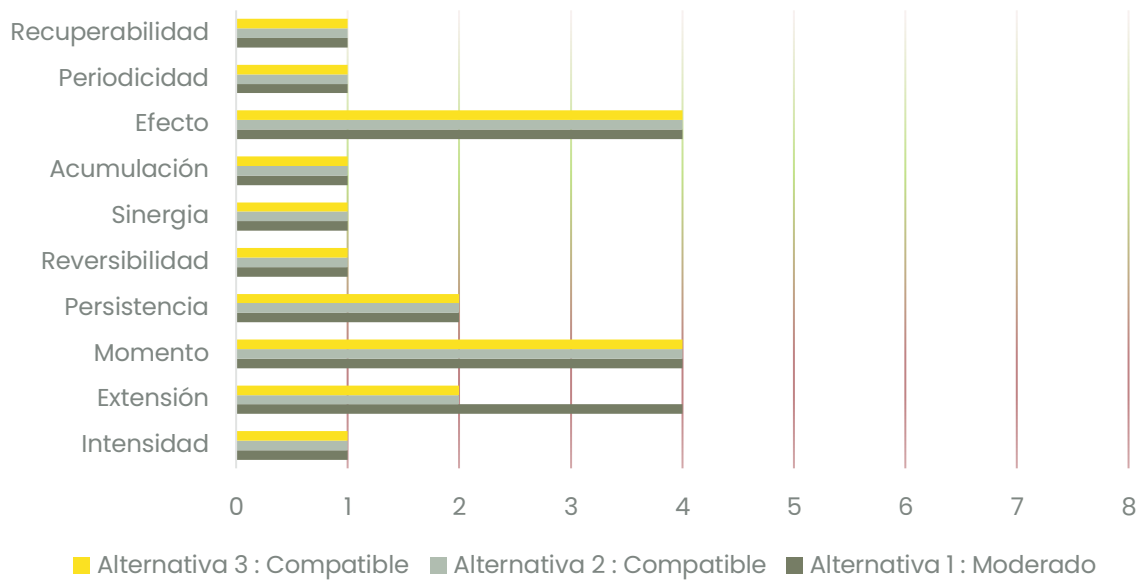


Molestias a la población

El desmantelamiento del proyecto generará otras molestias a la población de la zona, debidas fundamentalmente a acciones como los movimientos de tierra, desmontaje de infraestructuras, cimentaciones, etc., todas ellas con efectos comunes como incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos.

Las posibles molestias derivadas de este efecto sobre la población se valoran en la matriz en el campo relacionado con la presencia de personal y maquinaria, inherente a cualquiera de las labores de la obra civil necesarias, obteniendo la valoración de **compatible o no significativo**, dado que se trata de efectos temporales y considerados de baja intensidad por la distancia a los principales núcleos de población, recuperables y reversibles. La valoración obtenida es de 22 unidades absolutas.

Población. Molestias por presencia de maquinaria y personal



Estos valores, para la **alternativa 1** adquiere valores superiores al afectar a una mayor superficie y estar situadas de manera más próxima a los núcleos de población (ver anexo I. Matriz de impactos).

6.4.3.8. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico

La ejecución del desmantelamiento del proyecto implica una serie de contrataciones a lo largo de todo el proceso de las obras. Esto supone una contribución directa al desarrollo económico de la zona, por lo que realizamos una estimación del **empleo generado** y de las rentas generadas vinculadas a este proyecto en la fase de desmantelamiento.

La metodología empleada para el cálculo se basa en un modelo Input-Output, al igual que en los apartados 6.4.1.8. y 6.4.2.6. El empleo se genera tanto en el ámbito local, regional, nacional o internacional. En el ámbito local predominará el impacto directo y parte del indirecto en la medida en que los aprovisionamientos y otros gastos se realicen en empresas pertenecientes al entorno local o provincial. El impacto indirecto tendrá lugar en el ámbito regional, si las empresas suministradoras se encuentran en el resto de la región, en el ámbito nacional, si las empresas se sitúan en otras regiones España, o

internacional, en la medida en que procedan del extranjero, siendo Europa la principal fuente.

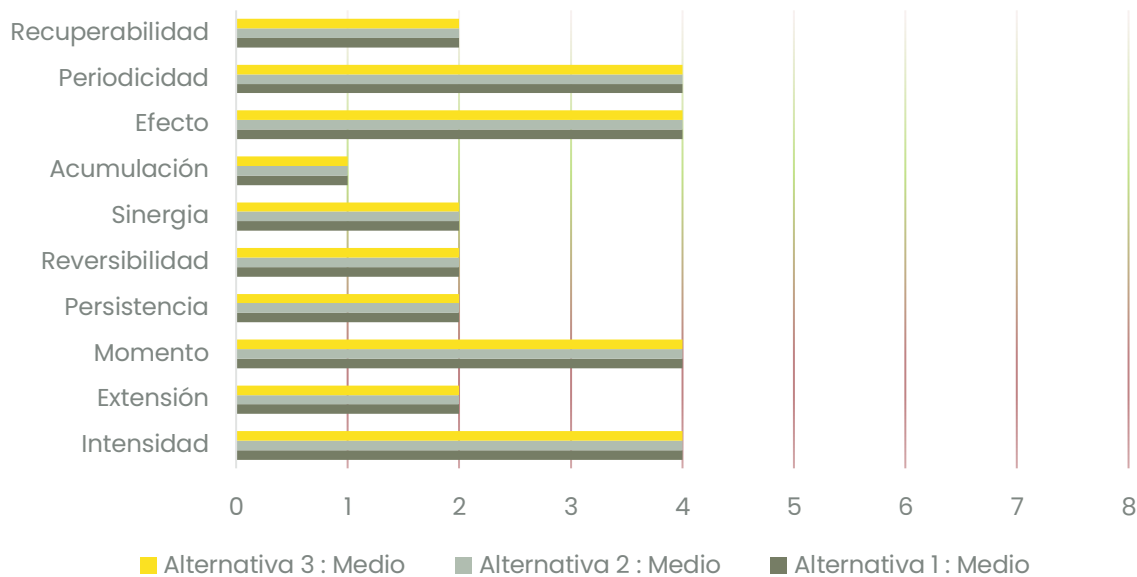
Tabla 92. Huella de empleo total en la fase de operación y mantenimiento con trabajadores a tiempo completo a lo largo de la vida útil del proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.

Fase de desmantelamiento (trabajadores a tiempo completo)	Impacto directo	Aprovisionamientos indirectos	Resto de la cadena de valor	TOTAL
Local/Regional	3	1	1	5
Resto de regiones	1	1	2	4
Resto de Europa	2	5	10	18
Resto del mundo	2	2	8	12
TOTAL	8	10	20	39

El personal residirá en las localidades cercanas, con una jornada laboral de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

La valoración de este efecto en la matriz se realiza a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación del impacto positiva de importancia **media** (37 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (alta intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a las varias localidades existentes, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

Economía. Desarrollo económico debido a la presencia de personal



Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso

Con el desmantelamiento del proyecto, se continuará con la **pérdida de productividad por cambio de uso** en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo, aunque mínimo.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 28 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **moderada**, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, parciales, reversibles, no sinérgicos, simples, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

6.4.3.9. Efectos sobre el territorio

Afección a la propiedad y uso de la tierra

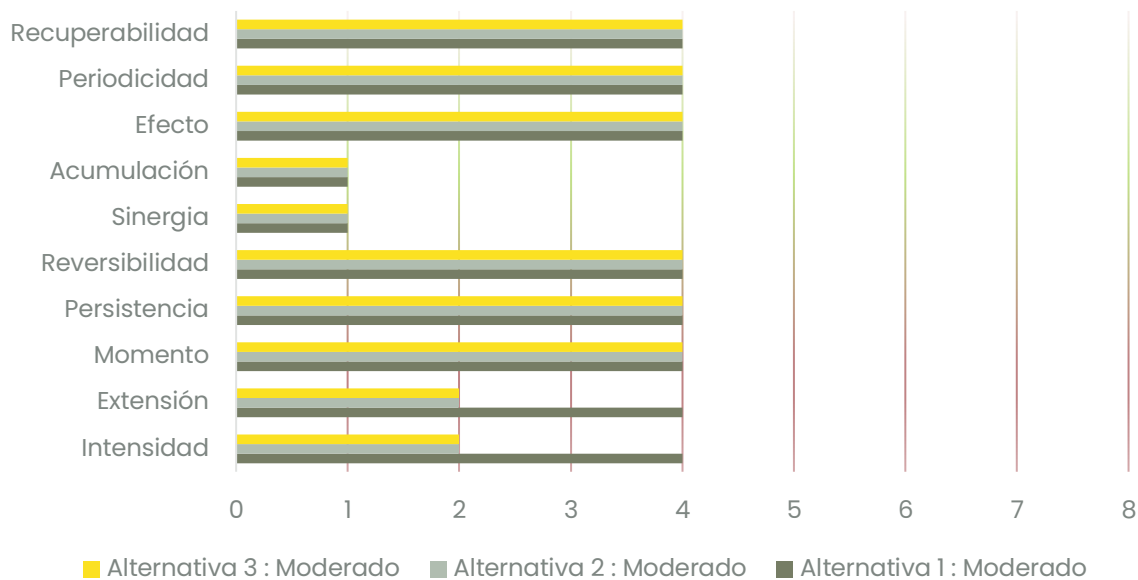
El desmantelamiento de la Instalación Fotovoltaica sobre el terreno no ocupará e inutilizará ningún camino agrícola que esté en uso. Solo se produciría afección sobre las parcelas catastrales donde se sitúa la PSFH El Marquesado.

Tras el desmantelamiento de la instalación fotovoltaica se realizará la restauración de los terrenos afectados para que tengan las mismas

características (morfología, vegetación, etc.) que antes de la implantación del proyecto. No obstante, se consensuará previamente con la Administración y los propietarios de los terrenos el destino de los mismos llegado el momento, según la mejor solución posible.

Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (armaduras, hormigonados), obteniendo un impacto negativo de carácter **moderado** (36 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos.

Territorio. Afección a la propiedad debido a los movimientos de tierra



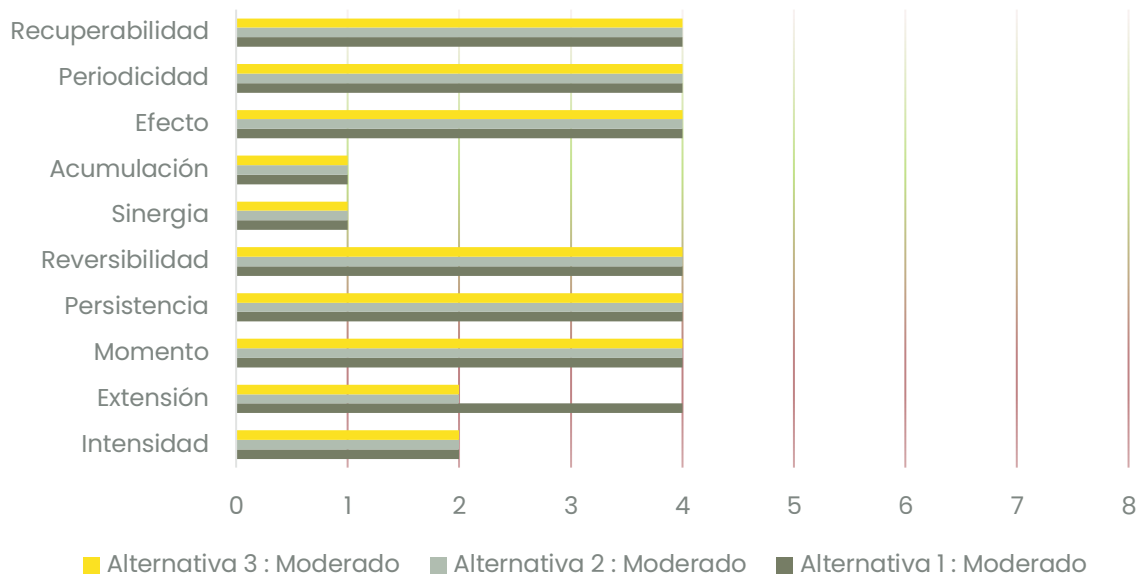
Afección a recursos cinegéticos

Las tareas de desmantelamiento de la implantación, al igual que en la fase de construcción, podrán restringir el desarrollo de la actividad cinegética en la zona durante un tiempo limitado.

Esta afección ha sido valorada en la matriz en la acción de presencia de personal y maquinaria, inherente a todas las actuaciones necesarias para la implantación del proyecto, resultando ser de carácter negativo **moderado** (36 unidades absolutas), dado que se trata de efectos de intensidad baja, de

extensión parcial, con afección inmediata, temporal y reversible a medio plazo, directos y continuos durante toda la duración de las obras:

Territorio. Afección a los terrenos cinegéticos por presencia de maquinaria y personal



Estos valores pasarían a tener un impacto mayor para la **alternativa 1** debido a su mayor superficie de afección, obteniendo para ambas alternativas impactos moderados.

6.4.3.10. Efectos sobre Espacios Protegidos y Red Natura 2000

Como se ha visto en apartados anteriores, la Instalación Fotovoltaica El Marquesado se sitúa fuera de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 localizándose el más cercano, a 1.100 m de la **ZEC/ZEPA (ES000028) "Complejo Endorreico de Chiclana"**, a 4,80 km la **ZEC (ES6120025) "Río Iro"** y a 3,50 km de la **ZEC/ZEPA (ES0000140) "Bahía de Cádiz"**. No obstante, se ha realizado un análisis para ver los posibles efectos negativos que puede darse de forma indirecta sobre los hábitats, la vegetación y algunas especies de fauna objeto de conservación del espacio protegido, que se podrán ver afectadas por la ejecución del proyecto.

Puede consultarse en el capítulo 4 de este documento los objetivos de conservación de este espacio Red Natura 2000 susceptible de sufrir impactos, donde destacan el grupo de aves, ya que no se prevé afecciones sobre los

objetivos de conservación dirigidos a la vegetación existente y hábitats de interés comunitario.

A continuación, se desarrollan las afecciones producidas por la ejecución del proyecto sobre los valores ambientales de estos espacios.

Molestias sobre la fauna

La ejecución de las operaciones de desmantelamiento de la instalación fotovoltaica y línea de evacuación implica una serie de labores (reparaciones del terreno, adecuación de viales, trasiego de personal y maquinaria, etc...) similares a las de la fase de construcción del proyecto que inducen una serie de molestias para la fauna, provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase, que la duración de las operaciones es limitada en el tiempo.

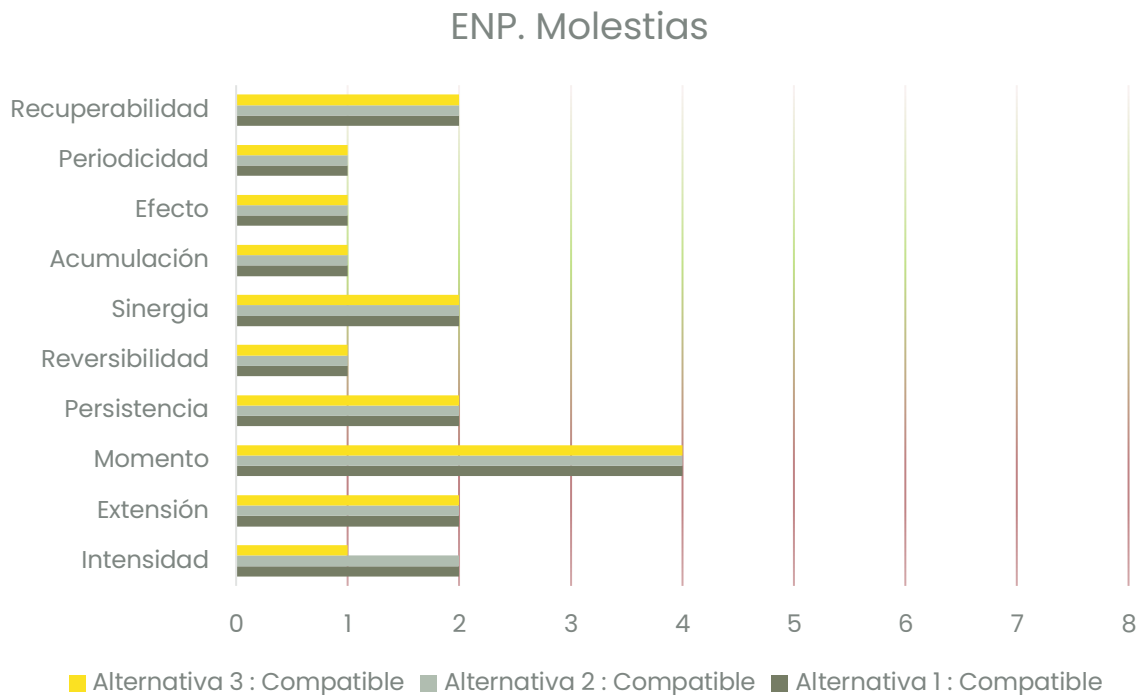
El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de desmontaje de los módulos y del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En el caso de los quirópteros, las afecciones sonoras y lumínicas son especialmente significativas a la hora de valorar los impactos sobre este grupo faunístico, ya que el ruido puede llegar a alterar los patrones naturales de comportamiento, desplazamiento o caza de los murciélagos, mientras que la iluminación de áreas anteriormente oscuras o en penumbra puede provocar desplazamientos y alteraciones a la hora de la búsqueda de refugio o alimento.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Deberán planificarse las obras para minimizar posibles afecciones.

La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y vehículos, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo **compatible**.

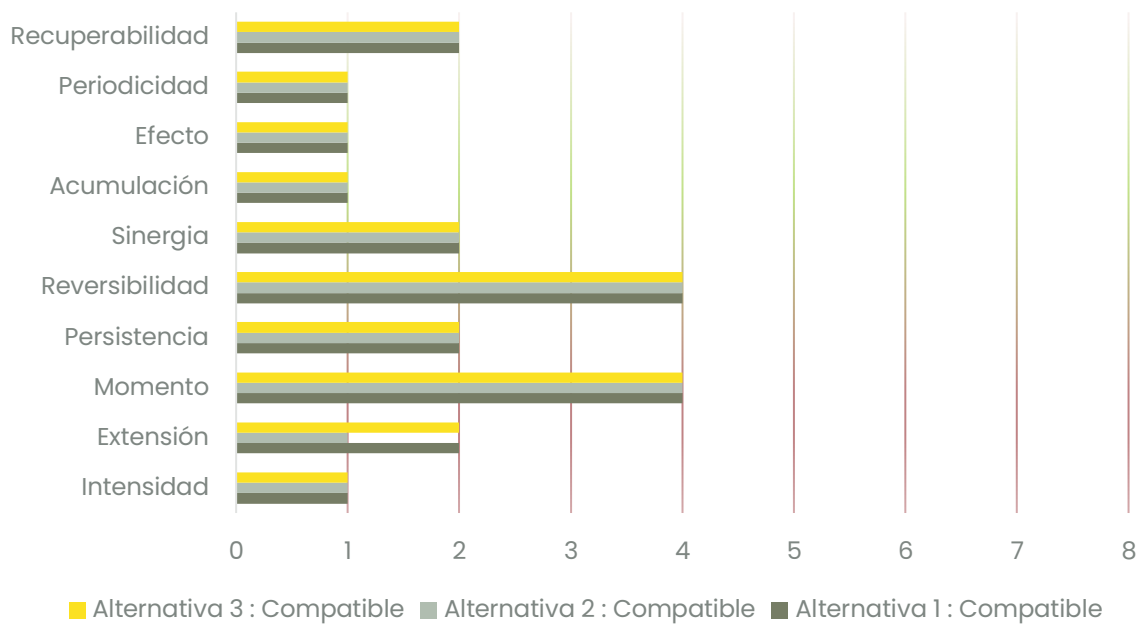


Mortalidad sobre la fauna

Estos efectos estarán relacionados con posibles atropellos por los vehículos asociados al proyecto. Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de desmantelamiento, se podría prever un aumento en el riesgo de atropello de animales terrestres, no así en las aves y quirópteros; no obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores de la zona y los usuarios de las carreteras existentes, por lo que el riesgo actualmente ya existe.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **compatible**. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones parciales.

ENP. Mortalidad por atropellos



6.4.3.11. Efectos sobre el patrimonio

Afección a Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias

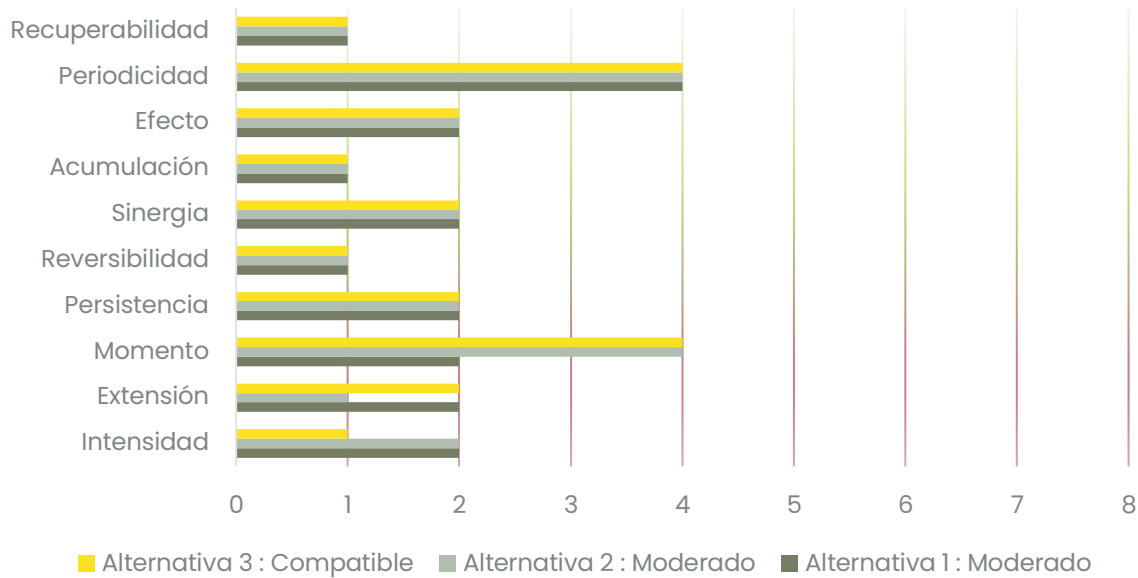
Tal y como se puede consultar en el epígrafe 3.11., se localizan en las proximidades de la PSFH El Marquesado las siguientes vías pecuarias, las cuales han sido respetados sus correspondientes anchos legales: Cañada Real del Higuero, límite al sur con la implantación.

- Cañada Real del Camino de Medina.
- Cordel de los Marchantes.

En lo relativo a Montes de Utilidad Pública, la implantación PSFH El Marquesado no se encuentra situado sobre ningún monte de utilidad pública.

Por tanto, la afección puntual por ocupación temporal de las vías pecuarias colindantes ha sido valorada en la matriz en la acción de presencia de maquinaria y personal, resultando ser de carácter negativo **compatible**, dado que se trata de efectos de intensidad media, de extensión media, con afección inmediata, permanente y recuperable, acciones directas y continuas durante toda la fase de obras.

Patrimonio. Afecciones a vías pecuarias y/o montes de utilidad pública



6.4.3.12. Efectos sobre la Salud Humana

En cuanto a los riesgos para la salud humana derivados de la contaminación y degradación de los diferentes vectores ambientales (aire, agua y suelo) han sido valorados en sus respectivos epígrafes, y se estiman compatibles.

6.5. Resultados en la matriz de importancia y cualitativa

6.5.1. Valoración de cada alternativa

El resumen de los resultados obtenidos para cada una de las alternativas son los que se muestran a continuación:

6.5.1.1. Alternativa 1

Los resultados obtenidos para la alternativa 1 del proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos		Impactos positivos	
Compatible	13	Mínimos	2
Moderado	75	Medios	6

Impactos negativos		Impactos positivos	
Severo	0	Notables	0
Crítico	0	Sobresalientes	0

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción y desmantelamiento, mientras que el factor del medio previsiblemente más afectado será la fauna por las molestias que se pueden causar sobre la misma, junto con el ruido debido a la cercanía con respecto a los núcleos de población existentes en el área del proyecto más inmediata.

Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y desmantelamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

Como se puede apreciar en la anterior tabla, no se han obtenido impactos severos originados por el proyecto, sin embargo se obtienen más impactos moderados que el resto de alternativas.

6.5.1.2. Alternativa 2

Los resultados obtenidos para la alternativa 2 del proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos		Impactos positivos	
Compatible	26	Mínimos	2
Moderado	62	Medios	6
Severo	0	Notables	0
Crítico	0	Sobresalientes	0

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción y desmantelamiento, mientras que el factor del medio previsiblemente más afectado será la fauna por las molestias que se pueden causar sobre la misma.

Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y desmantelamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

Pese a no obtenerse ningún impacto de naturaleza crítica o severa, se han obtenido más impactos moderados con mayores valores absolutos que en la alternativa 3.

6.5.1.3. Alternativa 3

Los resultados obtenidos para la alternativa 3 del proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos		Impactos positivos	
Compatible	39	Mínimos	2
Moderado	49	Medios	6
Severo	0	Notables	0
Crítico	0	Sobresalientes	0

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción y desmantelamiento, mientras que **el factor del medio previsiblemente más afectado será la fauna** por las molestias que se pueden causar sobre la misma.

Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y desmantelamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

Como se puede apreciar en la anterior tabla, no se han obtenido impactos severos y se obtienen menos impactos moderados que en el resto de las alternativas, por lo que el desarrollo de esta alternativa se puede considerar

compatible siempre y cuando se apliquen las medidas correctoras y preventivas adecuadas.

6.5.2. Conclusiones

Una vez realizada la comparativa entre las diversas alternativas estudiadas para la ejecución de la PSFH El Marquesado, se puede confirmar que las alternativas 1 y 2 presentan impactos negativos de mayor importancia que en comparación con la alternativa 3.

Esto se debe en su mayor medida a que la alternativa 1 presenta mayor superficie de afección originando mayores impactos de ocupación, en el suelo, vegetación y territorio entre otros y la alternativa 2 ocupa terrenos con mayor riesgo de erosión y en situaciones más expuestas paisajísticamente.

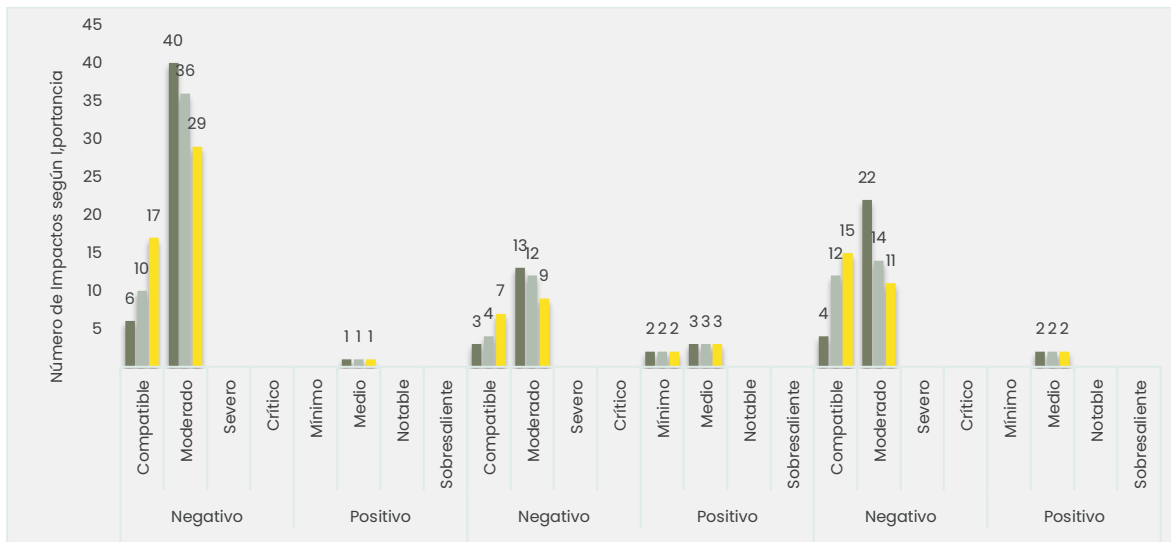


Figura 93. Número de impactos de las alternativas evaluadas. Fuente: Ideas Medioambientales

Por todo ello se descartan las alternativas 1 y 2 frente a la 3 (elegida), ya que ésta última presenta menores impactos en lo referente a ocupación, suelo, vegetación, hidrología, ruido, fauna y paisaje; considerándose compatible con el medio, siempre y cuando se establezcan y se ejecuten las medidas preventivas y correctoras.

7. FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD

7.1. Introducción

Las afecciones más conocidas de las plantas solares fotovoltaicas son la destrucción y alteración de los hábitats por ocupación directa de grandes extensiones de terreno (Turney & Fthanakis, 2011) y la fragmentación de los mismos, debido a la propia instalación, pero también al vallado perimetral que la bordea y a las instalaciones accesorias necesarias (carriles de acceso, tendidos eléctricos, etc.).

Por tanto, se ha llevado a cabo una valoración del impacto ocasionado por las instalaciones relacionadas con la energía renovable, así como una valoración de la compatibilidad de la ubicación de las instalaciones con la conservación del medio en el que se desarrollan. Para ello, se ha tenido en cuenta el efecto barrera ocasionado por el vallado de las instalaciones, la fragmentación y transformación del paisaje y la conectividad ecológica de los grupos faunísticos más notables del área de estudio.

7.2. Efecto barrera

Según las definiciones encontradas en la bibliografía, el efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que limita su dispersión y colonización de nuevas áreas. Se trata de un caso extremo del efecto de filtro. Estos “filtros” son substancialmente características del hábitat o rasgos ambientales y ecológicos que operan como factores selectivos moldeando a las comunidades, son reales y pueden ser definidos a cualquier escala (Arroyave et.al., 2006; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010; Tellería et.al., 2011).

Se trata probablemente de uno de los impactos ecológicos más conocidos de las infraestructuras lineales de transporte. Las infraestructuras limitan el movimiento de los taxones a través de los hábitats, de manera más o menos intensa en función de las características propias de las mismas (en una carretera, por ejemplo, son de importancia la anchura, permeabilidad,

intensidad de tráfico o existencia de pasos para la fauna) y de las características de los organismos (como son las exigencias de hábitat, capacidad de dispersión, movilidad, etc.). En los casos más drásticos, las infraestructuras constituyen una barrera infranqueable para las especies y establecen un aislamiento parcial o total entre poblaciones, causando un intercambio genético muy bajo o nulo y derivando a procesos de endogamia. Aunque esta barrera puede no ser exclusivamente física, sino que a veces se trata como tal por la conducta de los organismos, siendo una barrera etológica para éstos (Jaeger et.al., 2005; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010).

El papel que ejercen las plantas fotovoltaicas como efecto barrera es poco conocido. El vallado de las mismas puede actuar limitando la movilidad de la fauna (siendo filtros, pero no barreras absolutas), provocando el aislamiento entre sus poblaciones o incrementando la escasez de pasos disponibles para los animales. Aunque estas circunstancias afectan de manera diferente según el taxón que se trate. Ejemplo de ello es que algunos mamíferos carnívoros como el tejón (*Meles meles*), la gineta (*Genetta genetta*) o la garduña (*Martes foina*), se ven afectados en mayor medida que otros como el turón (*Mustela putorius*), la comadreja (*Mustela nivalis*) o el gato montés (*Felis silvestris*), debido a sus características biológicas y a la necesidad de extensiones relativamente grandes de hábitat para su dispersión (Brazuelo, 2020; García, Orueta y Aranda, 1998). Este efecto negativo ocasionado por el vallado puede evitarse con la construcción adecuada del mismo, de manera que sea permeable, y la inclusión de medidas correctoras en la zona, como la instalación de pantallas vegetales que promuevan la conectividad del paisaje.

7.3. Pérdida de hábitat de la fauna

Al modificar el territorio con la implantación de proyectos, las funciones ecológicas que se daban previamente se verán alteradas, de manera que se generarán unas nuevas relaciones en el territorio entre flora y fauna. Por ello, es importante estudiar la estructura y dinámica del paisaje antes y después de dicha implantación. De forma particular para este estudio se ha seleccionado como grupo a analizar el de las aves esteparias. La información acerca de los hábitats o usos del suelo favorables y desfavorables para estas especies se han

obtenido a partir de publicaciones científicas y la experiencia durante los años de trabajo en campo.

7.3.1. Metodología

Para atribuir valores de calidad de hábitat se han utilizado unos coeficientes de 0-10 según menor y mayor querencia de esta fauna y los hábitats. Además, se ha tenido en cuenta la superficie de las teselas. De manera que las zonas con mayor valor son las que tienen un coeficiente de querencia o de hábitat favorable para estas aves y una superficie grande de desarrollo y dispersión, mientras que las zonas con valores nulos son las que tienen infraestructuras o hábitats inadecuados para que se desarrollen. La información sobre los usos del suelo se ha obtenido a partir de los datos del SIOSE AR, actualizados con la implantación del proyecto e infraestructuras conocidos.

En la siguiente tabla se resumen las categorías de hábitat que encontramos en la cartografía base disponible, correspondiente al SIOSE AR y los valores de calidad de hábitat atribuidos siguiendo los coeficientes explicados anteriormente:

Tabla 93. Listado de tipos de uso del suelo y los valores de calidad para cada tipo de hábitat. Fuente: Ideas Medioambientales.

Descripción del hábitat	Calidad del Hábitat	Descripción del hábitat	Calidad del Hábitat
Arbolado	0	Otras construcciones	0
Asociación frutales-frutales de cáscara	0	Pastizal	9
Autopistas y autovías	0	Pastizal-matorral	6
Balsas y estanques	0	Pasto arbolado	4
Caminos y sendas	0	Piscina	0
Carreteras	0	Prados	8
Coberturas de agua	0	Red de transporte terrestre sin catalogar	0
Coníferas	0	Suelo no edificable	0
Construcción deportiva	0	Terrenos con escasa o nula vegetación	2
Cultivos herbáceos	10	Vías de ferrocarril	0
Edificación	0	Vías urbanas	0
Fronosas perennifolias	0	Viñedo	0
Frutales no cítricos	2	Viñedo-frutal	0
Frutos secos	2	Viñedo-olivar	0
Huerta	0	Zona abierta	0

Descripción del hábitat	Calidad del Hábitat	Descripción del hábitat	Calidad del Hábitat
Lagos y lagunas	0	Zona verde artificial y arbolado urbano	0
Olivar	2	Zona de extracción	0
Olivar-frutal	2	Zonas pavimentadas o selladas	0

7.3.2. Resultados:

En las siguientes figuras se puede observar la distribución de las diferentes teselas que son consideradas como hábitat favorable, para la especie de estudio, así como la categorización de la calidad de estas:



Legenda

PFV El Marquesado	Abalado	Cursos de agua	Mares y océanos	Suelo no edificado
Asociación cítricos-frutales	Edificación	Embalses	Marismas	Terrenos con escasa o nula vegetación
Asociación frutales-frutales de cáscara	Estuarias	Rondosas caducifolias	Matorral	Viñado
Autopistas y autovías	Rondosas perennifolias	Frutales cítricos	Olivar	Viñado-frutal
Balsas y estanques	Frutales no cítricos	Frutossecos	Otras construcciones	Viñado-olivar
Caminos y sendas	Huerta	Frutossecos y viñado	Pastizal	Vías de ferrocarril
Carreteras	Lagos y lagunas	Huerta	Pastizal-matorral	Vías urbanas
Coberturas de agua		Pasto abalado	Prados	Zona abierta
Construcción deportiva		Páridina	Prados	Zona verde artificial y abalado urbano
Canilleras		Prados	Red de transporte terrestre sin catalogar	Zonas de extracción
Cultivos		Salinas		Zonas de vertido
Cultivos herbáceos				Zonas pavimentadas o selladas

Figura 94. Usos del suelo en el área de estudio basados en la cartografía de SIOSE AR. Fuente: Ideas Medioambientales.

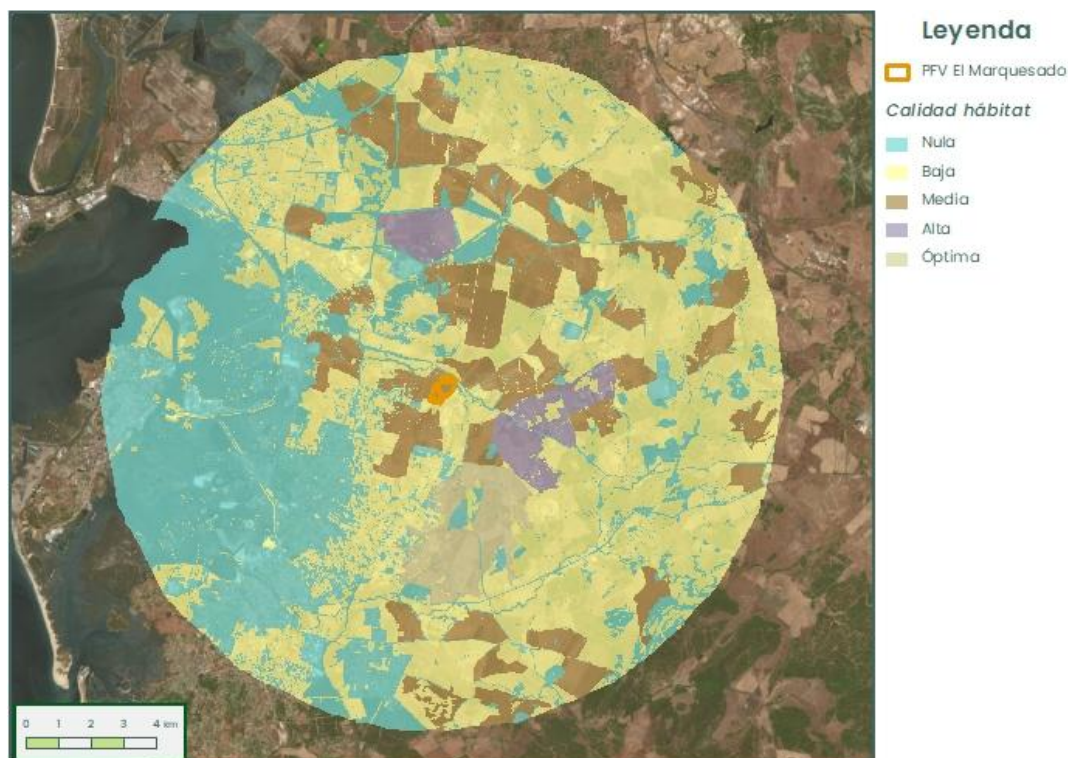


Figura 95. Coeficiente calidad de hábitat para aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

En la siguiente tabla se muestra la superficie de calidad de hábitat para el ámbito de estudio:

Tabla 94. Superficies de los coeficientes de calidad de hábitat para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

Calidad	ha
Baja	15.902,40
Media	4.875,01
Alta	853,88
Óptima	941,19
Hábitat de calidad Total	22.572,48
Área de estudio (buffer 10 Km) Total	33.317,73
Hábitat calidad / Total	67,75%

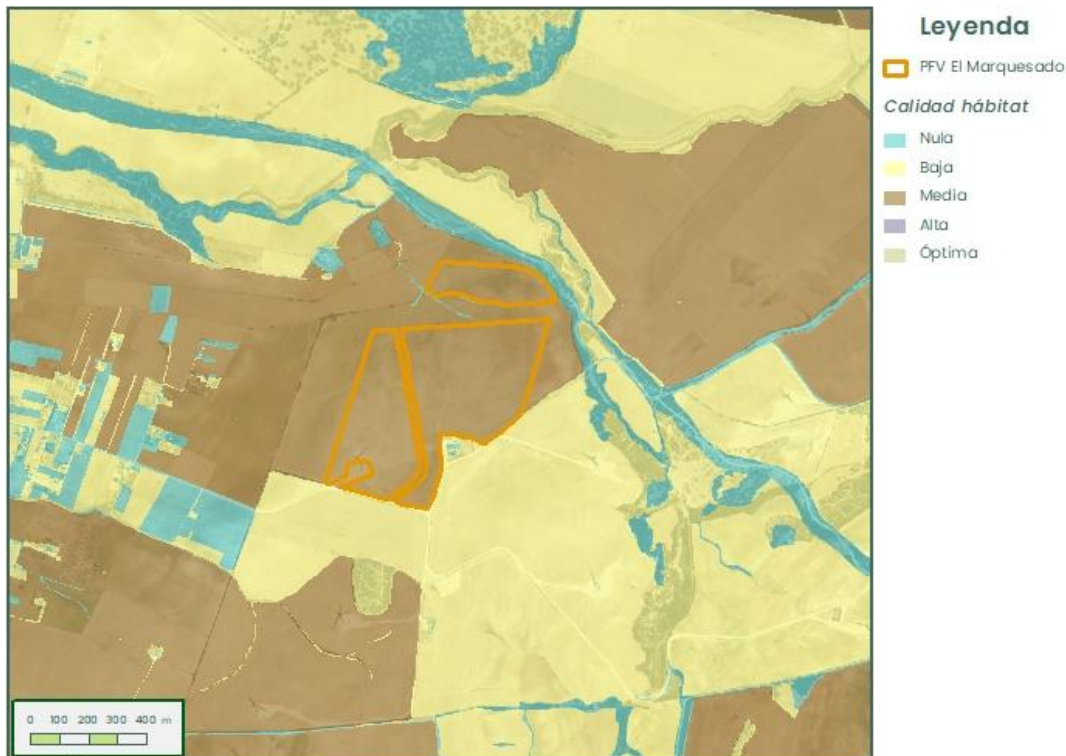


Figura 96. Detalle del coeficiente calidad de hábitat para aves esteparias para las teselas presentes en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

Como podemos observar, actualmente las localizaciones dentro de la PSFH son consideradas de calidad media.

7.4. Fragmentación y transformación del paisaje

La instalación de nuevos proyectos en el paisaje, con modificaciones en el tipo de usos de suelo puede implicar un aumento de la fragmentación del territorio. Los efectos de la fragmentación son variados y pueden suponer un problema para la conservación de algunas especies o favorecer la presencia de otras.

La influencia humana en el paisaje aumentó drásticamente a lo largo del siglo XX y sigue aumentando hoy en día. Por lo tanto, se necesitan métodos para monitorear y evaluar los cambios en el uso y la cobertura del suelo. La reconversión de los paisajes para las actividades humanas resulta en cambios generalizados en la estructura espacial del paisaje.

7.4.1. Metodología

Mapa base

El mapa base utilizado se ha obtenido del proyecto CORINE Land Cover (CLC) desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio (ocupación del suelo) en el ámbito europeo. Estos datos cuentan con una clasificación jerárquica de 3 niveles con 44 clases de coberturas y usos del suelo. CORINE Land Cover 2018 (CLC2018) se ha generado por la actualización del CLC2012 revisado con los datos de la base de datos de cambios.

CORINE Land Cover ofrece información de teselas de hábitats de más de 25 hectáreas, que es suficiente para identificar las transformaciones del paisaje en la escala del proyecto que nos ocupa.

Proceso de transformación

Para poder estimar los procesos de transformación de la tierra se ha seguido la metodología propuesta por Bogaert, Ceulemans y Eysenrode en "Decision Tree Algorithm for Detection of Spatial Processes in Landscape Transformation".

El estudio de las relaciones entre los factores estructurales y funcionales de la transformación del paisaje ofrece una idea de la cuestión general de cómo se correlacionan los patrones y procesos del paisaje. La incorporación de una comprensión de las consecuencias ecológicas de características espaciales particulares de un sistema aumenta el beneficio ambiental de la arquitectura del paisaje y las propuestas de planificación del mismo. Los planificadores están cada vez más involucrados en proyectos implícitamente destinados a utilizar los principios de la ecología del paisaje para preservar, restaurar y mejorar la diversidad biológica. Debido a que los patrones de conversión de la tierra cambian en su configuración espacial, también pueden cambiar significativamente su impacto sobre los procesos ecológicos que se producen. Es sabido que la transformación de los usos del suelo puede comprometer severamente la integridad de los sistemas ecológicos a través de una de las principales causas de la actual crisis de biodiversidad, la pérdida de especies (Santos y Tellería, 2006).

El estudio de los cambios de patrones espaciales implica el recuento de patrones, así como la identificación del proceso involucrado. Desde un punto de vista geométrico, ocho procesos se describen en detalle en la literatura para paisajes binarios (compuestos de solo dos clases, como bosque y no boscoso): desgaste, bisección, disección, disipación, fragmentación, incisión, perforación y contracción. Estos procesos espaciales describen la pérdida o degradación de la cubierta terrestre (hábitat, vegetación) y se desarrollaron para evaluar el impacto del cambio de patrón en la diversidad de especies, por ejemplo, considerando los efectos de borde. Los procesos de transformación espacial se definen para un paisaje compuesto por solo dos clases (paisaje binario), que representan la cobertura del suelo de interés –generalmente una vegetación particular o un tipo de hábitat– y su entorno, que corresponden respectivamente a los parches y la matriz como descrito en el modelo de paisaje parche-corredor-matriz. Se considera que los siguientes diez procesos espaciales para la transformación del paisaje, reflejan cambios de patrones en los mismos:

- a) **Agregación:** la acción o proceso de reunir unidades o partes en un todo; traer o reunir en un todo; para llenar huecos o espacios abiertos.
- b) **Desgaste:** la reducción o disminución en el número de parches; desaparición de parches.
- c) **Creación:** la formación de nuevos parches, lo que resulta en un aumento del número total de parches; el acto de hacer existir parches; génesis del parche.
- d) **Deformación:** el cambio de forma de parche, sin cambio de tamaño de parche; desfiguración del parche.
- e) **Disección:** la división o subdivisión de un área o parche usando líneas de igual ancho; seccionamiento de un área o parche; área o parche (sub)división.
- f) **Ampliación:** el aumento del tamaño del parche; expansión del tamaño del parche.
- g) **Fragmentación:** la división de un área en parcelas más pequeñas, lo que da como resultado parches desigualmente separados; la fragmentación de características extensas del paisaje en parches separados, aislados o semiaislados.

- h) **Perforación:** el proceso de hacer agujeros en un área o parche; formación de huecos; interrupción de la continuidad de la cubierta terrestre por la formación de aberturas.
- i) **Cambio:** reposicionamiento de parches; translocación de parches.
- j) **Contracción:** la disminución o reducción del tamaño de los parches, sin “desgaste”; reducción progresiva del parche de cobertura terrestre inicial, idealmente manteniendo su forma original.

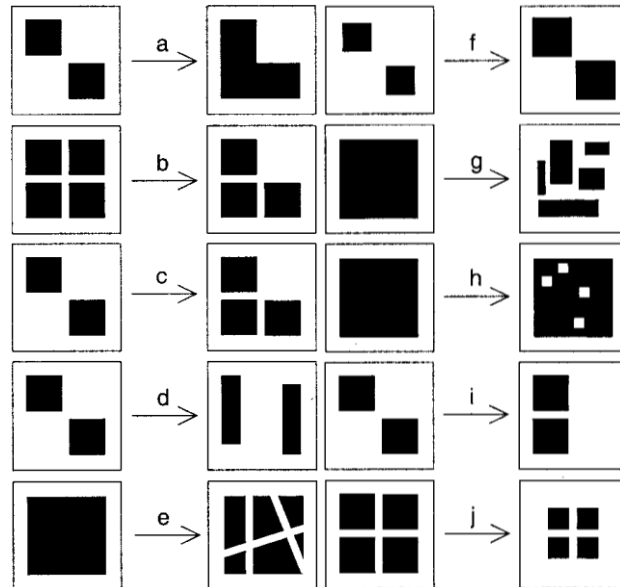


Figura 97. Representación esquemática de los diez procesos espaciales en la transformación del suelo. Las áreas negras se refieren a la cobertura terrestre de estudio, las áreas blancas a la matriz del paisaje: **(a)** agregación: fusión de parches; **(b)** desgaste: desaparición de uno de los cuatro parches presentes en el paisaje original; **(c)** creación: transformación del paisaje mediante la formación de un nuevo parche, aumentando el número de parches de dos a tres; **(d)** deformación: transformación caracterizada por el cambio de forma de ambos parches de una forma cuadrada a una forma rectangular; **(e)** disección: subdivisión de un área continua por líneas de igual ancho en seis partes; **(f)** ampliación: transformación por aumento de tamaño de ambos parches; **(g)** fragmentación: conversión del paisaje al dividir la cubierta terrestre continua en cinco parches disjuntos de tamaño y forma desiguales; **(h)** perforación: transformación por la formación de cuatro huecos; **(i)** cambio: translocación de uno de los dos parches; **(j)** contracción: los parches experimentan una disminución de tamaño. Fuente: Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).

El desgaste, la disección, la fragmentación, la perforación y la contracción implican la degradación de la cubierta terrestre. La agregación, la creación y la ampliación implican la aparición de nuevas unidades de cobertura del suelo. La deformación y el cambio son neutrales hacia el área de cobertura terrestre.

Para identificar el proceso espacial responsable de los cambios en el patrón del paisaje, usaremos el árbol de decisión propuesto por Bogaert y otros (2004).

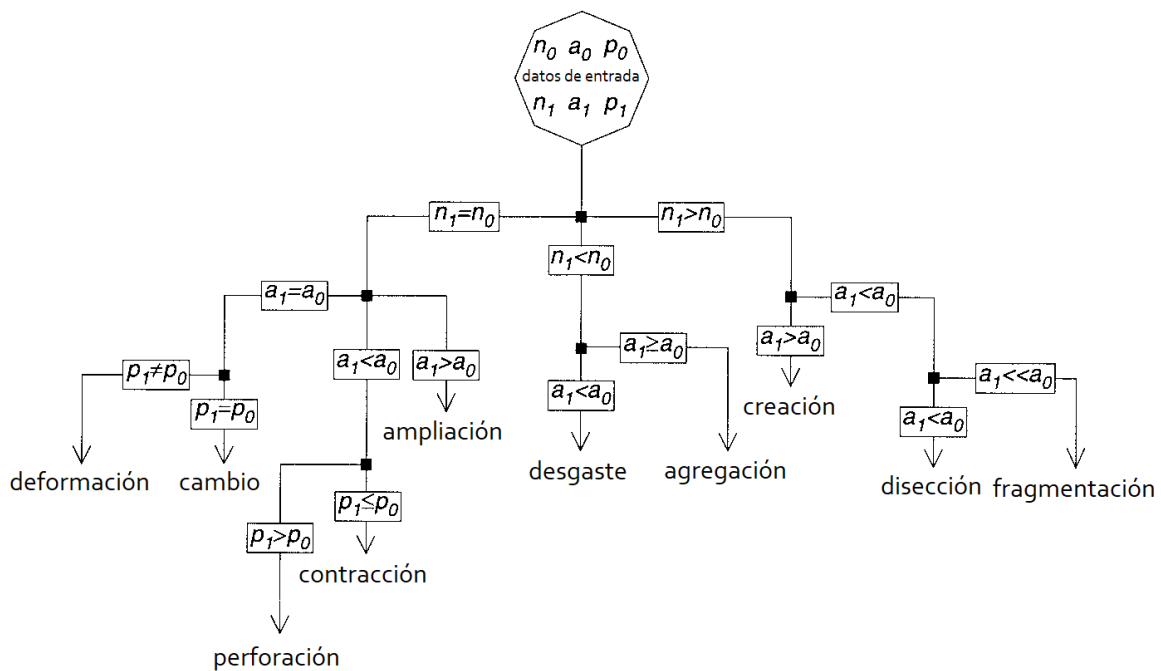


Figura 98. Árbol de decisiones usado para identificar procesos de transformación que alteran el patrón espacial de los paisajes. Los parámetros a_0 , p_0 y n_0 se refieren al área del hábitat, el perímetro y el número de parches antes de la transformación, mientras que a_1 , p_1 y n_1 son los valores después del cambio de patrón. Fuente: Modificado de Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).

Los datos de entrada para el árbol de decisión consisten en el área o el tamaño (a), el perímetro o la longitud del borde (p) y el número de parches (n) observados para la clase de cobertura terrestre de interés. Los datos que se refieren al patrón del paisaje antes de la transformación se indican como a_0 , p_0 y n_0 . Al final del período de tiempo considerado en el que se analiza la transformación del patrón, se registran a_1 , p_1 y n_1 . El algoritmo del árbol de decisiones conduce a la identificación del proceso espacial involucrado al comparar los valores de a_0 , p_0 y n_0 con, respectivamente, a_1 , p_1 y n_1 y, por lo tanto, se basa en la igualdad, el aumento o la disminución del área de cobertura terrestre, longitud del perímetro y número de parches.

El número de parches es el primer parámetro a evaluar. Esta característica permite la separación de los procesos en tres grupos:

1. el número de parches disminuye durante la transformación ($n_1 < n_0$), en este punto se pueden observar dos procesos. Si esta disminución del número de parches va acompañada de una disminución del área total

de la clase de interés ($a_1 < a_0$), el **desgaste (caso b)** es el proceso de transformación que se produce. Por otro lado, si el área total no disminuye ($a_1 \geq a_0$), esto indica la fusión de parches existentes por conexión física. Este proceso se expresa como **agregación (caso a)**.

2. el aumento del número de parches ($n_1 > n_0$) requiere, análogamente al desgaste y la agregación, la consideración de un segundo parámetro. Un aumento del área ($a_1 > a_0$) combinado con un aumento del número de parches implica que se forman nuevos parches y que estos parches contribuyen a la expansión de la cobertura terrestre observada. Esta formación de nuevos parches se denota como **creación (caso c)**. Cuando el área con vegetación disminuye ($a_1 < a_0$), esto indica que las unidades de cobertura terrestre grandes y continuas son reemplazadas por parcelas disjuntas más pequeñas. Si esta ruptura coincide con una pérdida de área mínima asociada con estructuras lineales de ruptura ($a_1 < a_0$), la secuencia de cambio de patrón se denomina **disección (caso e)**. La **fragmentación (caso g)** combina el número creciente de parches con una pérdida de área considerable ($a_1 \ll a_0$). Por lo tanto, tenemos un valor umbral predefinido t (0,75), utilizado como referencia para la relación de a_1 a a_0 ($t < 1$). La variable t_{obs} se calcula por:

$$t_{obs} = \frac{a_1}{a_0}$$

Entonces, se produce el proceso de disección si $t_{obs} \geq t$. Por otro lado, se observará fragmentación si $t_{obs} < t$. La relación entre creación, disección y fragmentación, determinada por los valores de a_0 , a_1 , t_{obs} y t , se ilustra en la siguiente figura.

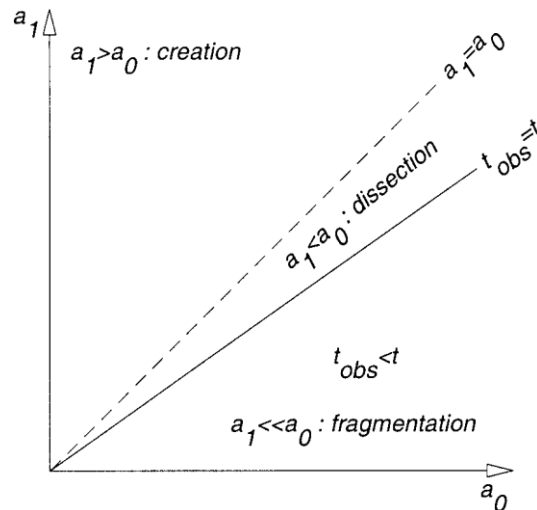


Figura 99. Relación entre creación, disección y fragmentación según el área antes (a_0) y después (a_1) de la transformación. La elección entre fragmentación y disección se basa en un valor de referencia predefinido t , que describe la medida en que el área puede disminuir ($a_0 - a_1 > 0$) antes de que el hábitat se considere fragmentado. t_{obs} es la relación a_1/a_0 observada. Si $t_{obs} < t$, el cambio de patrón se considera como consecuencia de la fragmentación. Fuente: Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).

3. el número de parches no está influenciado por la conversión del paisaje ($n_1 = n_0$), se pueden distinguir tres grupos de procesos de transformación. Un aumento del área de cobertura terrestre ($a_1 > a_0$) indica que uno o más de los parches ya presentes se expanden: este proceso se conoce como **ampliación (caso f)**. En caso de que disminuya el área ($a_1 < a_0$), el paisaje puede estar sujeto a dos procesos. Si el perímetro aumenta ($p_1 > p_0$), debido a la formación de brechas dentro de la cobertura terrestre de interés, el área de la brecha se puede considerar como perteneciente a la matriz, y los segmentos perimetrales que delimitan las brechas hacen que el perímetro general aumente. Este proceso se conoce como **perforación (caso h)**. Si el perímetro total no aumenta ($p_1 \leq p_0$), uno o más de los parches sufren el proceso de **contracción (caso j)**. Esto implica la pérdida de las partes periféricas de los parches. Hay que tener en cuenta que para $p_1 = p_0$, se puede observar un cambio en la forma del parche junto con una contracción, porque la forma del parche debe alargarse más para evitar la disminución del perímetro. Por lo tanto, este tipo de contracción podría denominarse anisótropa, mientras que el tipo con la disminución concomitante del perímetro puede denominarse isótropa.

Son posibles dos tipos de conversión para paisajes en los que tanto el número de parches como el área total de cobertura terrestre no cambian durante la conversión ($n_1 = n_0$; $a_1 = a_0$). Si la longitud total del perímetro también es constante ($p_1 = p_0$), el patrón solo puede cambiar por reubicación de los parches; esto se conoce como **cambio (caso i)**. Esto es, de hecho, una combinación de creación y desgaste que ocurre en un lugar distinto, pero se considera aquí como un proceso separado. Si el perímetro total cambia ($p_1 \neq p_0$), se observa **deformación (caso d)**. Hay que tener en cuenta que la deformación implica que solo cambia la forma del parche, mediante la eliminación y adición del área de cobertura terrestre en la periferia de los parches.

7.4.2. Resultados:

Para mostrar la transformación del paisaje y detectar la presencia de conversiones del uso del suelo en el área de estudio se ha utilizado el árbol de decisiones sobre la base cartográfica de CORINE Land Cover 2018.

La ocupación prevista por el proyecto en el ámbito de estudio es de 32,74 ha. A continuación, se muestran figuras y tablas que resumen el proceso de transformación del uso del suelo en el área de estudio:

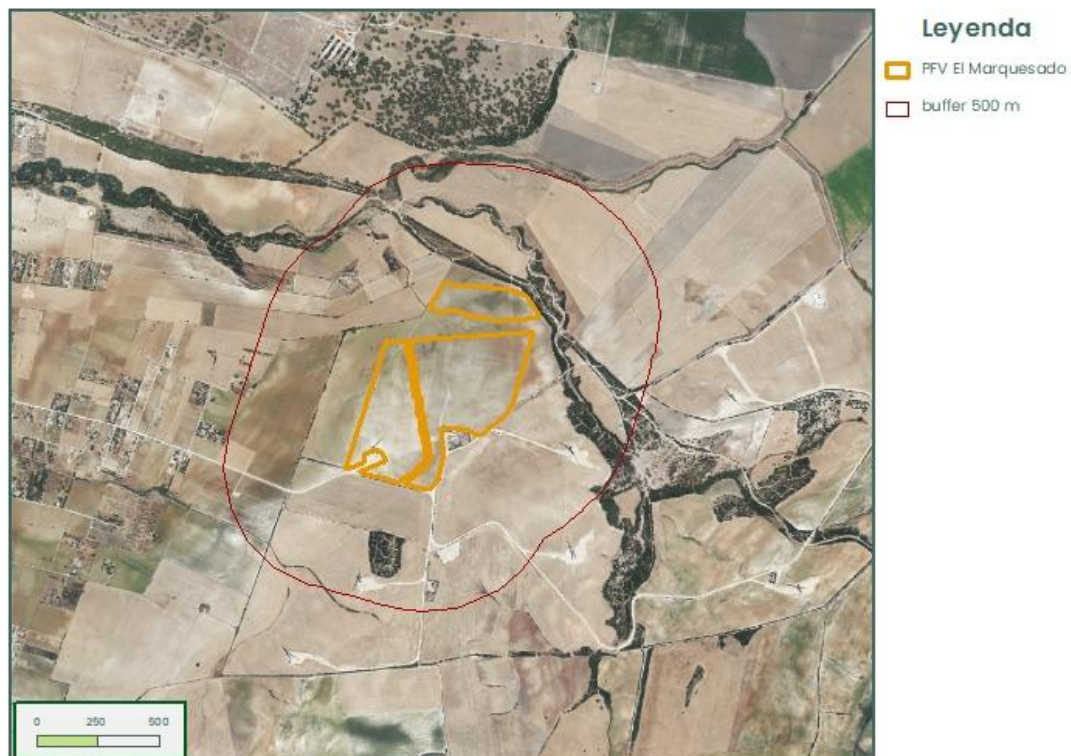


Figura 100. Situación geográfica de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia a la implantación.

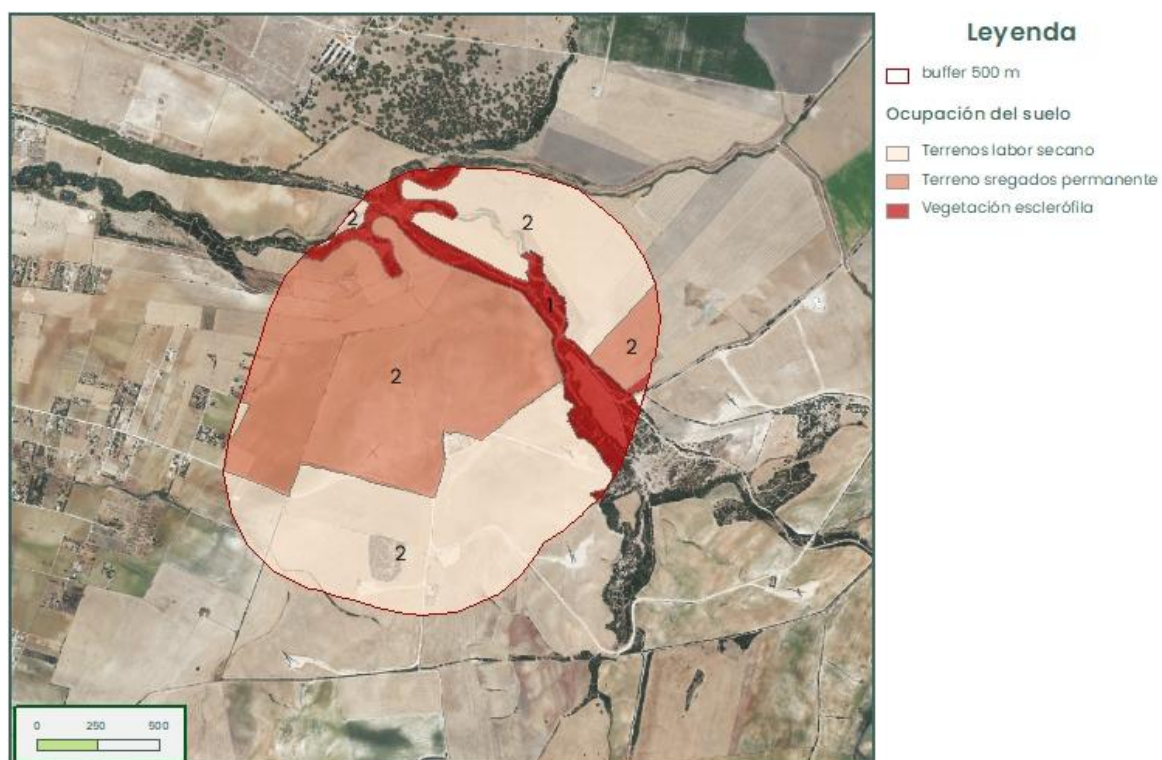


Figura 101. Ámbito de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia e identificación numérica y de color de las diferentes teselas de uso de suelo, según el código del proyecto CORINE Land Cover 2018.



Figura 102. Ámbito de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia e identificación numérica y de color de las diferentes teselas de uso de suelo, según el código del proyecto CORINE Land Cover 2018 y la PSFH El Marquesado.

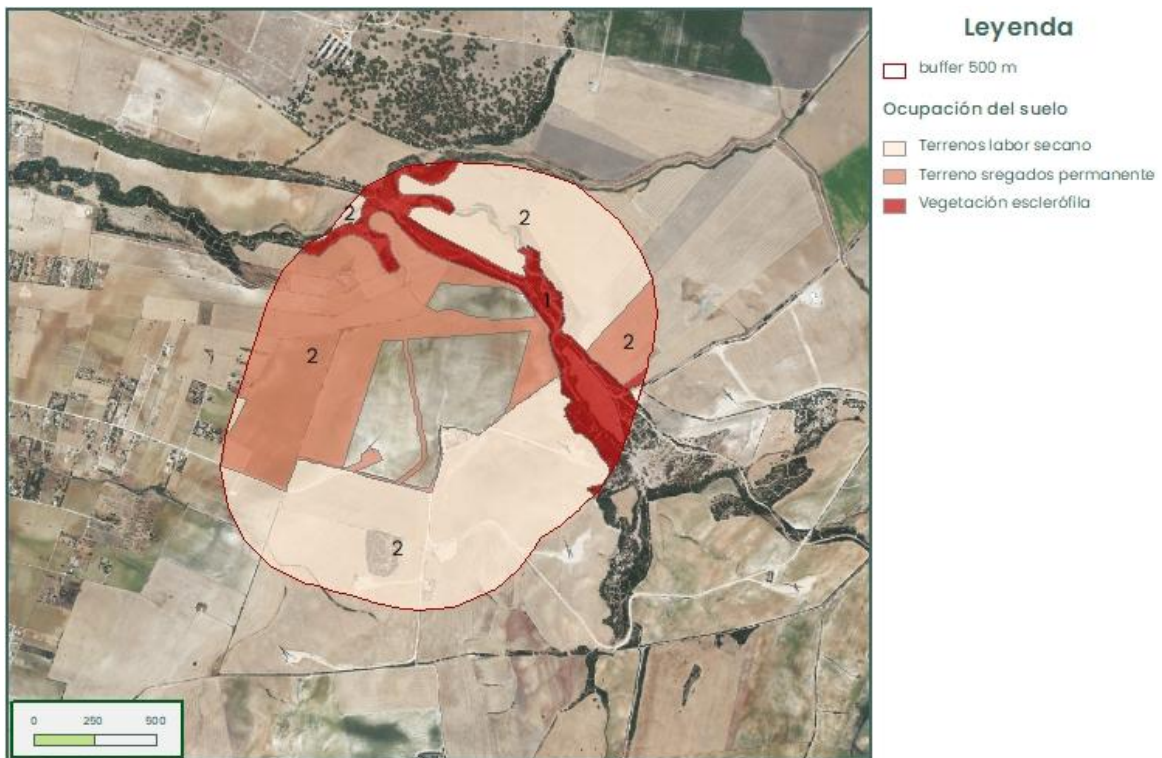


Figura 103. Ámbito de la zona de estudio con buffer de 500 m de influencia e identificación numérica y de color de las diferentes teselas de uso de suelo, según el código del proyecto CORINE Land Cover 2018. Los parches que no aparecen se corresponden a la implantación y a los usos del suelo que no proceden en el estudio.

Tabla 95. Usos de suelo que aparece inicialmente en el área de estudio (Bossard, Feranec y Otahel, 2000).

DESCRIPCIÓN	ÁREA TOTAL (ha)	Nº de TESELAS
Tierras de labor en seco	115,15	3
Terrenos regados permanentemente	104,47	2
Vegetación esclerófila	25,35	1

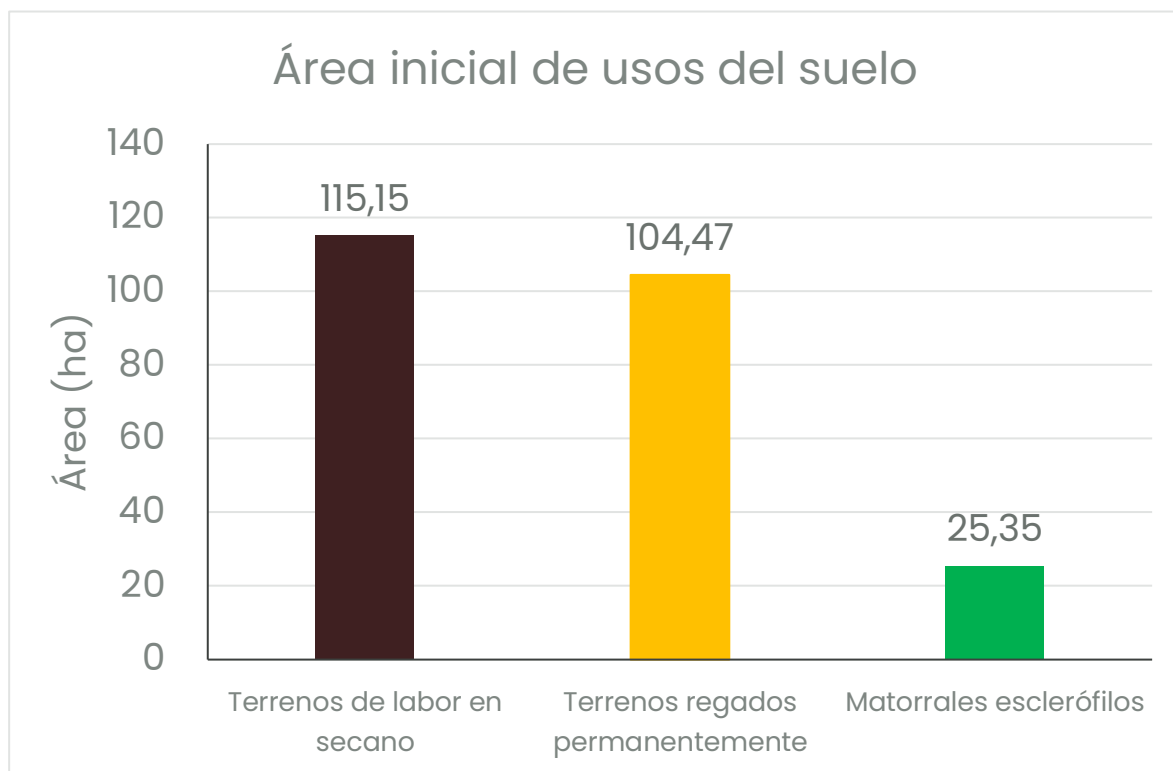


Figura 104. Usos de suelo que aparecen inicialmente en el área de estudio (Bossard, Feranec y Otahel, 2000). Fuente: Corine Land Cover

El análisis de fragmentación de hábitats se realizará considerando como especies afectadas aquellas ligadas a los ambientes agrarios, dado que el proyecto se ubica sobre terrenos agrícolas y por tanto la pérdida de hábitat será este tipo de uso. No obstante, a partir de los usos identificados se han eliminado del análisis aquellos tipos de uso que no se corresponden con los agrarios o que

no se han considerado adecuados como hábitat para las especies ligadas a medios agrarios. Debe considerarse por tanto que los resultados sobre fragmentación son aplicables a las especies ligadas a medio agrarios y que usan este medio como principal. Por ello, la vegetación esclerófila del área de estudio, correspondiente con la tesela 1, no se tiene en cuenta para el cálculo de los parámetros (véase la tabla anterior que describe los tipos de usos identificados por CORINE en la zona de estudio y el área y número de teselas iniciales). Así, a partir de la situación original y tras la implantación, obtenemos los siguientes valores:

Tabla 96. Valores de los parámetros área del hábitat, perímetro y número de parches antes (a_0 , p_0 y n_0) y después del cambio de patrón (a_1 , p_1 y n_1). También se hace referencia al total y a la diferencia entre antes y después de los parámetros y al uso de suelo para cada parche o tesela.

PARCHE	Uso de suelo	ÁREA (ha)		PERÍMETRO (km)		Nº PARCHES	
		a_0	a_1	p_0	p_1	n_0	n_1
1	Tierras de labor en secoano	36,62	36,62	3.583,02	3.583,02	5	5
2	Tierras de labor en secoano	0,96	0,96	781,89	781,89		
3	Tierras de labor en secoano	77,57	77,57	5.112,63	5.112,63		
4	Terrenos regados permanentemente	97,95	65,21	4.763,94	9.706,71		
5	Terrenos regados permanentemente	6,53	6,53	1.111,00	1.111,00		
TOTAL		219,63	186,89	15.352,48	20.295,17	5	5
DIFERENCIA		32,74		-4.942,69		0	

Siguiendo el árbol de decisión se observa que el número de parches no está influenciado por la conversión del paisaje ($n_1 = n_0$), en esta fase se pueden distinguir tres posibles grupos de procesos de transformación. Ahora bien, existe una disminución del área ($a_1 = \sim 187 \text{ ha} < \sim 220 \text{ ha} = a_0$) por lo que el paisaje puede estar sujeto a dos tipos de procesos. Este proceso en el que el número de parches se mantiene constante, disminuye el área (aunque no mucho menor que la inicial) y se produce un incremento del perímetro se conoce como **perforación**.

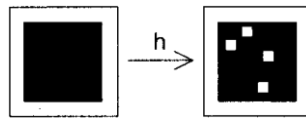


Figura 105. Representación esquemática del proceso espacial de transformación del suelo en el área de estudio. Las zonas negras se refieren a la cobertura terrestre de estudio, las blancas a la matriz del paisaje: (h) perforación: aparición de huecos en una matriz continua. Fuente: Bogaert, Ceulemans y Eysenrode (2004).

Podemos observar que la pérdida de área se produce en el parche 4, disminuyendo la superficie ocupada por terrenos regados permanentemente en 32,74 ha. Por su parte, aumenta el perímetro de las teselas en 4,9 km.

Podemos concluir que la implantación no generará una fragmentación del territorio *sensu stricto*. El cambio en el uso del suelo producirá un proceso de perforación en el paisaje. Estos huecos harán que disminuya el área disponible para las especies que usan este tipo de hábitat y aumente el perímetro de la superficie de interés, sin un cambio significativo en cuanto al número de teselas o parches. Sin embargo, no se produce un aumento de la fragmentación.

7.5. **Análisis de la conectividad**

7.5.1. **Plan Director para la Mejora de la Conectividad en Andalucía**

El Plan Director para la Mejora de la Conectividad en Andalucía (PDMCEA), aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 12 de junio de 2018, tiene como objetivo garantizar y, en la medida de lo posible, mejorar de una forma integral la conectividad ecológica en Andalucía, priorizando el diseño y desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza (infraestructura verde y restauración ecológica).

De manera general propone de inicio tres grandes metas a escala regional:

- Reforzar la funcionalidad de los ecosistemas andaluces en un sentido amplio, mediante el desarrollo de medidas y acciones orientadas a la recuperación y restauración de procesos ecológicos y de servicios proporcionados por los ecosistemas y a través del impulso de soluciones basadas en la naturaleza.

- Reforzar la conectividad ecológica entre los hábitats de interés comunitario presentes en Andalucía y mejorar la coherencia e integración, de dichos hábitats y de la Red Natura 2000, en el contexto general del territorio andaluz.
- Reforzar la conexión entre las poblaciones y hábitats de las especies andaluzas, reduciendo los efectos de la fragmentación del paisaje sobre la flora y la fauna silvestre y mejorando, en general, el estado ecológico de las especies amenazadas.
- Para ello se proponen una serie de medidas y directrices, cuya aplicación se realizará a través de diferentes instrumentos estratégicos, de planificación y gestión, procedentes de distintos ámbitos sectoriales.

La identificación de áreas estratégicas propuesta en el PDMCEA deriva de los diagnósticos realizados en el marco de la elaboración del mismo.

Para ellos en líneas generales, se ha estudiado los elementos que puedan promover el incremento de la permeabilidad del conjunto de la matriz territorial (áreas de oportunidad tales como riberas, montes públicos, vías pecuarias, bosques isla y enclaves forestales aislados, etc.).

De forma particular, se han incluido:

- Índices de Conectividad Ecológica Terrestre (ICTA), tanto generales como por grandes tipos de paisaje.
- Identificación y valoración de ejes y corredores ecológicos a escala regional.
- El análisis de los efectos de fragmentación producidos por la presencia de infraestructuras terrestres.
- La evaluación general de la disponibilidad y estado de los elementos que en mayor medida pueden favorecer la diversificación de los paisajes de base agraria y forestal.

En función de este proceso se han definido una serie de áreas que podrían presentar importancia para la mejora de la conectividad de la comunidad. Entre estas áreas destacan fundamentalmente 2 tipos, que además quedarían incluidas en el objetivo de definir una infraestructura verde básica del territorio a escala regional. Estos dos tipos de áreas serían:

- Paisajes de interés para la conectividad (PIC)
- Áreas prioritarias de intervención (API)

Los paisajes de interés para la conectividad agrupan paisajes variopintos que integran desde sierras y complejos serranos eminentemente forestales, hasta mosaicos agropecuarios que destacan por su valor natural y ecológico que resultan en gran medida destacables desde el punto de vista de su interés para la conservación de la biodiversidad y que, además, articulan la comunicación e interconexión funcional y estructural entre las áreas protegidas.

Por su parte, las áreas prioritarias de intervención son áreas que, por su ubicación geográfica y características paisajísticas y ecológicas, son fundamentales también en los procesos de desplazamiento, migración y dispersión de las especies silvestres, conectando espacios de alto valor ecológico con déficits de conexión, incomunicados funcionalmente por procesos de fragmentación de hábitats.

En función de estas áreas, la poligonal del proyecto se encuentra fuera ellas, siendo las más cercanas las siguientes:

- □ PIC N° 04 denominado “La Janda” en la subzona barrancos, escarpes y lomas.
- □ API N° 14 con categoría de protección “T”, no urbanizable de especial protección, aunque pueden autorizarse determinadas instalaciones de interés público.
- □ La ZEC con código ES0000028 “Complejo endorreico de Chiclana”.

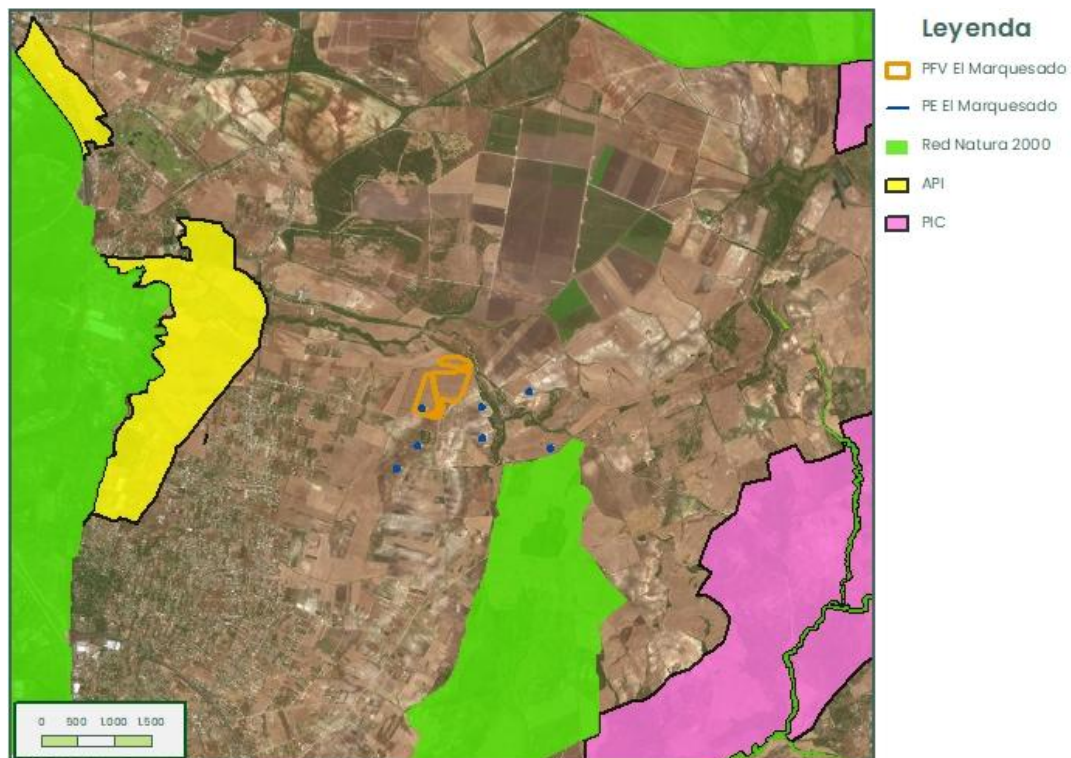


Figura 106. Áreas de intervención en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

Estas zonas se encuentran recogidas en las siguientes áreas estratégicas:

ÁREA ESTRATÉGICA “CAMPIÑAS Y OTROS PAISAJES AGRÍCOLAS”

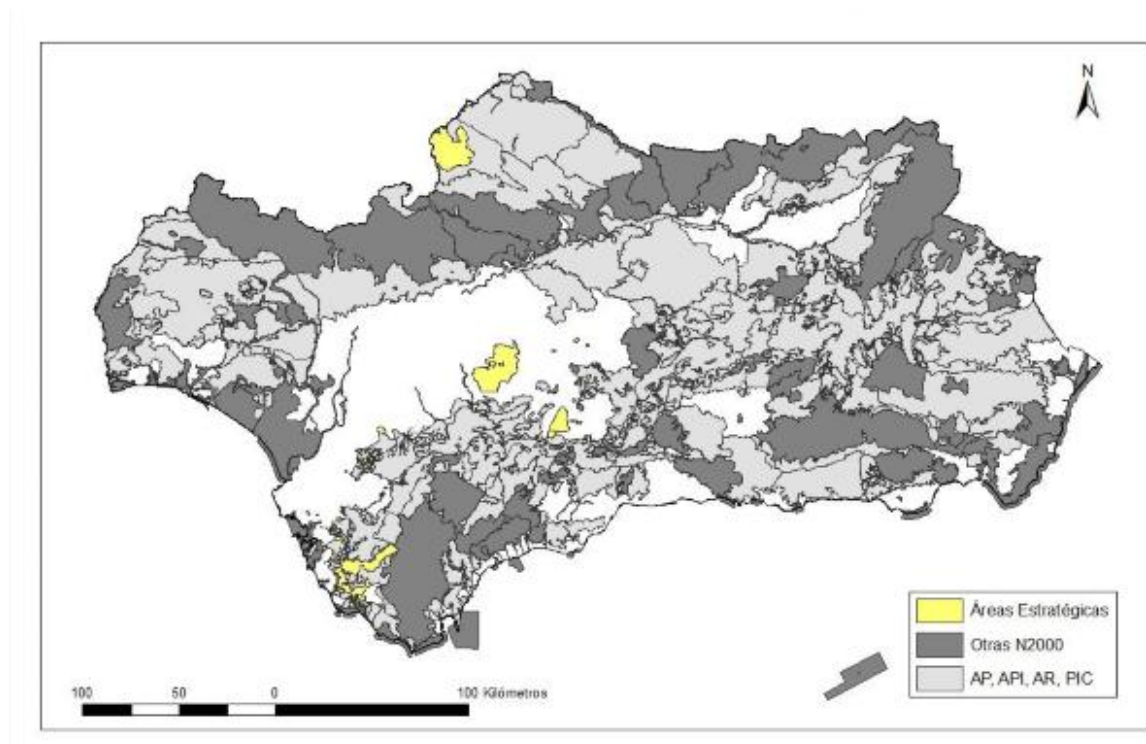


Figura 107. Área estratégica “Campañas y otros paisajes agrícolas”. Fuente: PDMCEA.

Descripción y funcionalidad para la conectividad ecológica

Funciones en la conectividad ecológica a escala regional

Las sierras y depresiones intramontañosas más orientales de Andalucía se caracterizan por un clima árido o semiárido, que registra pluviometrías anuales incluso inferiores a los 200 mm anuales. Estas condiciones extremas, las más áridas de Europa, unidas a algunos factores edáficos y/o litológicos (afloramiento de yesos y materiales volcánicos), dan lugar a paisajes desérticos y subdesérticos singulares, que en muchos casos albergan una gran variedad de endemismos locales.

Las áreas protegidas de todo este sector incluyen cuencas intramontanas, ramblas y sierras de media altitud, así como el espacio litoral de Cabo de Gata-Níjar. Los flujos ecológicos que se establecen entre estas áreas protegidas se producen en los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo, siendo de gran relevancia los que se establecen en el primero de ellos (termomediterráneo), los cuales integran una gran variedad de endemismos y formaciones vegetales

únicas y singulares, como por ejemplo las vinculados a azufrales o a las comunidades gypsícolas de yesares y aljezares.

Tantos los espacios serranos como las áreas protegidas costeras de piedemonte y depresiones intramontanas comparten una gran variedad de hábitats, así como características estructurales similares, dominadas por las cubiertas arbustivas (espartales, retamares, etc.) y herbáceas. Ambos factores favorecen en gran medida el establecimiento de flujos ecológicos entre las diferentes áreas protegidas. Dichos flujos ecológicos incluyen el tránsito de distintas especies y grupos de fauna, entre los que destacan el de los reptiles y el de las aves esteparias, incluyendo el de poblaciones de especies amenazadas como la tortuga mora (*Testudo graeca*) o la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). En lo referente a la conectividad terrestre pueden destacarse los procesos de movilidad y dispersión de diferentes especies incluidas en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial, tales como el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), la lagartija colirroja (*Achantodactylus erythrurus*), la lagartija cenicienta (*Psanmodromus hispanicus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*) y la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*). Por lo que respecta a mamíferos de mediano y gran tamaño destaca la presencia de cabra montés (*Capra pyrenaica hispanica*), liebre (*Lepus granatensis*), erizo común (*Erinaceus europaeus*) y jabalí (*Sus scrofa*), comprobándose asimismo el tránsito de pequeños carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*), y el tejón (*Meles meles*). Es también reseñable la función de estas áreas para el intercambio entre poblaciones de invertebrados.

Por lo que respecta a la conectividad a través del vector aire hay que destacar los flujos ecológicos que se producen dentro del grupo de las aves esteparias, que además de la alondra ricotí, incluye otros taxones como: la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) o el alzacola (*Cercotrichas galactotes*), ambos catalogados como Vulnerables en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, así como otras especies de interés como el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), el camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*) o terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Dadas las condiciones de aridez de estos territorios resultan especialmente relevantes todos aquellos procesos o flujos ecológicos vinculados al ciclo del

agua. En superficie, este ciclo del agua se caracteriza por la dinámica propia de las ramblas, cursos fluviales torrenciales y espasmódicos en los que durante la mayor parte del año no hay flujo efectivo de agua. En lo referente a las aguas subterráneas, adquieren gran relevancia los intercambios que se producen entre las diferentes masas de agua subterránea y acuíferos, en particular entre los asociados a los macizos carbonatados de las sierras litorales y los detríticos de cuencas intramontanas y rellenos de piedemonte (p. e. Gádor-Campo de Níjar). Destaca igualmente la función ecológica que ejercen, a escala local, los manantiales y surgencias naturales de aguas subterráneas.

El conjunto de áreas protegidas áridas o semiáridas de la red Natura 2000 andaluza presenta una conectividad ecológica moderada, pero fuertemente condicionada por la presión derivada de la extensión de la agricultura intensiva de invernaderos y cultivos bajo plástico y, en menor medida, por la intensidad de los procesos de urbanización del litoral y de desarrollo de infraestructuras viarias de alta capacidad.

ÁREA ESTRATÉGICA “LAGUNAS Y HUMEDALES”

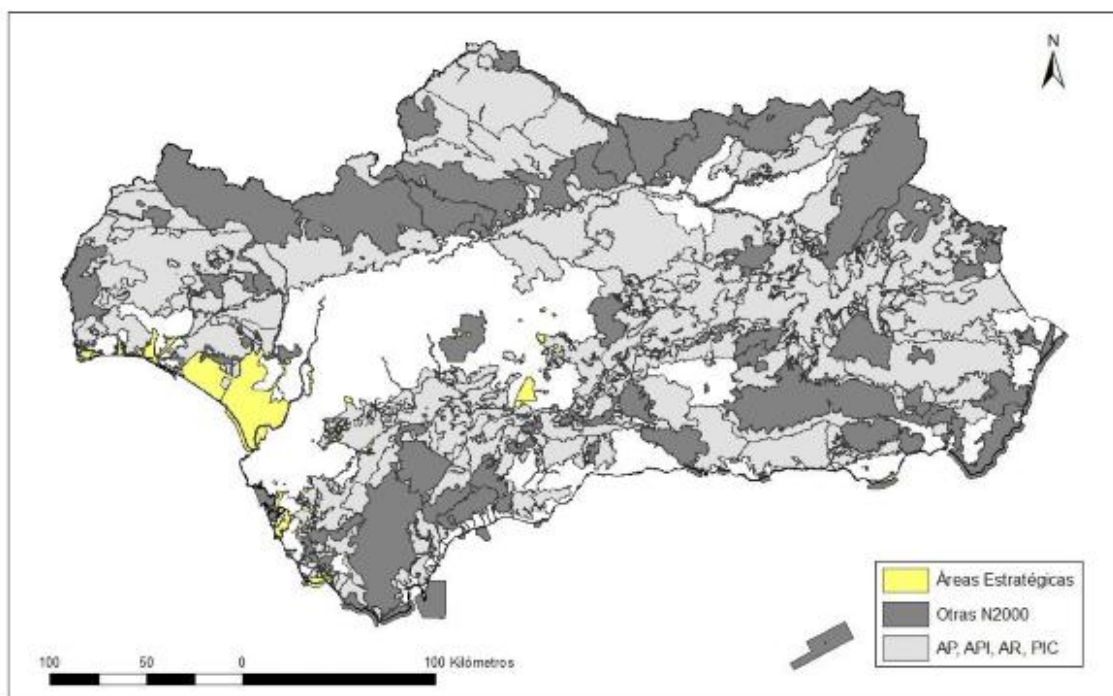


Figura 108. Área estratégica “Lagunas y humedales”. Fuente: PDMCEA.

Descripción y funcionalidad para la conectividad ecológica

Funciones en la conectividad ecológica a escala regional

Andalucía conforma un territorio privilegiado desde el punto de vista de los humedales y ecosistemas acuáticos que alberga. Cabe reseñar, por ejemplo, que en la Comunidad Autónoma se encuentran el 17% del total de las zonas húmedas del Estado español, incluyendo entre estos ecosistemas espacios como Doñana, el humedal más importante de Europa, y otras zonas húmedas emblemáticas como Marismas del Odiel, Bahía de Cádiz, lagunas como la de Fuente de Piedra, Medina, Palos, Las Madres y complejos endorreicos como el de Espera o Chiclana. En este sentido se valora que Andalucía acoge la mayor cantidad y variedad de humedales continentales de España y de Europa, un amplio y complejo conjunto que integra humedales permanentes y temporales, de origen estuarino, glaciar, kárstico y aluvial, mantenidos por aguas subterráneas o derivados de surgencias de agua, dulces o salinos.

No obstante, es preciso reseñar también que diferentes estudios valoran que los ecosistemas acuáticos son los que han sido sometidas a mayor presión directa o indirecta a lo largo del S.XX estimándose la pérdida por desecación de este tipo de sistemas naturales en Andalucía, durante los últimos 100 años, en cerca del 45% de la superficie existente (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía).

Factores de amenaza como el efecto del cambio climático sobre estos ecosistemas o la introducción de especies exóticas invasoras, se suman en la actualidad a las presiones que han condicionado históricamente la conservación de estos hábitats naturales (presión directa sobre el suelo y destrucción de hábitat, alteración del régimen hídrico y de aportación, contaminación, etc.). Consciente de la necesidad de conservación y de la fragilidad de las zonas húmedas andaluzas, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha activado, entre otros instrumentos, el Plan Andaluz de Humedales, que ha permitido el desarrollo de una gestión integral de los humedales andaluces, y ha recogido de forma sistemática las zonas húmedas de la Comunidad Autónoma bajo diferentes figuras de protección, destacando entre ellas la de Paraje Natural.

Desde el punto de vista de la conectividad, los flujos ecológicos en los humedales varían en función de las diferentes especies y grupos de fauna que se consideren.

Los procesos de movilidad y dispersión dentro del grupo de los peces continentales y diádromos en los humedales andaluces están muy condicionados por diversos factores: por las propias características de los humedales continentales andaluces, que en muchos casos se corresponden con complejos endorreicos sin posibilidad de intercambio de efectivos o poblaciones a través del vector agua; por la proliferación de especies exóticas invasoras que generan un impacto directo sobre la ictiofauna autóctona muy grave, bien por predación, por alteración del hábitat, por competencia o por introducción de patógenos y enfermedades; y, en el caso de los peces anádromos, por la presencia de presas y otras infraestructuras hidráulicas que limitan la movilidad de las especies y la posibilidad de completar sus ciclos vitales. Factores como la pérdida de conectividad funcional (alteración de hábitats ribereños), la modificación del régimen hídrico, la contaminación o el cambio climático ven agravados sus efectos sobre estos grupos de fauna como consecuencia de las dificultades que tienen sus poblaciones para el intercambio de efectivos y para la movilidad y desplazamiento entre sus hábitats favorables.

Las grandes amenazas que pesan sobre los anfibios son la pérdida progresiva de sus hábitats, principalmente debida a la homogeneización de los paisajes agrícolas y a la urbanización del litoral. Estos cambios conllevan, en algunos casos, un aumento de la contaminación por fitosanitarios agrícolas y por residuos urbanos e industriales, que afectan a la calidad de los hábitats restantes. Por otra parte, el desarrollo de nuevas áreas urbanas e infraestructuras de transporte puede conllevar una pérdida y fragmentación adicionales de los hábitats de los anfibios, lo que puede acarrear a su vez una reducción de la conectividad de sus poblaciones a escala local. A todos estos efectos debe añadirse el debido al cambio climático, que repercutirá previsiblemente en una reducción de los humedales a causa del aumento previsto de la temperatura y la reducción de la precipitación. La conservación y recuperación de pequeños humedales es de gran importancia para mantener la conectividad ecológica a escala local entre poblaciones de anfibios,

especialmente en paisajes periurbanos o en los agrícolas muy homogéneos donde se dan situaciones diversas

En relación con las aves acuáticas o a las que aprovechan las zonas húmedas para su alimentación los humedales andaluces manifiestan un comportamiento sistémico, con un evidente intercambio de efectivos que se mantiene a lo largo de todo el amplio y complejo entramado de humedales que se distribuyen por el sur de la península ibérica. Dicho entramado incluye desde las extensas áreas de desembocadura características de la fachada atlántica andaluza (como son Marismas del Guadiana, Isla Cristina, Piedras, Odiel y Tinto, Guadalquivir, Bahía de Cádiz y Barbate), hasta el rosario disperso de lagunas endorreicas que salpican la margen izquierda de la cuenca del Guadalquivir y el frente de la Cordillera Bética, algunas de las cuales (Lagunas de Fuente de Piedra, Medina, Espera, Zóñar, etc.) tienen también gran relevancia en la cría e invernada de la avifauna propia de este tipo de hábitats. Todos los elementos que forman parte integrante de este sistema de áreas húmedas intervienen de forma sinérgica y complementaria, pudiendo llegar en algunos casos a compensar posibles problemas relacionados con la variabilidad del ciclo del agua en alguno de ellos (déficits hídricos) o con otros problemas ambientales locales, mediante la ocupación temporal por parte de las aves de otros enclaves próximos. En este sentido puede reseñarse que ocasionalmente pueden producirse mortandades por sobreocupación de algunas áreas, descenso generalizado del nivel de aguas y hacinamiento de aves, los cuales pueden verse agravados por amenazas como las relacionadas con el cambio climático. No obstante, los principales condicionantes en los procesos de movilidad de las aves acuáticas son los vinculados al conjunto de avifauna (electrocución y colisión con tendidos eléctricos, cebos envenenados, etc.)

Desde el punto de vista de la conectividad estructural y funcional interna de las áreas protegidas vinculadas a zonas húmedas y ecosistemas acuáticos, las situaciones son diversas, identificándose algunos espacios con niveles de impedancia moderados o altos (ver epígrafe nivel de fragmentación). Desde la perspectiva de la conectividad entre estas áreas protegidas, ésta se ve limitada para la mayor parte de los hábitats presentes y para un buen número de especies presentes, salvo las aves, siendo por tanto de gran relevancia el mantenimiento de los flujos ecológicos entre los espacios naturales que aún

mantienen flujos ecológicos, como por ejemplo Doñana y las áreas protegidas de su entorno.

API – 14 Áreas Prioritarias para la Mejora de la Conectividad Ecológica en la franja litoral.

7.5.1.1. Corredores ecológicos

El esquema general resultante del análisis de todos los ejes estratégicos para la conectividad ecológica a escala regional identifica tres nodos claves para la conectividad, donde coinciden diversos ejes y donde consecuentemente debe centrarse una parte importante de los esfuerzos dirigidos a la mejora de los flujos ecológicos en la Comunidad Autónoma:

- Cazorla, donde confluyen el Gran Corredor Andalúz, el Bético y el Penibético, y sus prolongaciones hacia Murcia y la zona oriental de Castilla la Mancha.
- El Estrecho, donde confluyen los corredores Costero Atlántico, Bético y Penibético, y que además resulta estratégico en los flujos migratorios entre Eurasia y África.
- Huelva, donde confluyen el Corredor Costero Atlántico y las prolongaciones hacia el litoral del Gran Corredor Andalúz (Sierra Morena).

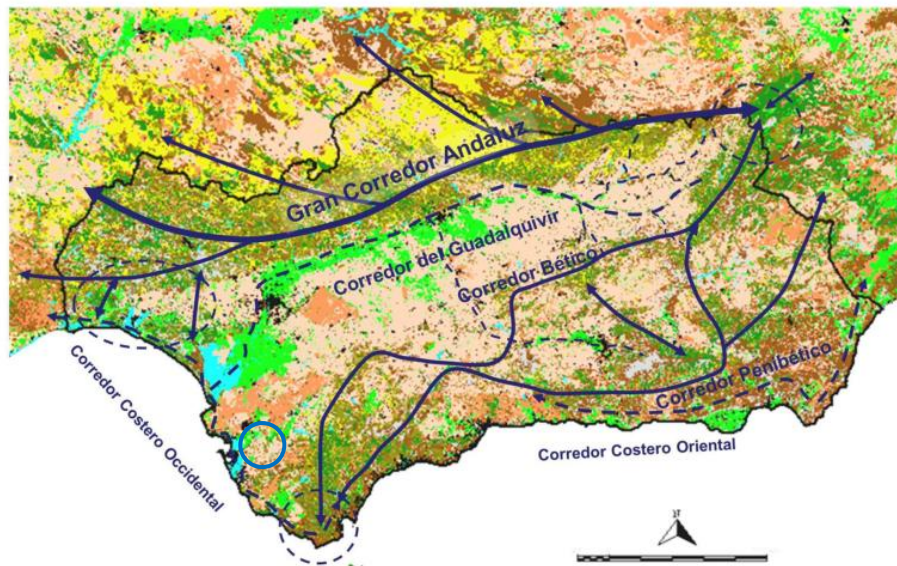


Figura 109. Principales ejes y nodos (círculos) de conectividad ecológica en Andalucía. El grosor de los ejes identifica su importancia. Los ejes en un estado relativamente más precario se identifican con trazo discontinuo.

El ámbito del proyecto no se encuentra cercano a ningún corredor, el más cercano al ámbito de estudio es el del Estrecho, donde confluyen los corredores Costero Atlántico, Bético y Penibético, y que además resulta estratégico en los flujos migratorios entre Eurasia y África.

7.5.1.2. Índice de Conectividad Terrestre de Andalucía (ICTA)

Representa un índice cuantitativo y homogéneo para el conjunto del territorio, siendo uno de los elementos clave para el análisis de la conectividad terrestre de Andalucía.

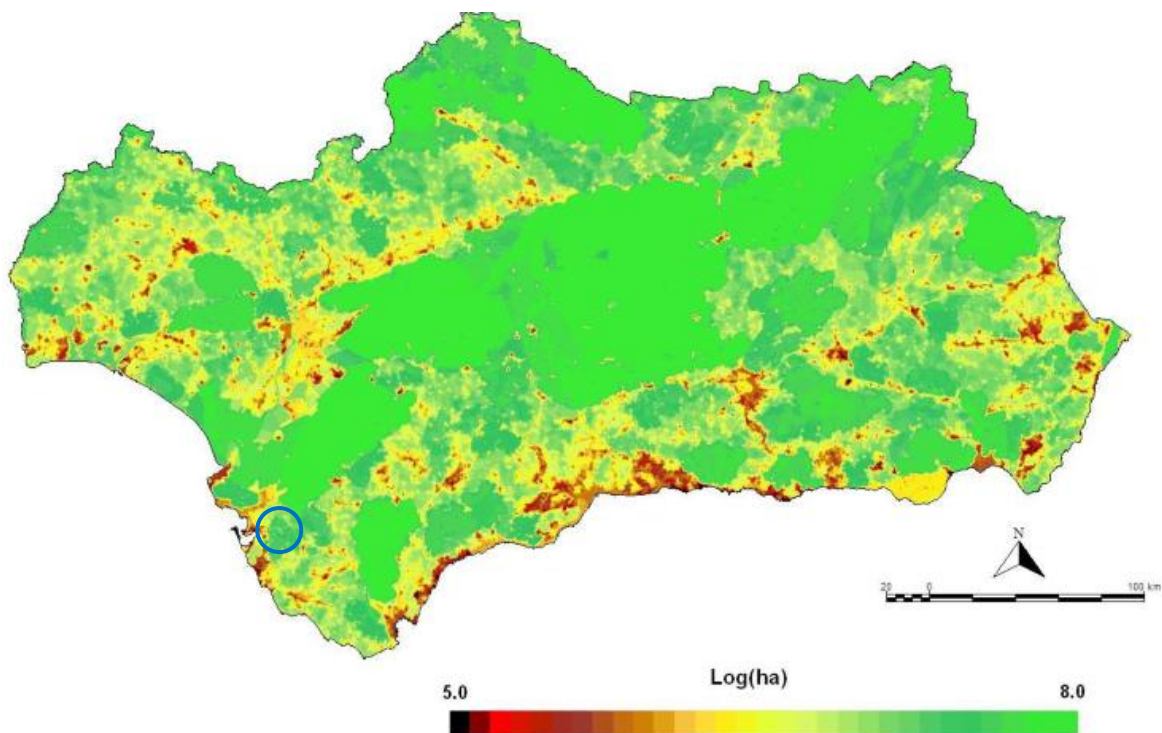


Figura 110. Índice de Conectividad Terrestre de Andalucía (ICTA) general del territorio. Los valores más elevados corresponden a puntos con una mayor conectividad ecológica; los valores más bajos corresponden a puntos con menor conectividad, llegando los más oscuros a constituir barreras a la dispersión de los organismos. Fuente: Plan director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía.

El ámbito del proyecto se situaría en un punto con mayor conectividad ecológica.

7.6. Conclusiones

Como se ha podido comprobar a lo largo de este capítulo, los efectos más reseñables se producen sobre la fauna y el paisaje.

Así, el efecto barrera ocasionado por el vallado de la planta fotovoltaica, no se considera significativo, ya que podrá evitarse con la construcción adecuada del mismo, de manera que sea permeable, y la inclusión de medidas correctoras en la zona, que promuevan la conectividad del paisaje.

La presencia de la nueva instalación, producen efectos sinérgicos principalmente por el incremento en la ocupación de terrenos (alteración o pérdida de hábitat), el aumento de presencia física de elementos verticales (barreras) y la probabilidad en la aparición de accidentes (molestias y mortalidad).

Respecto a la fauna y conectividad si bien se produce un desgaste del medio, en el entorno quedan espacios con calidad de hábitat para las especies principales de la zona. En cualquier caso, dada la existencia de estos efectos, se ha propuesto aumentar las partidas sobre las medidas compensatorias propuestas para la mejora del hábitat de estas especies.

En cuanto a la fragmentación y transformación del paisaje, se puede concluir que la implantación estudiada no generará una fragmentación del territorio sensu stricto. El cambio en el uso del suelo producirá un proceso de perforación en el paisaje sin llegar a originar un aumento de la fragmentación.

En conclusión, los impactos ocasionados por el efecto barrera, fragmentación y transformación del paisaje y la conectividad que se pueden producir por la presencia de la PSFH El Marquesado junto a las otras instalaciones existentes y en tramitación en el área de estudio, se consideran compatibles con el medio siempre y cuando se lleven a cabo las medidas correctoras y compensatorias planteadas centradas en la mejora de la conectividad del paisaje y en la mejora de hábitats de las especies más vulnerables.

8. ESTUDIO DE SINERGIAS

8.1. Introducción

Según la Real Academia de la Lengua, la definición de sinergia es: “Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales”. El presente apartado, dedicado a las sinergias, tiene como objeto último analizar todos los factores del medio que se han considerado en el Estudio de Impacto Ambiental desde una perspectiva global. Es decir, considerando todas las instalaciones existentes, y con especial atención, a los proyectos relacionados con la energía fotovoltaica que se localizan en el entorno inmediato del proyecto o en sus proximidades, y con ello identificar posibles sinergias negativas y positivas derivadas de la proliferación de estos proyectos en la zona.

8.2. Breve descripción de las actuaciones

Para evaluar las sinergias se identifican todas las infraestructuras existentes en las proximidades de la zona de estudio, y detalladas dentro del documento ambiental en los capítulos de instalaciones existentes (ver apartados 1.3.7 y 1.3.8).

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

- Rancho de Bernal y Rancho del Capitán, situados en dirección sureste a unos 1,9 km.
- Rancho de Bélico, al sureste de la implantación a 2,2 km al sureste.
- Barriada El Marquesado, situado a 1,6 km en dirección oeste a la implantación.
- Los Hardales, situado a 4,0 km en dirección este de la Instalación Fotovoltaica.
- El Zurraque, situado a 1,6 km en dirección oeste de la Instalación Fotovoltaica.
- La Oliva, situado a 3,3 km en dirección norte de la implantación.
- Barriada Chacona, situado a 3,5 km en dirección noroeste de la Instalación Fotovoltaica.

Entre las fincas diseminadas más cercanas, hay que destacar las siguientes:

- Cortijo del Marquesado, situado adyacente en dirección este de la implantación.
- Cortijo de Mora, situado a 250 m en dirección oeste de la instalación fotovoltaica.
- Casa de Montellano, situado a 1,4 km en dirección sur de la instalación fotovoltaica.
- Cortijo de las Bóvedas o del Inglés Alto, situado a 1,1 km en dirección sur de la implantación.
- Casa de la Viña Primitiva, situado a 1,9 km en dirección sur de la instalación fotovoltaica.

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

- Línea eléctrica El Marquesado-Medina, situada a 1.000 metros en dirección norte de la implantación.
- Línea eléctrica Cartuja-El Marquesado, situada a 200 metros en dirección norte de la instalación fotovoltaica.
- Línea eléctrica Algeciras-Puerto Real, situada a 1.100 m en dirección norte.
- Línea eléctrica Gazules-Puerto Real, situada a 3,2 km en dirección norte.
- CA-3205, situada a 2,3 km en dirección oeste de la implantación.

Las diferentes infraestructuras de la PSFH El Marquesado y su infraestructura de evacuación, se proyectan considerando unas distancias mínimas a núcleos urbanos, fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos.

A continuación, se resumen los distintos proyectos de energías renovables presentes en la zona, su estado y distancia al proyecto objeto de este estudio:

Tabla 97. Distancia del proyecto a otros proyectos de energías renovables en las inmediaciones.
Fuente: Ideas Medioambientales.

INSTALACIÓN	POTENCIA	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
FV Arcos 2	47	8.700	Norte	En funcionamiento
FV Beato	15	20	Sureste	Aprobada
FV Chiclana 3	8,50	7.300	Sur	En funcionamiento
FV Chiclana Sol	6,50	7.800	Sur	En funcionamiento
FV Dehesa del Inglés III	4,99	0	Oeste	Aprobada

INSTALACIÓN	POTENCIA	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
FV El Mojito H2	85	9.800	Noreste	Aprobada
FV Gallardo II	5	6.500	Este	En funcionamiento
FV Hibridación Jerez	46,75	13.700	Noreste	Aprobada
FV Hibridación PEPRI	9,92	5.400	Este	En funcionamiento
FV Hibridación IFV San Patricio II	49,97	6.200	Noreste	Aprobada
FV Hibridación Cartuja		14.900	Noreste	Aprobada
FV Huerto Solar Correa	46,20	12.200	Norte	Aprobada
FV Jerez		4.900	Noreste	Aprobada
FV La Barrosa	4,82	12.700	Sur	Aprobada
FV La Concepción	49,45	4.500	Sur	En funcionamiento
FV Las Quinientas	109,50	13.000	Norte	Aprobada
FV Martelilla	118,19	10.900	Norte	Aprobada
FV Medina Sidonia	13,50	7.100	Norte	En funcionamiento
FV Patria	12,20	8.800	Sur	En funcionamiento
FV Peñuelas	50	7.400	Noreste	Aprobada
FV Peñuelas III	30,42	7.400	Noreste	Aprobada
FV Polígono 6I		11.000	Noreste	Aprobado
FV Puerto de la Cruz I	21,16	8.200	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real I	110	7.300	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real II	44	4.700	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real III	49,99	7.100	Norte	En funcionamiento
FV San Patricio I	50	7.900	Noreste	Aprobada
FV Trocadero	5	8.100	Norte	En funcionamiento
PE Castellana	33,52	5.300	Norte	En funcionamiento
PE Castellana (Ampliación)	12,00	5.900	Norte	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra I	40,80	1.000	Norte	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra (Ampliación)	12,00	2.000	Noreste	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra II	28,00	2.100	Este	En funcionamiento
PE El Marquesado		150	Suroeste	En funcionamiento
PE La Victoria	23,21	5.300	Sur	En funcionamiento

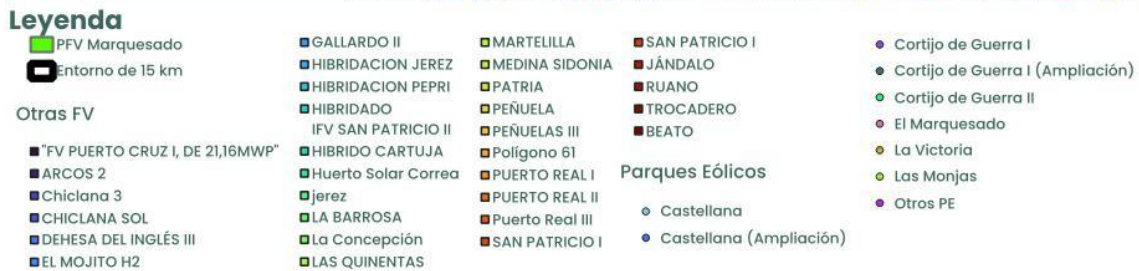
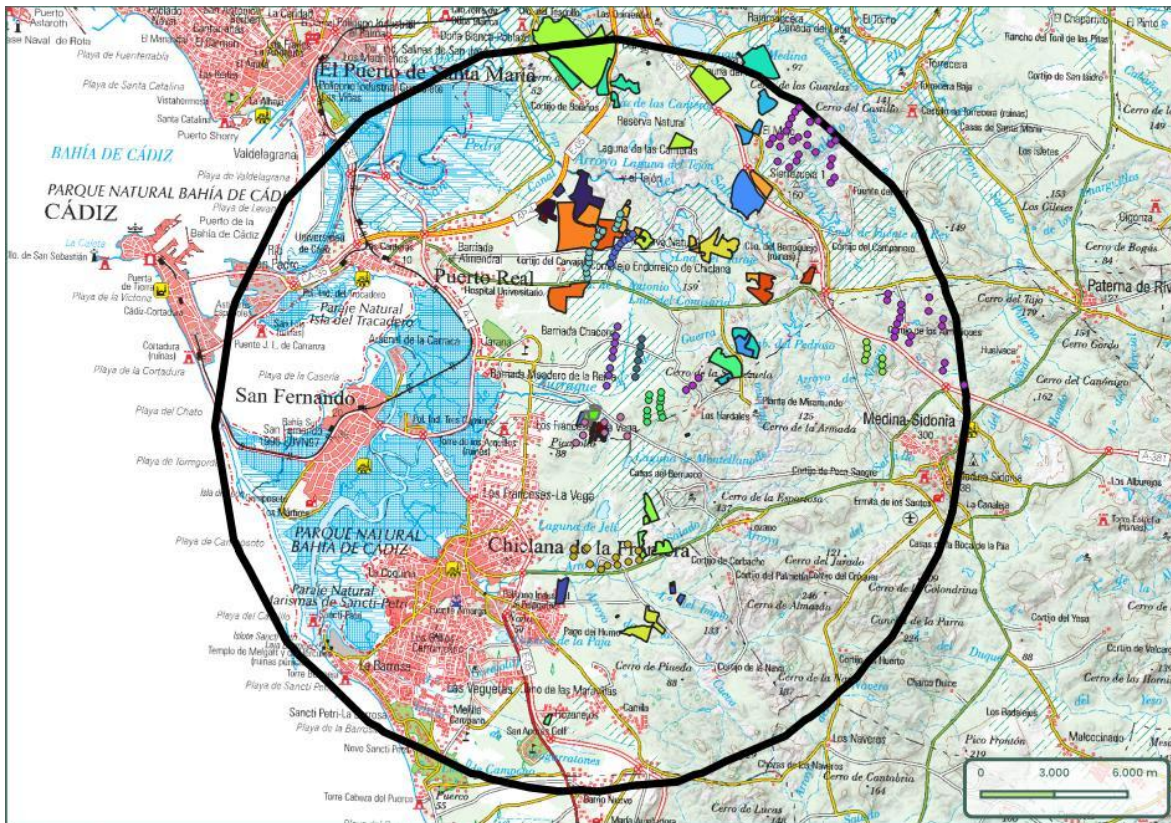


Figura 111. Situación del PSFH El Marquesado y otros proyectos de renovables en tramitación o existentes.

Los proyectos situados a más de 15 km de distancias se consideran lo suficientemente alejados para no tenerlos en cuenta en el presente Estudio de Sinergias, ya que quedarían fuera del radio de estudio.

8.3. Identificación de sinergias

Se ha realizado una evaluación aproximada de los factores del medio potencialmente afectados por la presencia de la PSFH El Marquesado y otras posibles infraestructuras o instalaciones cercanas. Por lo que, aunque no es objeto del presente capítulo ahondar y analizar todos los factores y figuras de protección, se indica la forma en la que se han identificado y evaluado. Para

posteriormente detallar los factores sometidos a sinergias, o acumulación de impactos, por el aumento de la extensión, y que afectan principalmente a flora, fauna y al paisaje.

8.3.1. Efectos sobre el suelo

La ocupación del suelo, la pérdida de suelo para actividades agropecuarias, la compactación y la posible contaminación durante la fase de obras, son las acciones impactantes que se han valorado para la implantación y desarrollo de la actividad fotovoltaica. En ninguno de estos casos se ha identificado la sinergia de impactos por actividades presentes o asociadas a la actividad. Pero sí que se ha considerado la elevada superficie a ocupar por una misma actividad, impacto asociado a la capacidad del paisaje para integrarlo en las cuencas visuales, así como la concentración de puntos de observadores. Y que se desarrolla dentro del documento ambiental.

En relación al uso actual del suelo, con la implantación de la PSF se desplazará el uso agrícola de las parcelas afectadas y no se ha previsto se generen interferencias en las actuales actividades en parcelas colindantes: terrenos de labor en secano, terrenos regados permanentemente y vegetación esclerótica.

8.3.2. Efectos sobre la atmósfera

Una de las principales acciones evaluadas a lo largo de este documento se corresponde con el efecto que la producción de energía a través de fuentes renovables tiene sobre el medio ambiente.

Otras actividades presentes en la zona, tales como la agricultura y ganadería no generarán impactos sinérgicos por la presencia y la puesta en funcionamiento de los módulos solares fotovoltaicos. Incluso se podría abordar las posibles actividades compatibles dentro de los nuevos recintos creados para el desarrollo fotovoltaico; como puede ser el pastoreo.

8.3.3. Efectos sobre la socioeconomía

Los planeamientos urbanísticos vigentes permiten la implantación de instalaciones fotovoltaicas y no se establecen incompatibilidades por la acumulación de proyectos similares. En cualquier caso, todos los proyectos

estarán sujetos a la correspondiente tramitación para la calificación urbanística (ver apartado 1.3.6). Por tanto, este trámite deberá considerar la ocupación de futuros proyectos solares para que las medidas a implementar dentro del término municipal afectado sean homogéneas y ajustadas a la ocupación del suelo.

De igual forma, en la fase de obras del proyecto, se ha tomado en consideración las sinergias que se generarán en la economía local, provincial y regional, con el incremento de actividad, y por tanto económico por la ejecución de las obras. Tanto de forma directa en la actividad industrial, eléctrica y de obra civil, así como en otros sectores, como el sector servicios, se verán favorecidos por la implantación de proyectos como es el de objeto de estudio.

8.4. Análisis de los factores sometidos a sinergias

Además de lo recopilado en párrafos anteriores, la acumulación o concertación de proyectos similares (plantas solares fotovoltaicas), requiere que se analicen de forma pormenorizada los factores que se verán más afectados por una amplia extensión de terreno (flora y fauna) y concentrada en una misma localización (paisaje).

8.4.1. Fauna

Las principales afecciones provocadas por este tipo de instalaciones sobre la fauna, se producen durante el funcionamiento de las instalaciones, provocadas por la presencia física y operatividad de las mismas, esto es:

- Alteración/pérdida de hábitats, efecto barrera, molestias y mortalidad.

En este caso, el efecto sinérgico se ha recogido en la evaluación de impactos del proyecto, trasladado al incremento en la ocupación de terrenos (alteración o pérdida de hábitat), el aumento de presencia física de elementos verticales (barreras) y la probabilidad en la aparición de accidentes (molestias y mortalidad).

En relación a la eliminación de la cubierta vegetal, en el caso de la Instalación Fotovoltaica, no será necesario realizar una sustitución de sustratos; y la implantación de los módulos mediante hincas permitirá la evolución de la

vegetación natural dentro de los campos solares que, aunque se deberá someter a un control del volumen asociado a labores técnicas y de seguridad, permitirá mantener una cubierta vegetal. No obstante, por otro lado, la presencia del cerramiento perimetral incrementará la fragmentación del territorio que no será completo al subdividirse la instalación en tres subconjuntos. No obstante, este efecto de fragmentación deberá contrarrestarse con la creación de apantallamientos vegetales entre instalaciones, a modo de linderos, favoreciendo así la creación de nuevos corredores ecológicos y la conectividad del territorio.

Por tanto, el desarrollo de los diversos proyectos dentro de la zona de estudio supondrá la sustitución de las zonas de refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para algunas especies de fauna; pero no supondrá su eliminación, como es el caso de otras infraestructuras lineales (carreteras) y urbanísticas (núcleos de población y edificaciones).

Hay que tener en cuenta, que la Instalación Fotovoltaica puede suponer nuevas áreas de refugio para otras especies, lo que supondrá una reorganización de los territorios de los diferentes individuos, que generará cambios en los procesos demográficos y genéticos, asociado a una nueva distribución de las poblaciones.

Por otro lado, la suma de proyectos dentro del entorno generará un aumento en la producción de molestias sobre la fauna, por el ruido derivado del personal, maquinaria y vehículos y presencia de los mismos. No obstante, todas estas alteraciones serán puntuales y quedarán amortiguadas por la amplia magnitud de los campos solares.

Por último, se estiman las posibles pérdidas ocasionadas por la colisión de individuos con cerramientos, módulos, o por atropellos en los viales de acceso a el módulo derivados del tránsito de vehículos de mantenimiento, pero que, como en los casos anteriores, quedarán adscritas a una suma de incidentes y no a un efecto multiplicador de la presencia de varias instalaciones de producción de energía.

Cabe mencionar que se ha realizado un análisis del posible efecto barrera, la fragmentación y transformación del paisaje y la conectividad de la PSFH El

Marquesado y los proyectos fotovoltaicos existentes y en tramitación desarrollados en el área de estudio (capítulo 7).

Como conclusión se puede afirmar que los impactos ocasionados por el efecto barrera, fragmentación y transformación del paisaje y la conectividad que se pueden producir por la presencia de la PSFH El Marquesado junto con otros proyectos de energías renovables existentes y en tramitación en el área de estudio, se consideran compatibles con el medio siempre y cuando se lleven a cabo las medidas correctoras y compensatorias planteadas centradas en la mejora de la conectividad del paisaje y en la mejora de hábitats de las especies más vulnerables.

8.4.2. Paisaje

Las sinergias sobre el paisaje quedan recogidas en el apartado 10.3 del Estudio de Paisaje incluido en el Anexo IV.

En resumen, se procede a la realización de un análisis de visibilidad considerando tres escenarios diferentes, tras el cual se concluye que según los datos obtenidos no existe un efecto sinérgico ya que la incidencia visual del conjunto de infraestructuras analizadas (escenario 2), comparado con la situación global pero sin tener en cuenta la PSF El Marquesado (Escenario 3), supone que la incidencia paisajística en el entorno que provocaría la PSF El Marquesado o los efectos sinérgicos en el paisaje son mínimos, ya que la presencia de PPEE y otras PSF hacen que el impacto visual en la zona ya exista y no se vea apenas aumentado por la presencia de la PSF El Marquesado.

En cualquiera de las situaciones, la elevada presencia de infraestructuras como líneas eléctricas, carreteras, proyectos eólicos, autovías, edificaciones diversas, cultivos y, en definitiva, de cualquiera de las infraestructuras de origen antrópico ya presentes en el entorno más inmediato a la planta solar y sus instalaciones asociadas, van a contribuir a la integración del proyecto en el paisaje. Por tanto, se considera que apenas existe un ligero grado de sinergia desde el punto de vista paisajístico con respecto a las plantas fotovoltaicas proyectadas, pero que el grueso del impacto paisajístico lo producen los PPEE y PSFs ya existentes.

8.5. Valoración de los impactos sinérgicos

Para la valoración de los principales impactos que se generarán en el entorno de los terrenos de ubicación de la PSFH El Marquesado debido a la construcción de sus infraestructuras, se utiliza a metodología de Matriz de Pre-Valoración, también conocida como Método Hernández Muñoz, la cual es un sistema mixto, que se basa en:

- Identificación previa mediante Matriz Acción/Factor, con pre-valoración de impactos representado por colores.
- Posterior simplificación, eliminando filas y/o columnas con impactos de menor gravedad.

En este caso, se han eliminado aquellos impactos en cuyo caso no exista sinergia o acumulación, teniendo en cuenta el conjunto de las plantas fotovoltaicas estudiadas, así como aquellos impactos de poca entidad que se asimilan a inexistentes.

Por otro lado, para combinar esta valoración de los efectos sinérgicos con una valoración cuantitativa que permita conocer el grado o nivel de sinergia de cada acción del proyecto sobre los distintos factores estudiados, se ha diseñado un método de cálculo, en el que se tienen en cuenta 4 variables, asignándole a cada una clasificación:

1. Tipo de sinergia/acumulación: Positiva (+) o negativa (-).
2. Grado de sinergia/acumulación de la acción impactante, en función del análisis pormenorizado realizado para cada factor en los epígrafes anteriores: Leve (1), Media (2), Alta (4) o Muy Alta (8).
3. Factor superficie: tiene en cuenta la superficie de afección de los distintos proyectos en los que se produce sinergia para cada factor ambiental estudiado, clasificándose en Leve (1) (<50 ha), Media (2) (50-100 ha), Alta (4) (100-1000 ha) y Muy Alta (8) (>1000 ha).
4. Factor de ponderación que tiene en cuenta el número de proyectos que en el entorno de estudio producen sinergia/acumulación en cada acción valorada y para cada factor ambiental: <5 proyectos se le asigna el valor

0,5; 5-20 proyectos, valor 1; 21-50 proyectos, valor 1,5; >50 proyectos, valor 2.

Estas variables son fundamentales para poder identificar y cuantificar las sinergias y acumulación que se pueden producir en el medio ambiente a partir de las acciones impactantes de los proyectos, y poder comparar unas con otras, ya que se debe diferenciar el grado de sinergia o acumulación en función de una acción u otra, pero además en función de la superficie afectada, a su vez, relacionada con el número de proyectos.

Para obtener esta valoración final, se ha diseñado la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Valoración cuantitativa de la sinergia y acumulación} = \text{Tipo de sinergia/acumulación} + (\text{Rango de sinergia} + \text{Superficie}) * \text{Factor N}^\circ \text{ proyectos}$$

En particular y para el caso de los proyectos fotovoltaicos que conforman este marco de estudio, se ha valorado cuantitativamente la sinergia/acumulación para cada una de las acciones del proyecto sobre los valores ambientales considerados.

En este caso, el número de proyectos fotovoltaicos en desarrollo considerados son 5, cuya superficie aproximada de ocupación dentro del ámbito de estudio es de 173,56 ha.

El rango de la sinergia/acumulación se obtiene de manera objetiva en función de aquellos impactos que se considera que producen más efectos sinérgicos y/o acumulativos en los factores ambientales y aquellos que producen menos sinergias o acumulación, de acuerdo con lo expuesto a continuación.

8.5.1. Fase de construcción

- Impactos a la fauna:
 - Pérdida de hábitats por ocupación del territorio, cambio de actividad o uso del suelo: Rango de sinergia Alta.
 - Pérdida de hábitats por efecto borde: Rango de sinergia Alta.
- Impactos a la vegetación:
 - Eliminación de la vegetación por ocupación del territorio y cambio en la actividad o uso del suelo: Rango de acumulación Leve.

- Impactos al paisaje:
 - Alteración paisajística por las actividades derivadas de la ejecución de las obras: Rango de sinergia Leve.
- Impactos al suelo e hidrología:
 - Afección al suelo y a la red hidrológica superficial y subterránea derivada de la ocupación del territorio y cambio de la actividad o uso del suelo: Rango de sinergia Leve.
- Impactos positivos a la socioeconomía:
 - Generación de empleo y desarrollo rural derivado de las actividades derivadas de la ejecución de las obras. Rango de sinergia Alta.

Tabla 98. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos.

FACTORES AMBIENTALES								
ACCIONES DEL PROYECTO FASE CONSTRUCCIÓN	FAUNA			VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E HIDROLOGÍA	SOCIOECON	ENERGÍA
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	Afección a suelo y red hidrológica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energética(ahorro CO ₂) y lucha cambio climático
Ocupación del territorio y cambio de actividad o uso del suelo	-16			-10		-10		
Efecto borde	-16							
Actividades derivadas de la ejecución de las obras					-10		16	

Valor sinergia/acumulación			
	Impactos positivos	Impactos negativos	Valor
Escasa	+	-	2-8
Moderada	+	-	9-18
Importante	+	-	20-30
Muy importante	+	-	32-64

Los efectos con mayor grado de sinergia/acumulación se producirán sobre la pérdida de hábitats faunísticos, tanto por la ocupación de territorio como por el efecto borde derivados de la implantación de los proyectos durante la fase de construcción, aunque presentan un valor moderado.

8.5.2. Fase de explotación

- Impactos a la fauna:
 - Molestias a la fauna por presencia de infraestructuras fotovoltaicas y de evacuación: Rango de sinergia Media.
 - Molestias a la fauna por actividades derivadas del funcionamiento y/o mantenimiento del entorno de las instalaciones: Rango de sinergia Leve.
 - Mortalidad de la fauna por la presencia de las instalaciones o el mantenimiento de las mismas: Rango de sinergia Media.
- Impactos al paisaje:
 - Alteración paisajística por la presencia de infraestructuras fotovoltaicas y de evacuación: Rango de sinergia Alta.
- Impactos al suelo e hidrología:
 - Afección al suelo y la red hidrológica superficial y subterránea derivada de la ocupación del territorio y cambio del uso del suelo: Rango de sinergia Leve.
- Impactos positivos a la socioeconomía:
 - Generación de empleo y desarrollo rural derivado de las actividades derivadas del mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones. Rango de sinergia Alta.
- Impactos positivos de la energía:
 - Transición energética, ahorro de CO₂ y lucha contra el cambio climático por la producción de energía a partir de una fuente renovable: Rango de sinergia Muy Alta.

Tabla 99. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos.

ACCIONES DEL PROYECTO FASE EXPLOTACIÓN	FACTORES AMBIENTALES							
	FAUNA			VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E HIDROLOGÍA	SOCIOECON	ENERGÍA
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	Afección a suelo y red hidrológica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energética (ahorro CO ₂) y lucha cambio climático
Presencia de infraestructuras fotovoltaicas y de evacuación		-12	-12	-12	-16	-10		24
Actividades derivadas del funcionamiento y/o		-10					16	

ACCIONES DEL PROYECTO FASE EXPLOTACIÓN	FACTORES AMBIENTALES							
	FAUNA		VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E HIDROLOGÍA	SOCIOECON	ENERGÍA	
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	Afección a suelo y red hidrológica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energética (ahorro CO ₂) y lucha cambio climático
mantenimiento de las instalaciones								

Valor sinergia/acumulación			
	Impactos positivos	Impactos negativos	Valor
Escasa	+	-	2-8
Moderada	+	-	9-18
Importante	+	-	20-30
Muy importante	+	-	32-64

Durante la vida útil del proyecto, los mayores efectos sinérgicos/acumulativos se producirán sobre la fauna y el paisaje, derivados de la presencia de infraestructuras. No obstante, se esperan afecciones sinérgicas y acumulativas moderadas.

También se van a producir efectos acumulativos y sinérgicos positivos, importantes sobre la lucha contra el cambio climático e importantes sobre la generación de empleo y el desarrollo rural.

8.5.3. Fase de desmantelamiento

- Impactos al suelo e hidrología:
 - Afección al suelo y a la red hidrológica superficial y subterránea derivada de la ocupación del territorio y cambio de uso del suelo: Rango de sinergia Leve.
- Impactos al paisaje:
 - Alteración paisajística por las actividades derivadas de la ejecución de las obras: Rango de sinergia Leve.
- Impactos positivos a la socioeconomía:
 - Generación de empleo y desarrollo rural derivado de las actividades derivadas de la ejecución del desmantelamiento. Rango de sinergia Alta.

Tabla 100. Matriz de Pre-valoración de impactos sinérgicos para la zona de estudio y valoración cuantitativa de estos.

ACCIONES DEL PROYECTO FASE DESMANTELAMIENTO	FACTORES AMBIENTALES							
	FAUNA			VEGETACIÓN	PAISAJE	SUELO E	SOCIOECON	ENERGÍA
	Pérdida de hábitats	Molestias	Mortalidad	Eliminación vegetación	Alteración paisajística	HIDROLOGÍA Afección a suelo y red hidrológica	Generación de empleo y desarrollo rural	Transición Energética (ahorro CO ₂) y lucha cambio climático
Ocupación del territorio, y cambio de actividad o uso del suelo. Efecto borde						-10		
Actividades derivadas de la ejecución de las obras					-10		16	

Valor sinergia/acumulación			
	Impactos positivos	Impactos negativos	Valor
Escasa	+	-	2-8
Moderada	+	-	9-18
Importante	+	-	20-30
Muy importante	+	-	32-64

Los efectos sinérgicos y acumulativos negativos durante la fase de desmantelamiento van a estar relacionados con la alteración paisajística y con la posible afección al suelo e hidrología superficial y subterránea derivados de las ocupaciones necesarias para las tareas de desmantelamiento y cese de la actividad.

Los efectos sinérgicos y acumulativos positivos durante esta fase estarán relacionados con la generación de empleo y desarrollo rural.

9. MEDIDAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el presente capítulo se muestran las distintas medidas para prevenir, reducir o compensar cualquier efecto negativo que se produzca de forma importante sobre el medio ambiente asociado a la implantación y presencia de la PSFH El Marquesado y sus instalaciones, que se plantean en función de las afecciones previstas anteriormente identificadas, descritas y valoradas. No obstante, si durante la actividad se observaran impactos o afecciones no previstas, las cuales serán detectadas mediante el programa de vigilancia ambiental que se expone más adelante, deberán arbitrarse nuevas medidas al respecto.

Además de las medidas correctoras y preventivas exigidas por la legislación que se desarrollan en el presente Capítulo, en aras de dar coherencia y cohesión a todo el conjunto de medidas de prevención, corrección y compensación de los efectos de la planta fotovoltaica sobre la biodiversidad, así como las medidas de control y seguimiento de las mismas y las medidas de restauración tras la finalización de la vida útil de las instalaciones, se incluye el Anexo VIII "Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad".

9.1. Medidas de protección generales

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración del módulo solar en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo 6, se encuentra el correcto replanteo de las instalaciones de la Planta Solar Fotovoltaica. En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar a los emplazamientos finalmente propuestos y evaluados (para mayor detalle, consultar capítulo 2 de la presente memoria).

Se recomienda la participación activa de los estamentos implicados en la construcción del módulo solar (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente,

empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas del módulo, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Asimismo, todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

9.2. Medidas de protección en fase de construcción

Protección de la atmósfera, clima, aire y cambio climático

1. Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.

Aunque dentro del proyecto se ha previsto este consumo, los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos se aumentará la periodicidad del riego, en la época estival los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación e, incluso, se contemplará la utilización de aditivos higroscópicos en la estación seca). Dada la escasez de agua existente, se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, es decir, localizar puntos de agua de forma previa al inicio de la época de calor, en áreas sin interés medioambiental, todo ello con el objeto de garantizar el suministro de agua.

2. Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras; la cubrición del volquete será obligatoria al menos siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de consideración (más de 1 km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.
3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.
4. La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
5. La velocidad de circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 km/h, siempre que circulen por pistas de tierra.
6. En general, se procederá a la revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria; todas las revisiones de ruido de la maquinaria se recogerán en fichas de mantenimiento y se aplicarán las medidas preventivas oportunas para minimizar el efecto de las proyecciones y de la onda aérea.

Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos

1. Colaboración por parte del técnico de vigilancia ambiental en el replanteo de todas las instalaciones, con el fin de evitar la afección de superficies innecesaria.
2. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
3. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo

afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

4. Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
5. Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza conforme a la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular; y al Real Decreto 105/2008, de 01/02/2008, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición. Serán convenientemente retirados por gestor de residuos autorizado, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.
6. El promotor deberá estar inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
7. Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos conteniendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
8. Los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán reutilizados o depositados en vertederos de inertes autorizados. Los préstamos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
9. Se aprovecharán al máximo los suelos fértiles extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables (plataformas, zanjas,...). Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.
10. En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.
11. Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del parque. No obstante, en el

caso en que esto sea necesario, serán lavadas sobre una zona habilitada para tal fin que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la apertura de un hoyo para su vertido, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. Una vez seco, se procederá a la retirada del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.

12. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.
13. En caso necesario, se realizarán pequeñas obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.

Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

1. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología.
2. El drenaje de viales de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
3. Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de wc químico o a través de acuerdos con casas agrícolas existentes en las inmediaciones.
4. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas

continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.

5. Salvo autorización del organismo de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, queda prohibido dentro del dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.
6. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.
7. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
8. Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.
9. Los cruces de líneas eléctricas, caminos, vallado y de otros tipos sobre el Dominio Público Hidráulico, de acuerdo con la vigente legislación de aguas y, en particular, con el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, deberán disponer de la preceptiva concesión otorgada por la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Bárbate, órgano perteneciente a la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía correspondiente.
10. Para evitar el impacto que sobre la hidrología pudiera producirse de la remoción de tierras durante los trabajos y su posterior arrastre pluvial, que provocaría el incremento del aporte de sólidos a los cauces, durante la ejecución de las obras deberá reducirse al mínimo posible la anchura de banda de actuación de la maquinaria y de los accesos, con el fin de afectar solamente al terreno estrictamente necesario.
11. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras,

y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.

12. En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante la ejecución de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.
13. Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.
14. En caso de tener que llevar a cabo la restauración de cauces y riberas mediante plantaciones, se llevarán a cabo con vegetación autóctona, con distribución en bosquetes evitando las plantaciones lineales.
15. Se evitarán la rectificación y canalización de cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver cruzamientos con cursos de agua, la concentración del drenaje de varios cursos no permanentes de agua a través de una sola estructura y la instalación de otras obras de paso a menos de 10 m de los márgenes.
16. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.
17. Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua.
18. Se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en todo caso, se deberá actuar conforme a lo especificado en la medida de protección anterior.

Protección de la vegetación

1. Previo al inicio de las obras se realizará una prospección botánica previa e inventario de arbolado y vegetación para delimitar aquellos ejemplares de arbolado presentes dentro de los recintos vallados (ubicados en linderos) que conforman el proyecto, pero los cuales se han respetado por la implantación de las infraestructuras, así como en búsqueda de posibles especies de flora protegida.
2. Durante las tareas de replanteo de las obras, se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.
3. La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.

Se prestará especial atención a los ejemplares presentes a conservar dentro del campo solar. Se evitará la afección de esta vegetación, promoviendo la instalación de balizas en el radio de posible afección respetando esta vegetación al máximo. También se respetarán aquellos ejemplares que se vean o se puedan ver afectados por las excavaciones de las zanjas de la línea de evacuación.

4. Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión, lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).
5. Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural es necesaria la preceptiva autorización del organismo competente, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
6. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora en aquellas zonas no útiles y que sean objeto de restauración, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.

7. En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
8. Las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares, tales como almacenes de materiales e instalaciones provisionales de obra, se deberán ubicar en zonas donde los suelos no tengan especial valor, evitando la ocupación de zonas cubiertas por vegetación natural.

Protección de la fauna

1. Previo al inicio de las obras, se realizará una prospección de fauna en busca de nidos y de reproducción de especies protegidas. En caso de detectarse nidos o reproducción de especies protegidas se comunicará al organismo competente, y se aplicarán las medidas pertinentes (por ejemplo, establecer radio de exclusión de actuación de las obras durante la época de cría/reproducción, etc.).
2. Se aplicarán las medidas establecidas en los puntos anteriores relativos a la preservación de la vegetación, con el fin de minimizar las posibles molestias sobre este factor.
3. Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.
4. Preferiblemente se adecuará el calendario de obras a los principales periodos fenológicos de la fauna de la zona. Se evitarán los trabajos con maquinaria pesada y de mayores molestias en época de cría.
5. Se recomienda la colocación de elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles que durante la primavera y el verano se ven afectados por atropellos en pistas y carreteras. Se recomienda mantenerlos durante la vida útil de la PSFH El Marquesado.
6. Durante la noche, las zanjas que no hayan sido cerradas deberán contar con sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna que pudieran quedar atrapados.

Protección del paisaje

1. Las edificaciones a instalar, tales como los edificios prefabricados que acogerán los centros de transformación, siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, con el empleo en ellos de formas y materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales de la zona o aquellos que favorezcan la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.
2. El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes y los de nueva construcción.
3. Las áreas circundantes a la PSFH El Marquesado y las zanjas de la línea de evacuación deberán ser revegetados de la forma más adecuada de acuerdo a sus características.
4. Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos conteniendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
5. Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos.
6. Selección e identificación mediante inventarios florísticos de las especies que colonizan con éxito los márgenes de viales y, en segundo lugar, la validación del proceso de selección mediante siembras a pequeña escala con las especies identificadas para seleccionar las especies más adecuadas para la siembra bajo paneles.
7. Se propone la realización de una plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, o pantalla vegetal, lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredor para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona.

8. Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) deberán llevarse a cabo las medidas de restauración que se expongan en el Plan de Integración Ambiental y Paisajística pendiente de redacción.

Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social

1. La protección del Patrimonio vendrá impuesta por lo establecido en la resolución sobre el procedimiento de Evaluación del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico que emita el órgano competente.
2. Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente a la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Cultura y Deporte, procediéndose a la suspensión de cualquier acción (Ley 14/2007, artículo 50).
3. Se deberá realizar un seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados por las diferentes instalaciones y durante los movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.
4. La ubicación de las instalaciones asociadas a la PSFH El Marquesado deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.
5. Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.
Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, actualmente vigente.
6. Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.

7. Durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.
8. En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.
9. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
10. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
11. Se señalarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas. Asimismo, se recomienza la instalación de balizas en curvas cerradas y, en caso necesario, de jalones de señalización de nieve.

9.3. Medidas de protección en fase de funcionamiento

Una vez finalizada la fase anterior, el proyecto entrará en funcionamiento. Las medidas de protección planteadas en este caso, tal y como se deduce de la valoración de impactos, especialmente irán orientadas a la protección de la fauna (sobre todo del grupo aves) y al paisaje, estando condicionadas en buena parte por los resultados derivados del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica

1. Las medidas preventivas de la contaminación lumínica estarán encaminadas a reducir su impacto sobre la fauna y el paisaje, así se proponen las siguientes medidas:
 - a. Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.

- b. El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- c. Se favorecerán, siempre dentro de las posibilidades del entorno, los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).
- d. Se iluminarán exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.

Protección del suelo

1. Se controlará la consecución de objetivos en aplicación de un Plan de Integración Ambiental y Paisajística a redactar.
2. Se continuarán aplicando las medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los residuos se almacenarán adecuadamente en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en conocimiento del personal implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de residuos peligrosos será de seis meses como máximo, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.
3. En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.). Además, si se observasen síntomas de erosión debido a la mala

evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución.

4. El acceso a la PSFH El Marquesado para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista.

Protección de la fauna

1. En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves.
2. El área de proyecto deberá considerarse como una superficie de interés ecológico. Así, se limitará el uso de productos fitosanitarios entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como *“las sustancias activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes”*. Por tanto, en base a lo anterior, durante los trabajos de mantenimiento de la PSFH El Marquesado no deberán emplearse este tipo de productos, incluidos los autorizados en prácticas como la agricultura ecológica, agricultura integrada o agricultura de conservación.

Estos productos engloban, entre otros, aquellos destinados a proteger a los cultivos de especies nocivas: insecticidas (insectos), acaricidas (ácaros), molusquicidas (moluscos), rodenticidas (roedores), fungicidas (hongos), herbicidas (malas hierbas), antibióticos y bactericidas (bacterias), así como otros productos, diferentes de los nutrientes, que influyan en el crecimiento de los cultivos (control del crecimiento o evitar un crecimiento no deseado) o en su conservación.

Protección del paisaje y del medio social

1. Desarrollo de acciones previstas en un Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar. Esta medida deberá ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.
2. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones del Plan de Restauración.

9.4. Medidas de protección en fase de desmantelamiento

Una vez concluida la vida útil de la PSFH El Marquesado (40 años), se devolverán los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, o a las que la Administración y la propiedad de los terrenos consideren en ese momento, minimizando la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

Protección de la atmósfera y el clima

1. La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
2. La velocidad de circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 km/h, siempre que circulen por pistas de tierra.
3. En general, se procederá a la revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria; todas las revisiones de ruido de la maquinaria se recogerán en fichas de mantenimiento y se aplicarán las medidas preventivas oportunas para minimizar el efecto de las proyecciones y de la onda aérea.

Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos

1. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
2. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
3. Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
4. Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza conforme a la Ley 07/2022, de 2 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular; y al Real Decreto 105/2008, de 01/02/2008, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición. Serán convenientemente retirados por gestor de residuos autorizado, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.
5. El promotor deberá estar inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
6. Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos conteniendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
7. Los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán reutilizados o depositados en vertederos de inertes autorizados. Los préstamos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.

8. En la apertura de zanjas para la desconexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato al relleno de la zanja.
9. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.

Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

1. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología.
2. Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de wc químico o a través de acuerdos con casas agrícolas existentes en las inmediaciones.
3. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.
4. Salvo autorización del organismo de la Cuenca Hidrográfica competente, queda prohibido dentro del dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.
5. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.
6. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
7. Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.

8. Los cruces de líneas eléctricas, caminos, vallado y de otros tipos sobre el Dominio Público Hidráulico, de acuerdo con la vigente legislación de aguas y, en particular, con el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, deberán disponer de la preceptiva concesión otorgada por la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Bárbate, órgano perteneciente a la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía correspondiente.
9. Para evitar el impacto que sobre la hidrología pudiera producirse de la remoción de tierras durante los trabajos y su posterior arrastre pluvial, que provocaría el incremento del aporte de sólidos a los cauces, durante la ejecución de las obras deberá reducirse al mínimo posible la anchura de banda de actuación de la maquinaria y de los accesos, con el fin de afectar solamente al terreno estrictamente necesario.
10. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.
11. En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante el desmantelamiento de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.
12. Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.
13. En caso de tener que llevar a cabo la restauración de cauces y riberas mediante plantaciones, se llevarán a cabo con vegetación autóctona, con distribución en bosquetes evitando las plantaciones lineales.
14. Se evitarán la rectificación y canalización de cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver cruzamientos con cursos de agua, la concentración del drenaje de varios cursos no permanentes de agua a través de una sola estructura y la instalación de otras obras de paso a menos de 10 m de los márgenes.

15. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.
16. Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua.
17. Se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en todo caso, se deberá actuar conforme a lo especificado en la medida de protección anterior.

Protección de la fauna

1. Antes del comienzo de las obras de desmantelamiento se realizará una inspección de la zona en busca de nidos cercanos. Se evitarán las obras en época de cría.
2. Se recomienda la colocación de elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles que durante la primavera y el verano se ven afectados por atropellos en pistas y carreteras.

Protección del paisaje

1. Tras la finalización de las obras de desmantelamiento deberán llevarse a cabo las medidas de restauración planteadas en el Plan de Integración Ambiental a redactar y se consensuará el paisaje final resultante con la Administración en ese momento.

Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social

1. Se deberá realizar un seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados por las diferentes instalaciones y durante los

- movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.
2. La ubicación de las instalaciones asociadas a la PSFH El Marquesado deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.
 3. Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.
 4. Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, actualmente vigente.
 5. Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.
 6. Durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.
 7. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
 8. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
 9. Se señalarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas. Asimismo, se recomienza la instalación de balizas en curvas cerradas y, en caso necesario, de jalones de señalización de nieve.

9.5. Medidas de restauración previstas.

El objetivo de estas medidas consiste en contribuir a la restauración e integración paisajística de la PSFH El Marquesado y de sus infraestructuras asociadas en el entorno que las acogerá.

Como se ha comentado, estas medidas deberán ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

No obstante, los trabajos definitivos de restauración deberán quedar definidos durante la tramitación de la Autorización Administrativa, Calificación Urbanística y Licencia de Obras y deberán ser replanteados, en caso necesario, durante las labores de Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra y supervisión por los técnicos de Medio Ambiente, pues la superficie objeto de integración podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que podrá conllevar la modificación de las mediciones y previsión económica a continuación indicadas.

9.5.1. Superficie de restauración.

El proyecto consiste en el proyecto fotovoltaico, que hibridará con el PE El Marquesado existente y en funcionamiento, al que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red. Cabe destacar que, tras la instalación de las infraestructuras, aproximadamente el 75% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas y, por lo tanto, es susceptible de restauración e integración. Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, hincados de postes de paneles, vallado, edificios, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y, por lo tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental.

Del total de superficie cercada, se calcula que hasta un 23,39% estará ocupada por la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos y un 4,58% será de ocupación permanente de viales, cables en zanjas, estructura soporte y edificios prefabricados (durante la vida útil del proyecto), superficie que se incorporará

posteriormente al plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento.

Tabla 101. Ocupación estimada de infraestructuras. Fuente: Ideas Medioambientales.

ELEMENTO	SUPERFICIE (m ²)	% SUPERFICIE VALLADA
Superficie parcelaria	1.924.212,00	
Recinto vallado	327.368,59	100
Proyección módulos	76.586,02	23,39
Transformadores	44,31	0,01
Viales interiores	10.811,90	3,30
Línea de evacuación 20 kV	4.145,61	1,26

Por tanto, se considera como superficie de restauración para las actuaciones contempladas en el presente capítulo toda aquella que quede libre de instalaciones. Así, se estima que hasta 23,58 ha será superficie objeto de restauración tras la finalización de las obras, quedando 9,16 ha ocupadas permanentemente por las instalaciones durante la vida útil del proyecto, pero que serán objeto de restauración tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil.

9.5.2. Acciones de restauración propuestas.

Es necesario para planificar las tareas de restauración conocer la totalidad del área objeto de restauración para asignar distintos tratamientos en función de dicha tipología, ya que las labores de restauración no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas; para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, aunque algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

Concretamente, se incluyen las siguientes actuaciones:

Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será la retirada de la cubierta vegetal ubicado en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o trituración del material vegetal.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará el rastrillado de la tierra vegetal y la tierra procedente de las excavaciones realizadas en la obra se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto, por lo que su coste estará contemplado en el mismo.

Preparación del suelo.

Ya dentro de la restauración propiamente dicha, una vez finalizada la instalación de las zanjas de baja y media tensión de interconexión, viales, la instalación de la estructura soporte y otros elementos del proyecto fotovoltaico, se procederá a la reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración. Igualmente, en caso de que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

Revegetaciones.

La realización de un Plan de Restauración Ambiental y Paisajística tiene como objetivo la mejor integración de la planta solar fotovoltaica y las infraestructuras de evacuación asociadas en el entorno, así como llevar una mejora del hábitat existente en la zona, antropizada y con escasas zonas de vegetación natural.

Para ello se ha establecido la siguiente actuación:

- o Implantación de una pantalla vegetal en la zona del perímetro de la planta solar fotovoltaica que da a caminos desde los cuales es visible la planta.

Se llevará a cabo la plantación a lo largo del perímetro de la planta solar fotovoltaica que da a los citados caminos, con distintas especies autóctonas y adaptadas a las condiciones climatológicas de la zona. Esta pantalla tiene como objeto además de mitigar el impacto paisajístico, aportar refugio y alimentación a la fauna silvestre de la zona.

Todas las labores referentes a la plantación de una pantalla vegetal se deberán llevar a cabo una vez terminen las obras de la planta para evitar que el polvo levantado por la maquinaria impida un correcto desarrollo de los plántones en sus primeros meses.

Además, se minimizará el área ocupada, compactando la implantación lo máximo posible, teniendo en cuenta la geometría de la parcela y respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas. Reduciendo la superficie se reduce el impacto paisajístico sobre el territorio.

Se llevará a cabo la instalación de una pantalla vegetal en el perímetro de la FV, compuesta por especies de diversos tamaños y estratos, y que separe la planta solar de los caminos circundantes, para conseguir naturalizar la escena, así como la integración paisajística de la infraestructura.

Al proponerse para el perímetro colindante con la citada cañada, se consideran las principales visuales que se puedan producir, reduciéndose la afección paisajística para las visibilidades tanto de poblaciones, vías de comunicación como zonas de interés paisajístico cercanos, a fin de dar cumplimiento al Art 37 de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso a la sostenibilidad del territorio de Andalucía.

Se propone una plantación de especies autóctonas arbustivas, o pantalla vegetal, a lo largo de del vallado de la FV que da hacia la Cañada Real del Higuerón, en aquellas zonas donde no se cuente con vegetación natural, en la parte externa del mismo y con una anchura máxima de 5 m (siempre que se respete la distancia reglamentaria a elementos del dominio público), lo que

permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio.

En concreto, se propone una plantación a base de una mezcla majuelo (*Crataegus monogyna*), escaramujo (*Rosa canina*) y aladierno (*Rhamnus alaternus*). Se añaden además algunas especies de pequeño porte, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), *Thymus* sp o *Cistus* sp, para mejorar diversidad y la naturalidad del entorno. El marco de plantación será variable de alta densidad para ofrecer la máxima naturalidad al entorno. Cabe indicar que aquellos ejemplares de acebuches que se vean afectados por las instalaciones se trasplantarán al perímetro del vallado para formar parte de la pantalla vegetal.

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujeta a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial. Aunque se propone crear un marco de plantación variable en al menos 3 líneas paralelas en la parte exterior del vallado en una franja de hasta 5 m para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, variando además la densidad en función de la zona de plantación.

Se propone una plantación con ejemplares de 1,5 m de porte en las especies de mayor talla, intercalando especies arbóreas y arbustivas con un diseño que se asemeje lo más posible a un escenario natural.

La plantación se llevará a cabo siempre de manera manual y realizará preferentemente en los meses de octubre a abril, siempre con tiempo húmedo y evitando plantar en épocas de heladas, con especial cuidado en los meses de diciembre y enero.

Durante los tres periodos secos siguientes a la plantación se deberá llevar a cabo un riego quincenal con 25 litros de agua por planta. El periodo de riego será de junio a septiembre, ambos inclusive siempre y cuando los meses de mayo u octubre no sean secos lo que implicaría aumentar dichos periodos de riego. Antes de iniciar los riegos se deberán repasar todos los acebuches para que estén en buen estado y libres de hierbas (escardas), optimizando así el uso del agua. Además, se deberá evitar el riego en las horas centrales del día.

El riego se realizará mediante camión cisterna, contemplándose las medidas de seguridad vial que fuesen necesarias, o utilizando las redes y sistemas de riego existente, sin que en ningún caso el vehículo acceda a la zona restaurada.

La reposición de marras consistirá en la sustitución o renovación de árboles y arbustos que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características vegetativas o bien que su mal estado haga prever tal situación en breve tiempo.

Las mermas que se tendrán en consideración serán tanto por no haber agarrado bien la planta en el terreno, como por haber venido en malas condiciones fitosanitarias.

Para la plantación llevada a cabo en la valla perimetral se considerará marras si se ha perdido el 20% de los arbustos plantados. Este 20% será contado cada 100 metros y no sobre el total del perímetro para evitar la existencia de grandes huecos. Además, durante toda la vida de la instalación en caso de aparición de huecos que aumenten el impacto visual de la misma se llevará a cabo una nueva plantación en dichos huecos.

En todas las reposiciones que se efectúen, se utilizarán especies idénticas y con las mismas características a las citadas en el apartado anterior. Estas labores serán realizadas durante los tres primeros años tras la plantación. La revisión será anual y en la época más apropiadas para una nueva plantación si fuera necesaria. Las plantaciones se realizarán según lo anteriormente descrito.

Constarán de las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Limpieza del terreno.
- Reapertura de hoyo.
- Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.
- Confección del alcorque.
- Primeros riegos.
- Afianzamiento si fuera necesario.

Se establece un marco de plantación variable, estimándose de media unas 13 plantas cada 100 m². La cuantificación de las especies en cada zona es la siguiente:

Tabla 102. Especies a introducir en la pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

ÁREA DE PANTALLA VEGETAL (ha)	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Thymus sp.</i>	<i>Cistus sp.</i>	TOTAL PLANTAS
Pantalla vegetal	1,15	250	250	250	250	250	1.500

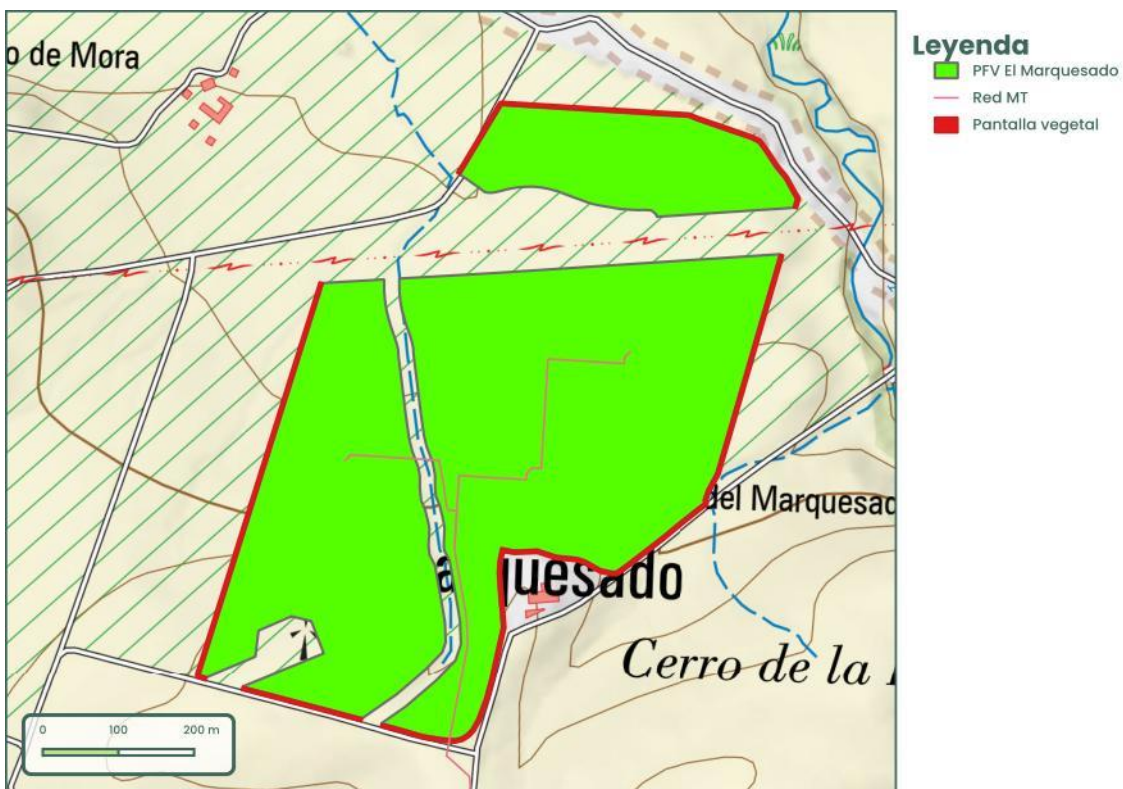


Figura 112. Pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Además, para naturalizar los terrenos afectados no ocupados por instalaciones permanentes de la planta solar y equilibrar los efectos de ocupación, se favorecerá la colonización de la vegetación herbácea autóctona bajo seguidores y, en general, en las áreas interiores al recinto vallado. De esta forma,

se busca evitar el levantamiento de polvo, evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones.

Si no se regenerara la vegetación herbácea bajo paneles por sí sola o no presentase la cobertura deseada, se podría realizar un apoyo con siembras.

La cobertura herbácea bajo paneles se mantendrá en su estado natural siempre y cuando su presencia sea compatible con el rendimiento y seguridad de la PSF, llevando a cabo un control de la misma por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos.

9.5.3. Presupuesto de las actuaciones de restauración de la pantalla vegetal

El presupuesto de ejecución material de la pantalla vegetal propuesta asciende a la expresada cantidad de DIECINUEVE MIL SETECIENTOS UNO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS, incluyendo primer riego de apoyo a la plantación con camión cisterna autorizado, sin contemplar posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

El detalle de las mediciones y precios puede consultarse a continuación.

Tabla 103. Presupuesto de la pantalla vegetal propuesta. Fuente: Ideas Medioambientales.

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES PANTALLA VEGETAL			
RESUMEN PARTIDA	UD	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE FINAL (€)
Laboreo superficial (ha)	1,15	144,44	166,11
Preparación hoyo 40 × 40 × 40	0,66	1.719,86	1.135,11
Preparación hoyo 100 × 100 × 100	0,49	2.162,06	1.059,41
Distribución de planta en bandeja	1,15	28,14	32,36
Plantación en bandeja	1,15	653,34	751,34
Colocación malla contra roedores con tutores	0,49	626,28	306,88
Protector de red contra roedores de 60 cm de altura	750	0,37	277,50
AR Crataegus monogyna en contenedor	250	13,98	3.495,00
AR Rosa canina en contenedor	250	1,14	285,00
AR Rhamnus alaternus en contenedor	250	39	9.750,00
AR Rosmarinus officinalis en contenedor	250	0,9	225,00

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES PANTALLA VEGETAL			
RESUMEN PARTIDA	UD	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE FINAL (€)
AR Thymus sp. en contenedor	250	0,9	225,00
AR Cistus sp. en contenedor	250	2,5	625,00
Reposición de marras	1	722,49	722,49
Riego de apoyo a la plantación	1.500	0,43	645,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			19.701,19

El presupuesto no contempla los costes de la retirada y gestión de elementos auxiliares y residuos, posibles tasas o visados, otras actuaciones no contempladas en este documento, tramitación en su caso de permisos ni los relacionados con posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

Las partidas que se presupuestan están valoradas según bases de precios disponibles, por lo que el coste real de las unidades de obra podría variar, así como si se dieran otras circunstancias distintas a las valoradas, tratándose, por tanto, de un presupuesto estimativo no vinculante.

9.5.4. Actuaciones de mantenimiento

El mantenimiento de las actuaciones de restauración se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, observándose durante esta fase del proyecto la consecución de los objetivos perseguidos verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

Así, si al cabo del año no existieran coberturas o pervivencias suficientes, se realizarían siembras o plantaciones de apoyo en aquellos lugares donde se estimase necesario.

9.6. Medidas compensatorias

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor

natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente. Dado que, en este caso, los impactos más relevantes se han establecido sobre el paisaje y sobre la fauna, las medidas compensatorias estarán encaminadas a la compensación de los daños producidos sobre estos factores.

Este régimen de medidas compensatorias se justifica en base a la incidencia de las PSF a las especies incluidas dentro del mencionado Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, al mencionado carácter de metapoblaciones de la mayoría de las especies afectadas, a los efectos sinérgicos y acumulativos, a la fragmentación de hábitats que producen, así como a la pérdida de hábitats ante la evidencia de que la instalación de estos nuevos parques solares supone, a hechos prácticos durante todo su periodo de vida útil hasta su desmantelamiento y restauración, la desaparición de un medio rural y su sustitución por un ámbito industrial productor de energía limpia o verde ocasionando un impacto residual que hay que compensar.

En el caso que nos ocupa, no se tiene constancia de la presencia actual de o especies de fauna y/o flora amenazada (en peligro de extinción o vulnerables) ni de ningún hábitat de interés comunitario establecidos en el Anexo I de la Directiva 92/43 CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 (Directiva Hábitats), cuya supervivencia se pueda ver afectada por la instalación de la planta solar. Tampoco se tiene constancia de ningún estudio científico o técnico que determine que la ubicación del proyecto deba ser protegida.

Se entiende por tanto que se trata de una zona compatible desde el punto de vista medioambiental.

Igualmente, la instalación de un PSF supone la transformación de un hábitat original rústico de cultivos herbáceos de secano, estepas leñosas, etc. y su sustitución a hechos prácticos, mientras no se restituya el medio original tras el cierre y restauración de la planta, por un suelo de carácter industrial. De ahí la necesidad de aplicar medidas compensatorias por el impacto residual de los hábitats desaparecidos.

Además, se ha incluido un Plan de Actuación para la Biodiversidad en el Anexo VIII, donde se recogen algunas de estas medidas.

9.6.1. Medidas de gestión agroambiental para esteparias

Enfocada a la conservación del aguilucho cenizo, pero de la que se beneficiarían todas las aves espetarias y rapaces como milano real (*Milvus milvus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*).

La compensación por pérdida de hábitat estepario se realizará mediante la aplicación de medidas agroambientales favorables para la avifauna esteparia en terrenos de labor de secano externos a las instalaciones de los proyectos de parques fotovoltaicos. El establecimiento de un sistema de rotación de cultivos, limitación del calendario de labores, diversificación del paisaje y minimización de agroquímicos supondrá un beneficioso e importante impacto sobre la biodiversidad en la zona, con el objetivo de aumentar la heterogeneidad del paisaje mediante el fomento de los usos del suelo más escasos e importantes para estas especies, sobre todo, barbechos viejos, cultivos de leguminosas y linderos de vegetación natural con caméfitos y arvenses que compensa adecuadamente el impacto generado por la planta solar.

En las parcelas seleccionadas, a consensuar entre el promotor y el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía, se fomentará:

A) El barbecho tradicional, de larga duración y con semillado de leguminosas (con semillas sin tratar o blindar). En estos barbechos no se aplicará ningún tipo de tratamiento químico. En el período de cría, en las zonas en un radio de 500 m donde se localicen o sospeche de nidificaciones de especies de aves amenazadas, tampoco se aplicará ningún tratamiento físico ni pastoreo.

B) Cultivo de cereal con mejora ambiental, que consistirá en: rotación de cultivos tradicional, diversificación de los cultivos, recuperación de variedades de cereal en desuso, no utilización de herbicidas, pesticidas y fertilizantes, no utilización de semillas tratadas o blindadas, retraso de la cosecha hasta la fecha que este servicio determine anualmente y no se cosechará en el entorno de los nidos u otras zonas de interés en un radio de 500 m de las mismas. Este último aspecto de retraso de la cosecha se aplicará en toda la superficie de la reserva ecológica.

- C) No cosechado nocturno.
- D) Retraso en la recogida y empacado de las rastrojeras, mantenimiento de rastrojos durante el invierno y la no quema de los mismos.
- E) Creación de caballones o beetle banks en un mínimo de 100 m/ha.
- F) Fajas excluidas de laboreo de un mínimo de 500 m²/ha.
- G) Plantaciones de aromáticas y melíferas autóctonas.
- H) Cultivo ecológico.
- I) Fomento de linderos de vegetación natural en todas las lindes existentes en la reserva ecológica y de márgenes multifuncionales de un mínimo de 250 m²/ha.
- J) Creación, mejora, acondicionamiento o mantenimiento de puntos de agua multifuncionales, con capacidad de servir como bebedero para un amplio espectro de avifauna, así como para albergar herpetofauna.
- K) Pastoreo extensivo en barbechos y rastrojeras, nunca en zonas de nidificación de aves amenazadas durante el período de cría.
- L) Pequeñas zonas de barbecho en verde. En el estiaje, tras la cosecha, los campos están yermos, reseco, sin apenas vegetación y con muy poco verde que pueda servir de alimento. Para la creación de enclaves de refugio y alimentación de esteparias se desarrollarán superficies (de 2.500 a 10.000 m² a lo sumo) en las que se sembrará alfalfa, mezclada con alguna otra planta mejorante en su caso. La finalidad de la siembra no está vinculada a la cosecha sino a la creación de un enclave con vegetación atractiva que funcione como fuente de alimentación y refugio (cierta cobertura de defensa de predadores, especialmente para los pollos).
- M) En caso de que en las parcelas compensatorias exista una baja densidad de conejo, se puede contemplar la posibilidad con el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía de construir majanos para conejos para fomentar su densidad y así beneficiar a rapaces que pueden utilizar la zona como área de campeo como el Milano real (*Milvus milvus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

La superficie a establecer para esta medida vendrá determinada por el coste de los acuerdos con los propietarios de las parcelas y en consenso con el Servicio

de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía. Se considera adecuada una dotación económica anual de quinientos euros (350€) por hectárea ocupada por la tecnología fotovoltaica de la planta, a dividir entre esta medida agroambiental y la siguiente, destinada a la conservación del alzacolas rojizo.

9.6.2. Medidas de gestión agroambiental para el alzacola rojizo

El alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*) está catalogado como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa) y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA) y se han registrada poblaciones en las cercanías de la planta (pero no dentro de la misma).

Según la Lista Roja Europea de Aves 2021 la población europea se estima en unos 450.000 individuos, con tendencia decreciente. A nivel nacional, en 2004 se estimaron 330.000 individuos, mientras que en 2020 la cifra bajó alarmantemente a 17.000 ejemplares (Lopez, 2021). El declive se ha registrado sobre todo en Andalucía, que acoge al 70% de la población nacional y la provincia de Cádiz el 5,69% (970 individuos censados).

En España, el alzacola rojizo alcanza las mayores densidades en olivares y viñedos donde no se abuse de la utilización de biocidas. En los viñedos ocupa indistintamente los cultivos en vaso o en espaldera e incluso llegan a detectarse densidades algo más elevadas en estos últimos (Lopez, 2021). En el caso de los olivares existe una preferencia por los olivares tradicionales, utiliza con menor frecuencia los olivares intensivos y llega a desaparecer en los superintensivos (cultivos en seto). Fuera de cultivos el alzacola se encuentra en hábitats arbolados con baja densidad de pies, como encinares y acebuchares. También aparece en pinares de pino carrasco, almendrales, naranjales y otros cultivos con linderos de chumberas, jaras y lentiscos.

Puede realizar dos puestas al año, e incluso reponer alguna de ellas. Es fiel a su territorio de cría año tras año. En España, el periodo reproductor comienza en mayo y no termina hasta finales del verano.

Al tratarse de un ave fundamentalmente insectívora, se pueden considerar como principales factores de amenaza los siguientes: Mecanización e

intensificación de los cultivos agrícolas y el incremento de la aplicación de fitosanitarios, homogeneización agrícola y expansión de cultivos de regadío que han reemplazado a los sistemas agrarios tradicionales de secano que formaban paisajes más heterogéneos y el incremento de depredadores oportunistas de nidos, como algunos córvidos y gatos asociados a pequeñas construcciones en zonas agrícolas.

Se propone por tanto la conservación de cultivos de viñedo y olivares tradicionales que conserven poblaciones de la especie. Se llegarán a acuerdos con los propietarios para que en esos cultivos se desarrollen las siguientes acciones:

- A) Mantenimiento de un uso tradicional de los cultivos leñosos, sin transformación en explotaciones intensivas o de nuevos tipos de cultivos no aptos para la especie.
- B) Limitación del uso de fitosanitarios
- C) Mantenimiento de cubiertas vegetales espontáneas en cultivos leñosos y sus lindes. La cubierta vegetal será controlada con medios mecánicos, nunca herbicidas.
- D) Seguimiento y monitorización de la población reproductora.

Al igual que la medida anterior, la superficie a establecer para esta medida vendrá determinada por el coste de los acuerdos con los propietarios de las parcelas y en consenso con el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía. Se considera adecuada una dotación económica anual de trescientos cincuenta euros (350€) por hectárea ocupada por la tecnología fotovoltaica de la planta, a dividir entre esta medida agroambiental y la anterior, destinada a la conservación de hábitat estepario.

9.6.3. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias

A modo resumen se expone en la siguiente tabla el coste que supondría la implementación de las medidas compensatorias y complementarias a realizar en la planta solar PSFH El Marquesado.

Tabla 104. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias

MEDIDA	COSTE /HA	HA	COSTE UNITARIO	AÑOS	COSTE TOTAL
Gestión agroambiental para esteparias	350,00 €	16,36 * ¹	5.726,00 € * ²	40* ³	229.040,00 €
Gestión ambiental para el alzacolas rojizo	350,00 €	16,36 * ¹	5.726,00 €* ²	40* ³	229.040,00 €
TOTAL					458.080,00 €

*¹ Calculado como la mitad de superficie ocupada por la planta. En base a las parcelas disponibles y al criterio de la administración, la proporción de cultivo herbáceo y leñoso a conservar podrá variar.

*² Se propone desarrollar medidas compensatorias en el 100 % de la superficie ocupada. La cuantía total de la compensación anual será de 350 € x 16,36 ha = 5.726,00€.

*³ Calculado como la vida útil del proyecto.

Asciende el presupuesto total de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHENTA (458.080 €).

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el correcto seguimiento ambiental de las diferentes fases del proyecto es necesario establecer un control que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones recogidas dentro de este informe, así como las indicaciones emitidas por el órgano ambiental dentro del trámite de Evaluación Ambiental.

Además de las medidas de control que se desarrollan en el presente Capítulo, en aras de dar coherencia y cohesión a todo el conjunto de medidas de prevención, corrección y compensación de los efectos de las plantas fotovoltaicas sobre la biodiversidad, así como las medidas de control y seguimiento de las mismas y las medidas de restauración tras la finalización de la vida útil de las instalaciones, se incluye el Anexo VIII "Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad".

Este control se establece en lo que se denomina programa o plan de seguimiento y vigilancia ambiental (en adelante PSVA), que determina el seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar así mismo las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El promotor deberá designar un responsable del PSVA, que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como al ambiental, quedando el coste de las tareas de vigilancia a cargo del promotor de la presente actividad.

10.1. Impactos objeto de control

En base a la identificación y resultados de la valoración de impactos realizados en el capítulo 6 del presente documento, el PSVA incidirá en el seguimiento de los siguientes aspectos:

- Durante la fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento):
 - Seguimiento del polvo producido por la maquinaria durante las obras.
 - Seguimiento de afecciones al suelo.

- Delimitación de áreas de trabajo.
- Seguimiento de afecciones a la vegetación y fauna.
- Durante la fase de funcionamiento:
 - Seguimiento de posibles afecciones a la fauna.
 - Seguimiento de las restauraciones efectuadas.

10.1.1. Forma de realizar el seguimiento

El responsable del PSVA designado realizará controles basados fundamentalmente en inspecciones visuales y recopilación de documentación, respecto al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobación de que la superficie de actuación no excede de la proyectada.
- Control de aspectos constructivos:
 - Superficie construida.
 - Accesos.
 - Servidumbres.
- Control de la ejecución de las acciones del proyecto, comprobando que se dispone en su caso de los permisos correspondientes, verificando si se producen incumplimientos a este respecto.
- Control sobre la inducción de actividades incluidas o no en las previsiones del proyecto, comprobando si se producen impactos no previstos.
- Control de la implementación y efectividad de las medidas de protección previstas.

10.2. Seguimiento en fase de construcción

En general, todo el personal implicado en el proyecto debe tener conocimiento de las medidas medioambientales que se deben adoptar en la realización de los trabajos. En este sentido, se recomienda la información constante del personal de obra en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

Así mismo, se recomienda la participación activa del responsable del PSVA, en coordinación con el Jefe de Obra y un representante del Órgano Sustantivo y/o Ambiental, en el replanteo de las infraestructuras con el objeto de evitar afecciones no previstas.

Control de la calidad del aire

- o Se comprobará la disposición de los medios necesarios (camión cisterna y puntos de agua) para el control del levantamiento de polvo.
- o Control del levantamiento de polvo. En su caso, se aplicarán los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- o Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre esta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- o Se controlará que los vehículos circulen a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

Control de áreas de actuación

- o Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales de la comarca.
- o Se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o vial auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- o Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de viales y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- o Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5 m-2,5 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras. Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido sobre las plataformas y zanjas para favorecer la invasión de la vegetación natural.

- o Controlar la aparición de síntomas de pérdida de terreno y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.
- o Detectar las áreas de terreno con problemas de compactación y ordenar las oportunas medidas correctoras, siempre y cuando se hayan acabado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.
- o Seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afeción a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, puesta en marcha de las medidas restauradoras pertinentes del Plan de Integración propuesto.
- o Se llevará a cabo un seguimiento de las labores de despeje y desbroce, en coordinación con los agentes medioambientales de la zona.
- o Se comprobará, en su caso, que los materiales procedentes de canteras utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.

Control de residuos y vertidos

- o Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- o Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos a gestor autorizado, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- o Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Comprobar que los parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.

- o Se controlará que no se arrojan piedras y vertidos inertes a los terrenos y cauces colindantes y masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.
- o Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- o Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo así con lo establecido por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Control de la calidad de las aguas

- o Comprobar que los trabajos realizados no provocan una modificación de la red de drenaje natural existente.
- o Se comprobará que se dispone en su caso de los sistemas y elementos (cunetas de recogida de escorrentía, pozos de decantación, etc.) para minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, así como su correcto funcionamiento. Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.
- o Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.
- o Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuestos en el presente documento.

Control de la vegetación e integraciones efectuadas

- o Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.

- o Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- o Supervisar la correcta ejecución del Plan de Integración Ambiental cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras.
- o Durante la época de peligro alto de incendio forestal, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales, situándose en una franja de 400 m alrededor de aquellas.
- o En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, se comprobará que los restos han sido retirados y gestionados correctamente.
- o Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

Control genérico de la fauna

- o Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el Estudio de Impacto Ambiental y recogidas en las Declaración de Impacto Ambiental para esta fase del proyecto.
- o Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- o Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.
- o Asegurar que los movimientos de personal y maquinaria durante las obras se limitan exclusivamente a las áreas establecidas a tal efecto, empleando en los desplazamientos los viales acondicionados para ello.

Control de protección contra incendios

- o Comprobar la dotación de equipos materiales básicos de extinción durante las obras.
- o Comprobar que se cumple con la prohibición al personal de encender fuego sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- o Durante la época de peligro alto de incendios, se comprobará que no se utilizan maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m de aquéllos. No se podrán realizar actuaciones sobre la vegetación natural en esta época.
- o Durante la época de peligro alto de incendios, que active la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, a través del Plan INFOCA, se prohíbe el uso del fuego en terrenos al aire libre mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasa o cenizas; arrojar o depositar materiales en ignición; arrojar fuera de contenedores o vertederos habilitados al efecto residuos como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas o elementos similares; la circulación de vehículos campo a través.
- o Se comprobará la correcta gestión y tratamiento de los restos vegetales procedentes de los desbroces. En cualquier caso, los restos procedentes de cortas y desbroces de vegetación deberán ser retirados del monte en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época de peligro alto.
- o Control de emisiones difusas de partículas de pequeño alcance y magnitud, en operaciones de corte de perfiles y cables o en soldaduras.

Control de la calidad del paisaje

- o Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
- o Se procederá a un montaje cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada.
- o Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona y cumplan lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.

- o Control del empleo de las tierras procedentes de desbroce para la restitución de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.
- o Control del tipo de zahorra utilizada en el acondicionamiento de caminos, con características tales que no existan diferencias cromáticas entre los caminos existentes y los de nueva construcción o acondicionados.

Control de valores arqueológicos y de patrimonio

- o Control del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen. Este seguimiento resultaría de especial importancia de producirse algún movimiento de tierras cerca de cualquiera de las zonas de interés del Patrimonio Histórico-Arqueológico.
- o En cualquier caso, si aparecieran restos, se deberá comunicar a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico; y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.
- o Se comprobará que la instalación no afecta a los caminos de uso público y otras servidumbres que existan, quedando transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil. En caso de existir afección, comprobar que se dispone de los permisos correspondientes.
- o Se comprobará que se está en posesión de la correspondiente resolución de Comprobar que se está en posesión de la correspondiente resolución del Servicio de Arqueología de la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Cultura y Deporte del trámite de Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico.

10.3. Seguimiento en fase de explotación

La experiencia en el seguimiento de módulos solares fotovoltaicos ha hecho que la consultora que redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental establezca a través del presente, los mejores objetivos de un Programa de Vigilancia en la fase de funcionamiento del proyecto para este tipo de proyectos.

Los estudios realizados hasta la fecha (Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Informe inédito) consideran que el parámetro vegetación es uno de los

más adecuados (junto a los invertebrados) como bioindicadores para medir las afecciones de este tipo de instalaciones, al permitir detectar cambios sobre los ecosistemas que los albergan en los márgenes temporales y espaciales en los que se encuadra una Planta Solar Fotovoltaica.

En cuanto a los parámetros Reptiles y Anfibios y Aves, no se consideraban válidos para evaluar los posibles cambios inducidos por una central solar, en el primer caso por la falta de esfuerzos en los muestreos y en el segundo caso debido a los amplios movimientos, su mayor lentitud en responder a las alteraciones ambientales y a la dominancia de especies generalistas en los ámbitos de estudio. No obstante, estas conclusiones se planteaban para plantas o centrales solares que, en la extensión y en la forma de ejecución, poco tienen que ver con las que se evalúan en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Atendiendo a la razón anterior, se considera por tanto necesario seguir abordando estudios que consideren el grupo aves y otros como por ejemplo los quirópteros dentro de sus Programas de Vigilancia Ambiental sumado al bioindicador ya contrastado, vegetación, que junto al parámetro paisaje y el resto de factores de control de cualquier instalación industrial (residuos, vertidos, etc.) conformarán el Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Explotación.

Control de las instalaciones

- o Comprobar que se han restituido los viales y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad. Verificar que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- o Se controlará la producción de residuos y la correcta gestión de los mismos.
- o Dada la gran extensión de terreno y el cambio del uso, será necesario controlar la aparición de fenómenos de erosión laminar.

Control de la restitución de suelos y restauración vegetal:

- o Tras finalizar las obras, se comprobará que se ha procedido a la descompactación de los terrenos de ocupación temporal afectados, mediante laboreo superficial de 20-30 cm. Se comprobará que estas áreas no son afectadas durante las tareas de mantenimiento, a no ser que

sea estrictamente necesario, en cuyo caso deberán restituirse nuevamente.

- o Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- o Se comprobará que se llevan a cabo todas las medidas correctoras del Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar.
- o Se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.

Control de fauna:

- o Se establecerá un programa de vigilancia periódica de aves, reforzando en su caso las medidas correctoras ya adoptadas o analizando otras medidas alternativas.

Control del paisaje:

- o Se comprobará la efectividad de las medidas incluidas en el Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar y, en su caso, los encargados de la Vigilancia ambiental deberán proponer medidas adicionales.

10.4. Seguimiento en fase de desmantelamiento

Durante la ejecución de las obras de desmantelamiento, la vigilancia ambiental se organizará en conexión espacial y temporal con el desarrollo de las distintas unidades obra que compongan el proyecto de desmantelamiento y las medidas protectoras asociadas, realizando un seguimiento para comprobar que las obras se llevan a cabo tal y como establece el proyecto y que las medidas preventivas y correctoras propuestas para esta fase se están aplicando correctamente. El seguimiento en esta fase se realizará con una frecuencia semanal durante el periodo de duración de la misma, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere.

Control de la calidad del aire

- o Se comprobará la disposición de los medios necesarios (camión cisterna y puntos de agua) para el control del levantamiento de polvo.
- o Control del levantamiento de polvo. En su caso, se aplicarán los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- o Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre esta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- o Se controlará que los vehículos circulen a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

Control de áreas de actuación

- o Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales de la comarca.
- o Se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o vial auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- o Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de viales y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- o Controlar la aparición de síntomas de pérdida de terreno y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.

Control de residuos y vertidos

- o Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras de desmantelamiento en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.

- o Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos a gestor autorizado, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- o Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Comprobar que los parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.
- o Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- o Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo la legislación de aplicación.

Control de la calidad de las aguas

- o Comprobar que los trabajos realizados no provocan una modificación de la red de drenaje natural existente.
- o Se comprobará que se dispone en su caso de los sistemas y elementos (cunetas de recogida de escorrentía, pozos de decantación, etc.) para minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, así como su correcto funcionamiento. Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos

utilizados en las obras y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.

- o Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.
- o Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuestos en el presente documento.

Control de la vegetación

- o Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
- o Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- o Durante la época de peligro alto de incendio forestal, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales, situándose en una franja de 400 m alrededor de aquellas.
- o Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

Control genérico de la fauna

- o Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el Estudio de Impacto Ambiental y recogidas en las Declaración de Impacto Ambiental para esta fase del proyecto.
- o Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- o Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies

protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.

- o Asegurar que los movimientos de personal y maquinaria durante las obras se limitan exclusivamente a las áreas establecidas a tal efecto, empleando en los desplazamientos los viales acondicionados para ello.

Control de protección contra incendios

- o Comprobar la dotación de equipos materiales básicos de extinción durante las obras.
- o Comprobar que se cumple con la prohibición al personal de encender fuego sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- o Durante la época de peligro alto de incendios, se comprobará que no se utilizan maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m de aquéllos. No se podrán realizar actuaciones sobre la vegetación natural en esta época.
- o Control de emisiones difusas de partículas de pequeño alcance y magnitud, en operaciones de corte de cables o en soldaduras.

Control de la calidad del paisaje

- o Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
- o Se procederá a un desmantelamiento cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada.
- o Se controlará el desmontaje cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada en las zonas más sensibles paisajísticamente o con mayor riqueza de vegetación.
- o Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona y cumplan lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.
- o Control del empleo de las tierras para la restitución de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.
- o Se supervisará la correcta ejecución del Plan de Integración Ambiental a redactar tras el desmantelamiento, cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras de desmantelamiento.

10.5. Emisión de informes relativos a la vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- o Tras la finalización de obras: informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra. Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en la obra deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.
- o En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente: informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Integración Ambiental y Paisajística a implementar.
- o Sin periodicidad fija: emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica.

En cualquier caso, la frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Si a la vista del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se

procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

10.6. Seguridad

Los técnicos encargados de la Vigilancia deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, respetando toda la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando el equipamiento de seguridad necesario de acuerdo al trabajo a realizar.

11. BIBLIOGRAFÍA

- 📁 Ahmadzadeh, F., Flecks, M., Carretero, M. A., Böhme, W., Ihlow, F., Kapli, P., ... & Rödder, D. (2016). Separate histories in both sides of the Mediterranean: phylogeny and niche evolution of ocellated lizards. *Journal of Biogeography*, 43(6), 1242-1253.
- 📁 Arroyave, M. D. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., ... & Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista eia*, (5), 45-57.
- 📁 Arroyo, B. (2017). Águila real – *Aquila chrysaetos*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- 📁 BirdLife International. (2019). "European Red List of Birds." Disponible en: [BirdLife International](http://www.birdlife.org/)
- 📁 Bogaert, J., Ceulemans, R., & Salvador-Van Eysenrode, D. (2004). Decision tree algorithm for detection of spatial processes in landscape transformation. *Environmental management*, 33, 62-73.
- 📁 Bretagnolle, V., Mañosa, S., Morales, M.B. (2022). Natural History of the Little Bustard: Morphology, Biometry, Diet, Sexual Dimorphism, and Social and Breeding Behaviour. In: Bretagnolle, V., Traba, J., Morales, M.B. (eds) Little Bustard: Ecology and Conservation. *Wildlife Research Monographs*, vol 5. Springer, Cham.
- 📁 Calderón, J., Castroviejo, J., García, L., Ferrer, M. (1987). El águila imperial (*Aquila adalberti*) en Doñana: algunos aspectos de su reproducción. *Alytes*, 5: 47-72.
- 📁 Carretero, M. Á., & Salvador Milla, A. (2017). Lagarto bético–*Timon nevadensis* (Buchholz, 1963).
- 📁 Collopy, M. W. (1984). Parental care and feeding ecology of Golden Eagle nestlings. *Auk*, 101: 753-760
- 📁 Cramp, S., Simmons, K. E. L. (Eds.) (1980). *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Volume II. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- 📁 del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (eds). (1994). "Handbook of the Birds of the World, Vol. 2: New World Vultures to Guinea-fowl." Lynx Edicions.

- 📁 Donázar, J. A. (1993). *Los buitres ibéricos. Biología y conservación*. J. M. Reyero, Madrid. 256 pp.
- 📁 Elósegui, I. (1989). Vautour fauve (*Gyps fulvus*), Gypaete barbu (*Gypaetus barbatus*), Percnoptere d’Egypte (*Neophron percnopterus*): Synthèse bibliographique et recherches. *Acta Biologica Montana*. Serie documents de travail 3.
- 📁 Ferguson-Lees, J., & Christie, D. A. (2001). "Raptors of the World." Houghton Mifflin Harcourt.
- 📁 Ferguson-Lees, J., & Christie, D. A. (2001). "Raptors of the World." Houghton Mifflin Harcourt.
- 📁 Fernández, J. A. (1973). Sobre la reproducción en el buitre leonado. *Vida Silvestre*, 5: 20-26.
- 📁 Fernández, J. A., Fernández, L. (1974). Sobre sexo, mecanismos y proceso de reproducción en el buitre leonado (*Gyps fulvus*). *Doñana Acta Vertebrata*, 1 (2): 193-199.
- 📁 Ferrández, M. (2008). Anfibios y reptiles de Teulada. Concejalía de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Teulada, Teulada. 139 pp.
- 📁 Ferrer, M. (1992). Regulation of the period of postfledging dependence in the Spanish imperial eagle *Aquila adalberti*. *Ibis*, 134 (2): 128-133.
- 📁 Frankham, R. (1995). Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. *Genetics Research*, 66(2), 95-107.
- 📁 García de la Morena, E. 2016. Ecología y movimientos migratorios del sisón común (*Tetrax tetrax*) fuera del período reproductor. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain.
- 📁 González, L. M. (1991). *Historia natural del águila imperial ibérica (Aquila adalberti Brehm, 1861). Taxonomía, población, análisis de la distribución geográfica, alimentación, reproducción y conservación*. Colección técnica. Publicaciones del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid. 208 pp.
- 📁 González, L. M. (2016). Águila imperial ibérica – *Aquila adalberti*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

- ☞ González, L. M., & Oria, J. (2004). "The Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* in Doñana National Park: A review of its status." *Bird Conservation International*, 14(3), 235-245.
- ☞ Guil, F., Fernández-Olalla, M., Moreno-Opo, R., Mosqueda, I., Gómez, M. E., Aranda, A., ... & Margalida, A. (2011). Minimising mortality in endangered raptors due to power lines: the importance of spatial aggregation to optimize the application of mitigation measures. *PLoS one*, 6(11), e28212.
- ☞ Hedrick, P. W. (2001). Conservation genetics: where are we now?. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11), 629-636.
- ☞ Hernández Gil, V. (1993). *Anfibios y reptiles de la región de Murcia: guía ecológica para su identificación, conocimiento y conservación*. Universidad de Murcia, Murcia. 221 pp.
- ☞ Jaeger, J. A. (2000). Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape ecology*, 15, 115-130.
- ☞ Jaeger, J. A., Bowman, J., Brennan, J., Fahrig, L., Bert, D., Bouchard, J., ... & Von Toschanowitz, K. T. (2005). Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological modelling*, 185(2-4), 329-348.
- ☞ Marcelino, J., Moreira, F., Manosa, S., Cusco, F., Morales, M. B., De La Morena, E. L. G., ... & Silva, J. P. (2018). Tracking data of the Little Bustard *Tetrax tetrax* in Iberia shows high anthropogenic mortality. *Bird Conservation International*, 28(4), 509-520
- ☞ Margalida, A., & Colomer, M. À. (2012). Modelling the effects of sanitary policies on European vulture conservation. *Scientific reports*, 2(1), 753.
- ☞ Margalida, A., Mañosa, S., González, L. M., Ortega, E., Sánchez, R., Oria, J. (2008). Estructura de edades y su efecto en la fecundidad del águila imperial ibérica *Aquila adalberti*. Pp. 393- 409. En: González, L. M., Margalida, A. (Eds.). *Biología de la conservación del Águila Imperial Ibérica (Aquila adalberti)*. *Conservation biology of the Spanish Imperial Eagle (Aquila adalberti)*. Naturaleza y parques nacionales. Serie especies amenazadas. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Marino y Rural. Madrid. 604 pp.

- ☞ Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- ☞ Martínez, C. (2016). Sisón común – *Tetrax tetrax*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- ☞ Mateo, J. A. (1997). Las islas e islotes del litoral Ibérico. Pp. 343-350. En: Pleguezuelos J.M. (Ed.). Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal. Monografías Tierras del Sur. Universidad de Granada, Granada.
- ☞ Mateo, J. A. (2002). *Lacerta lepida* Daudin, 1802. Lagarto ocelado. Pp. 225-227. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª Impresión). Madrid. 587 pp.
- ☞ McRae, B. H., Dickson, B. G., Keitt, T. H., & Shah, V. B. (2016). Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. *Ecology*, 89(10), 2712-2724.
- ☞ Miraldo, A., Faria, C., Hewitt, G. M., Paulo, O. S., & Emerson, B. C. (2013). Genetic analysis of a contact zone between two lineages of the ocellated lizard (*Lacerta lepida* Daudin 1802) in south-eastern Iberia reveal a steep and narrow hybrid zone. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 51(1), 45-54.
- ☞ Morant, J., Arrondo, E., Sánchez-Zapata, J. A., Donázar, J. A., Margalida, A., Carrete, M., ... & Pérez-García, J. M. (2024). Fine-scale collision risk mapping and validation with long-term mortality data reveal current and future wind energy development impact on sensitive species. *Environmental Impact Assessment Review*, 104, 107339
- ☞ Newton, I. (1979). "Population Ecology of Raptors." Poyser.
- ☞ Newton, I. (2010). "Population Ecology of Raptors." Bloomsbury Publishing.
- ☞ Palacín, C., & Alonso, J. C. (2008). "An updated estimate of the world status and population trends of the Great Bustard *Otis tarda*." *Ardeola*, 55(1), 13-25.
- ☞ Pleguezuelos, J. M., Feriche, M. (2003). Anfibios y reptiles. Los libros de la estrella. Ciencia y medio ambiente 18; Granada Guías de la naturaleza. Diputación provincial, Granada. 184 pp.

- 📁 Pleguezuelos, J. M., Sá-Sousa, P., Pérez-Mellado, V., Márquez, R., Cheylan, M., Corti, C., Martínez-Solano, I. (2009). Timon lepidus. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T61583A12498949.
- 📁 Sánchez-Zapata, J. A., & Calvo, J. F. (1999). "Raptor distributions in relation to landscape composition in semi-arid Mediterranean habitats." *Journal of Applied Ecology*, 36(2), 254-262.
- 📁 Sancho, V., & Mateo, J. A. (2020). Nuevos límites para la distribución del lagarto bético (*Timon nevadensis*) y primeras citas para la especie en Aragón y Catalunya. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 27, 65-73.
- 📁 Santos, T., & Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2).
- 📁 Saura, S. (2008). Appendix A: Evaluating Forest Landscape Connectivity through Conefor Sensinode 2.2. In *Patterns and processes in forest landscapes: multiple use and sustainable management* (pp. 403-422). Dordrecht: Springer Netherlands.
- 📁 Saura, S., & Pascual-Hortal, L. (2007). A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and urban planning*, 83(2-3), 91-103
- 📁 Saura, S., & Rubio, L. (2010). A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. *Ecography*, 33(3), 523-537.
- 📁 SEO/BirdLife. (2023). Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*). <https://seo.org/ave/aguila-imperial-iberica/>
- 📁 SEO/BirdLife. (2023). Águila real (*Aquila chrysaetos*). <https://seo.org/ave/aguila-real/#>
- 📁 SEO-BirdLife. (2024). Sisón común (*Tetrax tetrax*). <https://seo.org/ave/sison-comun/>
- 📁 Seva Román, E. (1982). Taxocenosis de lacértidos en un arenal costero alicantino. *Publicaciones de la Universidad de Alicante*. Alicante. 317 pp.
- 📁 Silva, J. P., Palmeirim, J. M., Alcazar, R., Correia, R., Delgado, A., & Moreira, F. (2014). A spatially explicit approach to assess the collision risk between birds and overhead power lines: a case study with the little bustard. *Biological Conservation*, 170, 256-263.

- ☞ Silva, J. P., Santos, M., Queirós, L., Leitão, D., Moreira, F., Pinto, M., ... & Cabral, J. A. (2010). Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard *Tetrax tetrax* breeding populations. *Ecological Modelling*, 221(16), 1954-1963.
- ☞ Soutullo A., Urios V., Ferrer M. (2006a). How far away in an hour? -daily movements of juvenile Golden Eagles *Aquila chrysaetos* tracked with satellite telemetry. *Journal of Ornithology*, 147: 69-72.
- ☞ Suárez, F., & Morales, M. B. (2005). "Habitat use of two sibling species, the pin-tailed sandgrouse *Pterocles alchata* and black-bellied sandgrouse *Pterocles orientalis*, in south-central Spain: a multi-scale approach." *Ibis*, 147(1), 71-82.
- ☞ Tellería, J. L., Díaz, J. A., Pérez-Tris, J., & Santos, T. (2011). Fragmentación de hábitat y biodiversidad en las mesetas ibéricas: una perspectiva a largo plazo. *Ecosistemas*, 20(2-3).
- ☞ Valverde, J. A. (1967). Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres. Monografías de la Estación Biológica de Doñana. 219 pp.
- ☞ Valls, E., de la Cruz, X., & Martínez-Balbás, M. A. (2003). The sv40 t antigen modulates cbp histone acetyltransferase activity. *Nucleic acids research*, 31(12), 3114-3122. <https://doi.org/10.1093/nar/gkg418>
- ☞ Watson, J. (2010). *The Golden Eagle*. 2nd revised edition. Poyser Monographs. T & A. D. Poyser, London. 464 pp.

12. FIRMA



María López Trujillo
Lda. Ciencias Ambientales
Colegiada COAMBA nº 290
Evaluación ambiental

Redacción

Laura Ortiz Díaz
Ambientóloga
Evaluación ambiental

Redacción

Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología
Colegiado nº 18989-MU
Evaluación Ambiental e Hidrología

Redacción

Mirian Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural.
Colegiada COTIF nº 7468
Coordinación Evaluación Ambiental e Hidrología

Revisión

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes
Colegiado COTIF nº 7180
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

13. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	14/03/2025	PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).
01	30/04/2025	PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz). Versión 2.



Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

14. ANEXO I. MATRICES DE IMPACTO

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL Alternativa 1

FACTORES DEL MEDIO	Σ UI	FASE DE CONTRUCCIÓN																			FASE DE FUNCIONAMIENTO						DESMANTELAMIENTO					
		=	Elim.cub.		Movimientos de tierra	Compactac.	Acopio de materiales	Armaduras y hormigonados	Presencia de personal y maq.	Valor. cualit.		Funcion. de la PSF	Mantenim. de la PSF	Valor. cualit.		Movimientos de tierra	Compactac.	Acopio de materiales	Presencia de personal y maq.	Valor. cualit.												
			veg. permanente	veg. temporal						Abs.	Rel.			Abs.	Rel.					Abs.	Rel.											
Medio natural	Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	23	-28	-28	-28				-27	-111	-2,6	35		35	0,81	-31			-27	-58	-1,33										
		Ruido	21							-27	-27	-0,6		-28	-28	-0,59				-27	-27	-0,57										
	Suelo	Ocupación directa	21			-43	-40	-31	-40		-154	-3,2		-27	-27	-0,57	-35	-40	-31		-106	-2,23										
		Contaminación suelo y subsuelo	21						-40	-26	-66	-1,4		-29	-29	-0,61				-26	-26	-0,55										
		Alteración geomorfológica y del relieve	23			-35	-40				-75	-1,7			0	0,00	-35	-40			-75	-1,73										
		Erosión y pérdida de suelo fértil	28	-34	-38	-29	-21	-23		-23	-168	-4,7	23		23	0,64					0	0,00										
	Agua	Calidad agua superficial y subterránea	25			-29				-26	-55	-1,4	23		23	0,58	-29			-26	-55	-1,38										
		Cambio de uso y consumo	67							-21	-21	-1,4	-21		-21	-1,41				-28	-28	-1,88										
	Vegetación	Cubierta vegetal natural	47	-34	-32		-41		-41		-148	-7,0			0	0,00	36				36	1,69										
		Hábitats de interés comunitario y terreno PATFOR	51	-40	-26		-47		-47		-160	-8,2			0	0,00					0	0,00										
	Fauna	Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	70	-40	-40						-80	-5,6	-47		-47	-3,29					0	0,00										
		Molestias	70							-30	-30	-2,1		-29	-29	-2,03				-36	-36	-2,52										
		Mortalidad	72							-25	-25	-1,8		-41	-41	-2,95				-29	-29	-2,09										
		Efecto barrera	70							0	0,0				0	0,00				0	0,00											
	Paisaje	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	90	-30	-31	-31				-27	-119	0,0	-44		-44	0,00	-31			-27	-58	0,00										
		Afección paisaje nocturno	90							0	-0,3				0	0,00				0	-0,31											
	Población	Incremento de tráfico	11				-28				-28	-0,6			0	0,00		-28		-28	-0,57											
		Molestias a la población	22							-26	-26	2,7			0	3,26				-26	-26	2,74										
Economía	Desarrollo económico	74							37	37	-2,1	44		44	-2,14			37	37	-2,14												
	Productividad del suelo	61			-35					-35	0,0	-35		-35	2,58	-35			-35	0,00												
Territorio	Recursos energéticos	68							0	-0,7	38		38	-0,60					0	-0,69												
	Afección a la propiedad	15			-46					-46	-0,5	-40		-40	0,00	-46			-46	0,00												
Espacios protegidos y Red Natura	Afección a recursos cinagéticos	17							-29	-29	0,0			0	0,00				0	0,00												
	Hábitats de interés comunitario	51							0	-6,2				0	-3,29				0	0,00												
Patrimonio Cultural	Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	70	-42	-46						-88	-1,7	-47		-47	-2,03				0	-1,68												
	Molestias	70							-24	-24	-1,7		-29	-29	-2,95				-24	-24	-1,73											
Riesgos	Mortalidad	72							-24	-24	-0,3		-41	-41	0,00				-24	-24	-0,25											
	Afección a vías pecuarias y M.U.P.	10			-27					-27	0,0			0	0,00	-25			-25	0,00												
Vulnerabilidad	Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológicos	20							0	0,0				0	-0,36				0	0,00												
	Riesgo de inundación	15							0	0,0	-24		-24	-0,21					0	0,00												
Riesgos	Riesgo sísmico	10							0	0,0	-21		-21	0,00					0	0,00												
	Riesgo de incendio forestal	11							0	0,0	-22		-22	-0,59					0	0,00												
	Riesgo por deslizamiento de ladera	18							0	-52,9	-33		-33	-15,99					0	-17,19												
	Ab.		-248	-241	-303	-189	-82	-168	-298	-1529		-171	-224	-395		-231,00	-80,00	-59,00	-263,00	-633												
	Rel.		-11,0	-10,6	-7,0	-6,7	-1,6	-6,0	-10,1		-105,7	-4,3	-11,7		-32,0	-4,4	-1,8	-1,0	-10,1	-34,4												

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
Compatible	Mínimo
Moderado	Medio
Severo	Notable
Crítico	Sobresaliente



MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL Alternativa 2

FACTORES DEL MEDIO	Σ UI	FASE DE CONTRUCCIÓN										FASE DE FUNCIONAMIENTO				DESMANTELAMIENTO							
		=	Elim.cub.	Elim.cub.	Movimientos	Compactac.	Acopio de	Armaduras y	Presencia de	Valor. cualit.		Función.	Mantenim.	Valor. cualit.		Movimientos	Compactac.	Acopio de	Presencia de	Valor. cualit.			
			veg. permanente	veg. temporal	de tierra		materiales	hormigonados	personal y maq.	Abs.	Rel.	de la PSF	de la PSF	Abs.	Rel.	de tierra		materiales	personal y maq.	Abs.	Rel.		
Medio natural	Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	23	-25	-25	-27				-22	-99	-2,3	35		35	0,81	-27			-22	-49	-1,13	
		Ruido	21							-25	-25	-0,5		-24	-24	-0,50				-22	-22	-0,46	
	Suelo	Ocupación directa	21			-35	-36	-27	-34		-132	-2,8		-27	-27	-0,57	-37	-42	-33		-112	-2,35	
		Contaminación suelo y subsuelo	21						-36	-22	-58	-1,2		-25	-25	-0,53				-20	-20	-0,42	
		Alteración geomorfológica y del relieve	23			-35	-36				-71	-1,6			0	0,00	-37	-34			-71	-1,63	
	Agua	Erosión y pérdida de suelo fértil	28	-34	-35	-35	-24	-23		-23	-174	-4,9	23		23	0,64					0	0,00	
		Calidad agua superficial y subterránea	25			-31				-30	-61	-1,5	23		23	0,58	-31			-30	-61	-1,53	
	Vegetación	Cambio de uso y consumo	67							-19	-19	-1,3	-19		-19	-1,27				-24	-24	-1,61	
		Cubierta vegetal natural	47	-30	-29		-38		-38		-135	-6,3			0	0,00	36				36	1,69	
		Hábitats de interés comunitario y terreno PATFOR	51	-30	-23		-37		-37		-127	-6,5			0	0,00					0	0,00	
	Fauna	Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	70	-42	-42						-84	-5,9	-43		-43	-3,01					0	0,00	
		Molestias	70							-32	-32	-2,2		-25	-25	-1,75				-32	-32	-2,24	
		Mortalidad	72							-23	-23	-1,7		-35	-35	-2,52				-23	-23	-1,66	
		Efecto barrera	70							0	0,00				0	0,00				0	0,00		
	Paisaje	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	90	-26	-28	-31				-23	-108	-9,7	-40		-40	-3,60	-27			-21	-48	-4,32	
		Afección paisaje nocturno	90							0	0,00				0	0,00				0	0,00		
	Medio socioeconómico	Población	Incremento de tráfico	11				-28			-28	-0,3			0	0,00			-24		-24	-0,26	
			Molestias a la población	22							-22	-22	-0,5			0	0,00				-22	-22	-0,48
		Economía	Desarrollo económico	74							37	37	2,7	44		44	3,26				37	37	2,74
			Productividad del suelo	61			-32					-32	-2,0	-28		-28	-1,71	-32				-32	-1,95
Territorio		Recursos energéticos	68							0	0,00	38		38	2,58					0	0,00		
		Afección a la propiedad	15			-36					-36	-0,5	-42		-42	-0,63	-36				-36	-0,54	
		Afección a recursos cinegéticos	17							-29	-29	-0,5			0	0,00				0	0,00		
Espacios protegidos y Red Natura		Hábitats de interés comunitario	51							0	0,00			0	0,00					0	0,00		
		Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	70	-34	-42						-76	-5,3	-47		-47	-3,29					0	0,00	
		Molestias	70							-24	-24	-1,7		-29	-29	-2,03				-24	-24	-1,68	
Patrimonio Cultural	Mortalidad	72							-25	-25	-1,8		-41	-41	-2,95				-22	-22	-1,58		
	Afección a vías pecuarias y M.U.P.	10			-25					-25	-0,3			0	0,00	-25				-25	-0,25		
	Afecciones sobre B.J.C. y restos arqueológicos	20			0				0	0,00			0	0,00					0	0,00			
RIESGOS	Vulnerabilidad	Riesgo de inundacion	15							0	0,00	0		0	0,00					0	0,00		
		Riesgo sísmico	10							0	0,00	-21		-21	-0,21					0	0,00		
		Riesgo de incendio forestal	11							0	0,00	-22		-22	-0,24					0	0,00		
		Riesgo por deslizamiento de ladera	18							0	0,00	-33		-33	-0,59					0	0,00		
	Rel		-221	-224	-287	-171	-78	-145	-282	-1408		-132	-206	-338		-216	-76	-57	-225	-574			
			-12,1	-12,5	-9,4	-5,9	-1,5	-5,1	-11,8		-58,5	-6,7	-10,8		-17,5	-6,5	-1,7	-1,0	-10,5		-19,7		

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
Compatible	Mínimo
Moderado	Medio
Severo	Notable
Crítico	Sobresaliente



MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL Alternativa 3

FACTORES DEL MEDIO	Σ UI	FASE DE CONTRUCCIÓN										FASE DE FUNCIONAMIENTO				DESMANTELAMIENTO						
		=	Elim.cub.	Elim.cub.	Movimientos	Compactac.	Acopio de	Armaduras y	Presencia de	Valor. cualit.		Funcion.	Mantenim.	Valor. cualit.		Movimientos	Compactac.	Acopio de	Presencia de	Valor. cualit.		
			veg. permanente	veg. temporal	de tierra		materiales	hormigonados	personal y maq.	Abs.	Rel.	de la PSF	de la PSF	Abs.	Rel.	de tierra		materiales	personal y maq.	Abs.	Rel.	
			1414																			
Medio natural	Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	23	-24	-24	-28			-24	-100	-2,3	35		35	0,81	-27			-22	-49	-1,13	
		Ruido	21						-24	-24	-0,5		-21	-21	-0,44				-22	-22	-0,46	
	Suelo	Ocupación directa	21			-31	-34	-25	-36		-126	-2,6		-27	-27	-0,57	-31	-36	-27		-9,4	-1,97
		Contaminación suelo y subsuelo	21						-34	-20	-5,4	-1,1		-23	-23	-0,48				-20	-20	-0,42
		Alteración geomorfológica y del relieve	23			-28	-31				-59	-1,4			0	0,00	-31	-31			-62	-1,43
	Agua	Erosión y pérdida de suelo fértil	28	-32	-31	-25	-21	-20		-20	-149	-4,2	23		23	0,64					0	0,00
		Calidad agua superficial y subterránea	25			-25				-24	-49	-1,2	23		23	0,58	-25			-24	-49	-1,23
	Vegetación	Cambio de uso y consumo	67							-28	-28	-1,9	-28		-28	-1,88				-19	-19	-1,27
		Cubierta vegetal natural	47	-28	-25		-34		-34		-121	-5,7			0	0,00	36				36	1,69
	Fauna	Hábitats de interés comunitario y terreno PATFOR	51	-28	-26		-35		-35		-124	-6,3			0	0,00					0	0,00
		Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	70	-40	-40						-80	-5,6	-43		-43	-3,01					0	0,00
	Paisaje	Molestias	70						-30	-30	-2,1		-22	-22	-1,54				-36	-36	-2,52	
		Mortalidad	72						-23	-23	-1,7		-35	-35	-2,52				-23	-23	-1,66	
	Medio socioeconómico	Población	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	90	-24	-24	-22			-21	-91	-8,2	-37		-37	-3,33	-24			-23	-47	-4,23
			Afección paisaje nocturno	90							0	0,0			0	0,00					0	0,00
		Economía	Incremento de tráfico	11				-24			-24	-0,3			0	0,00		-24			-24	-0,26
			Molestias a la población	22						-22	-22	-0,5			0	0,00				-22	-22	-0,48
		Territorio	Desarrollo económico	74						37	37	2,7	44		44	3,26				37	37	2,74
Productividad del suelo			61			-28				-28	-1,7	-28		-28	-1,71	-28				-28	-1,71	
Espacios protegidos y Red Natura		Recursos energéticos	68							0	0,0	38		38	2,58					0	0,00	
		Afección a la propiedad	15			-36				-36	-0,5	-36		-36	-0,54	-36				-36	-0,54	
Patrimonio Cultural		Afección a recursos cinegéticos	17						-26	-26	-0,4			0	0,00					0	0,00	
		Hábitats de interés comunitario	51							0	0,0			0	0,00					0	0,00	
Riesgos		Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	70	-34	-42					-76	-5,3	-37		-37	-2,59					0	0,00	
		Molestias	70						-21	-21	-1,5		-22	-22	-1,54				-21	-21	-1,47	
Vulnerabilidad		Mortalidad	72						-22	-22	-1,6		-32	-32	-2,30				-24	-24	-1,73	
		Afección a vías pecuarias y M.U.P.	10			-27				-27	-0,3			0	0,00	-24				-24	-0,24	
Riesgos		Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológicos	20							0	0,0			0	0,00					0	0,00	
		Riesgo de inundación	15							0	0,0	0		0	0,00					0	0,00	
Riesgos		Riesgo sísmico	10							0	0,0	-21		-21	-0,21					0	0,00	
		Riesgo de incendio forestal	11							0	0,0	-22		-22	-0,24					0	0,00	
Riesgos	Riesgo por deslizamiento de ladera	18							0	0,0	-27		-27	-0,49					0	0,00		
	Ab.		-210	-212	-250	-155	-69	-139	-268	-1303		-116	-182	-298		-190	-67	-51	-219	-527		
Rel		-11,5	-11,8	-7,8	-5,4	-1,3	-4,9	-11,4		-54,1	-6,1	-9,4	-15,5		-5,6	-1,5	-0,8	-10,5		-18,3		

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
Compatible	Mínimo
Moderado	Medio
Severo	Notable
Crítico	Sobresaliente



PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

15. ANEXO II. PROSPECCIÓN BOTÁNICA

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Informe de prospección botánica

TM Puerto Real (Cádiz)

Diciembre 2024

Nº de expediente

-

Ref. corporativa

24B161

Destinatario

Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

Green Power Wind
Marquesado, SLU

Índice

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL	4
1.1. Encuadre biogeográfico	4
1.2. Vegetación potencial	7
2. METODOLOGÍA	11
2.1. Ámbito de estudio	11
2.2. Cartografía de vegetación	12
2.3. Flora	17
3. PROSPECCIÓN BOTÁNICA	19
3.1. CARTOGRAFÍA	19
3.1. HIC DENTRO DE LA PARCELA	21
3.2. Flora	28
4. POSIBLES AFECCIONES	34
5. CONCLUSIONES	35
FIRMA	36
CONTROL DE REVISIONES	37
6. ANEXO I. CARTOGRÁFICO	38
PLANO 01. Ámbito de estudio de PSF El Marquesado. E10.000	38
PLANO 02. Series de Vegetación que afectan a la PSF El Marquesado, según Rivas-Martínez (2017). E5.000	38
PLANO 03. Teselas con presencia de HIC y Flora Amenazada, en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). E5.000	38
PLANO 04. Puntos de muestreo de flora y vegetación, junto a HIC en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). E5.000	38

Índice de figuras

Figura 1. Localización aproximada del ámbito de estudio en el contexto del mapa de las regiones biogeográficas por subprovincias según Rivas-Martínez (2017). Fuente: Instituto Geográfico Nacional.	4
Figura 2. Localización aproximada del ámbito de estudio en el contexto del mapa de las regiones biogeográficas por provincias y sectores, según Rivas-Martínez (2017). Fuente: SGHN.	5
Figura 3. Series de Vegetación que afectan a la PSFH El Marquesado, según Rivas-Martínez (2017). Fuente: Ideas Medioambientales SL.	7
Figura 4. Dibujo inspirado en la serie de vegetación termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silícicola de <i>Quercus suber</i> . Fuente: Ideas Medioambientales.	8
Figura 5. Ámbito de estudio de PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales SL.	11
Figura 6. Teselas con presencia de HIC en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). Fuente: Ideas Medioambientales SL.	14
Figura 7. Marco cuadrado de 1x1 km elaborado por la Junta de Andalucía para la protección de flora amenazada y de interés. Fuente: REDIAM, 2019 Junta de Andalucía.	17
Figura 8. Fotografía de pliego de la especie <i>Cheirolophus sempervirens</i> . Fuente: Kew's Herbarium - K001790443.	18
Figura 9. Puntos de muestreo de flora y vegetación, junto a HIC en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). Fuente: Ideas Medioambientales SL.	19

Índice de tablas

Tabla 1. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 26a. Fuente: modificado de Rivas Martínez, 1987.	9
--	---

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL

Previamente a la realización del trabajo de campo se recopila información bibliográfica general con respecto a la vegetación en el ámbito de estudio. Se exponen esas generalidades a continuación.

1.1. Encuadre biogeográfico

La provincia de Cádiz posee características ambientales singulares por su configuración geomorfológica y por elementos naturales que aparecen en ella. Áreas biogeográficas con características ambientales comunes como son la distribución de los vegetales y factores que la condicionan (suelos, climas, evolución...).



Figura 1. Localización aproximada del ámbito de estudio en el contexto del mapa de las regiones biogeográficas por subprovincias según Rivas-Martínez (2017). Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Para esta división hemos utilizado la clasificación elaborada por Salvador Rivas-Martínez (Rivas-Martínez *et al.* 2002). La cual propone los siguientes rangos biogeográficos, de menor a mayor: Comarca, Distrito, Sector, Provincia, Región y Reino.



Figura 2. Localización aproximada del ámbito de estudio en el contexto del mapa de las regiones biogeográficas por provincias y sectores, según Rivas-Martínez (2017). Fuente: SGHN.

En base a esta clasificación la provincia se divide en 2 Provincias Biogeográficas (figura 2), la Bética y la Lusitano-andaluza litoral. Estas provincias se dividen a su vez en Sectores biogeográficos. La bética en la provincia de Cádiz se divide en los sectores Hispalense y Rondeneño. Y la provincia Lusitano-andaluza litoral, en la zona

gaditana, se divide en otros dos sectores: el sector Gaditano onubense costero y el sector Aljibico. Y descendiendo un nivel a un nivel de inferior rango, tenemos los distritos.

El ámbito del presente proyecto se encuadra, atendiendo a la división biogeográfica de España (Rivas-Martínez *et al.* 2002), en el Reino Holártico (I) > Región Mediterránea (II) > Subregión Mediterránea Occidental (IIa) >

El 100% de la parcela de muestreo se encuentra en la Provincia Lusitano-Andaluza Litoral (II f) > Subprovincia Gaditano-Algarviense (II f.a) > Sector Gaditano Onubense Costero (44). El termotipo es termomediterráneo y el ombrotipo seco a subhúmedo.

1.2. Vegetación potencial

De acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial estimada en el ámbito de estudio corresponde en un 100% a la *serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silícicola de Quercus suber* o alcornoque, es decir, la serie 26a (*Oleo-Querceto suberis sigmetum*). VP, alcornocales. Faciación gaditana sobre areniscas con *Calicotome villosa* (fig. 3).

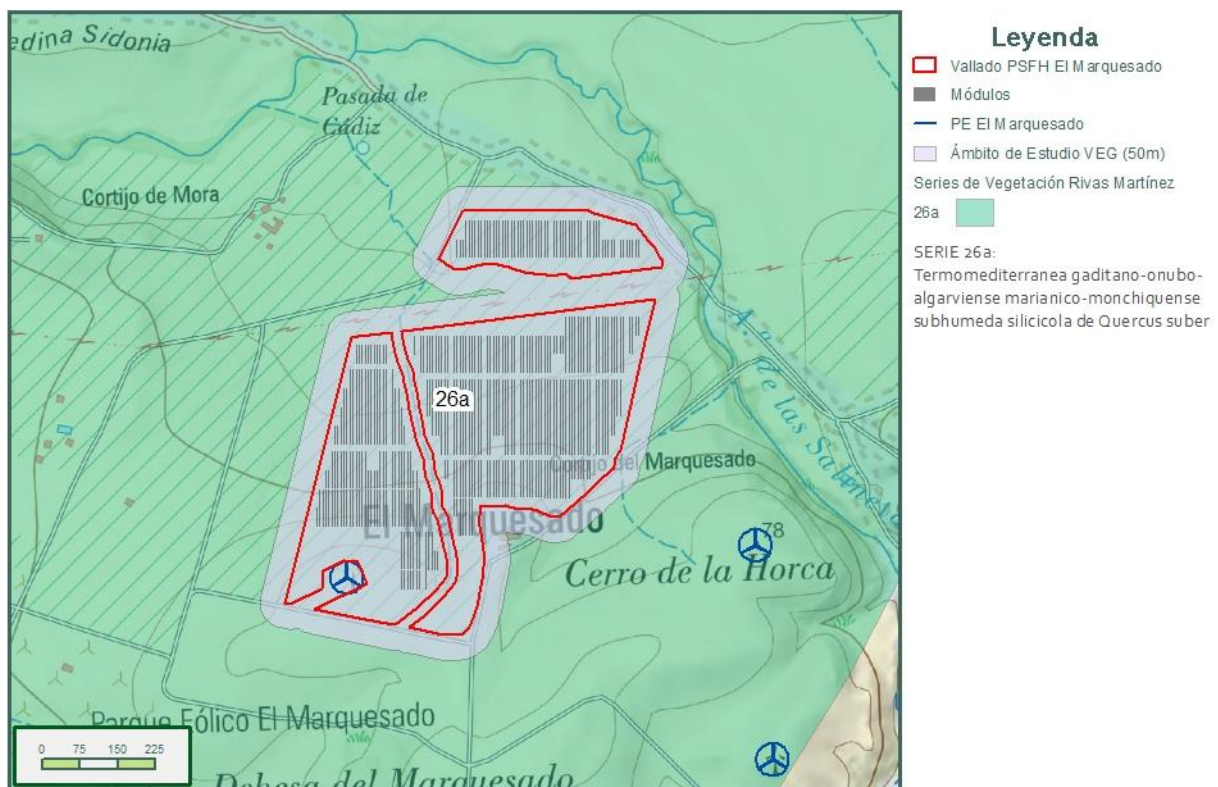


Figura 3. Series de Vegetación que afectan a la PSFH El Marquesado, según Rivas-Martínez (2017). Fuente: Ideas Medioambientales SL.

Esta serie de vegetación potencial se encuentran bien representada en Cádiz y en el sector Jerezano. El termotipo termomediterráneo, comprende aquellos territorios donde el índice de termicidad compensado (ITc) oscila entre 450 a 351, lo que altitudinalmente se traduce a aquellos lugares situados desde el nivel del mar hasta los 500-900m, dependiendo de la situación geográfica, orientación, etc. Se trata de las áreas más cálidas de Andalucía, donde prácticamente no existen heladas debido a la influencia del mar. Se presenta en zonas costeras penetrando hacia el interior de algunos valles.

Serie 26a Termomediterranea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silíceola de *Quercus suber*.

En la zona de estudio, se daría la serie 26a (*Oleo-Querceto suberis sigmetum*), esta se desarrolla sobre suelos arenosos, arenolimosos o limosos silíceos, edificados tanto sobre rocas duras como sobre depósitos arenosos profundos, poco o nada cohesionados. Es precisamente sobre tipo de sustrato arenoso profundo donde la serie del alcornoque puede hallarse en áreas de ombroclima seco, ya que es en tales biotopos donde la humedad de los horizontes inferiores edáficos se mantiene más largo tiempo, incluso cuando al final de la primavera comienzan a escasear las lluvias y el balance hídrico se torna negativo. Las etapas de regresión de estos alcornocales, aunque siguen las pautas generales: bosque > madroñal > espinal > pastizal de vivaces > brezales-jarales, jaral o jaguarzal > pastizal de anuales; pueden reconocerse diversas faciaciones ligadas a la textura y riqueza de los suelos, como en este caso concreto para la faciación gaditana sobre areniscas con erguén (*Calicotome villosa*).



Figura 4. Dibujo inspirado en la serie de vegetación termomediterranea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silíceola de *Quercus suber*. Fuente: Ideas Medioambientales.

Se trata pues en su diagnosis de bosques esclerófilos de *Quercus suber* (alcornoque), desarrollados sobre suelos arenosos costeros, húmedos y desprovistos de carbonatos, en el piso termomediterráneo de la provincia Gaditano-Onubense Litoral. Junto al alcornoque, dominante en cobertura elevada (80-100%), es característica la presencia del estrato arbustivo denso y predomina en el mismo la abundancia en biomasa aportada por microfanerófitos, son el *Olea europaea* subsp. *sylvestris* (acebuche) y *Pistacia lentiscus* (lentisco). Otras especies características son: *Chamaerops humilis* (palmito), *Aristolochia baetica* (candiles), *Asparagus aphyllus* (espárrago triguero) y *Asparagus acutifolius* (espárrago amarguero), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (espino negro): *Smilax aspera* (zarzaparrilla), *Ruscus aculeatus* (brusco), *Daphne gnidium* (torvisco) y *Arbutus unedo* (madroño). Entre los nanofanerófitos el más frecuente es *Cistus salvifolius* (jaguarzo morisco), que suele verse acompañado por especies propias de matorrales sabulícolas como *Stauracanthus genistoides* (jérguenes moriscos), *Halimium halimifolium* (jaguarzo blanco), *Thymus albicans*, etc. Además de la subasociación típica, se ha descrito una subasociación caracterizada por la presencia de *Pteridium aquilinum* (helecho común), *Rubus ulmifolius* (zarza) y *Arum italicum* (yaro), propia de suelos arenosos con pseudogley en profundidad (Rivas-Martínez et al., 1980). Se requerirían medidas específicas de conservación, por ser su presencia muy reducida, sobre todo teniendo en cuenta las dimensiones de su areal potencial, aunque cabe suponer que, al localizarse mayoritariamente en espacios naturales protegidos, tales medidas estarían garantizadas.

Tabla 1. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 26a. Fuente: modificado de Rivas Martínez, 1987.

26a. Termomediterranea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silicícola de <i>Quercus suber</i> o alcornoque	
NOMBRE DE LA SERIE	
Árbol dominante	<i>Quercus suber</i>
Nombre fitosociológico	<i>Oleo-Querceto suberis sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus suber</i> <i>Olea europaea</i> subsp. <i>sylvestris</i> <i>Asparagus aphyllus</i> <i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>
II. Matorral denso	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Calicotome villosa</i> <i>Phyllyrea angustifolia</i> <i>Genista linifolia</i>

NOMBRE DE LA SERIE	26a. Termomediterranea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silícicola de <i>Quercus suber</i> o alcornoque
III. Matorral degradado	<i>Cistus monspeliensis</i> <i>Cistus crispus</i> <i>Erica scoparia</i> <i>Lavandula luisieri</i>
IV. Pastizales	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Lolium rigidum</i> <i>Cynara humilis</i> <i>Tuberaria guttata</i>

En su estado óptimo sería una estructura boscosa donde prepondera el alcornoque (*Quercus suber*) y bajo cuyas copas se desarrolla un sotobosque sombrío en el que abundan lianas y arbustos sensibles a los fríos invernales. Como orla y primera etapa de sustitución encontramos un espinar (*Asparago-Calicotometum villosae*, *Asparago-Rhamnetum oleoidis*). Otras etapas de la serie son el jaguarzal o monte blanco (*Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis*), comunidad sabulícola constituida por caméfitos y nanofanerófitos xerófilos asentados sobre paleodunas y arenales interiores y el monte negro (*Erica scopariae-Ulicetum australis*). Además, podemos encontrar una comunidad de *Armeria gaditana* (*Centaureo exaratae-Armerietum gaditanae*), constituida fundamentalmente por especies vivaces a las que acompañan un buen número de terófitos efímeros durante la época favorable.

Las especies características son: *Aristolochia baetica*, *Asparagus acutifolius*, *A. aphyllus*, *Chamaerops humilis*, *Clematis flammula*, *C. cirrhosa*, *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Q. suber*, *Rhamnus oleoides*, *R. alaternus*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*.

Las especies acompañantes son: *Bryonia dioica*, *Cistus salviifolius*, *Crataegus monogyna*.

2. METODOLOGÍA

2.1. Ámbito de estudio

El día 12 de diciembre de 2024 se procedió a la revisión en el terreno de la zona correspondiente a la parcela en las que se propone la futura instalación híbrida renovable “El Marquesado” y sus correspondientes infraestructuras de evacuación, situada ésta al este del barrio del mismo nombre (figura 5). Para ello se prospectó la vegetación dentro de dichas parcelas, así como todas las zonas con vegetación próxima, cartografiando en detalle una franja aproximada de 50 metros alrededor de los elementos del proyecto.

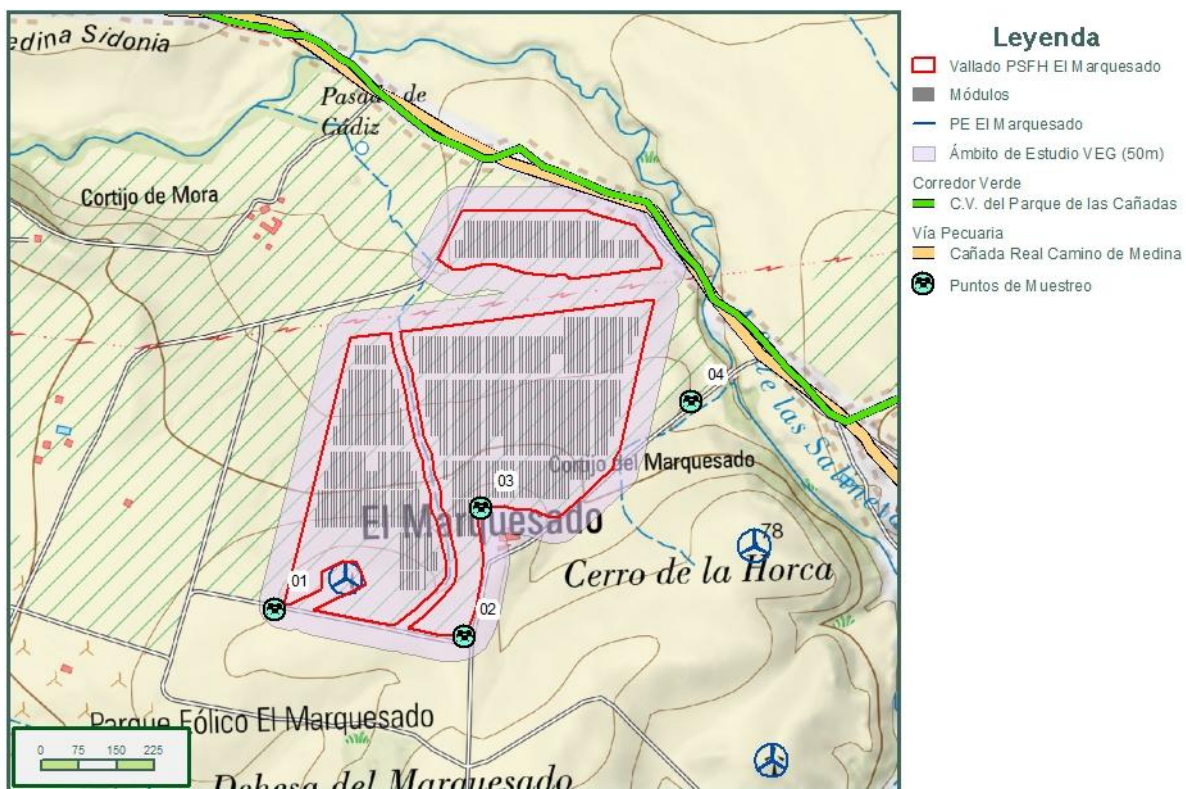


Figura 5. Ámbito de estudio de PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales SL.

2.2. Cartografía de vegetación

Durante el trabajo de campo se utilizaron mapas topográficos E/1:5000, y ortofotografías del PNOA E/1:5000, gestionadas con GPS mediante la aplicación móvil Mapas de España del Instituto geográfico nacional, así como cámara digital con sistema de georreferenciado de imágenes. Mediante estas herramientas y la inspección visual se delimitaron y ubicaron teselas en las que se identifica una vegetación dominante relativamente uniforme (dentro de lo posible).

La prospección botánica se realizó principalmente a pie y en vehículo, visitando el ámbito de estudio previamente indicado, especialmente aquellos emplazamientos seleccionados tomando como guía la revisión previa de ortofotografía, en los que se estimó que podía existir vegetación natural diferente de la ligada a las actividades agrícolas. Sobre el terreno se estableció una valoración más precisa, priorizando la inspección de las zonas de vegetación con mayor potencial para presencia de hábitats de interés comunitario, hábitats de protección especial o de especies catalogadas.

Se realizaron anotaciones georreferenciadas en formato waypoint que permiten delimitar áreas con vegetación uniforme, marcar puntos con presencia de individuos de especies catalogadas, confirmar identificación de emplazamientos seleccionados en el análisis de ortofotografía, etc. El conjunto de waypoints junto con las fotografías georreferenciadas se utilizó posteriormente en gabinete para su análisis sobre ortofotografía de cara a la elaboración de la cartografía de vegetación. En las zonas con vegetación relativamente uniforme (hábitats) se registró el listado de especies presentes.

Se focalizaron esfuerzos especialmente en localizar posibles hábitats de interés comunitario (en adelante HIC) según la “directiva hábitats” ([Directiva 92/43/CEE](#)) y la [Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad](#).

No se incluyen en ninguna categoría de la cartografía de vegetación los terrenos agrícolas, las superficies dominadas por vegetación arvense-ruderal, pequeñas teselas con mosaicos de vegetación que no pueden adscribirse a formaciones vegetales concretas, ni algunas zonas notablemente antropizadas (camino y otras infraestructuras).

La interpretación de los HIC toma como referencia la citada Directiva 92/43/CEE y las “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España” (Auct. Pl., 2009). Además, también se tiene en consideración la información disponible en el Además, contamos con la suerte de que la comunidad autonómica de Andalucía posee un Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA) muy actualizado, donde desde su plataforma REDIAM llevan un continuo trabajo de interpretación, localización, delimitación y valoración del estado de conservación de los HIC terrestres recogidos en el Anexo I de la Directiva. Por lo que el Atlas de Hábitats Naturales y Seminaturales de España lo usamos como referencia a nivel estatal y de comparativa, donde aparecen definidas las teselas.

La delimitación territorial de los HIC constituye una labor compleja donde cada uno de ellos engloba una casuística peculiar, donde no siempre es fácil trasladar la definición del HIC al territorio o detectarlos en base a la fotointerpretación, principal herramienta disponible, en la que ya se trabaja a escalas entre 1:10.000 y 1:5.000, teniéndose que realizar las labores de campo para atestiguar dichos HIC.

Tomando como referencia que la cartografía y la base de datos de distribución de los HIC se actualiza de forma continua gracias a los procesos de gestión y a trabajos específicos de la propia Junta de Andalucía nos centraremos en estos datos frente a los del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (MARM, 2005) (en adelante “Atlas HNSE”) que usamos normalmente para el ámbito estatal. La propuesta actualizada de HICs en Andalucía establece 71 Hábitats de Interés que, habiéndose definido subclases para una mejor comprensión y gestión de estos, generan un total de 148 capas de información espacial publicadas, a las que hay que sumar la capa única regional que las reúne a todas. Toda esta información geográfica se encuentra consultable mediante Servicios Web de Mapas (WMS) y descargable mediante Servicio Web de Entidades (WFS) y como conjunto de datos actualizado hoy en día con fecha del año 2022.

Una vez realizado el estudio en gabinete, se observa que ninguna de las teselas de hábitats de interés comunitario es interceptadas en parte por el proyecto. Aun así, próximas al mismo se identifican 4 tipos de hábitats (figura 6), los cuales se deben tener en cuenta para la correcta funcionalidad de posibles agravios a la hora de la realización de las obras de la planta solar.

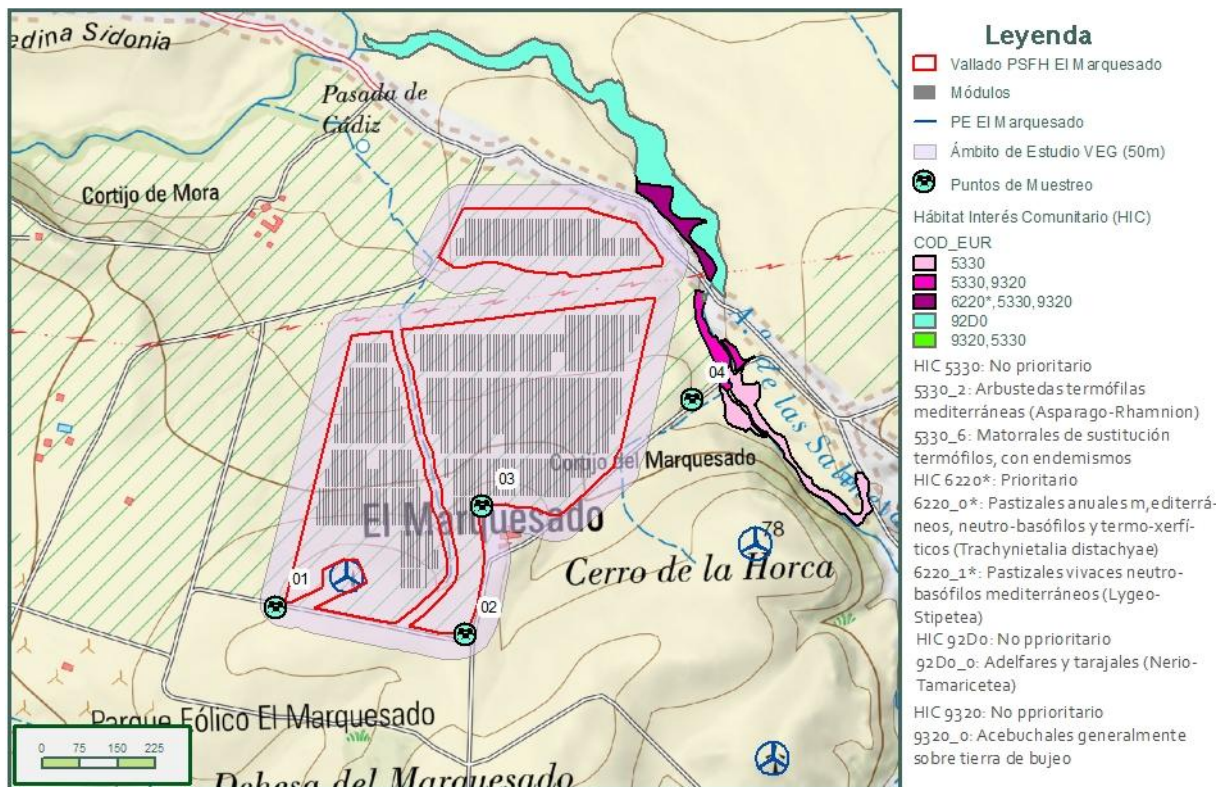


Figura 6. Teselas con presencia de HIC en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). Fuente: Ideas Medioambientales SL.

HIC 9320, este hábitat no prioritario dentro de la sistemática de bosques presentes en Andalucía se desarrolla con el código 9320_0 de Acebuchales generalmente de bujeos, se trata de formaciones boscosas de acebuche con cobertura de arbolado superior al 30% y sotobosque propio característico (muy denso, casi impenetrable cuando se encuentra en buen estado de conservación) rico en lianas.

HIC 92D0, este hábitat no prioritario dentro de la sistemática de bosques presentes en Andalucía se desarrolla con el código 92D0_0 de Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*), se trata de formaciones vegetales arbustivas que ocupan cursos de agua de escaso caudal, como ramblas, rios y arroyos mediterráneos, cuya corriente es intermitente e irregular. Estos cursos son propios de climas cálidos, produciéndose una fuerte evaporación en ellos y por tanto, una cierta acumulación de sales. Las comunidades que se desarrollan en estos cursos son generalmente matorrales de gran porte, como adelfares, dominados por la adelfa (*Nerium oleander*), o tarajales en los que predominan una o varias especies de taraje (*Tamarix africana*, *T. galica*, *T. canariensis*, *T. boveana*...).

HIC 5030, este hábitat no prioritario dentro de la sistemática de arbustos y matorrales presentes en Andalucía se desarrollan como matorrales esclerófilos apareciendo dos tipos diferente:

- 5030_2 de Arbustadas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*), se trata de formaciones arbustivas de diferente naturaleza y fisionomía de la alianza *Asparago-Rhmanion* donde destacan los coscojares, lentiscares, acebuchales, espinares y palmitares caracterizados florísticamente por *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europea* subsp. *sylvestris*, *Rhamnus* spp. (*R. oleoides*, *R. lyciodes*) y *Chamaerops humilis* respectivamente, en los que aparecen, en diferente proporción, otras plantas de carácter termófilo como *Osyris lanceolata* (*O. quadripartita*), *Myrtus communis*, ciertas especies de *Asparagus* (*A. acutifolius*, *A. aphyllus*), etc. También se adscriben al presente subtipo los espinares de *Calicotome villosa* con *Pistacia lentiscus*, *Asparagus aphyllus*, *Myrtus communis* y otros arbustos esclerófilos.
- 5030_6 de Matorrales de sustitución termófilos especialmente ricos en endemismos, se trata de formaciones de matorrales de diferente fisionomía que crecen en los pisos bioclimáticos más cálidos de Andalucía. Se incluyen específicamente en este subtipo por su adaptación a elevadas temperaturas y su carácter endémico al jaral, jaral-brezal, brezal, aulagar, salviar, tomillar, romeral-tomillar e incluso al matorral retamoide.

HIC 6220*, este hábitat prioritario dentro de la sistemática de pastos presentes en Andalucía se desarrolla como formaciones herbosas naturales y seminaturales apareciendo dos tipos diferente:

- 6220_0* de Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termoxerofíticos (*Trachynietalia distochyae*) (*), se trata de formaciones de pastizales anuales mediterráneos adaptados a altas temperaturas y medios secos, con preferencia por sustratos neutros o básicos poco evolucionados. Su particular aspecto, más o menos ralo y deporte bajo, dominado por plantas anuales, facilita su identificación.

- 6220_1* de Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*) (*), se trata de formaciones de pastizales vivaces, más o menos densos, de porte medio a elevado, localizado en bosques degradados, claros de matorral, etc., siempre sobre suelos secos, neutrobasófilos y, en general poco desarrollados, facilita su identificación. En función de la especie dominante se le puede denominar lastonares, espartales, albardinales, cerrillares, etc.

2.3. Flora

Antes del trabajo de campo se analizó la posible existencia de citas de especies de flora amenazada en el ámbito de estudio. Para ello se procedió a incorporar la información de la base de datos de flora vascular amenazada del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), a través de la relación de la misma con los datos espaciales de la cuadrícula UTM 10 x 10 km **29SQA64**, dentro de la cual se enmarca el proyecto. **Según los datos del IEET, no existen dentro de las mencionadas cuadrículas registros de ninguna especie de flora vascular amenazada.**

En cuanto a identificación y nomenclatura de las especies se sigue, en lo posible, Flora ibérica (<http://www.floraiberica.es>) y Anthos (<http://www.anthos.es/>).

Por otro lado, la propia Junta de Andalucía dentro de su marco de protección de flora amenazada utiliza un marco de 1x1 km donde se encuentran diversas especies que se han localizado en campo o bibliográficamente, por lo que se debe de tener en cuenta a la hora de buscar especies amenazadas o de gran interés (figura 7).

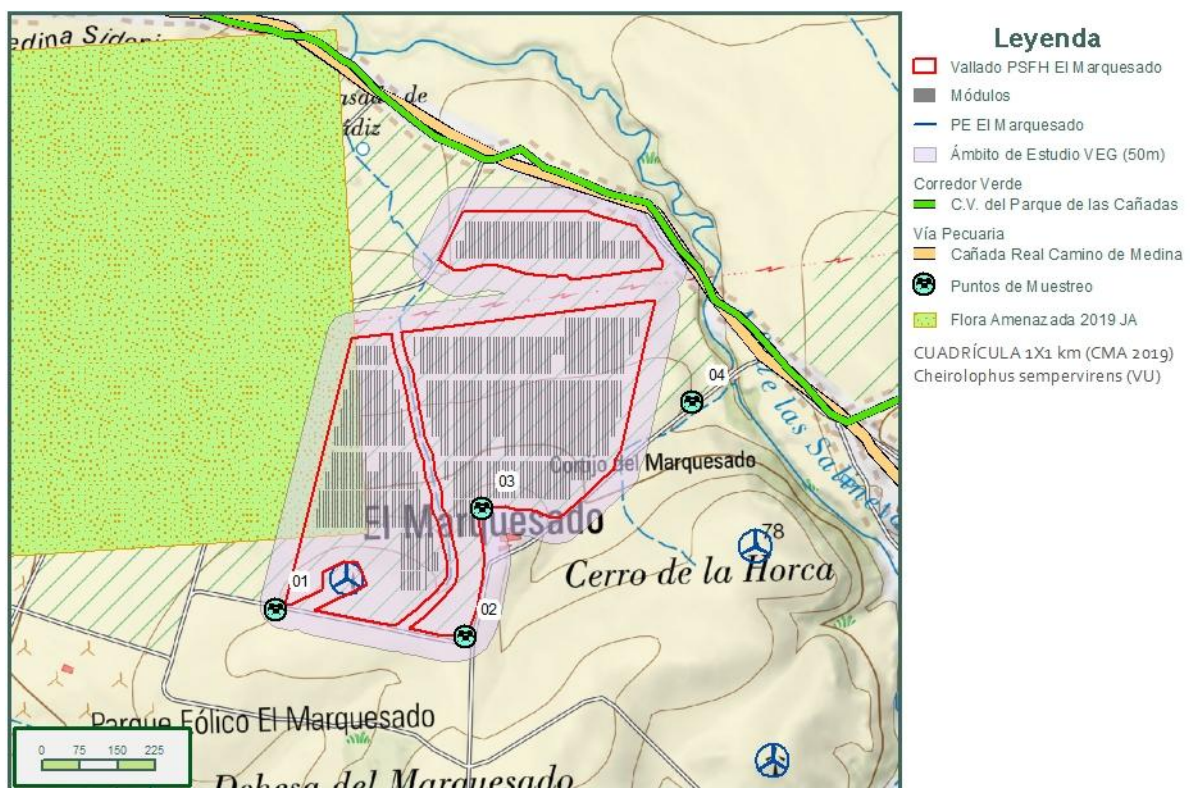


Figura 7. Marco cuadrado de 1x1 km elaborado por la Junta de Andalucía para la protección de flora amenazada y de interés. Fuente: REDIAM, 2019 Junta de Andalucía.

Para la zona afectada afecta uno de los cuadrados de malla 1x1 km donde dice que puede existir la presencia de la especie *Cheirolophus sempervirens* (figura 8), la cual viene catalogada como vulnerable en la lista roja de la flora vascular de Andalucía (Pg.47: VU C2a(i)), tratándose de una compuesta cuya floración va de mayo a julio, pudiéndose alargar hasta agosto, no se ha visto en las zonas prospectadas y de poder hallarse en la zona podría estar en los linderos y caminos que rodean la PSF El Marquesado.



Figura 8. Fotografía de pliego de la especie *Cheirolophus sempervirens*. Fuente: Kew's Herbarium - K001790443.

3. PROSPECCIÓN BOTÁNICA

3.1. CARTOGRAFÍA

Dentro de la parcela de muestreo, se prospectaron 4 puntos importantes que se corresponden con las zonas donde existe un camino amplio para el control y funcionamiento de molinos eólicos en la zona, fuera de la PSF en la zona noreste aparecen los HIC a ambos lados de la Vía pecuaria: Cañada real del Camino de Medina y que se corresponde justo con el Corredor Verde del Parque de las Cañadas (figura 9).

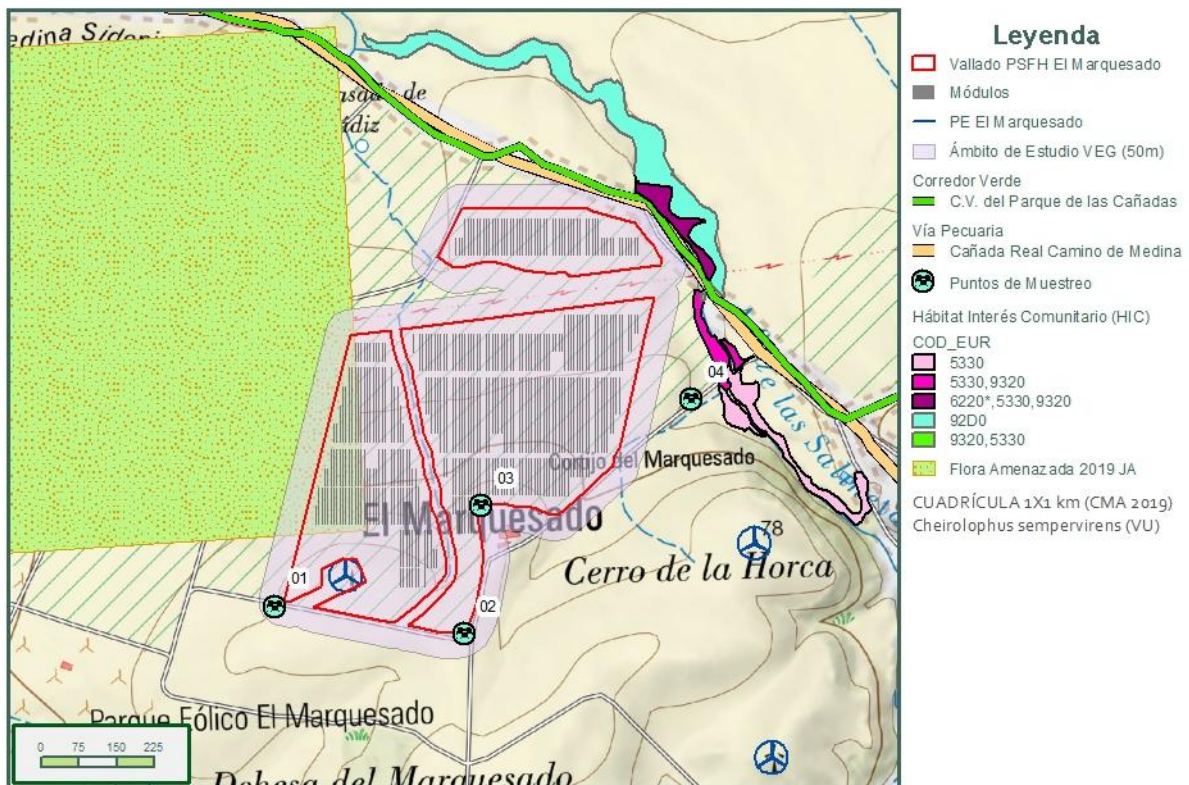


Figura 9. Puntos de muestreo de flora y vegetación, junto a HIC en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). Fuente: Ideas Medioambientales SL.

Se pudo comprobar que casi la totalidad de la superficie en el interior de los vallados planificados consiste en terrenos agrícolas, en su mayoría dedicados a cultivo de secano de girasol. En las cunetas y linderos existe vegetación arvense y de matorral. Dicha vegetación arvense (segetal) y ruderal, es decir, especies típicamente de ciclo corto, de apetencias nitrófilas o subnitrófilas, denominadas “malas hierbas”, se observa sobre todo en las lindes de los cultivos y en los pequeños ribazos del interior de los vallados, pero debido a la época en la que se ha prospectado son difíciles de identificar, aparecen estas junto a otras especies de mayor porte como el cardo mariano (*Silybum marianum*) o la tagaznina (*Scolymus hispanicus*), también en estado seco, pero con floración y partes identificables, así como vegetación verde como la paletosa (*Dittrichia viscosa*).

3.1. HIC DENTRO DE LA PARCELA

Durante el estudio de campo se pudo comprobar que casi la totalidad de la superficie en el interior de los vallados planificados consiste en terrenos agrícolas, en su mayoría dedicados a cultivo de secano de girasol y algo de cereal, por tanto, no existen dentro de la parcela ningún HIC.

Existe una pequeña linde de árboles en hilera como linde (Punto 01), en la que se pueden observar una hilera de cipreses (*Cupressus sempervirens*).

Punto 01 de muestreo:

Desde el primer punto ya que puede observar que la PSF el Marquesado se encuentra dentro de un terreno agrícola donde se ha cultivado girasol y trigo, alternando varias especies. En la linde de este camino se encuentran Cipreses de la especie *Cupressus sempervirens* y algún ejemplar aislado de falso tabaco *Nicotiana glauca*, especie invasora propia de países como Argentina y Bolivia (fotografías 1 al 5).



Fotografía 1. Punto 01: Grupo de Cipreses que sirven de linderos a pie de los caminos.



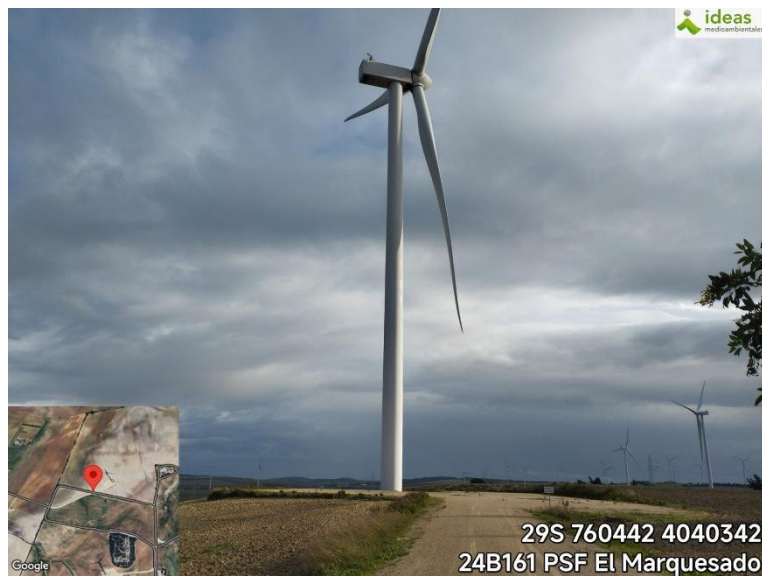
Fotografía 2. Punto 01: existen repoblaciones de la especie *Pinus halepensis*.



Fotografía 3. Punto 01: Ejemplar de falso tabaco (*Nicotiana glauca*), junto al camino principal.



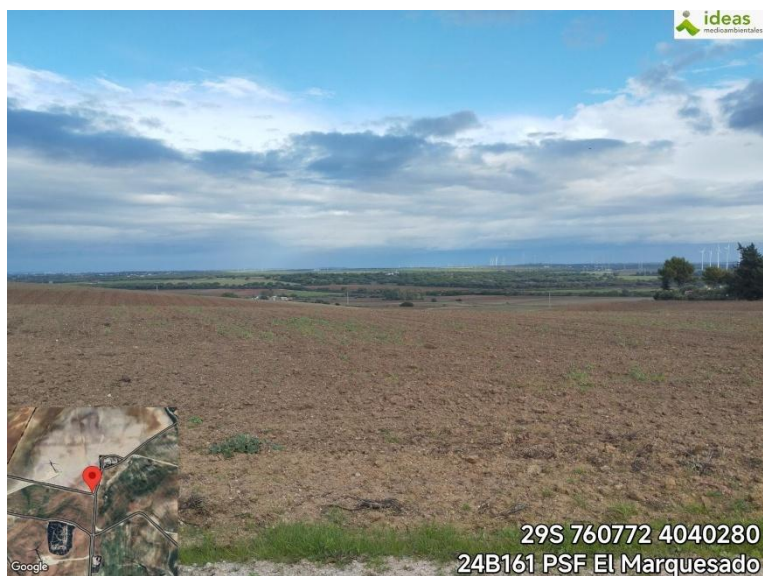
Fotografía 4. Punto 01: Desde esta posición y mirando al norte se aprecia que ha existido en la zona un cultivo de girasol, del que ya se ha extraído todo el producto.



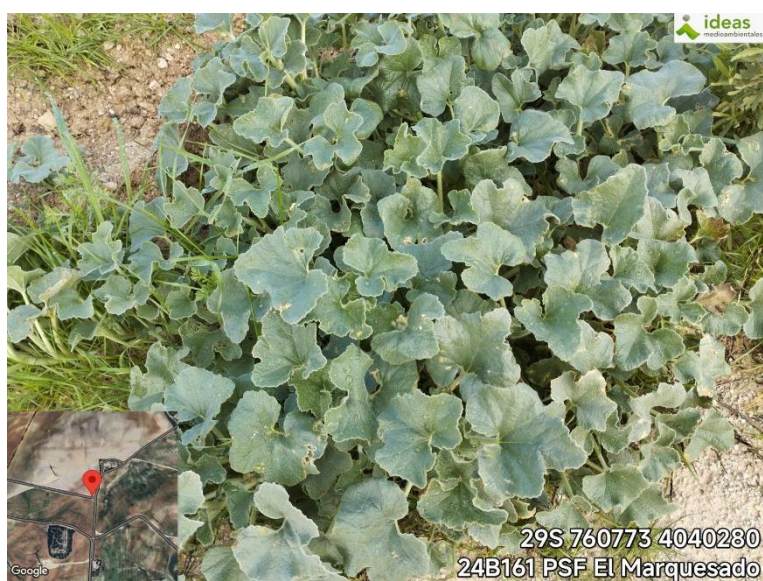
Fotografía 5. Punto 01: Junto al camino, existen molinos aéreos.

Punto 02 de muestreo:

En el punto de muestro 02, se observa nuevamente que toda la zona que acontece a la ubicación de la PSF es de zona agrícola, además en la linde del camino se encuentra vegetación como el pepinillo del diablo *Ecballium ealterium* o la paletosa *Dittrichia viscosa*, así como algún cinamomo exótico *Acacia sensu lato* (Fotografía 6 a 9).



Fotografía 6. Punto 02: en primer término, la parcela con el cultivo de girasol cosechado, a la derecha estaría la finca El Marquesado.



Fotografía 7. Punto 02: pepinillo del diablo *Ecballium ealterium*.



Fotografía 8. Punto 02: paletosa o tavira, *Dittrichia viscosa*.



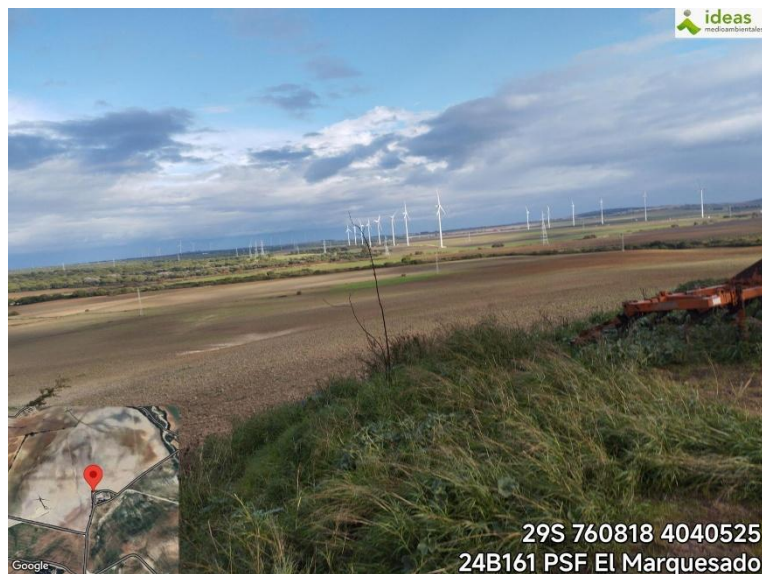
Fotografía 9. Punto 02: cinamomo o mimosa, *Acacia sensu lato*.

Punto 03 de muestreo (Desde la finca EL Marquesado):

En la parte más al norte de la finca El marquesado existe una visión panorámica de lo que se trata es de un terreno agrícola, junto a una linde que bordea toda la finca compuesta por cipreses *Cupresus semprevirens* y *C. macrocarpa*, olivos *Olea europaea* y pinos *Pinus halepensis* (fotografías 10 y 11).



Fotografía 10. Punto 03: desde la finca el marquesado .se aprecia todo el cultivo agrícola de secano, con una linde de olivos en primer plano.



Fotografía 11. Punto 03: desde la finca el marquesado .se aprecia todo el cultivo agrícola y al fondo la vía pecuaria Cañada real Camino de Medina.

Punto 04 de nuestro:

Se trata del punto de nuestro más pegado a la zona de HIC del exterior de la PSF, donde se pueden apreciar nuevamente que la zona donde se planea la situación de la PSF es zona de cultivo agrícola y próxima a la zona externa donde esta las especies de los diferentes HIC como lindero de la Cañada real Camino de medina lo componen especies propias como son el acebuche *Olea europaea silvestris*,

aladierno *Rhamnus alaternus*, lentisco *Pistacia lentiscus*, coscoja *Quercus coccifera*, algunas lianas como son zarzaparrilla *Smilax aspera*, nueza negra *Tamus communis*, candilillos *Aristolochia baetica*, esparragueras *Asparagus albus*, *A. aphyllus*, *A. acutifolius*, candil *Arum italicum*. (fotografía 12)

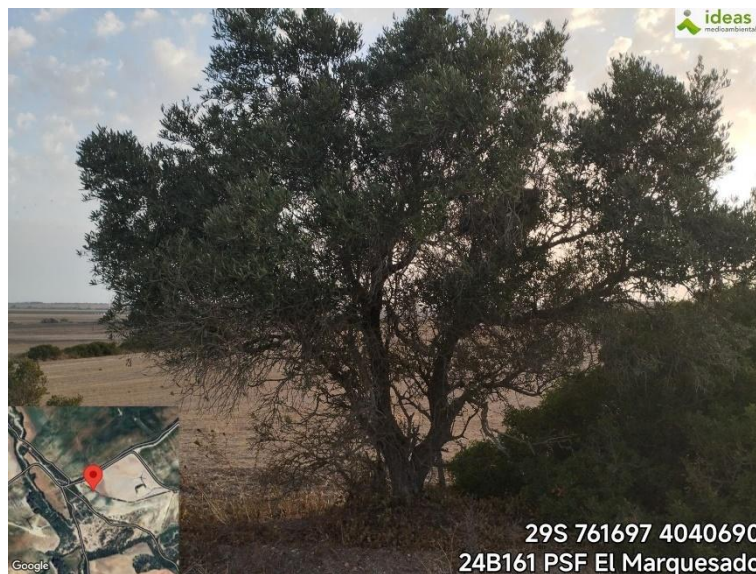


Fotografía 12. Punto 04: este es el punto más cercano a los HIC externo, se pueden apreciar en la foto que se trata nuevamente hasta el límite de parcela que el interior es un cultivo agrícola de secano.

3.2. Flora

El listado de taxones que pudieron ser identificados con la prospección de campo sobre todo en linderos, carriles y en zonas cercanas a la implantación es el siguiente:

Anthyllis cytisoides, *Aristolochia baetica*, *Arum italicum*, *Asparagus albus*, *Asparagus acutifolius*, *Asparagus aphyllus*, *Chamaerops humilis*, *Carlina corymbosa*, *Cistus monspeliensis*, *Clematis cirrhosa*, *Cynara gummifera*, *Daphne gnidium*, *Dittrichia viscosa*, *Ficus carica*, *Heliotropium europaeum*, *Marrubium vulgare*, *Olea europaea* subsp. *sylvestris*. *Phlomis purpurea*, *Piptatherum miliaceum*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Retama sphaerocarpa*, *Scolymus hispanicus*, *Silybum marianum*, *Smilax aspera*, *Solanum nigrum*, *Tamus communis* (fotografía 13 a 24).



Fotografía 13. Ejemplar de la especie *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 14. Ejemplar de la especie *Pistacia lentiscus*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 15. Ejemplar de la especie *Quercus coccifera*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 16. Ejemplar de la especie *Retama sphaerocarpa*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 17. Ejemplar de la especie *Chamaerops humilis*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 18. Ejemplar de la especie *Asparagus acutifolius*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 19. Ejemplar de la especie *Aristolochia baetica*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.



Fotografía 20. Ejemplar de la especie *Piptatherum miliaceum*, fotografiado durante la prospección botánica en el exterior de los planificados vallados de El Marquesado.

El listado de flora observada en campo se cotejó con los diferentes catálogos de flora protegida, siguiendo el orden correspondiente a los niveles administrativos regional, nacional e internacional, considerando diferentes normativas de protección y “listas rojas”, encontrando que:

A escala **regional**:

No se detectaron en el área de estudio especies de flora incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas 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.

A escala **nacional**:

No se detectaron en el área de estudio especies de flora incluidas en el *Catálogo Español de Especies Amenazadas* ni en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del **Real Decreto 139/2011** (BOE núm. 46), que contempla la Ley 42/2007 (BOE núm. 299) en sus artículos 55 y 53, respectivamente.

A escala **internacional**:

No se detectaron en el área de estudio especies de flora incluidas en la **Directiva 92/43/CEE** o *Directiva Hábitats* (DOCE núm. 206/7). Tampoco del Convenio de Washington o **CITES**, sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres.

4. POSIBLES AFECIONES

Dentro de los vallados:

No existe ninguna superficie de HIC en el interior de las parcelas en las que se planifica el emplazamiento de los vallados de la instalación híbrida renovable El Marquesado. Todos los pequeños ribazos con árboles y arbustos de cierta talla son respetados por la disposición planificada de los módulos y por el resto de los elementos de la implantación.

Fuera de los vallados:

Al norte existe un vial que se corresponde con la Cañada Real del Camino de Medina (ver figura 8). Los HIC 92D0, 9320, 5330 y 6220*, que no tienen por qué verse afectados por el emplazamiento, debido a la existencia de carriles suficientemente ancho para que pueda pasar maquinaria sin problemas no afectando a la vegetación existente junto a esa vía pecuaria.

La especie *Cheirolophus sempervirens* catalogada como Vulnerable en la Lista roja de la flora vascular amenazada de Andalucía en 2005, no se ha localizado en el interior de la parcela donde irá instalada la PSF y fuera de ella no hemos localizado ninguna parte vegetativa que pudiese identificar a la especie, en linderos próximos a la zona de muestreo. En la búsqueda, se ha puesto especial énfasis en su parte vegetativa ya que esta especie florece de mayo hasta agosto. Esta planta de encontrarse cerca sería en los linderos propios de vías pecuarias y campos colindantes de cultivo.

5. CONCLUSIONES

Tras la revisión botánica exhaustiva del terreno y la no localización de hábitats en dentro de la zona de estudio se concluye que:

- o Los vallados planificados para la futura PFV se disponen en terrenos agrícolas en los que la vegetación natural se corresponde con formaciones arvenses-ruderales no consideradas HIC.
- o La disposición de los módulos, viales internos, etc., respetaría todos los pequeños ribazos existentes en el interior de los vallados planificados.
- o No existe ninguna superficie de HIC en el interior de los vallados planificados.
- o No se detecta en el ámbito de estudio ninguna especie de flora protegida incluida en los catálogos de las diferentes normativas.
- o Los viales y zanjas que se dispondrían en el exterior de los vallados planificados se emplazarían al borde de campos de cultivo o de un camino existente, de manera que la posible afección a la vegetación natural presente en el margen de esos terrenos agrícolas o del camino sería nula o mínima.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto en el presente informe, se concluye que los impactos que se ocasionarían sobre la vegetación serán muy leves y compatibles con la ejecución del proyecto, pudiendo reducir su ya muy leve afectación tras la ejecución de medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas para ello.

Firma



Fernando Martínez Flores
Doctor en Biología
Botánico – Técnico de campo

Redacción

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes
Director de Evaluación de Impacto
Ambiental

Redacción

Fernando Martínez Flores
Doctor en Biología
Botánico – Técnico de campo

Trabajo de Campo

Cristóbal Martínez Iniesta
Biólogo, colegiado nº 217 CLM
Dirección Biodiversidad

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

Control de revisiones

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	12/12/2024	Prospección botánica
01	26/02/2025	Informe corrección

6. ANEXO I. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Ámbito de estudio de PSF El Marquesado. E10.000

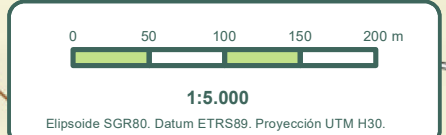
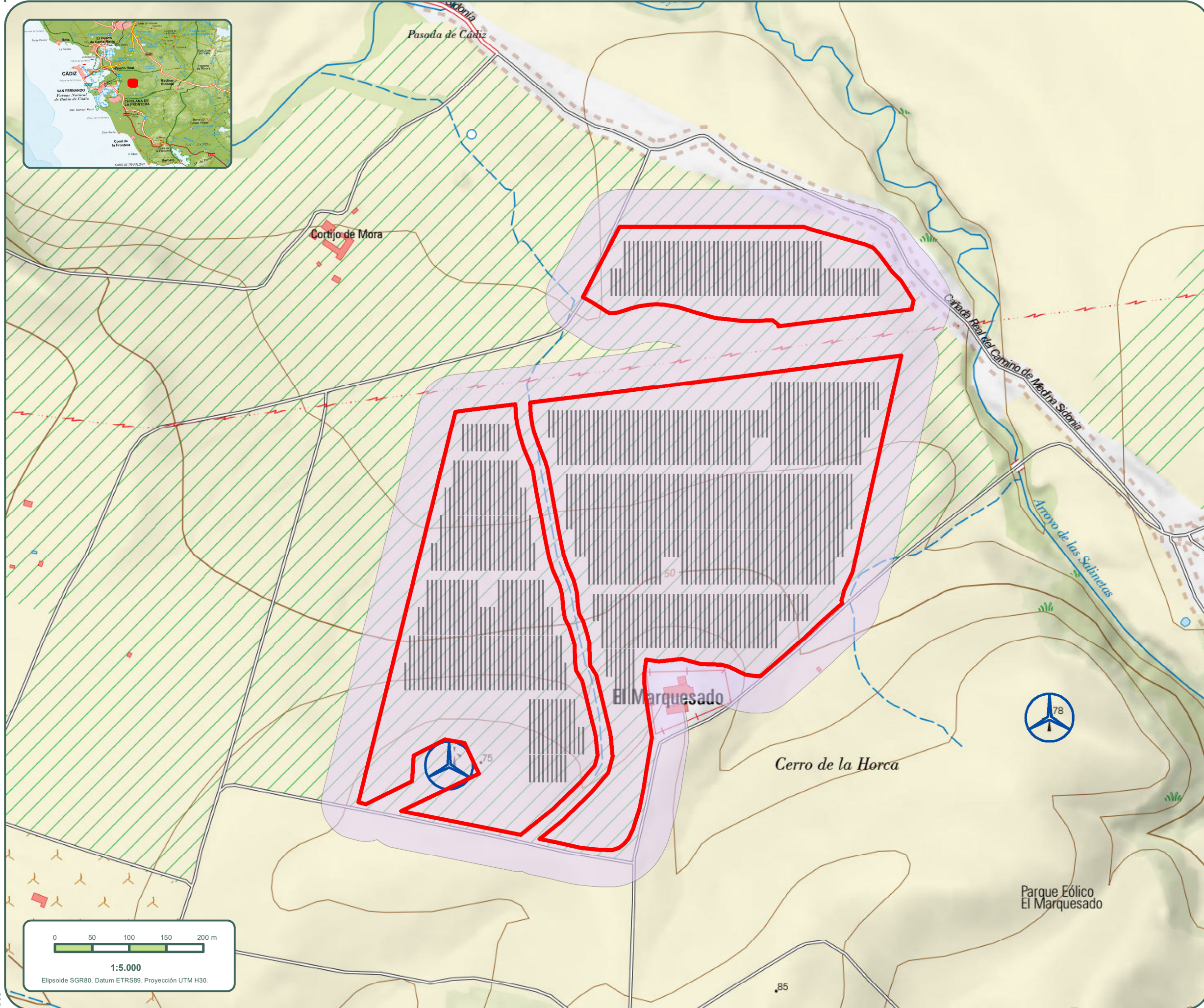
PLANO 02. Series de Vegetación que afectan a la PSF El Marquesado, según Rivas-Martínez (2017). E5.000

PLANO 03. Teselas con presencia de HIC y Flora Amenazada, en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). E5.000

PLANO 04. Puntos de muestreo de flora y vegetación, junto a HIC en el ámbito de estudio, según Sistema de Información de Referencia de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (IRHICA, 2022). E5.000



Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

Planta solar fotovoltaica "El Marquesado" de 15,75 MW e Infraestructura de evacuación
TM Puerto Real | Cádiz

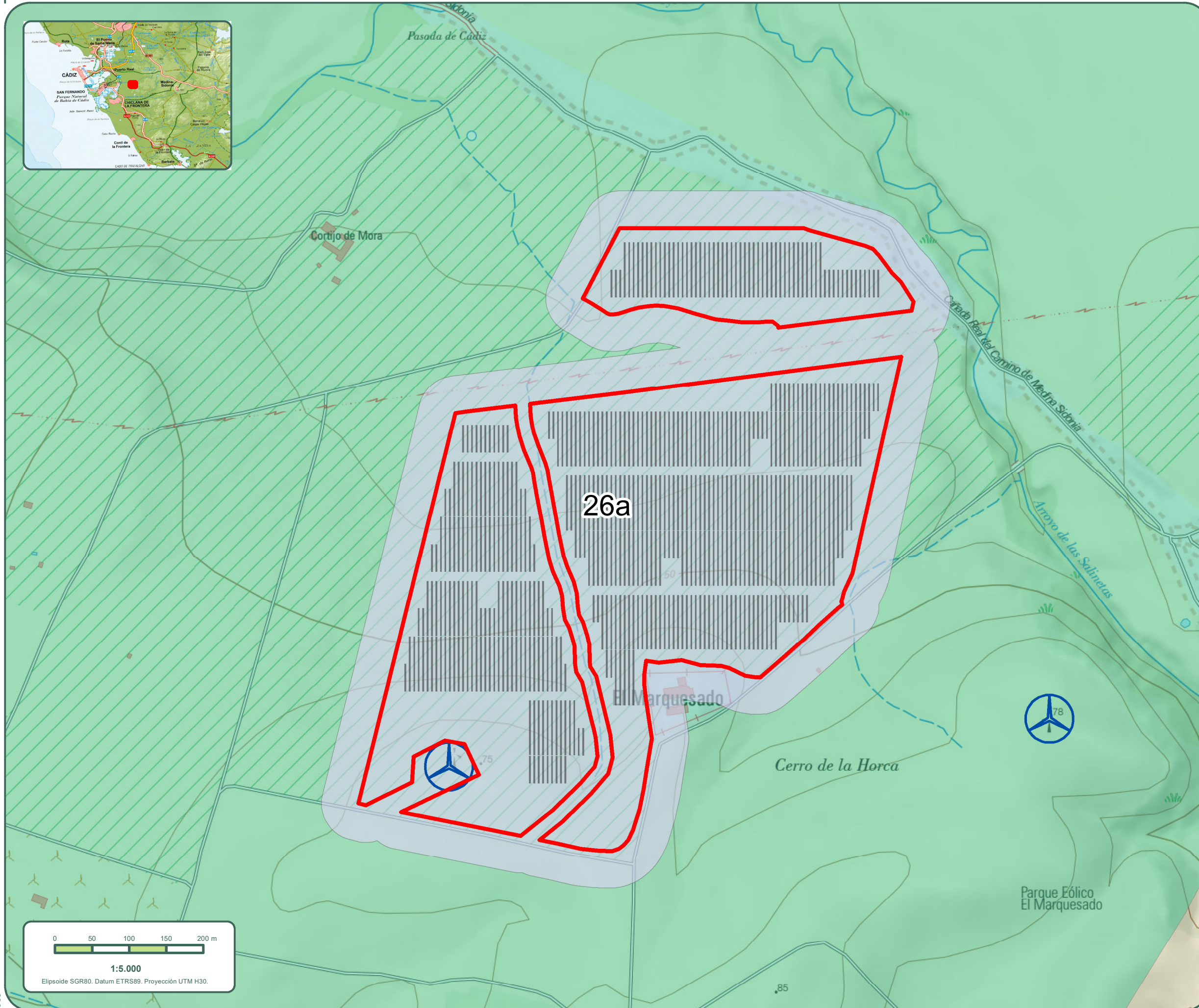
Promotor
Grupo VERBUND

Plano 01
Ámbito de Estudio

- Leyenda**
- Vallado PSFH El Marquesado
 - Módulos
 - PE El Marquesado
 - Ámbito de Estudio VEG (50m)

JM José M. Caraballo Martínez
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

Planta solar fotovoltaica "El Marquesado" de 15,75 MW e Infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor

Grupo VERBUND

Plano 02

Series de Vegetación

Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Módulos
- PE El Marquesado
- Ámbito de Estudio VEG (50m)

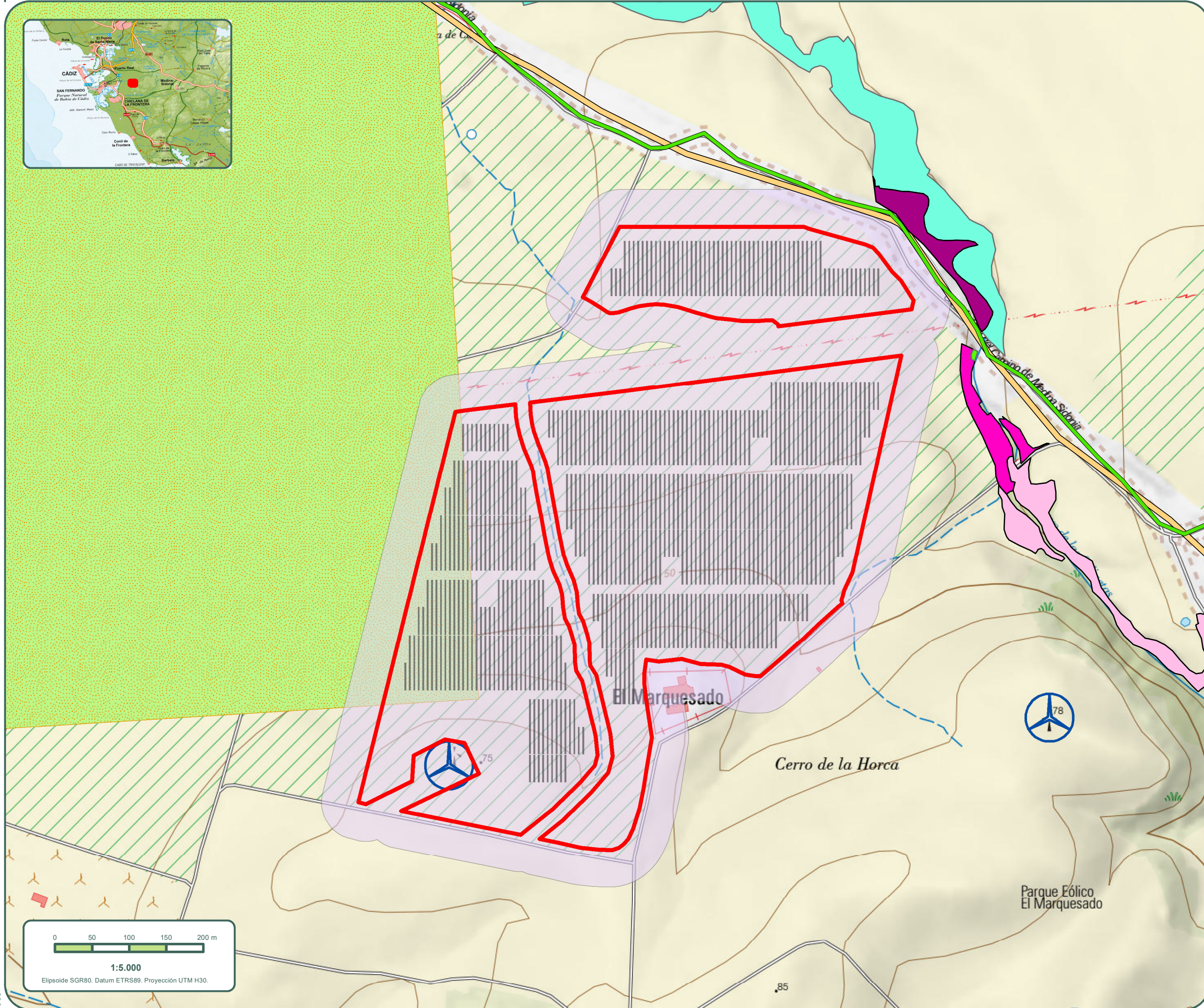
Series de Vegetación Rivas Martínez
COD_SER

- 26a

SERIE 26a:
Termomediterranea gaditano-onubo-algarviense marianico-monchiquense subhúmeda silícicola de Quercus suber

JM José M. Carballo Martínez
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

Planta solar fotovoltaica "El Marquesado" de 15,75 MW e Infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

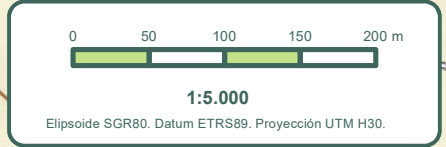
Promotor

Grupo VERBUND

Plano 03

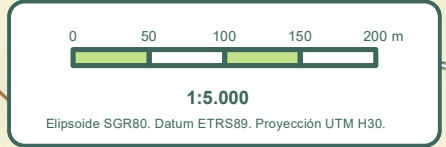
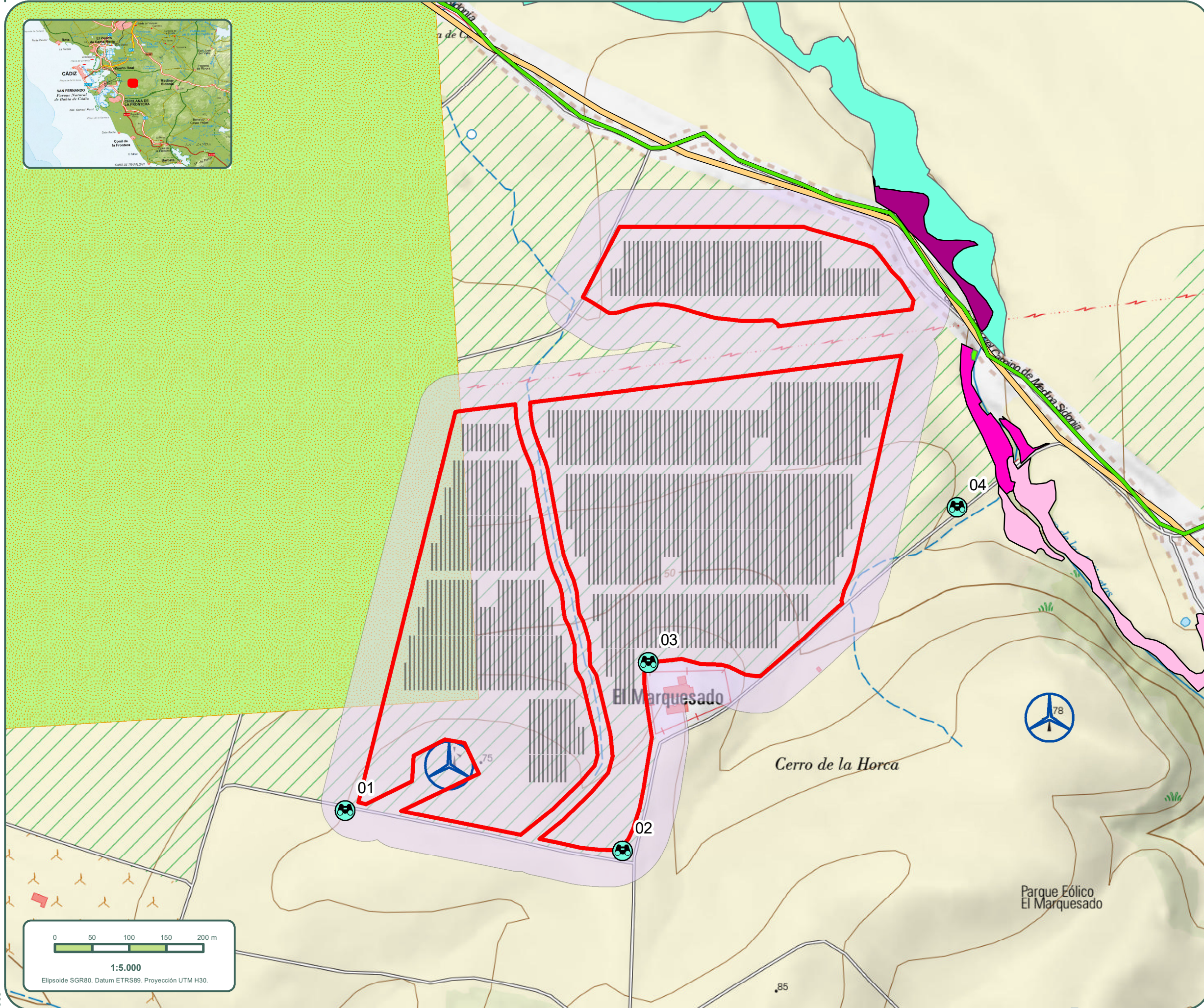
Hábitats y Flora Amenazada

- Leyenda**
- Vallado PSFH El Marquesado
 - Módulos
 - PE El Marquesado
 - Ámbito de Estudio VEG (50m)
 - Corredor Verde
 - C.V. del Parque de las Cañadas
 - Vía Pecuaria
 - Cañada Real Camino de Medina
 - Hábitat Interés Comunitario (HIC) COD_EUR
 - 5330
 - 5330,9320
 - 6220*,5330,9320
 - 92D0
 - 9320,5330
 - Flora Amenazada 2019 JA
- CUADRÍCULA 1X1 km (CMA 2019)
Cheirolophus sempervirens (VU)



JM José M. Carballo Martínez
Técnico de Campo

ideas medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

Planta solar fotovoltaica "El Marquesado" de 15,75 MW e Infraestructura de evacuación
 TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Grupo VERBUND

Plano 04
Puntos de Muestreo Botánico

- Leyenda**
- Vallado PSFH El Marquesado
 - Módulos
 - PE El Marquesado
 - Ámbito de Estudio VEG (50m)
 - Corredor Verde
 - C.V. del Parque de las Cañadas
 - Vía Pecuaria
 - Cañada Real Camino de Medina
 - Puntos de Muestreo
 - Hábitat Interés Comunitario (HIC) COD_EUR
 - 5330
 - 5330,9320
 - 6220*,5330,9320
 - 92D0
 - 9320,5330
 - Flora Amenazada 2019 JA
 - CUADRÍCULA 1X1 km (CMA 2019)
 - Cheirolophus sempervirens (VU)

JM José M. Carballo Martínez
 Técnico de Campo

ideas
 medioambientales

16. ANEXO III. ESTUDIOS DE FAUNA

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Informe de fauna para especies presa, mesomamíferos y herpetos

TM Puerto Real (Cádiz)

Enero de 2025

N.º de expediente

-

Ref. corporativa

24B161

Destinatario

Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

Green Power Wind
Marquesado, SLU

Índice

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Descripción del proyecto	7
1.2. Resumen ejecutivo del proyecto	9
2. METODOLOGÍA	12
2.1. IEET, áreas de importancia, HNV y usos del suelo	14
2.1.1. Inventario Español de Especies Terrestres	14
2.1.2. Áreas de importancia para vertebrados	14
2.1.3. Áreas de Alto Valor Natural	16
2.1.4. Usos del suelo	17
2.1.5. Otras consideraciones	17
2.2. Muestreos de campo	18
2.2.1. Mamíferos	20
2.2.2. Anfibios y reptiles	26
2.2.3. Recolección y análisis de datos	31
3. RESULTADOS	37
3.1. IEET, áreas de importancia, HNV y usos del suelo	37
3.1.1. Lista Roja	39
3.1.2. Catálogo regional de especies amenazadas	40
3.1.3. Catálogo y listado nacional de especies amenazadas	41
3.1.4. Áreas de importancia para vertebrados	42
3.1.5. Áreas de Alto Valor Natural	43
3.1.6. Usos del suelo	43
3.1.7. Otras consideraciones	47
3.2. Resultados para los censos de fauna	48
3.2.1. Censo de especies presa	48
3.2.2. Mesomamíferos	51
3.2.3. Herpetofauna	57
4. CONCLUSIONES	60
5. BIBLIOGRAFÍA	62
6. FIRMA	63

7. CONTROL DE REVISIONES	64
8. ANEXO I. CARTOGRÁFICO	66
PLANO 01. Índices combinados (IC/ICE), áreas de alto valor natural (HNV) y ámbito de estudio. Escala: 1:150.000	66
PLANO 02. Situación y ámbito de estudio. Escala: 1:50.000	66
PLANO 03. Coordenadas UTM. Escala: 1:50.000	66
PLANO 04. Usos del suelo en el ámbito de estudio. Escala: 1:50.000	66
PLANO 05. Diseño de muestreos. Transectos a pie para censo de especies presa. Escala: 1:50.000	66
PLANO 06. Diseño de muestreos. Plano detalle de censo de especies presa en PSF y terrenos adyacentes. Escala: 1:20.000	66
PLANO 07. Diseño de muestreos. Transectos a pie para censo de mesomamíferos carnívoros. Escala: 1:50.000	66
PLANO 08. Diseño de muestreos. Plano detalle de censo de mesomamíferos en PSF y terrenos adyacentes. Escala: 1:20.000	66
PLANO 09. Diseño de muestreos. Censo de herpetofauna. Escala: 1:50.000	66
PLANO 10. Diseño de muestreos. Plano detalle de censo de herpetofauna en PSF y terrenos adyacentes. Escala: 1:20.000	66
PLANO 11. Contactos con conejo de monte. Escala: 1:20.000	66
PLANO 12. Contactos con mesomamíferos. Escala: 1:20.000	66
PLANO 13. Contactos con herpetofauna. Escala: 1:20.000	66
9. ANEXO II. FOTOGRÁFICO	67

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación del marco de estudio del proyecto fotovoltaico en el presente informe de inventario de fauna. Fuente: Ideas Medioambientales.	8
Figura 2 Ubicación del marco de estudio sobre ortofotografía digital. Fuente: Ideas Medioambientales.	9
Figura 3 Resumen ejecutivo de los trabajos de campo y resultados obtenidos realizados en el ámbito de estudio entre agosto y septiembre de 2024 (I). Fuente: Ideas Medioambientales.	10
Figura 4 Resumen ejecutivo de los trabajos de campo y resultados obtenidos realizados en el ámbito de estudio entre agosto y septiembre de 2024 (II). Fuente: Ideas Medioambientales.	11
Figura 5. Cuadrículas UTM que albergan la zona de implantación del proyecto fotovoltaico (UTM 29S, 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales.	13
Figura 6. Cronograma de los muestreos para especies presa y mesomamíferos realizados en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	19
Figura 7. Cronograma de muestreos específicos para anfibios y reptiles realizados en el área de estudio. Fuente: Ideas Me	20
Figura 8. Relación entre densidad de conejos e Índice Kilométrico de Abundancia de letrinas (letrinas/Km). Fuente: (Gil-Sánchez et al., 2011).	21
Figura 9. Diseño de muestreos para el censo de letrinas de conejo de monte. Fuente: Ideas Medioambientales.	22
Figura 10. Detalle del diseño de muestreos para el censo de letrinas de conejo de monte en parcelas de implantación y terrenos adyacentes. Fuente: Ideas Medioambientales.	23
Figura 11. Recorridos para el censo de mesomamíferos carnívoros en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	25
Figura 12. Detalle del diseño de muestreos para el censo de mesomamíferos carnívoros en parcelas de implantación y terrenos adyacentes. Fuente: Ideas Medioambientales.	26
Figura 13. Áreas y puntos de muestreo para búsqueda de reptiles y anfibios en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	30
Figura 14. Detalle del diseño de muestreos para el censo de anfibios y reptiles en parcelas de implantación y terrenos adyacentes. Fuente: Ideas Medioambientales.	31
Figura 15. Porcentaje de especies por grupo de vertebrados inventariados en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos del IEET.	37

Figura 16. Porcentaje de especies de mamíferos, anfibios y reptiles en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos de los Libros Rojos.	40
Figura 17. Número de especies de mamíferos, anfibios y reptiles en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos del CREAEXT.	41
Figura 18. Porcentaje de especies de mamíferos, anfibios y reptiles en las diferentes categorías de conservación/protección a nivel nacional inventariados en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos del CEEI y LESRPE.	42
Figura 19. Clasificación simplificada de los usos del suelo en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.	44
Figura 20. Usos del suelo en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.	45
Figura 21. Detalle de usos del suelo en las parcelas de implantación fotovoltaica. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.	46
Figura 22. Evolución temporal del área de estudio de la implantación fotovoltaica. Cuadrícula UTM 29SQA64. Fuente: Ideas Medioambientales.	47
Figura 23. Clases de densidad para conejo de monte calculadas en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	49
Figura 24. Resultados para el censo de especies presa en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	50
Figura 25. Detalle de los resultados obtenidos para el censo de especies presa en el entorno de la implantación fotovoltaica. Fuente: Ideas Medioambientales.	51
Figura 26. Contactos totales con mesomamíferos carnívoros en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	53
Figura 27. Detalle de contactos con mamíferos en la zona de influencia de la implantación fotovoltaica. Fuente: Ideas Medioambientales.	54
Figura 28. Contactos totales con mesomamíferos en censo específico mediante transectos a pie. Fuente: Ideas Medioambientales.	56
Figura 29. Especies de anfibios y reptiles cartografiados durante las metodologías de campo en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	58

Índice de tablas

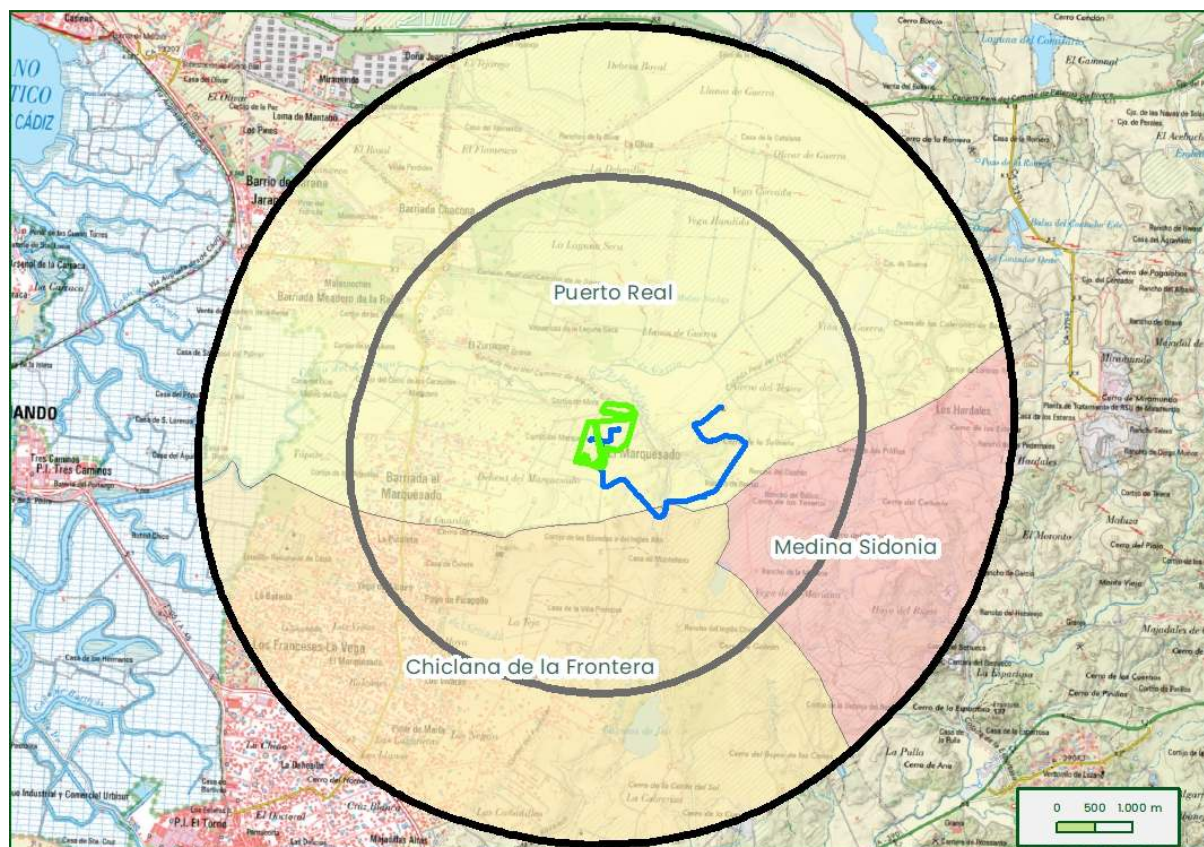
Tabla 1. Fechas del conjunto de los muestreos de campo realizados en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	19
--	----

Tabla 2. Clases de abundancia del conejo utilizadas en el Programa de Seguimiento de Especies Cinegéticas de Andalucía. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.	21
Tabla 3. Cartografía de las estaciones de rastreo intensivo para detección de mesofauna carnívora en censo específico. Fuente: Ideas Medioambientales.	24
Tabla 4. Resumen de los esfuerzos a dedicar para una jornada de muestreo de herpetofauna. El tiempo total de muestreo efectivo debe estar en un máximo de 195 minutos. Fuente: Ideas Medioambientales.	28
Tabla 5. Cartografía de las superficies prospectadas y los puntos de observación para muestreo intensivo de herpetofauna en censo específico. Fuente: Ideas Medioambientales.	29
Tabla 6. Lista de especies de otros grupos de vertebrados inventariadas en las cuadrículas de referencia y categorías de amenaza. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del IEET.	37
Tabla 7. Valores de Índices Combinados (IC) obtenidos para vertebrados, mamíferos, anfibios, aves, reptiles, peces y biodiversidad en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales.	42
Tabla 8. Áreas de Alto Valor Natural (HNV) en hectáreas (ha) para el ámbito de estudio del área de influencia a las poligonales. Fuente: Ideas Medioambientales.	43
Tabla 9. Usos del suelo en la zona de estudio. En negrita aquellas con más de un 5% de superficie. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.	43
Tabla 10. Resultados para el censo de letrinas de conejo de monte. Fuente: Ideas Medioambientales.	48
Tabla 11. Especies de mesomamíferos carnívoros cartografiadas durante el conjunto de las metodologías de campo en el ámbito de estudio. N: número de individuos de la especie; C: número de contactos; N/Contacto: número medio de individuos por contacto. Fuente: Ideas Medioambientales.	52
Tabla 12. Especies de mamíferos detectadas durante los transectos a pie. Fuente: Ideas Medioambientales.	55
Tabla 13. Especies de herpetofauna cartografiadas durante los muestreos de campo en el ámbito de estudio de la evacuación. N: número de individuos de la especie; C: número de contactos; N/Contacto: número medio de individuos por contacto. Fuente: Ideas Medioambientales.	57

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción del proyecto

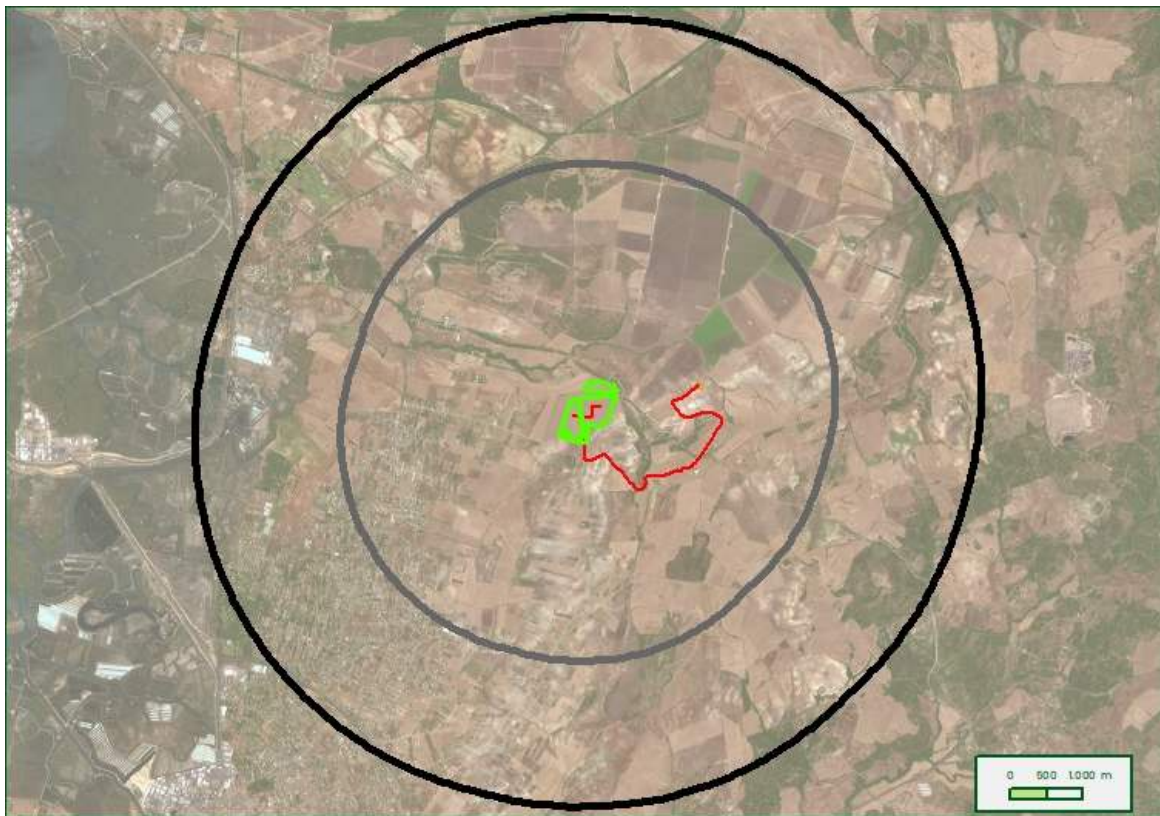
El presente documento se redacta y presenta como ***Informe Inventario de Fauna*** para **especies presa (conejo de monte), mesofauna carnívora y herpetofauna (anfibios y reptiles)**, realizado entre **agosto y diciembre de 2024** (ambos incluidos) para el proyecto denominado **“PSFH El Marquesado”**, incluido en el término municipal de Puerto Real (Cádiz), junto al resto de documentación necesaria para el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario de proyectos, en la forma y plazos conformes a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y resto de normativa en la materia.



Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT
- SET Marquesado 66/20kV
- Ámbito de estudio (5 km)
- Ámbito de estudio (3 km)
- Términos municipales
- Chiclana de la Frontera
- Medina Sidonia
- Puerto Real

Figura 1 Ubicación del marco de estudio del proyecto fotovoltaico en el presente informe de inventario de fauna. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda






-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Red de circuitos MT
-  SET Marquesado 66/20kV
-  Ámbito de estudio (5 km)
-  Ámbito de estudio (3 km)

Figura 2 Ubicación del marco de estudio sobre ortofotografía digital. Fuente: Ideas Medioambientales.

1.2. Resumen ejecutivo del proyecto

Se muestra a continuación, una síntesis de las metodologías aplicadas y los resultados obtenidos durante el periodo de estudio.



Figura 3 Resumen ejecutivo de los trabajos de campo y resultados obtenidos realizados en el ámbito de estudio entre agosto y septiembre de 2024 (I). Fuente: Ideas Medioambientales.



Figura 4 Resumen ejecutivo de los trabajos de campo y resultados obtenidos realizados en el ámbito de estudio entre agosto y septiembre de 2024 (II). Fuente: Ideas Medioambientales.

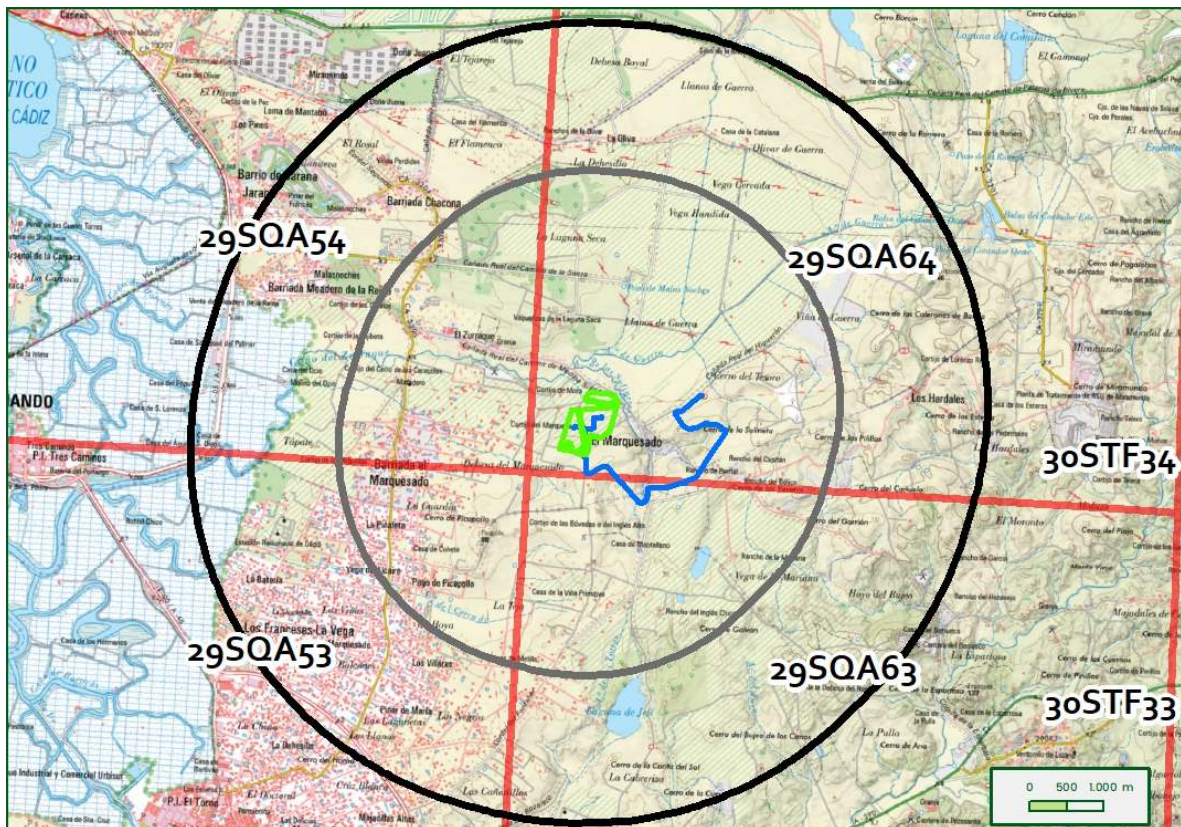
2. METODOLOGÍA

Según los Principios del Convenio sobre la Diversidad Biológica, la evaluación de impacto es la mejor herramienta para que los valores de la biodiversidad sean reconocidos y tenidos en cuenta en la toma de decisiones. Una de las directrices fundamentales presentes en el texto es la referida a la necesidad de abordar la biodiversidad desde un punto de vista ecosistémico; es decir, considerando a los ecosistemas en función de sus límites naturales y no de fronteras artificiales. Asimismo, la evaluación de impacto debe incluir valoraciones de la diversidad biológica a todos los niveles, desde los ecosistemas y sus funciones, pasando por las comunidades de especies o taxones individuales, hasta su diversidad genética. Por tanto, los procedimientos que se describen a continuación se han diseñado para detectar todo el espectro de factores impulsores de cambios en la composición y estructura de la biodiversidad (IAIA, 2005; SCBD, 2008).

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

Metodológicamente, el análisis se ha dividido en dos grandes bloques. Por un lado, se ha procedido a inventariar la presencia de especies y de su importancia en base a la información y cartografía existente, tanto propia como oficial, para obtener una idea global de los taxones de vertebrados potencialmente presentes y la relevancia del área para el conjunto de la fauna (áreas de importancia). Para ello, se han consultado las cuadrículas UTM 10x10 en la Base de Datos del [Inventario Español de Especies Terrestres \(IEET\)](#) y se han aplicado [Índices Combinados](#), que valoran la importancia de la comunidades de fauna sobre cuadrículas UTM 10x10 en función de su distribución, rareza y grado de conservación correspondiente. En

nuestro caso esta información se habría extraído sobre las cuadrículas (UTM **29SPC94, 29SQC04, 29SQC14 y 29SQC13**). Por último, se ha evaluado la existencia de hábitats naturales especialmente relevantes mediante las [Áreas de Alto Valor Natural \(HAVN\)](#), que definen la calidad del paisaje en función de una combinación de variables faunísticas, florísticas, climatológicas y topográficas.



Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT
- SET Marquesado 66/20kV
- Ámbito de estudio (5 km)
- Ámbito de estudio (3 km)
- Cuadrículas UTM 10x10

Figura 5. Cuadrículas UTM que albergan la zona de implantación del proyecto fotovoltaico (UTM 29S, 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales.

El otro gran bloque es el referido a los trabajos de campo. En este apartado se procedió al diseño y ejecución de protocolos de muestreos sobre el terreno que permitieran evaluar el impacto del proyecto sobre la fauna objeto de estudio. Las técnicas utilizadas se han adaptado en función del objetivo buscado y del grupo o especie de interés. **Se presenta un inventario de los resultados obtenidos en las**

parcelas de “PSFH El Marquesado” y terrenos próximos, formado por trabajo de campo (entre agosto y diciembre de 2024, ambos incluidos), y complementado con información bibliográfica. Los muestreos se han diseñado para abarcar los momentos propicios para la detección de las especies en su ciclo fenológico.

De esta manera se logra tener una caracterización del proyecto y sus alrededores complementando la información bibliográfica y el trabajo de campo realizado.

2.1. IEET, áreas de importancia, HNV y usos del suelo

2.1.1. Inventario Español de Especies Terrestres

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

La información extraída en este estudio hace referencia únicamente a las especies de vertebrados terrestres y a la cuadrícula UTM 10x10 donde se ubica el ámbito de estudio, esto son **las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63)**. El objetivo es disponer de una primera aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio. Por tanto, los datos expuestos deben considerarse como aproximados.

2.1.2. Áreas de importancia para vertebrados

En cuanto a las áreas de importancia para vertebrados, se obtienen mediante el cálculo de un Índice Combinado (IC) que permita definir la importancia. Para la obtención del IC se parte de la información contenida en el IEET referente a aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces continentales para la cuadrícula UTM 10x10 de

referencia, en el caso de este informe se corresponderían con UTM 29SPC94, 29SQC04, 29SQC14 y 29SQC13. Los cálculos del IC se realizaron siguiendo las expresiones (Rey Benayas y de la Montaña, 2003), en la que se combinan tres variables para la valoración de la cuadrícula: riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN para España.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Finalmente se ha categorizado el rango de valores por cuadrícula en cuatro grupos: máximo, alto, medio y bajo. Concretamente, el 15% de las cuadrículas con los resultados más altos se han considerado dentro del grupo de áreas con valor máximo, pues este porcentaje representa la proporción del territorio que es necesario preservar para la conservación de la biodiversidad en la Unión Europea (Directiva 2009/147/CE o Directiva Aves y Directiva 92/43/CEE o Directiva Hábitat).

2.1.3. Áreas de Alto Valor Natural

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

Olivero *et al.* en 2011 determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad similares a los utilizados para calcular la riqueza, rareza y vulnerabilidad de los vertebrados, pero considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos- así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1 (para más detalles sobre la metodología ver Olivero *et al.*, 2011).

2.1.4. Usos del suelo

Al modificar el territorio con la implantación de los proyectos, las funciones ecológicas que se daban previamente se verán alteradas, de manera que se generarán unas nuevas relaciones en el territorio entre flora y fauna. Por ello, es importante estudiar la estructura y dinámica del paisaje antes y después de dicha implantación.

Se realiza una aproximación de los usos del suelo en la zona de estudio mediante el mapa de ocupación del suelo en España correspondiente al proyecto europeo CORINE Land Cover (CLC) con una nomenclatura de 44 clases, versión del año de referencia 2018. El proyecto CORINE Land Cover (CLC) es responsabilidad desde 1995 de la Agencia Europea del Medio Ambiente con el objetivo fundamental de obtener una base de datos europea de ocupación del suelo a escala 1:100.000. En la actualidad este proyecto está incluido en el Programa «Copernicus», cuyo principal objetivo es establecer un Sistema de Observación de la Tierra bajo el mandato de la Comisión Europea.

2.1.5. Otras consideraciones

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

- Figuras de conservación o protección relacionadas con la fauna, como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Áreas Importantes para las Aves (IBA), áreas de dispersión o campeo, zonas críticas, etc.
- Número de especies en las categorías superiores del catálogo español y regional 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 de Andalucía y sus hábitats, de conformidad a lo dispuesto en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, 2013).
- Presencia de especies especialmente sensibles a los impactos derivados del proyecto, extraída de las revisiones bibliográficas y del trabajo de campo.

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

2.2. Muestreos de campo

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

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

Dado el tipo de proyecto que se quiere evaluar, los trabajos de campo han ido encaminados a identificar las poblaciones y zonas de presencia de especies afectadas potencialmente por la instalación de las instalaciones fotovoltaicas. Por ello, los trabajos se han dirigido a estudiar a las especies presa, mamíferos, anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio. Con ello **se pretende dar respuesta a los requerimientos de la administración competente y, sobre todo, complementar y confirmar los resultados obtenidos tras el trabajo bibliográfico.**

Debido a la amplia variedad de especies y a las diferentes necesidades biológicas y de muestreo que presentan, se han aplicado protocolos dirigidos a grupos de especies con características de comportamiento equiparables, al mismo tiempo que se han ejecutado muestreos específicos cuando ha sido necesario. **Para optimizar el esfuerzo y maximizar la obtención de datos, se ha optado por diseñar los muestreos en los periodos más relevantes para cada especie o grupo de especies en función de la bibliografía especializada consultada. En este sentido, se presenta un inventario para las especies diana, formado por trabajo de campo entre agosto de 2024 y diciembre de 2024, ambos incluidos, así como información bibliográfica que complementa los trabajos realizados.**

Hay áreas de estudio que muestran una gran heterogeneidad de paisajes y otras que son más homogéneas y, por ende, más fáciles y asequibles para la realización

del censo. También dentro de una misma área de estudio podemos encontrarnos con zonas de diferente orografía, desde planicies a zonas boscosas o barrancos. Con el fin de cubrir la totalidad del área de estudio, se plantea una metodología de muestreo que combina a su vez varias metodologías diferentes pero complementarias entre sí: transectos a pie, los transectos extensivos desde un vehículo, las prospecciones intensivas desde oteaderos y censos específicos. Adicionalmente, se realizaron nuestros para caracterizar el resto de los grupos faunísticos: anfibios, reptiles y mamíferos. La siguiente tabla muestra las fechas de las metodologías realizadas durante el periodo de estudio.

Tabla 1. Fechas del conjunto de los muestreos de campo realizados en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

FECHA	MUESTREO
29/08/2024	Censo de especies presa
12/09/2024	Censo de herpetofauna
12/09/2024	Censo de especies presa
13/09/2024	Censo de mesomamíferos
17/09/2024	Censo de herpetofauna

FECHA	MUESTREO
18/09/2024	Censo de mesomamíferos
11/12/2024	Censo de especies presa
12/12/2024	Censo de especies presa
12/12/2024	Censo de mesomamíferos
13/12/2024	Censo de mesomamíferos

Cronograma muestreos de caracterización



Figura 6. Cronograma de los muestreos para especies presa y mesomamíferos realizados en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

Censo específico para anfibios y reptiles



Figura 7. Cronograma de muestreos específicos para anfibios y reptiles realizados en el área de estudio. Fuente: Ideas Me

2.2.1. Mamíferos

La instalación de plantas fotovoltaicas implica la ocupación de terrenos sobre superficies que pueden ser grandes. Además, se requiere la colocación de vallados que impidan el acceso de personas para prevenir el robo de equipamientos. Estos vallados también pueden constituir un problema para el movimiento de la fauna, produciendo fragmentación de hábitats, aislamiento de poblaciones y dificultades para el desplazamiento de las especies terrestres.

La mayoría de las especies objetivo de esta metodología concreta son de hábitos discretos y/o nocturnos, lo que hace extremadamente infrecuente su observación directa.

Para valorar la comunidad de especies que pueden verse afectadas por las plantas fotovoltaicas se debe llevar a cabo trabajos específicos para este grupo, puesto que las especies potencialmente afectadas son difíciles de detectar. De este modo, se aborda el estudio de estas mediante el rastreo de fauna y la instalación de cámaras de fototrampeo.

También se registran las observaciones obtenidas mediante el resto de los métodos de muestreo y de ejemplares atropellados.

2.2.1.1. Censo de especies presa

El objetivo principal de este estudio es obtener la densidad de conejos por hectárea a partir del conteo de letrinas. Para ello, se sigue la metodología propuesta por el programa Iberlince con el Protocolo de Seguimiento de las Poblaciones de Conejo

Silvestre (Life+IBERLINCE, s. f.). Se realizan recorridos a pie de 750 metros de longitud donde se anotan todas las letrinas de conejo detectadas en una banda de muestreo de 2 metros a cada lado del observador. Se marca la posición GPS para cada letrina. Los recorridos deben estar separados entre sí un mínimo de 750 metros.

Con los resultados recogidos se ha calculado el IKA de las letrinas (índice kilométrico de abundancia de letrinas, calculado como el número de letrinas por kilómetro). Dichos IKA se han relacionado con densidades de conejos/ha, a partir de una relación propuesta por Gil Sánchez y colaboradores, siendo la densidad de conejos por hectárea el resultado de la siguiente ecuación:

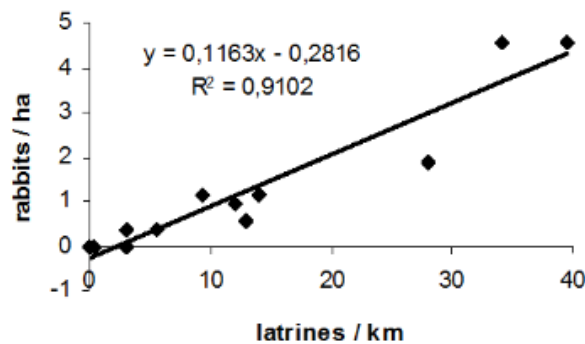


Figura 8. Relación entre densidad de conejos e Índice Kilométrico de Abundancia de letrinas (letrinas/Km). Fuente: (Gil-Sánchez et al., 2011).

Donde:

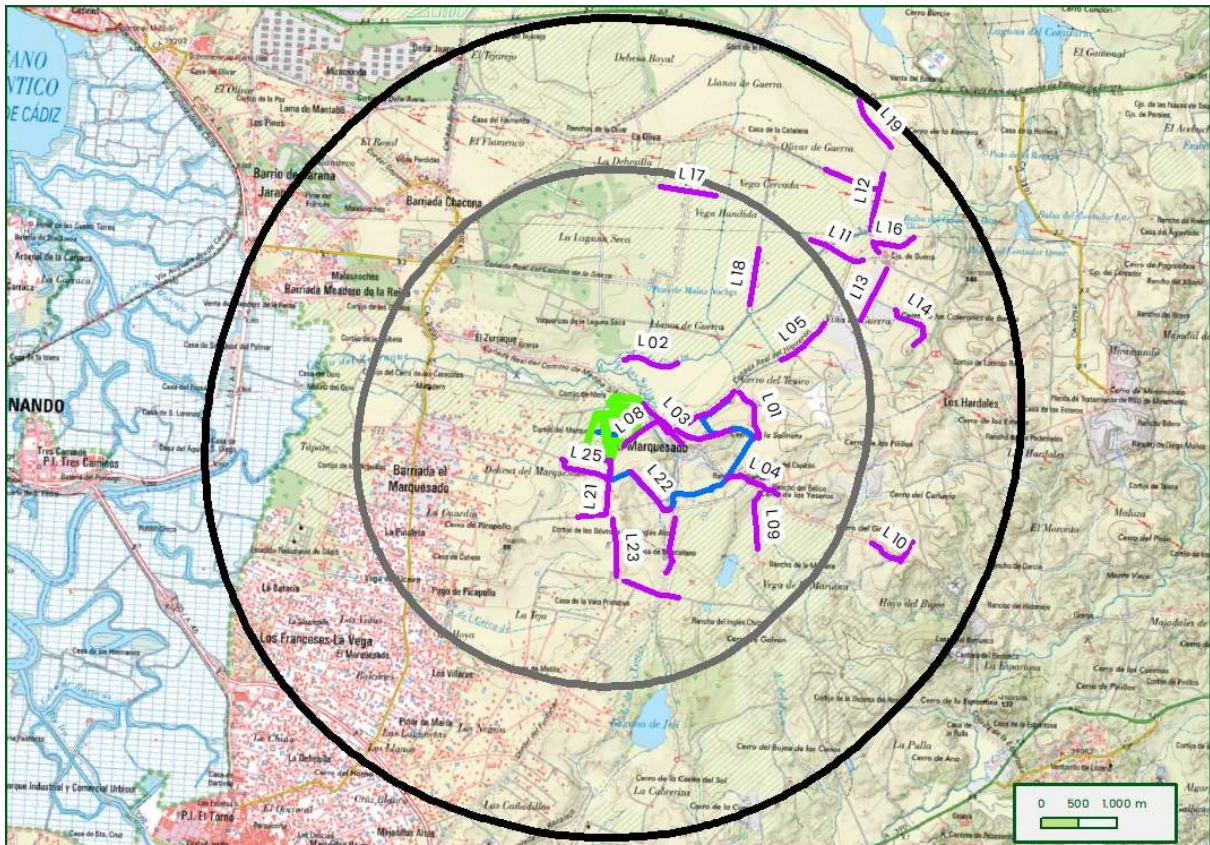
- y = densidad de conejos por hectárea.
- x = Índice Kilométrico de Abundancia de letrinas (letrinas/Km).

Para relacionar la densidad de conejo por hectárea con las diferentes clases de abundancia propuestas en el Programa de Seguimiento de Especies Cinegéticas de Andalucía se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 2. Clases de abundancia del conejo utilizadas en el Programa de Seguimiento de Especies Cinegéticas de Andalucía. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

CLASE DE ABUNDANCIA	DENSIDAD (conejos/ha)
Muy baja	< 0,10
Baja	0,10 -0,25
Media	0,25 -0,50
Alta	0,50 - 1
Muy alta	1 - 2
Extrema	> 2

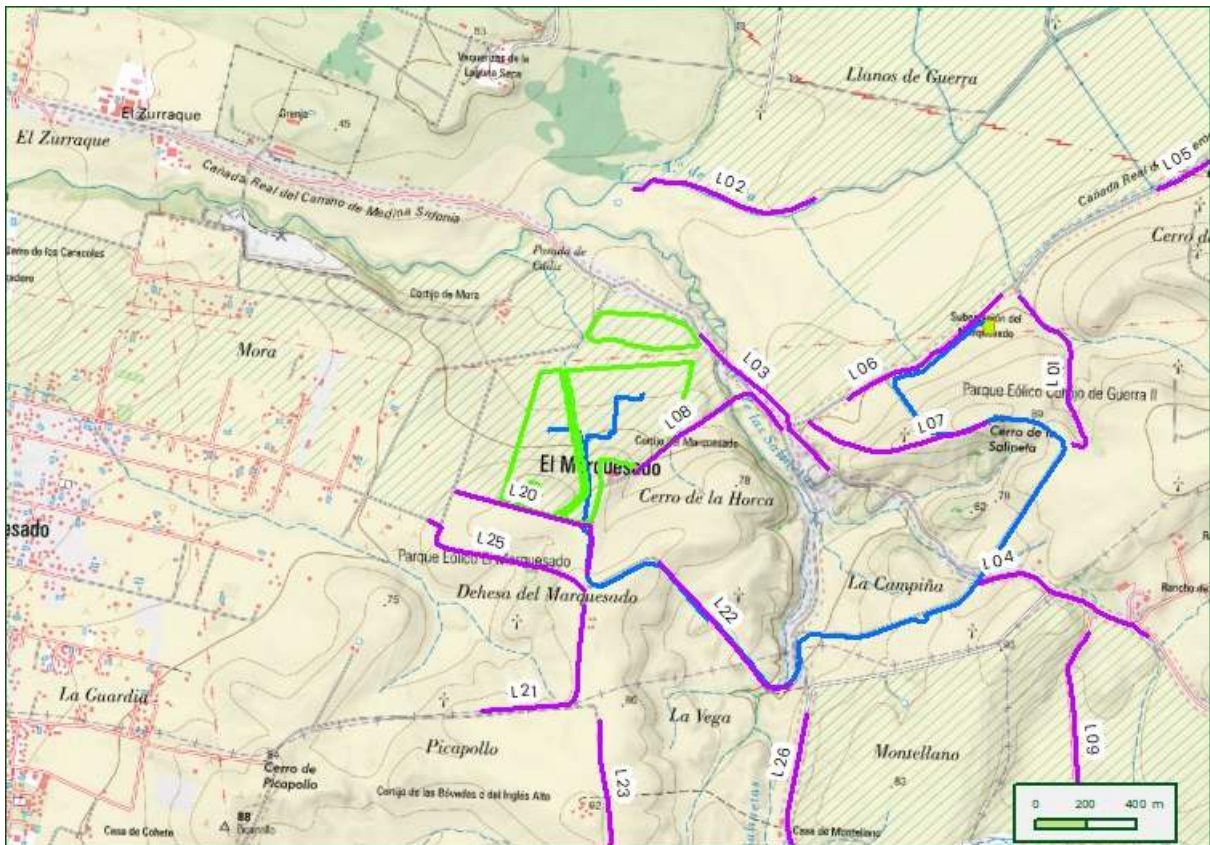
Se llevaron a cabo **4 muestreos** los días **29/08/2024** y, **12/09/2024**, **11/12/2024** y **12/12/2024**, realizándose **26 recorridos** que acumularon un total aproximado de **9,15 kilómetros** de transectos a pie repartidos por la zona de estudio (véase figura 11). Los recorridos se realizaron en hábitats susceptibles de albergar actividad positiva para la especie: márgenes de caminos colindantes con cultivos de secano y/o leñosos, regadíos, riberas de arroyos y zonas de matorral termófilo tanto denso como disperso.



Leyenda

-  Recorrido a pie
-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Red de circuitos MT
-  SET Marquesado 66/20kV
-  Ámbito de estudio (5 km)
-  Ámbito de estudio (3 km)

Figura 9. Diseño de muestreos para el censo de letrinas de conejo de monte. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda





-  Recorrido a pie
-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Red de circuitos MT
-  SET Marquesado 66/20kV

Figura 10. Detalle del diseño de muestreo para el censo de letrinas de conejo de monte en parcelas de implantación y terrenos adyacentes. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.2.1.2. Muestreo de mesomamíferos

Consiste en recorridos a pie para la búsqueda de rastros, tales como huellas, excrementos, pero también madrigueras, revolvederos, etc.

Se realizan de forma estratificada en los distintos tipos de hábitat presentes en el buffer de 5 km de la planta solar.

Todos los contactos son georreferenciados. Se entiende por contacto un rastro o un grupo de excrementos. Se toman fotografías de los registros dudosos para su posterior análisis.

Se realizan dos tipos de muestreo, transectos y estaciones de rastreo.

Transectos a pie

Teniendo en cuenta la estratificación del hábitat, estos se realizan en zonas apropiadas, tales como bosque, matorral, riberas de ríos y arroyos, y bordes de cultivos con vegetación natural. Se realizan preferentemente por caminos poco transitados, pero también en bordes de cultivo con vegetación natural y linderos. Los transectos tienen una longitud de entre 1 y 2,5 km. La intensidad de muestreo es de 5 km de transectos en el buffer de 3 km de los módulos fotovoltaicos, y de 10 en el buffer de 5 km.

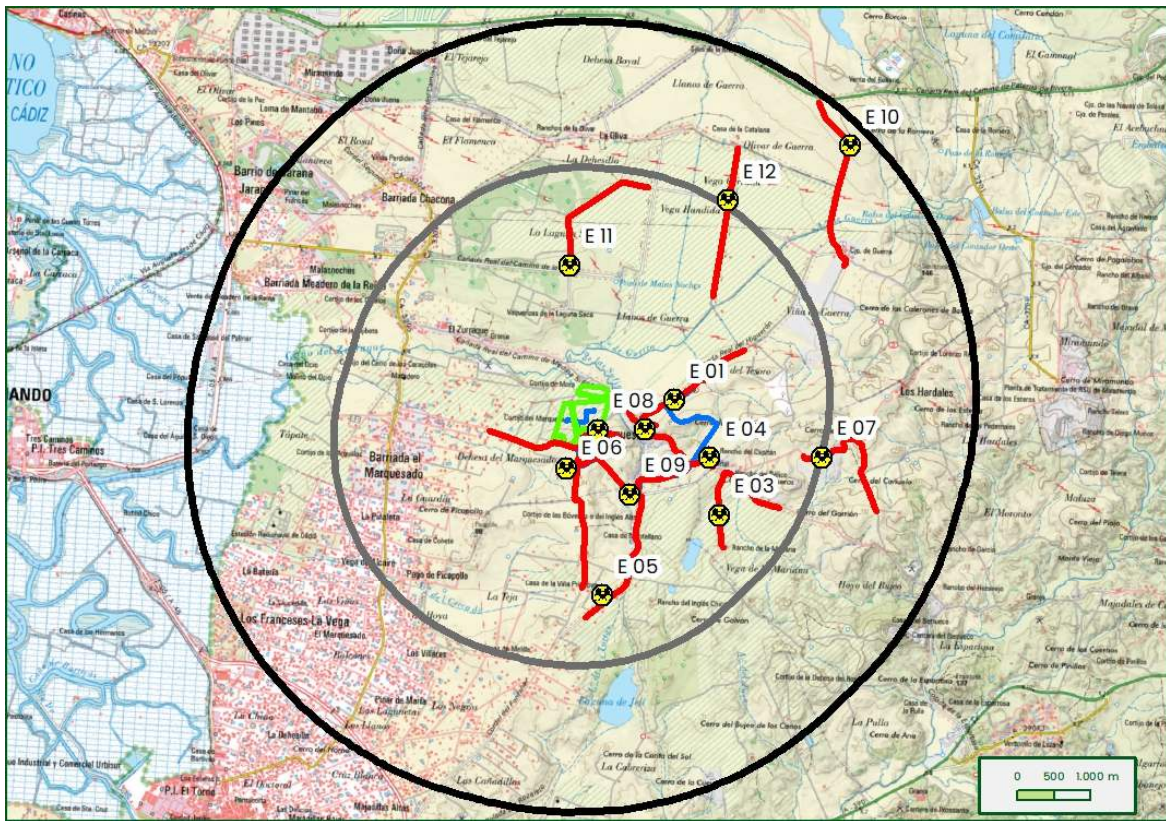
En aplicación de esta metodologías se llevaron a cabo **4 jornadas de censo** los días **13/09/2024, 18/09/2024, 11/12/2024 y 12/12/2024**, en los que se realizaron **11 transectos a pie** con un recorrido total acumulado de **25 km**, aproximadamente.

Estaciones de rastreo

Este método complementa el anterior, y su cometido es registrar especies de baja detectabilidad, como algunos carnívoros forestales (garduña, turón, comadreja o jineta) y acuáticos (nutria, visón americano). Se realizan principalmente en los cruces de arroyos y ríos, en edificios agropecuarios y manchas forestales. Consisten en rastreos de la zona de 20 minutos de duración. La intensidad de muestreo es de 2 estaciones en el buffer de 3 km de los módulos fotovoltaicos, y de 4 para el de 5 km.

Tabla 3. Cartografía de las estaciones de rastreo intensivo para detección de mesofauna carnívora en censo específico. Fuente: Ideas Medioambientales.

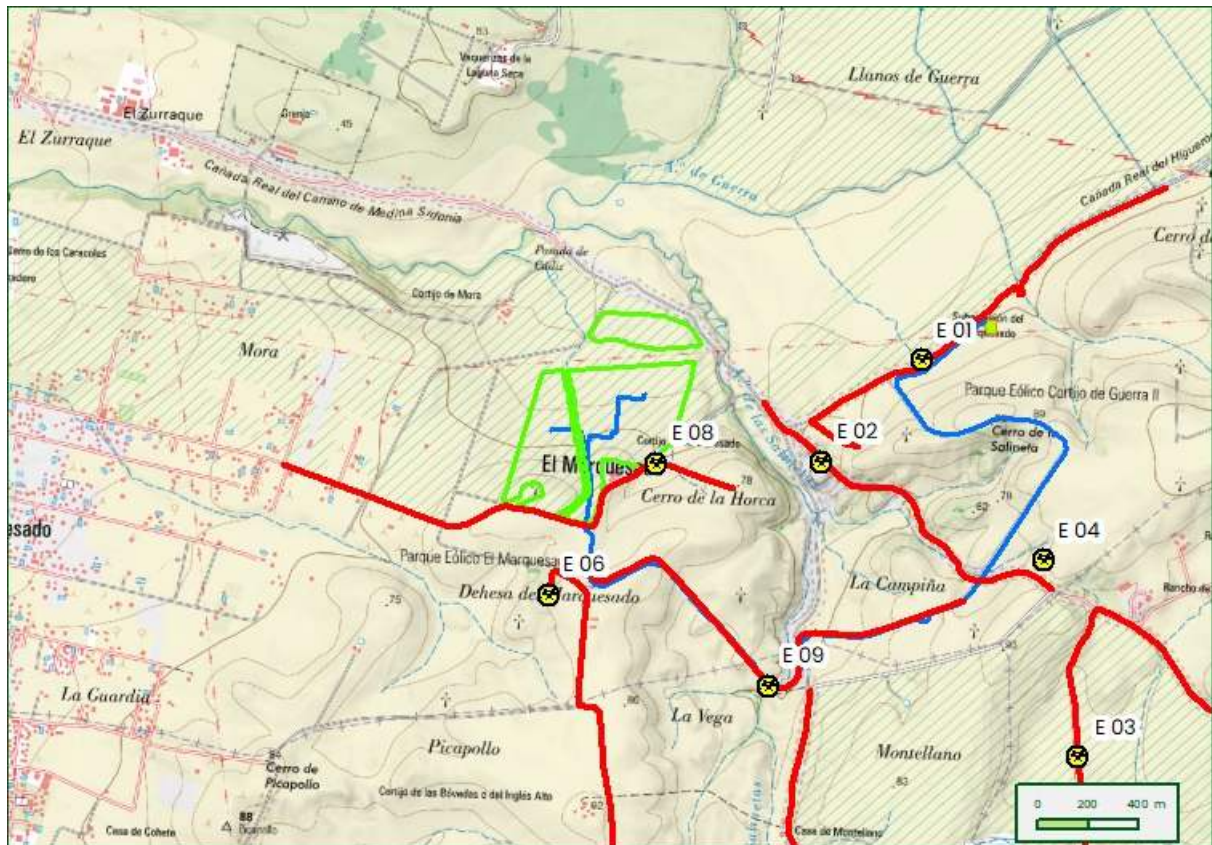
CÓDIGO	COORDENADAS UTM	TIPO DE HÁBITAT
E 01	29S 762069 4041047	Cauce fluvial en Arroyo de Guerra
E 02	29S 761630 4040603	Sotobosque de matorral termófilo
E 03	29S 762786 4039442	Casa de aperos en Cerro de Las Salinetas
E 04	29S 762602 4040264	Cauce fluvial en Arroyo de las Yeseras
E 05	29S 761224 4038295	Sotobosque de matorral termófilo
E 06	29S 760620 4039973	Sotobosque de matorral termófilo
E 07	29S 764092 4040423	Dehesa del Inglés Alto (vegetación dispersa)
E 08	29S 761044 4040554	Sotobosque de matorral termófilo
E 09	29S 761494 4039704	Campiña y campos de cultivos
E 10	29S 764235 4044682	Camino con bandas de vegetación
E 11	29S 760486 4042797	Rodales de pináceas con sotobosque
E 12	29S 762599 4043765	Camino con vegetación palustre y arroyo



Leyenda

-  Estación de rastreo
-  Recorrido mesomamíferos
-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Red de circuitos MT
-  SET Marquesado 66/20kV
-  Ámbito de estudio (5 km)
-  Ámbito de estudio (3 km)

Figura 11. Recorridos para el censo de mesomamíferos carnívoros en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

- Recorrido mesomamíferos
- SET Marquesado 66/20kV
- Estación de rastreo
- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT

Figura 12. Detalle del diseño de muestreo para el censo de mesomamíferos carnívoros en parcelas de implantación y terrenos adyacentes. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.2.2. Anfibios y reptiles

El objetivo de estos muestreos es el inventariado de las especies de anfibios y reptiles presentes en el entorno de la implantación de las plantas fotovoltaicas. Se realizarán dos tipos de muestreos:

2.2.2.1. Transectos de búsqueda intensiva

Están **principalmente enfocados a maximizar la detección de reptiles** durante su termorregulación matutina, momento en el que son más fáciles de detectar. Este tipo de muestreo se basa en la realización de transectos de búsqueda intensiva, de 30 minutos de duración cada uno, en las zonas de implantación de los

proyectos y su entorno. Se seleccionarán zonas con potencial para el asoleamiento de estas especies, minimizando la superficie de terreno agrícola por ser las menos propicias para las especies objetivo. La búsqueda se realizará en zonas de matorral, tomillares, bosques aclarados, taludes de pistas forestales, orlas arbustivas de setos vivos, cunetas con vegetación densa, majanos, pedregales, muretes de piedras, etc. Además, se buscará debajo de piedras y troncos, entre la vegetación, en paredes, tapias y cualquier medio en el que podamos encontrar herpetofauna en sus refugios.

Estos transectos se realizarán siempre en el primer lugar de una jornada de muestreo, antes de que la temperatura ambiental sea demasiado alta, por las razones expuestas más adelante en el apartado “esfuerzo de muestreo”. Estos transectos deben realizarse a muy baja velocidad, con la máxima concentración y en completo silencio para evitar que los ejemplares buscados emprendan su huida antes siquiera de ser detectados e identificados. Se pueden utilizar prismáticos para observarlos desde lejos y facilitar así su identificación. En caso de duda, conviene intentar fotografiar al animal para tratar de identificarlo *a posteriori*, para lo que es recomendable ir provisto de una cámara bridge con súper-zum. Todas las observaciones seguras, tanto de anfibios como de reptiles, tanto vistos como oídos, se recogerán mediante GPS. Se deben realizar 3-4 transectos por día de muestreo, dependiendo de la disponibilidad de hábitat adecuado en la zona de estudio, la época del año y la meteorología. Conviene encadenar 2 o más transectos seguidos para aprovechar al máximo el tiempo de asoleamiento directo de las distintas especies y no perder tiempo durante el desplazamiento entre distintas zonas a muestrear.

Si se encuentran herpetos bajo una piedra u otro objeto contundente, conviene recolocarla en su estado original. Para ello se saca primero al animal, se recoloca la piedra y se coloca al animal junto a la misma para que vuelva a meterse debajo. De esta manera evitaremos aplastar al animal y mantendremos disponible un valioso refugio.

2.2.2.2. Muestreos en puntos de agua

Están **principalmente enfocados a maximizar la detección de anfibios** en el entorno de las masas de agua en las que se reproducen. Si en el entorno de la planta fotovoltaica existen puntos de agua (manantiales, abrevaderos, lagunas,

charcas, lagunas, lavajos, arroyos, regatos, canales de riego, etc.), se realizarán muestreos en el entorno de estos.

Se realizarán búsquedas alrededor de cada punto de agua, durante 15 minutos, observando el agua y buscando bajo piedras y troncos, entre la vegetación circundante, etc. Se pueden utilizar prismáticos para identificar los ejemplares antes de que se oculten en el agua. Conviene utilizar botas de agua y una sacadera para identificar con seguridad las larvas de anfibios (renacuajos), realizando fotografías cercanas y enfocadas del costado izquierdo y de la parte ventral en caso de duda. Limpiar botas y sacadera.

Todas las observaciones seguras de anfibios y reptiles, tanto vistos como oídos (incluyendo larvas y puestas) se registrarán con GPS. Se realizarán entre 3 y 5 puntos por jornada, dependiendo de la disponibilidad de puntos de agua presentes en el área de estudio y la época del año en la que se realizan los muestreos.

2.2.2.3. Esfuerzo de muestreo

El conjunto de ambos tipos de muestreo ocupará un máximo de 195 minutos por jornada. Se realizarán en días sin excesivo viento, con temperaturas no excesivamente altas y en las zonas inmediatas u ocupadas por la planta. De no haber hábitat apropiado para muestrear en la zona de implantación, se muestrearán zonas dentro del buffer lo más cercanas posible a aquella. Los muestreos de herpetofauna deben realizarse siempre en primer lugar dentro de una jornada doble o triple.

Tabla 4. Resumen de los esfuerzos a dedicar para una jornada de muestreo de herpetofauna. El tiempo total de muestreo efectivo debe estar en un máximo de 195 minutos. Fuente: Ideas Medioambientales.

TIPO DE MUESTREO	REPETICIONES	TOTAL
Transectos de búsqueda intensiva	3-4 de 30 minutos	90-120 minutos
Muestreos en puntos de agua	3-5 de 15 minutos	45-75 minutos

No es conveniente realizar estos muestreos en pleno verano (julio-agosto) puesto que se reducen drásticamente las posibilidades de detección de muchas especies con la llegada del calor extremo. En cuanto a los anfibios, muchas especies “estivan” y se entierran para pasar el verano. Además, en muchas de las especies, las larvas metamorfosean antes de esa época, por lo que se reduce su

detectabilidad durante esta fase larvaria. Asimismo, muchos puntos de agua se secan durante el estío, por lo que su disponibilidad para los muestreos se reduce drásticamente. En cuanto a los reptiles, tampoco es aconsejable muestrearlos en pleno verano ya que, muchas especies “estivan” (se entierran y dejan de ser detectables), otras se termorregulan -bajo piedras u otros objetos- mediante tigmotermia (solo detectables levantando piedras) y otras adquieren una rutina de termorregulación bimodal (mañana y tarde), con unas “ventanas de asoleamiento directo” muy reducidas (de 1 h escasa en los días de canícula). Es decir, por la mañana se ocultan cuando empieza a calentar demasiado y por la tarde, con la caída del sol, vuelven a asolearse antes del ocaso, cuando las temperaturas son más suaves.

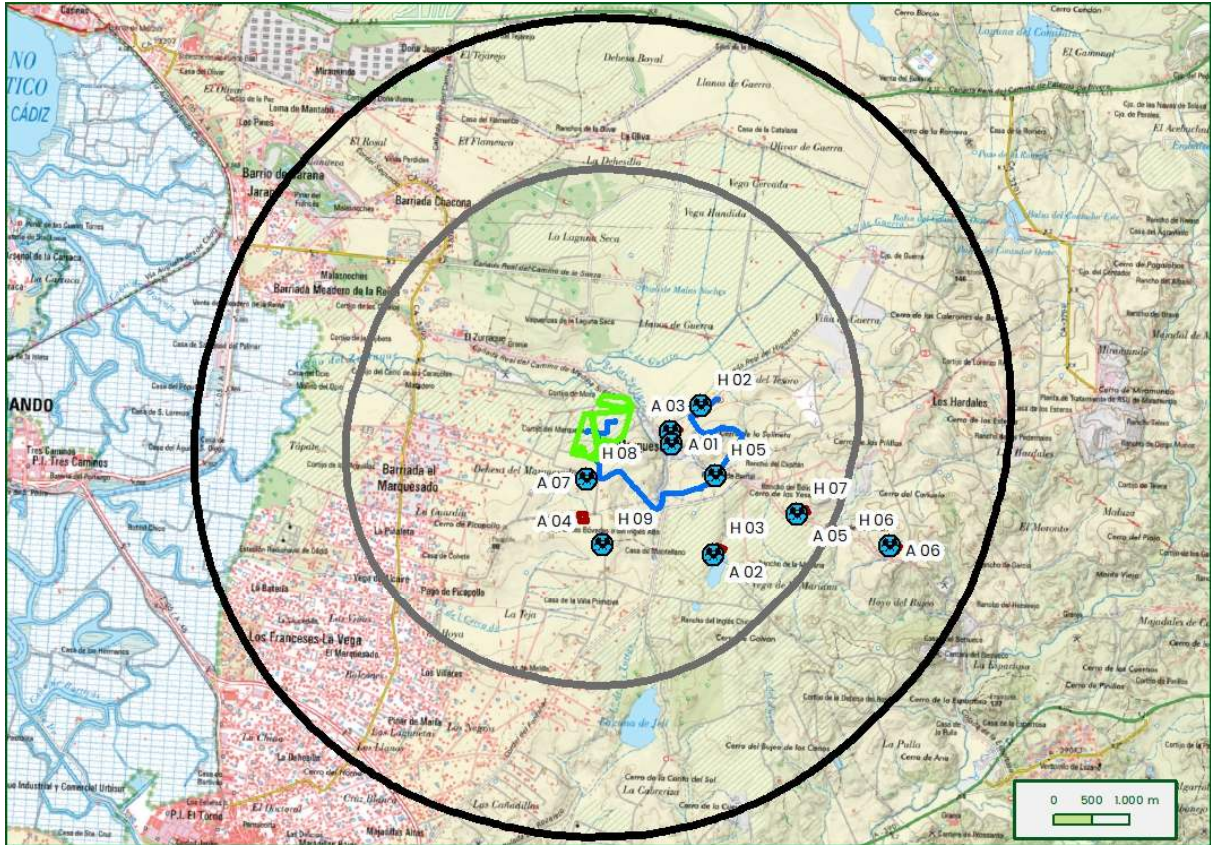
Además de las observaciones realizadas durante los muestreos, se deben recoger con GPS todas las observaciones de este grupo faunístico, incluso los ejemplares atropellados. Todos los muestreos se realizarán sin coger los ejemplares que localicemos y, sobre todo, sin tocar los anfibios, ni con las manos, ni con otros medios, para evitar convertirnos en vectores de la quitridiomycosis.

Se realizaron **2 muestreos de herpetofauna los días 12/09/2024 y 17/09/2024** combinando metodologías y distribuido en **7 prospecciones (7 ha)** y **9 puntos de observación** que acumularon **135 minutos (2,25 horas)**. (véase figura 13).

Tabla 5. Cartografía de las superficies prospectadas y los puntos de observación para muestreo intensivo de herpetofauna en censo específico. Fuente: Ideas Medioambientales.

CÓDIGO	COORDENADAS UTM	METODOLOGÍA	TIPO DE HÁBITAT
A1	29S 761750 4040756	Superficie prospectada	Cultivos y lindes arbustivas en PSF
A2	29S 762432 4039174	Superficie prospectada	Vegetación en laguna de Montellano
A3	29S 762022 4041073	Superficie prospectada	Cauce del Arroyo de Guerra
A4	29S 760628 4039503	Superficie prospectada	Sotobosque termófilo
A5	29S 763537 4039768	Superficie prospectada	Cauce del Arroyo de las Yeseras
A6	29S 764769 4039386	Superficie prospectada	Sustrato pedregoso
A7	29S 760605 4040002	Superficie prospectada	Sotobosque termófilo
H 01	29S 761651 4040804	Punto de observación	Linde arbustiva en PSF
H 02	29S 762084 4041081	Punto de observación	Pozo agrícola
H 03	29S 762388 4039150	Punto de observación	Sustrato pedregoso en cauce
H 04	29S 761717 4040558	Punto de observación	Laguna de Montellano
H 05	29S 762323 4040180	Punto de observación	Cuentas de alcantarilla pluvial
H 06	29S 764690 4039377	Punto de observación	Majano y cauce próximo
H 07	29S 763483 4039752	Punto de observación	Casa de aperos y vegetación

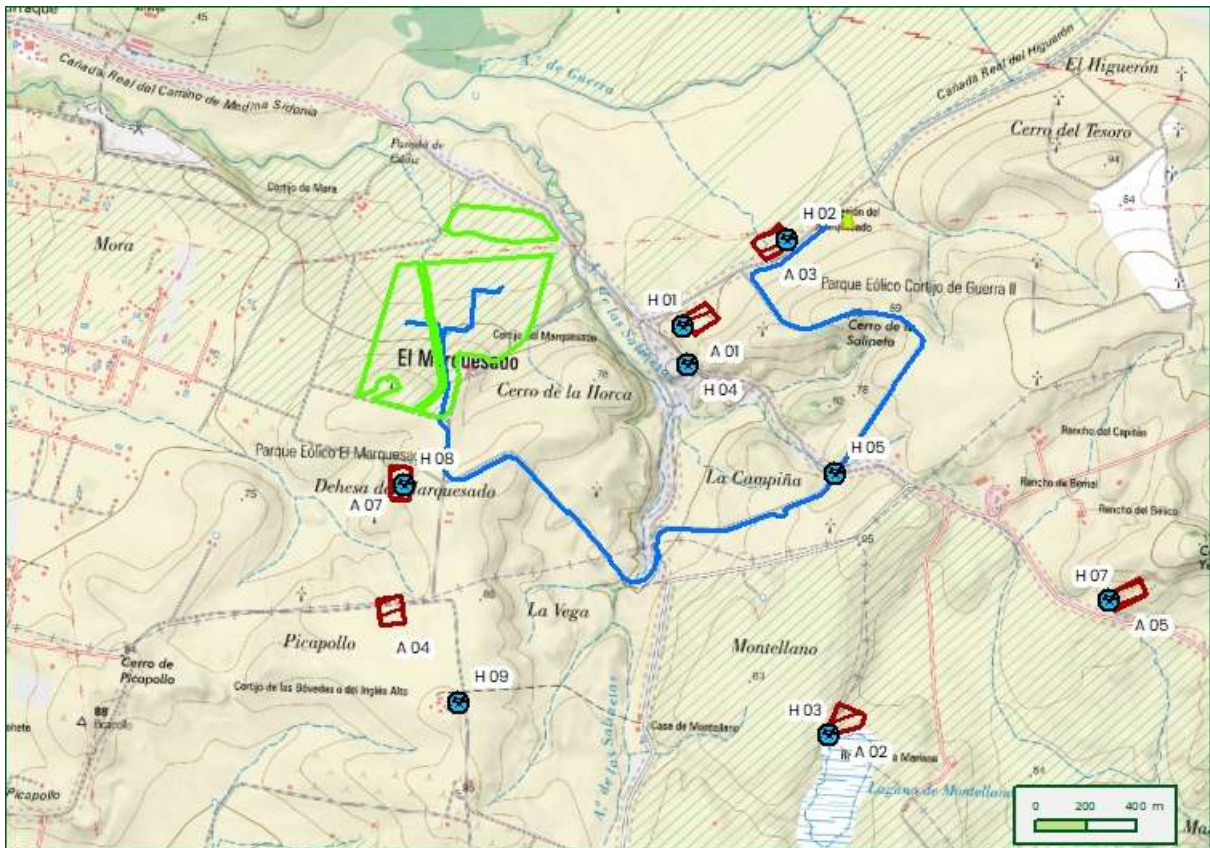
CÓDIGO	COORDENADAS UTM	METODOLOGÍA	TIPO DE HÁBITAT
H 08	29S 760633 4040024	Punto de observación	Arbolado y matorral
H 09	29S 760923 4039126	Punto de observación	Sotobosque mediterráneo



Leyenda

- Puntos de rastreo
- Área prospectada (1 ha)
- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT
- SET Marquesado 66/20kV
- Ámbito de estudio (5 km)
- Ámbito de estudio (3 km)

Figura 13. Áreas y puntos de muestreo para búsqueda de reptiles y anfibios en el ámbito de estudio.
 Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

- Puntos de rastreo
- Área prospectada (1 ha)
- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT
- SET Marquesado 66/20kV

Figura 14. Detalle del diseño de muestreo para el censo de anfibios y reptiles en parcelas de implantación y terrenos adyacentes. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.2.3. Recolección y análisis de datos

En el caso de detectarse individuos pertenecientes a los grupos estudiados, en los puntos de observación o durante el recorrido, la ubicación se localiza sobre un mapa en un dispositivo digital o de forma digital para posteriormente ser incorporados a un SIG. Se calculó visualmente la ubicación y se proyectó verticalmente sobre cartografía teniendo en cuenta la posición en la que el ejemplar permanecía la mayor parte del tiempo de la observación. Por último, la información recogida con estos protocolos es complementada con las observaciones esporádicas realizadas durante la ejecución del resto de muestreos.

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

De cara a la valoración de las especies faunísticas se utiliza la documentación respectiva, de ámbito legal y científico, a nivel regional, nacional e internacional:

- A nivel **estatal**:
 - **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE)**, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, así como aquéllas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España. La abreviatura utilizada a lo largo del documento es **Listado (LI)**.
 - **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA)**, que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. El Catálogo integra especies en dos categorías:
 - **En peligro de extinción (EN)**: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - **Vulnerables (VU)**: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a “en peligro de extinción” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

El **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, especificando las especies, subespecies o poblaciones que los integran. Estos registros han sido actualizados hasta el momento mediante siete Órdenes ministeriales (*Orden AAA/72/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden*

TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre; y Orden TED/339/2023, de 30 marzo).

- A nivel **regional**:
 - **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (CREA AND)**, como un registro público de carácter administrativo y ámbito regional en el que se inscriben las especies de flora y fauna silvestres que, teniendo el carácter autóctono en Extremadura y manteniendo poblaciones estables o presencia constatada en la Región, están sometidas a los factores de amenaza o poseen los requisitos de interés especial a que se refiere el artículo 29 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, requiriendo por tanto la adopción de medidas específicas para su protección. El Catálogo integra especies en tres categorías:
 - **En peligro de extinción (EN).**
 - **Vulnerables (VU).**
 - **Especies incluidas en el Listado (LI).**
 - De ámbito científico:
 - **Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. 2007.**
 - **Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. 2002.**
 - **Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. 2002.**

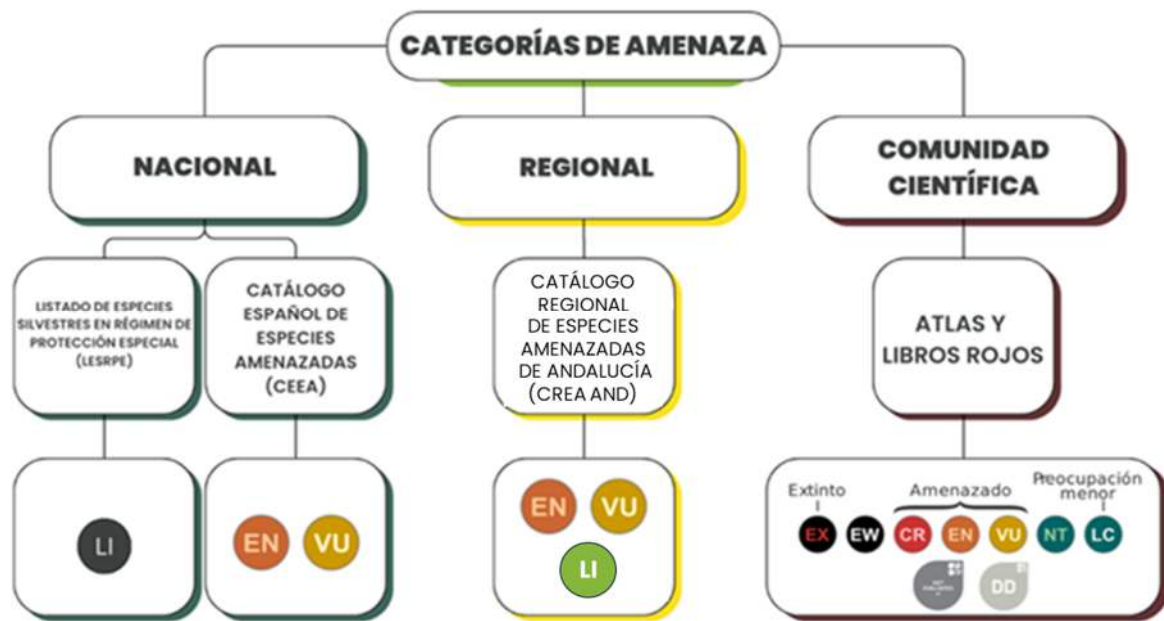
Las categorías y criterios de las Listas Rojas se diseñan en su conjunto para la evaluación global de los taxones, ajustados a los de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Estas categorías permiten clasificar a las especies según su riesgo de extinción, proporcionando un marco claro y estandarizado para la evaluación y conservación de la biodiversidad.

- **Extinto (EX):** un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se considera que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos o esperados, en los momentos apropiados –diarios, estacionales, anuales–, y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

- **Extinto en Estado Silvestre (EW):** un taxón está “Extinto en Estado Silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población -o poblaciones- naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está “Extinto” en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos o esperados, en los momentos apropiados -diarios, estacionales, anuales-, y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida silvestre.
- **En Peligro Crítico (CR):** un taxón está “En Peligro Crítico” cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios del “A” al “E” para “En Peligro Crítico” y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En Peligro (EN):** Un taxón está “En Peligro” cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios del “A” al “E” para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU):** un taxón es “Vulnerable” cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios del “A” al “E” para “Vulnerable” y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- **Casi Amenazado (NT):** un taxón está “Casi Amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación Menor (LC):** un taxón se considera de “Preocupación Menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En Peligro Crítico”, “En Peligro”, “Vulnerable” o “Casi

Amenazado". Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

- **Datos Insuficientes (DD):** un taxón se incluye en la categoría de "Datos Insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia o distribución. "Datos Insuficientes" no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información, y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenazada pudiera ser apropiada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre "Datos Insuficientes" y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, entonces la condición de amenazado puede estar bien justificada.
- **No Evaluados (NE):** todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios. Generalmente se trata de taxones no reproductores, de aparición ocasional o rarezas que cuentan con pocos datos o información muy dispersa que sería necesario analizar.



3. RESULTADOS

3.1. IEET, áreas de importancia, HNV y usos del suelo

En las cuadrículas consideradas (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63), se han registrados **50 taxones** entre mamíferos, anfibios y reptiles según los datos extraídos de la referencia en el IEET, de los cuales un 36% (18 especies) pertenecen a mamíferos, un 46% (23 especies) a reptiles y un 18% (9 especies) al grupo de anfibios, como puede observarse en el gráfico (figura 15).

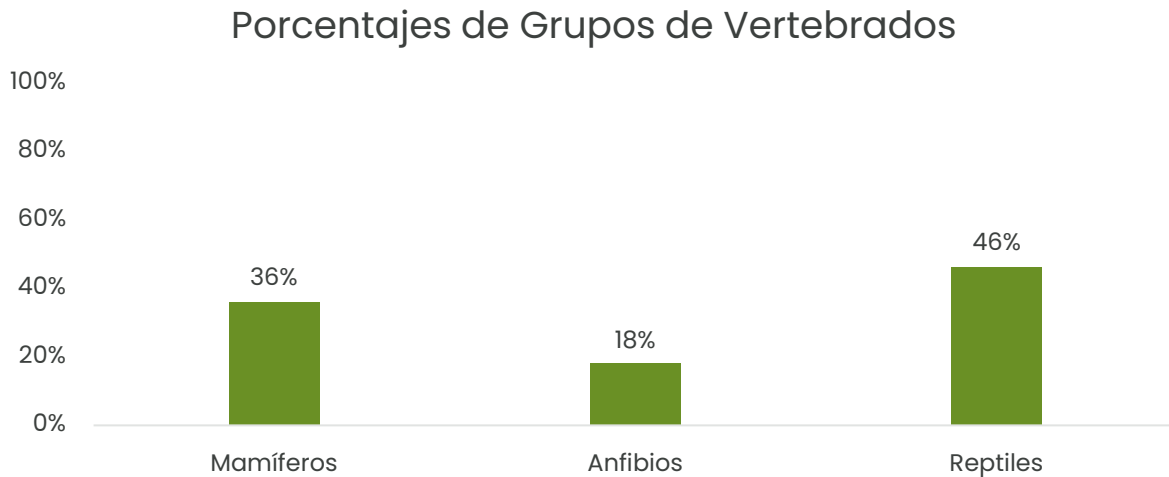


Figura 15. Porcentaje de especies por grupo de vertebrados inventariados en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos del IEET.

Tabla 6. Lista de especies de mamíferos, anfibios y reptiles inventariadas en las cuadrículas de referencia y categorías de amenaza. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del IEET.

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA	CEEA y LESRPE	CREA AND
Mamíferos	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	Ausente	NC

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA	CEEA y LESRPE	CREA AND
Mamíferos	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LC	Listado	LI
Mamíferos	<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	LC	Ausente	NC
Mamíferos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	VU	Ausente	NC
Anfibios	<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	NT	Listado	LI
Anfibios	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	VU	Ausente	LI
Anfibios	<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pigmeo	VU	Listado	LI
Anfibios	<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	NT	Listado	LI
Anfibios	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NT	Listado	LI
Anfibios	<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	DD	Listado	LI
Anfibios	<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	LC	Listado	LI
Anfibios	<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	NA	Listado	LI
Anfibios	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LC	Ausente	NC
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	CR	Listado	LI
Reptiles	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	VU	Vulnerable	LI
Reptiles	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	VU	Listado	LI

GRUPO	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA	CEEA y LESRPE	CREA AND
Reptiles	<i>Testudo graeca</i>	Tortuga mora	EN	Vulnerable	EN
Reptiles	<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega occidental	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Camaleón común	NA	Listado	LI
Reptiles	<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	NT	Listado	LI
Reptiles	<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	NA	Listado	LI
Reptiles	<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica	LC	Listado	NC
Reptiles	<i>Psammodromus algeris</i>	Lagartija colilarga	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Zamenis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	Ausente	NC
Reptiles	<i>Macroprotodon brevis</i>	Culebra de cogulla occidental	NT	Listado	LI
Reptiles	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Natrix astreptophora</i>	Culebra de collar mediterránea	LC	Listado	LI
Reptiles	<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda	NT	Listado	LI
Reptiles	<i>Trachemys scripta</i>	Galápago americano	NA	Especie exótica invasora	NC

3.1.1. Lista Roja

Según el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España 2006 y el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002 (Dirección General de Conservación de la Naturaleza, 2002; Palomo *et al.*, 2007; Pleguezuelos *et al.*, 2002) para las cuadrículas

consideradas (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63), quedan registrados **50 taxones**: un 2% (1 especie) como “En Peligro Crítico” (CR), la tortuga laúd, especie marina, otro 2% (1 especie) evaluada como “En Peligro” (EN), el 10% (5 especies) como “Vulnerable” (VU), el 12% (6 especies) se clasifica como “Casi Amenazado” (NT) y, el resto de especies, se incluyen en las categorías menores o de baja preocupación: donde el 64% (32 especies) se clasifican como de Preocupación Menor (LC), ninguna especie como “Riesgo Menor” (LR), 2 especies (3%) como “No Amenazada” (NA) y una especie (2%) se cataloga con “Datos Insuficientes” (DD), como puede observarse en el gráfico (figura 16).

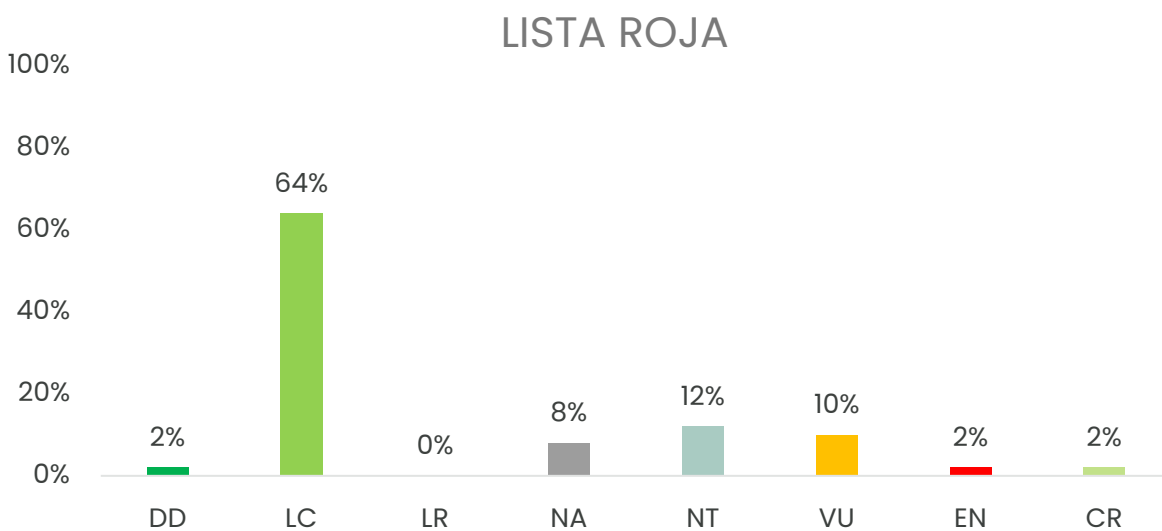


Figura 16. Porcentaje de especies de mamíferos, anfibios y reptiles en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos de los Libros Rojos.

3.1.2. Catálogo regional de especies amenazadas

Según Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (CREA AND, 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), quedan registrados **50 taxones** de mamíferos, reptiles y anfibios en las cuadrículas (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63): 1 especie (2%) se clasifica como “En Peligro” (EN), ninguna especie aparece evaluada como “Vulnerable” (VU), el 56% (28 especies) están en el Listado (LI), y el 42% restante (21 especies) no están catalogadas (NC), como se puede observar en el gráfico (figura 17).

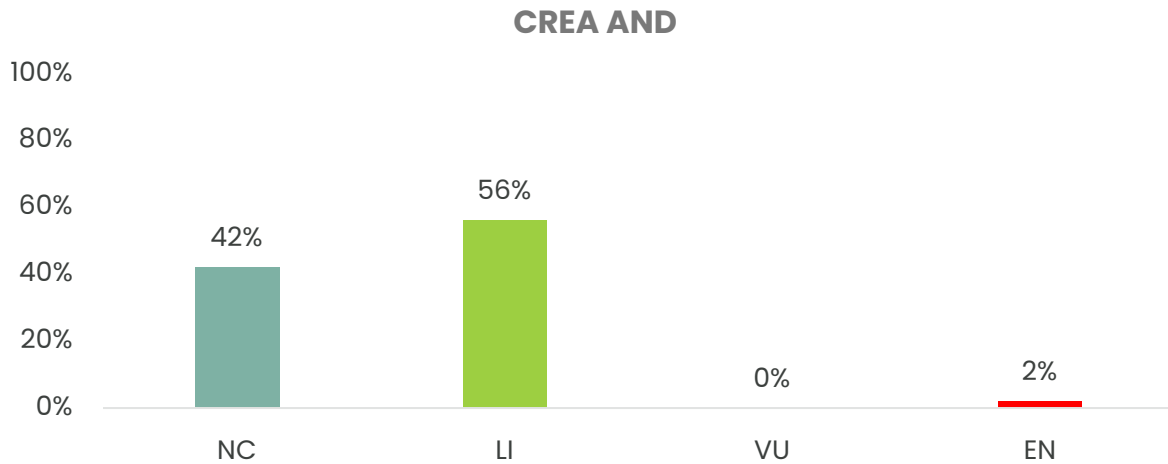


Figura 17. Número de especies de mamíferos, anfibios y reptiles en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos del CREAEXT.

3.1.3. Catálogo y listado nacional de especies amenazadas

Por último, en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y su Listado (CEEA y LESRPE, Real Decreto 139/2011), así como en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI; (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, 2013)), en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63), quedan registrados **50 taxones** de mamíferos, reptiles y anfibios: ninguna especie está catalogada como “En Peligro de Extinción” (EN), el 4% (2 especies) como “Vulnerable” (VU), el 54% (27 taxones) aparecen como “Listado en régimen de protección especial” (LI) y el 40% (20 especies) están ausentes, como puede observarse en el gráfico (figura 18). Además, el 2% (1 taxón) se considera especies exóticas en el CEEI para las cuadrículas de referencia.

CEEA, LESRPE y CEEI

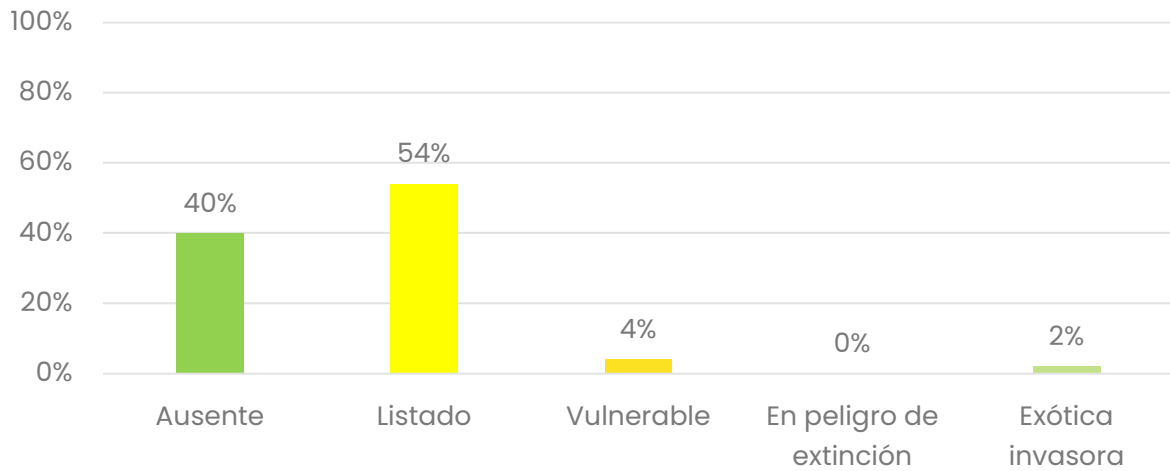


Figura 18. Porcentaje de especies de mamíferos, anfibios y reptiles en las diferentes categorías de conservación/protección a nivel nacional inventariados en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales a partir de los datos del CEEI y LESRPE.

3.1.4. Áreas de importancia para vertebrados

El valor IC obtenido de cada grupo para las cuadrículas a estudio se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7. Valores de Índices Combinados (IC) obtenidos para vertebrados, mamíferos, anfibios, aves, reptiles, peces y biodiversidad en las cuadrículas de referencia (UTM 29SQA54, 29SQA64, 29SQA53 y 29SQA63). Fuente: Ideas Medioambientales.

CUADRÍCULA	ÍNDICE COMBINADO (IC)				
	VERTEBRADOS	MAMÍFEROS	ANFIBIOS	REPTILES	BIODIVERSIDAD
29SQA54	Alto	Medio	Máximo	Alto	Alto
29SQA64 (PSF)	Máximo	Medio	Alto	Alto	Máximo
29SQA53	Alto	Medio	Alto	Máximo	Máximo
29SQA63	Máximo	Bajo	Alto	Máximo	Máximo

En general las cuadrículas han obtenido **IC de valores altos (33,3%)** para todos los grupos analizados. En menor proporción se han obtenido **IC con valores máximos (29,1%)**. El resto de los valores han tenido representación para **IC medios (12,5%)** y **4,16%** para **IC bajo**. Para la cuadrícula que mayoritariamente albergaría la implantación fotovoltaica (29SQA64) se obtuvo un **IC máximo** para vertebrados y biodiversidad general, **IC alto** para anfibios y reptiles e **IC medio** para mamíferos

(véase Plano 01. Índices Combinados IC, Áreas de Alto valor natural (HNV) y ámbito de estudio).

3.1.5. Áreas de Alto Valor Natural

Por otro lado, la información extraída muestra que el área de estudio de 5 km establecido para la implantación fotovoltaica se encuentra en Áreas de Alto Valor Agrícola (35,79%). Le siguen los terrenos de Nulo Valor Natural (35,79%), y los de Alto Valor Forestal (9,47%), situándose en cuarto lugar las Áreas de Alto Valor Agrícola – Forestal, con el 9,47% del territorio. En cuanto a las parcelas de **implantación de la poligonal fotovoltaica**, su proyección afectaría, total o parcialmente, a 4 cuadrículas 1 km x 1 km, de las que el 75% serían Áreas de Nulo Valor Natural, el 25% Áreas de Alto Valor Agrícola. (véase Plano 01. Índices Combinados IC, Áreas de Alto valor natural (HNV) y ámbito de estudio)

Tabla 8. Áreas de Alto Valor Natural (HNV) en hectáreas (ha) para el ámbito de estudio del área de influencia a las poligonales. Fuente: Ideas Medioambientales.

LEYENDA	HNV	CUADRÍCULAS 1 km x 1 km	%	TOTAL (ha)
	Nulo Valor Natural	34	35,79	3306,37
	Alto Valor Agrícola	49	51,58	4765,07
	Alto Valor Agrícola-Forestal	3	3,16	291,74
	Alto Valor Forestal	9	9,47	875,22
TOTAL		308	100%	9.238,4

3.1.6. Usos del suelo

Los usos de suelo en la zona de estudio son los siguientes:

Tabla 9. Usos del suelo en la zona de estudio. En negrita aquellas con más de un 5% de superficie, tanto en PSF como en el conjunto del ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.

Código CORINE Land Cover 2018	Nombre CORINE Land Cover 2018	Superficie (ha)		Porcentaje (%)	
		Ámbito de estudio	PSF	Ámbito de estudio	PSF
112	Tejido urbano discontinuo	549,37	-	5,95	0,00
131	Zonas de extracción minera	83,21	-	0,90	0,00
211	Tierras de labor en secano	4.303,13	58,32	46,58	90,18
221	Regadíos	2.462,10	-	26,65	0,00
222	Viñedo	160,56	-	1,74	0,00
223	Olivares	48,08	-	0,52	0,00

Código CORINE Land Cover 2018	Nombre CORINE Land Cover 2018	Superficie (ha)		Porcentaje (%)	
		Ámbito de estudio	PSF	Ámbito de estudio	PSF
231	Prados y praderas	111,16	-	1,20	0,00
242	Mosaico de cultivos	77,98	-	0,84	0,00
244	Sistemas agroforestales	166,91	-	1,81	0,00
311	Bosques de frondosas	112,77	-	1,22	0,00
312	Pastizales naturales	230,77	-	2,50	0,00
323	Matorrales esclerófilos	616,90	6,35	6,68	9,82
324	Matorral boscoso de transición	247,60	-	2,68	0,00
422	Salinas	41,45	-	0,45	0,00
512	Láminas de agua	26,41	-	0,29	0,00
TOTAL		9.238,40	64,67	100,00	100,00

Usos del suelo en el área de estudio

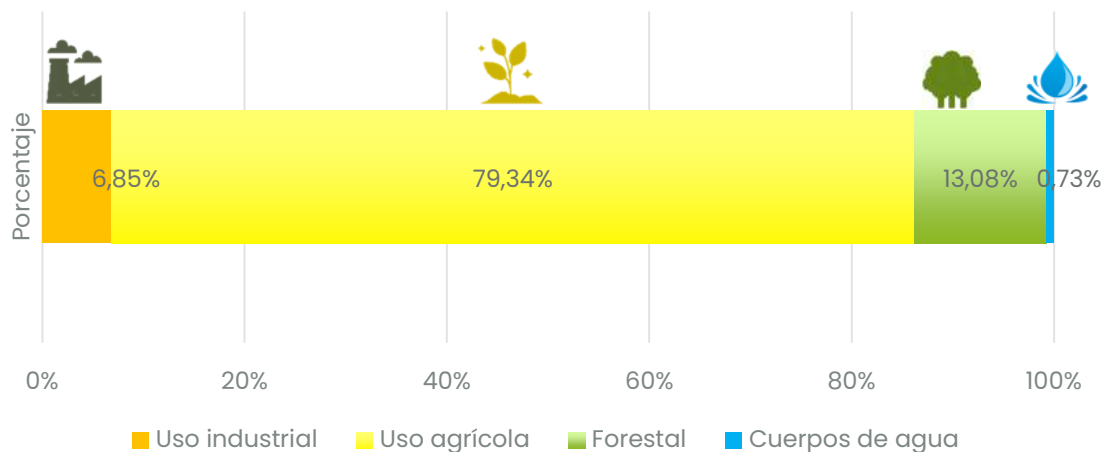
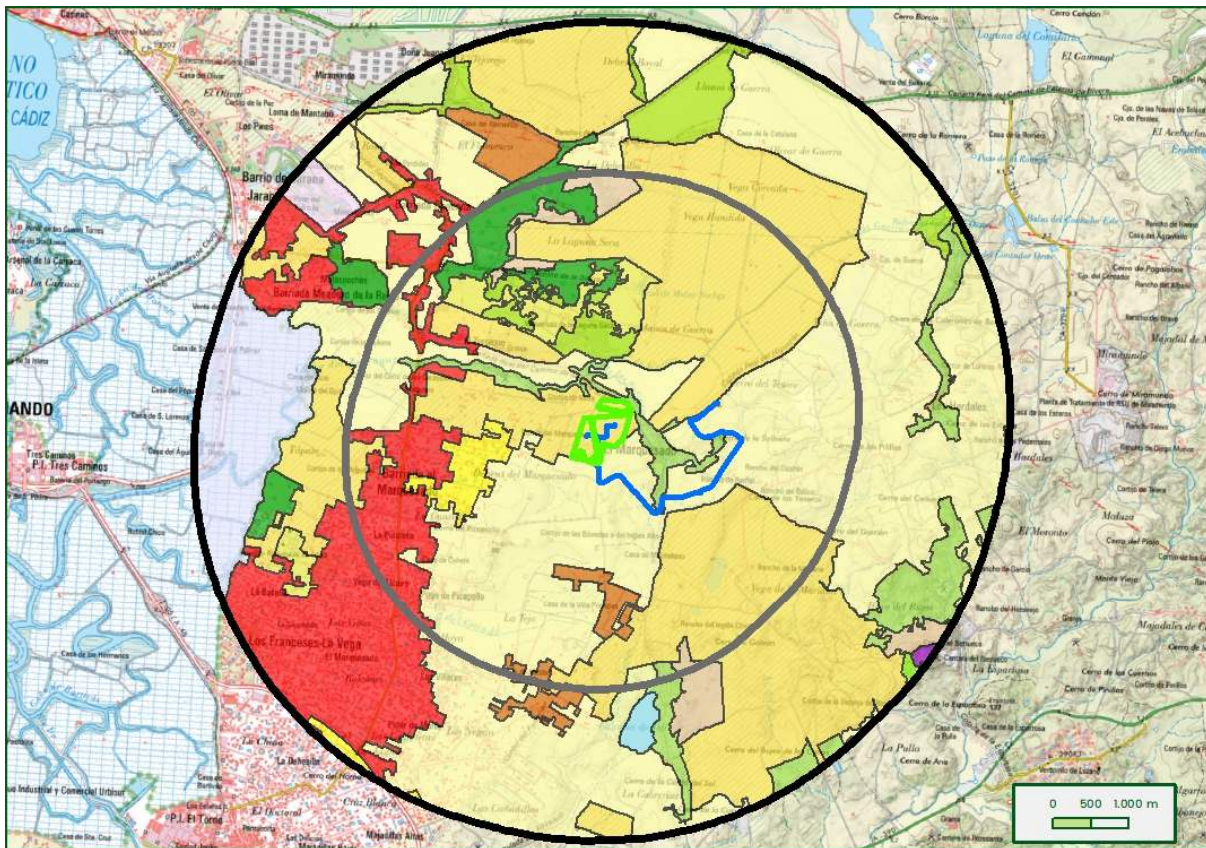


Figura 19. Clasificación simplificada de los usos del suelo en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.

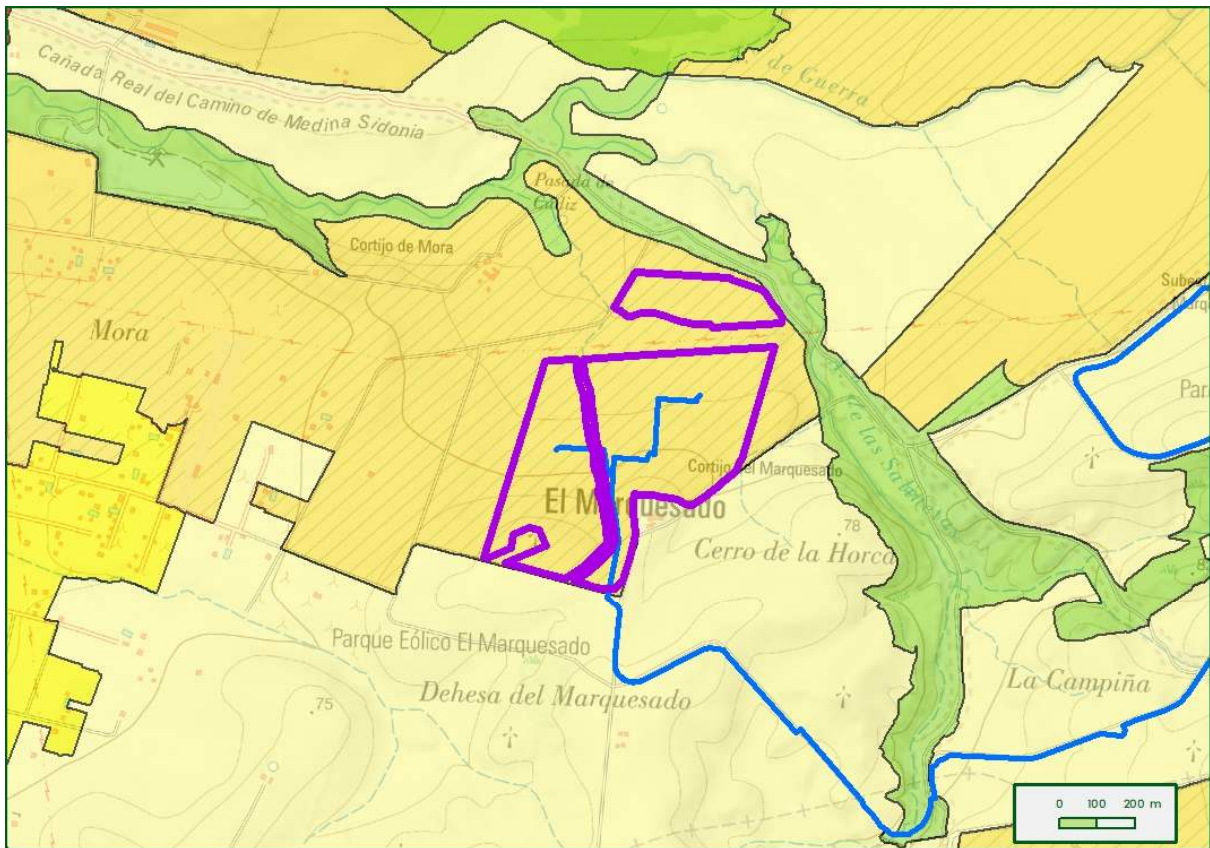
En el ámbito de estudio se circunscriben **15 clases de uso del suelo**, siendo los principales las tierras de labor de secano, con un 46,58% del territorio estudiado, seguido de los cultivos con regadíos permanentes, con un 26,65%, situándose en tercer lugar el matorral esclerófilo, con un 6,68%. Para la superficie ocupada por la **implantación fotovoltaica**, el uso exclusivo es el de **tierras de labor de secano**, con el **100%** de las parcelas de la poligonal.



Leyenda

- | | | |
|----------------------------|--|--------------------------------|
| Vallado PSFH El Marquesado | Instalaciones deportivas y recreativas | Bosques de coníferas |
| Red de circuitos MT | Tierras de labor en seco | Vegetación esclerofila |
| SET Marquesado 66/20kV | Terrenos regados permanentemente | Matorral boscoso de transición |
| Ámbito de estudio (5 km) | Viñedos | Salinas |
| Ámbito de estudio (3 km) | Praderas | Láminas de agua |
| Tejido urbano discontinuo | Mosaico de cultivos | |
| Zonas de extracción minera | Sistemas agroforestales | |
| | Bosques de frondosas | |

Figura 20. Usos del suelo en el área de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.



Leyenda










- | | |
|--|--|
|  Vallado PSFH El Marquesado |  Vegetación esclerofila |
|  Red de circuitos MT |  Matorral boscoso de transición |
|  SET Marquesado 66/20kV | |
|  Tejido urbano discontinuo | |
|  Tierras de labor en seco | |
|  Terrenos regados permanentemente | |
|  Mosaico de cultivos | |

Figura 21. Detalle de usos del suelo en las parcelas de implantación fotovoltaica. Fuente: Ideas Medioambientales de CLC 2018.

Además, para comparar los usos del suelo en la zona de estudio a lo largo del tiempo, se exponen ortofotos desde el “vuelo americano” (Serie B, 1956-1957), pasando por ortofotos del SIGPAC (1997-2003) hasta ortofotos actuales de 2009 y 2022.

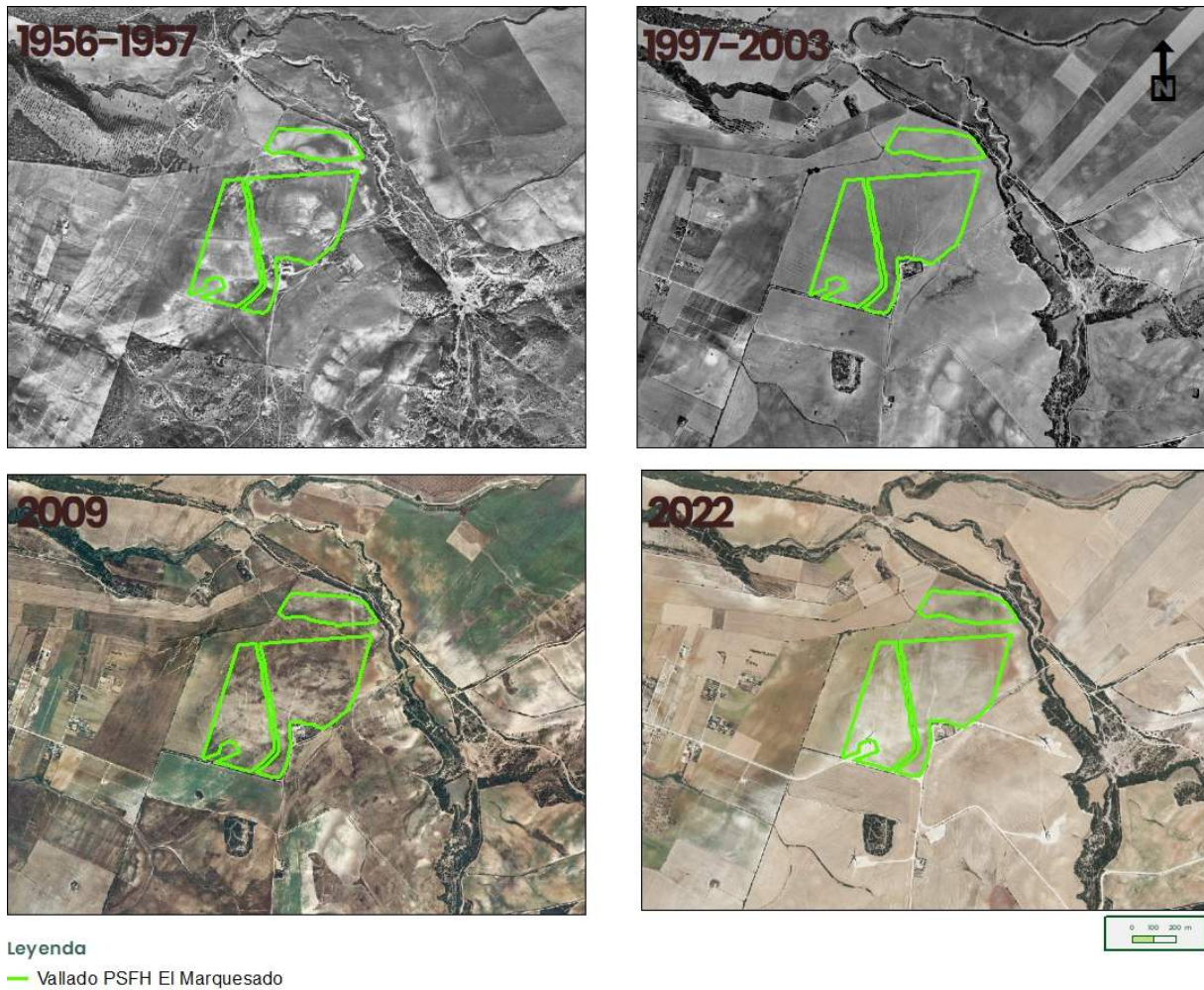


Figura 22. Evolución temporal del área de estudio de la implantación fotovoltaica. Cuadrícula UTM 29SQ64. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.1.7. Otras consideraciones

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

- Figuras de conservación o protección relacionadas con la fauna, como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Áreas Importantes para las Aves (IBA), áreas de dispersión o campeo, zonas críticas, etc.
- Número de especies en las categorías superiores del catálogo español y regional (Real Decreto 139/2011, Decreto 23/2012, de 14 de febrero).

- Presencia de especies especialmente sensibles a los impactos derivados del proyecto, extraída de las revisiones bibliográficas y del trabajo de campo.
- Existencia de otros proyectos ya ejecutados o en fase de realización en el entorno cercano con el objetivo de establecer posibles sinergias.

3.2. Resultados para los censos de fauna

3.2.1. Censo de especies presa

Para el conjunto de metodologías aplicadas en el ámbito de estudio fueron detectados un total de **102 individuos** de conejo de monte, de las que **99 observaciones (97%)** estuvieron asociadas a los transectos a pie para el censo de especies presa. En este sentido, los recorridos obtuvieron resultados muy heterogéneos, con densidad **“nula”** para L 02, L 05, L 06, L 09, L 10, L 11, L 12, L 19, L 21, L 22, L 23, L24 y L 26, densidad **“muy baja”** para L 01, L 03, L 07 Y L 08, L 20 y L 25, densidad **“media”** para L 14, densidad **“alta”** para L 17 y L 19 y densidad **“extrema”** para L04, L13 y L15, En conjunto, se acumularon **99 contactos** directos o indirectos con conejo de monte en los censos específicos, obteniéndose un IKA de **5,07 letrinas/km** y una densidad de **1,87 conejos/ha**, equivaliendo a una clase de **abundancia “muy alta”**. La siguiente tabla muestra los resultados totales y la figura la cartografía de los contactos en el ámbito de estudio.

Tabla 10. Resultados para el censo de letrinas de conejo de monte. Fuente: Ideas Medioambientales.

ITINERARIO (0,75 km)	N.º LETRINAS	IKA (letrinas/km)	DENSIDAD ESTIMADA (conejos/ha)	CLASE DE ABUNDANCIA
L 01	4	5,33	0,34	Muy baja
L 02	0	0,00	0,00	Nula
L 03	3	4,00	0,18	Muy baja
L 04	15	20,00	2,04	Extrema
L 05	0	0,00	0,00	Nula
L 06	0	0,00	0,00	Nula
L 07	2	2,67	0,03	Muy baja
L 08	2	2,67	0,03	Muy baja
L 09	0	0,00	0,00	Nula
L 10	0	0,00	0,00	Nula
L 11	0	0,00	0,00	Nula
L 12	0	0,00	0,00	Nula
L 13	18	23,62	2,47	Extrema

ITINERARIO (0,75 km)	N.º LETRINAS	IKA (letrinas/km)	DENSIDAD ESTIMADA (conejos/ha)	CLASE DE ABUNDANCIA
L 14	5	6,54	0,48	Media
L 15	29	36,99	4,02	Extrema
L 16	0	0,00	0,00	Nula
L 17	6	7,87	0,63	Alta
L 18	3	3,95	0,18	Baja
L 19	8	10,51	0,94	Alta
L 20	2	2,62	0,02	Muy Baja
L 21	0	0,00	0,00	Nula
L 22	0	0,00	0,00	Nula
L 23	0	0,00	0,00	Nula
L 24	0	0,00	0,00	Nula
L 25	2	2,64	0,02	Muy Baja
L 26	0	0,00	0,00	Nula
TOTAL	99	5,07	1,87	Muy alta



Densidad en letrinas de conejo de monte

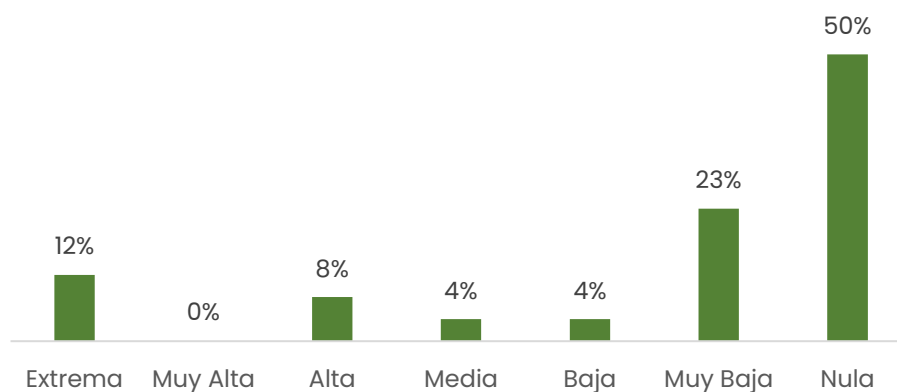
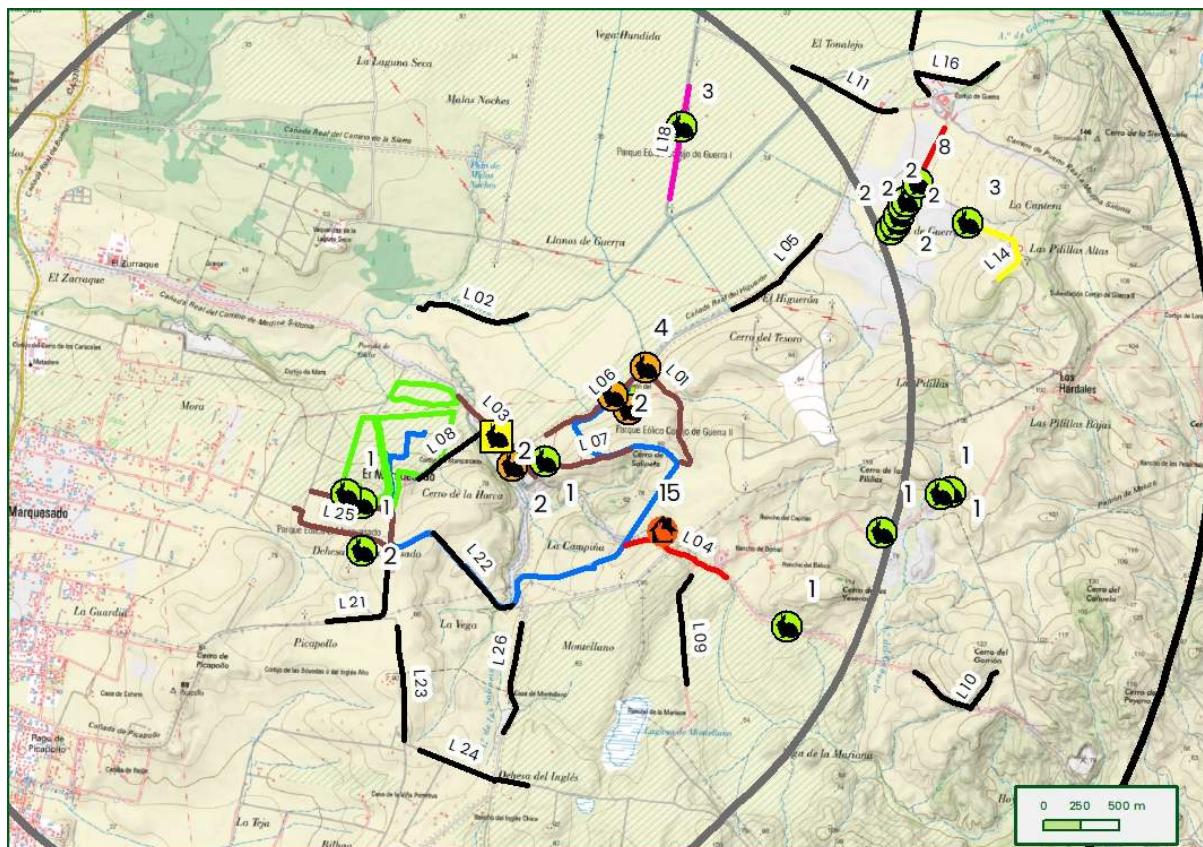


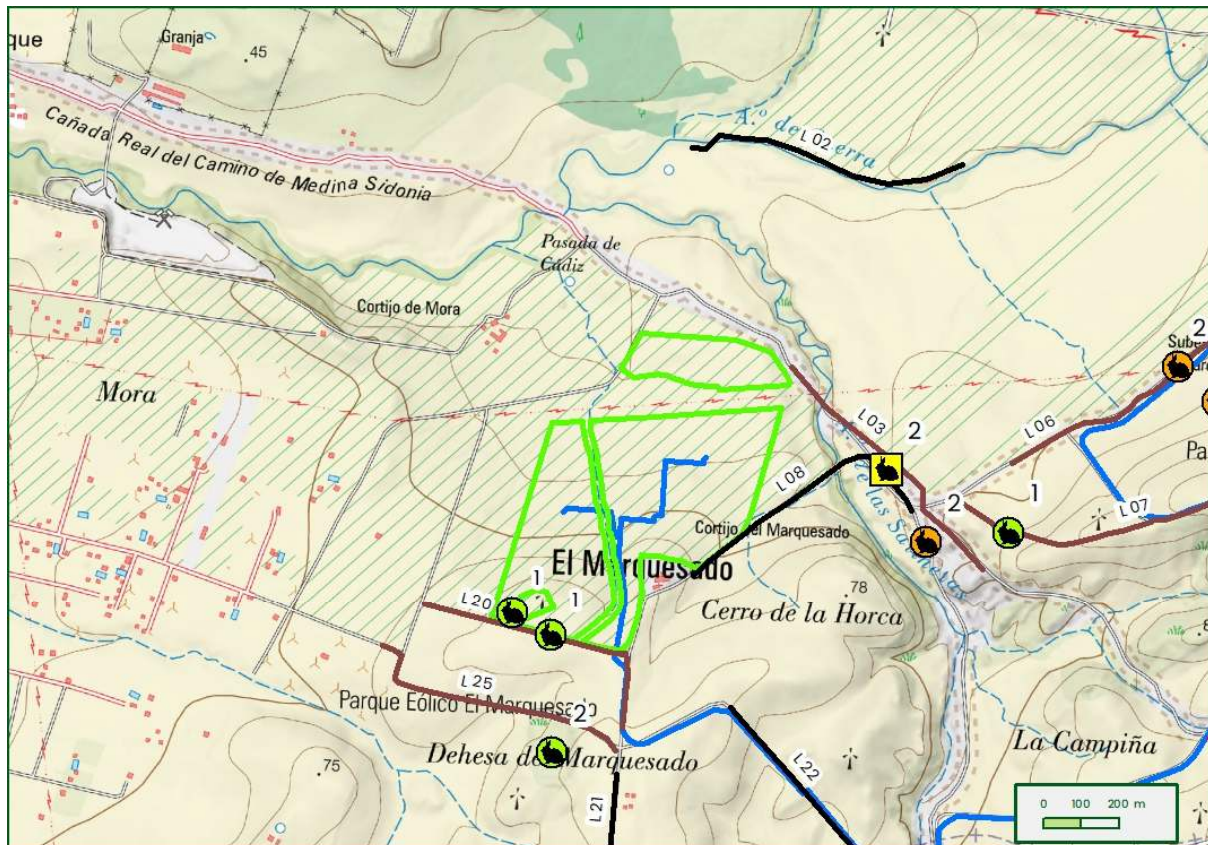
Figura 23. Clases de densidad para conejo de monte calculadas en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

Tipo de contacto	Clase de densidad	
Letrina	Baja	SET Marquesado 66/20kV
Madriguera	Extrema	Ámbito de estudio (5 km)
Visto	Media	Ámbito de estudio (3 km)
Vivar	Muy baja	
Letrina	Nula	
	Vallado PSFH El Marquesado	
	Red de circuitos MT	

Figura 24. Resultados para el censo de especies presa en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

Tipo de contacto	—	Muy baja
	—	Nula
	—	Vallado PSFH El Marquesado
	—	Red de circuitos MT
	□	Ámbito de estudio (5 km)
Clase de densidad	□	Ámbito de estudio (3 km)
		Extrema

Figura 25. Detalle de los resultados obtenidos para el censo de especies presa en el entorno de la implantación fotovoltaica. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.2.2. Mesomamíferos

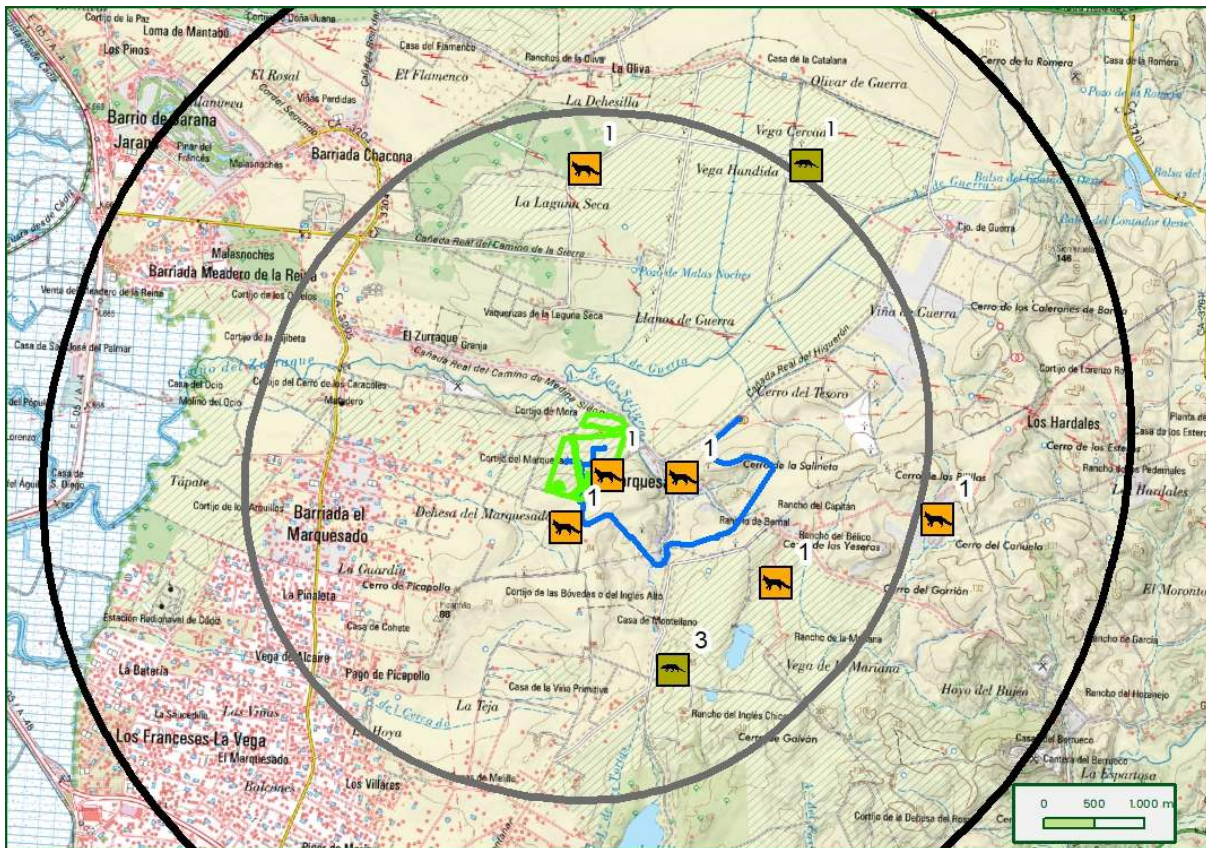
Resultados totales

En aplicación de los distintos muestreos realizados durante el periodo de estudio fueron registradas un total de **2 especies** de mamíferos terrestres que acumularon **8 contactos** y **10 individuos**, con una proporción de **1,25 individuos** por contacto. La especie más numerosa fue el zorro común con 6 ejemplares contabilizados, seguido del meloncillo, con 4 individuos, En materia de protección de fauna, ninguna de las especies presenta tipificación de amenaza según la normativa

ambiental de Andalucía, encontrándose el meloncillo como “listada” (LI). La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos, mientras que la figura ilustra la cartografía y distribución de los contactos en la zona de estudio.

Tabla 11. Especies de mesomamíferos carnívoros cartografiadas durante el conjunto de las metodologías de campo en el ámbito de estudio. N: número de individuos de la especie; C: número de contactos; N/Contacto: número medio de individuos por contacto. Fuente: Ideas Medioambientales.

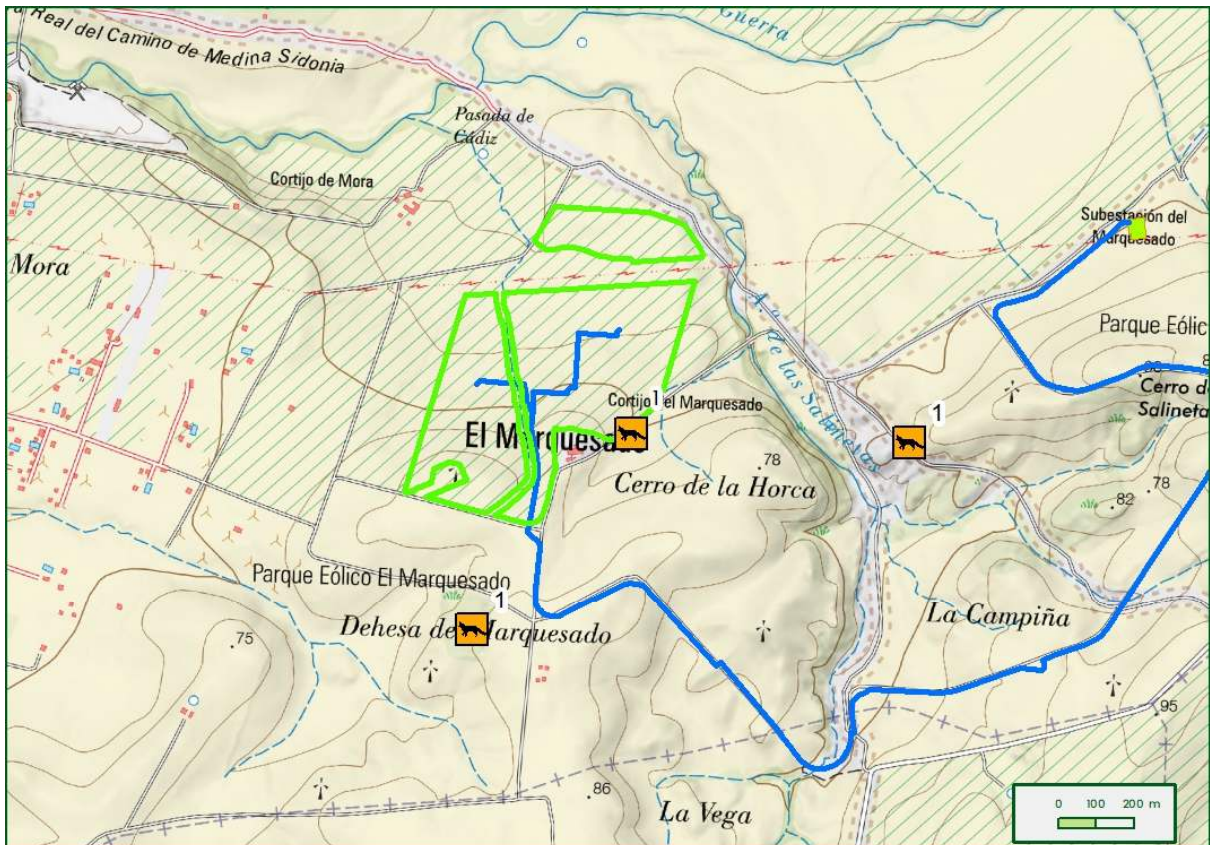
ESPECIE		N	C	N/C	CREA AND	CEEA y LESRPE
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO					
Meloncillo	<i>Herpestes ichneumon</i>	4	2	2,00	LI	NC
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	6	6	1,00	NC	NC
TOTAL		10	8	1,25		
Nº TAXONES		2				



Legenda

- Mesomamíferos
-  Meloncillo
-  Zorro
-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Red de circuitos MT
-  SET Marquesado 66/20kV
-  Ámbito de estudio (5 km)
-  Ámbito de estudio (3 km)

Figura 26. Contactos totales con mesomamíferos carnívoros. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

Mesomamíferos



Zorro

Vallado PSFH El Marquesado

Red de circuitos MT

SET Marquesado 66/20kV



Ámbito de estudio (5 km)

Ámbito de estudio (3 km)

Figura 27. Detalle de contactos con mamíferos en la zona de influencia de la implantación fotovoltaica. Fuente: Ideas Medioambientales.

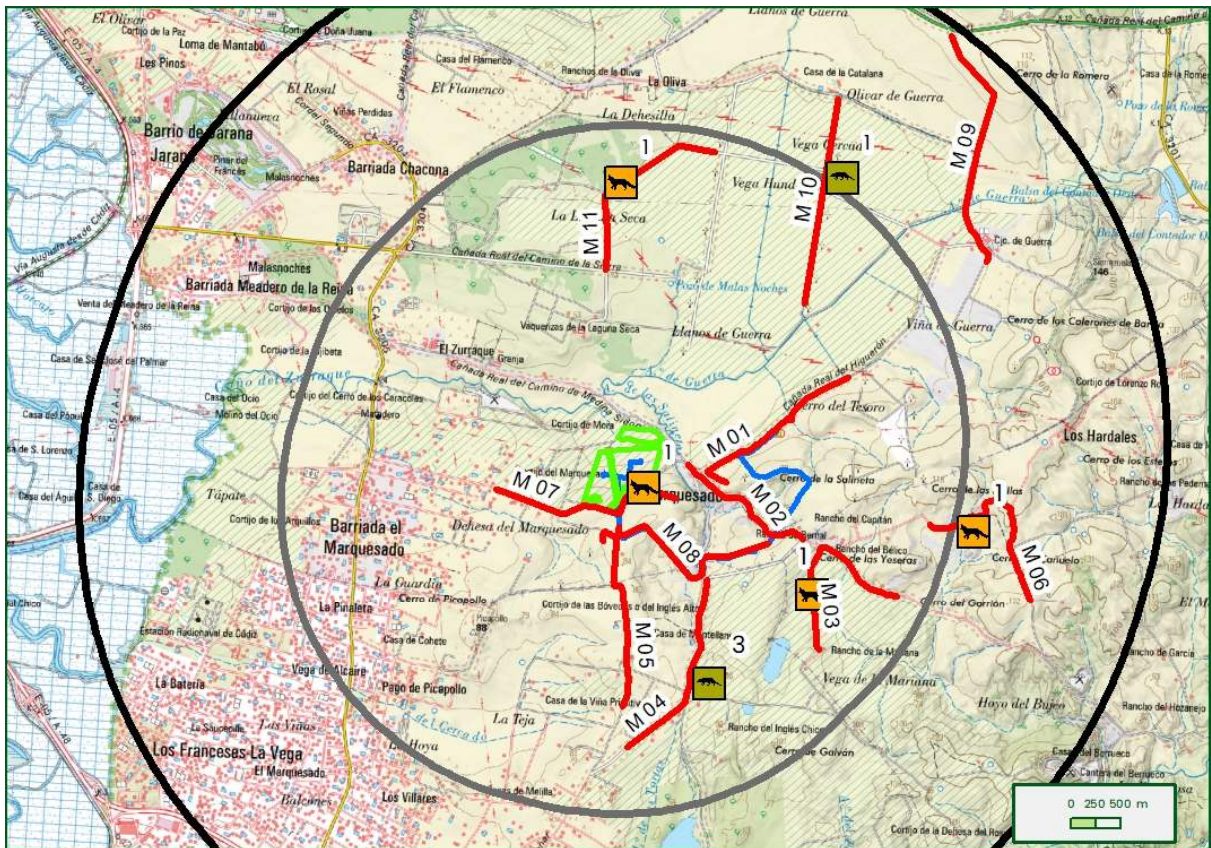
Resultados para el censo específico mediante transectos a pie

Para los recorridos a pie realizados los días **13/09/2024**, **18/09/2024**, **12/12/2024** y **13/12/2024**, fueron localizados un total de **8 individuos** y **6 contactos** pertenecientes a **2 especies**, siendo el taxón más numeroso el meloncillo común, con 3 individuos; una hembra y 2 cachorros de primer año, campeando en zonas de cultivos ya cosechados. La siguiente tabla muestra los resultados totales del censo específico, mientras que la figura ilustra los contactos de mamíferos

registrados durante esta metodología, así como su cartografía y distribución en el ámbito de estudio.

Tabla 12. Especies de mamíferos detectadas durante los transectos a pie. Fuente: Ideas Medioambientales.

CÓDIGO ITINERARIO	FECHA	ESPECIE	N	METODOLOGÍA
M 02	13/09/2024	Zorro	1	Excremento y madriguera
M 04	18/09/2024	Meloncillo	3	Huella
M 06	18/09/2024	Zorro	1	Excrementos
M 07	12/12/2024	Zorro	1	Excrementos
M 10	13/12/2024	Meloncillo	1	Contacto visual
M 11	13/12/2024	Zorro	1	Excrementos



Legenda

- Mesomamíferos en censo
- Meloncillo
- Zorro
- Recorrido mesomamíferos
- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT
- SET Marquesado 66/20kV
- Ámbito de estudio (5 km)
- Ámbito de estudio (3 km)

Figura 28. Contactos totales con mesomamíferos en censo específico mediante transectos a pie. Fuente: Ideas Medioambientales.

Se realiza a continuación, una descripción de las especies de mesomamíferos carnívoros de mayor interés faunístico:

El **meloncillo** fue objeto de **2 contactos** y **4 individuos**, correspondiéndose con una hembra y 2 cachorros, posiblemente nacidos en la primavera y un adulto que campeaba por campos de cereal. Es un carnívoro muy bien adaptado a la vida en sotobosque y vegetación de matorral. En ellos caza, además de reptiles, insectos, pájaros y conejos, éstos últimos, incluso dentro de sus madrigueras. Es un animal

ágil y buen nadador y presenta costumbres diurnas. Su área de distribución se extiende por África, Oriente Próximo y el sur de España y Portugal.

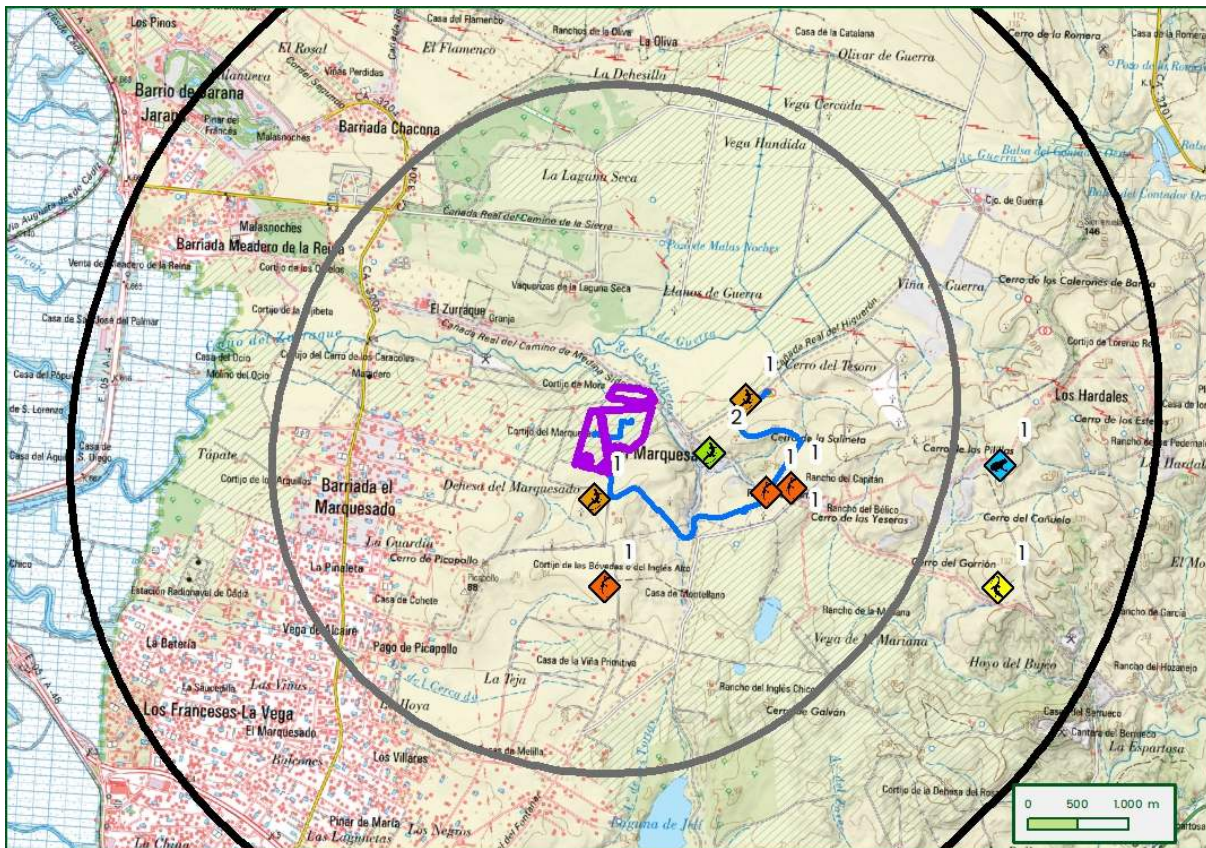
3.2.3. Herpetofauna

Para el conjunto de metodologías y censos específicos realizados durante el periodo de estudio, fueron inventariadas un total de **4 especies** de herpetofauna (3 reptiles y 1 anfibio) que acumularon **9 contactos** y **10 individuos**. Del total de taxones registrados, las especies más numerosas fueron la salamandrea común, con 4 ejemplares acumulados, seguida por la lagartija colirroja, con 2 individuos observados. En materia de protección de fauna no se obtuvieron contactos con especies amenazadas, según lo dispuesto en la normativa ambiental de Andalucía. La siguiente tabla muestra los resultados totales.

Tabla 13. Especies de herpetofauna cartografiadas durante los muestreos de campo en el ámbito de estudio de la evacuación. N: número de individuos de la especie; C: número de contactos; N/Contacto: número medio de individuos por contacto. Fuente: Ideas Medioambientales.

ESPECIE		N	C	N/C	CREA AND	CEEA y LESRPE
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO					
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	1	1	1,00	NC	NC
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	1	1	1,00	LI	LI
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	2	2	1,00	LI	NC
Lagartija verde	<i>Podarcis virescens</i>	2	1	1,00	NC	NC
Salamandrea común	<i>Tarentola mauritanica</i>	4	4	1,00	NC	NC
TOTAL		10	9	1,11		
Nº TAXONES					5	

La siguiente figura muestra la distribución de las especies de anfibios y reptiles cartografiadas durante los censos de campo.



Legenda

Nombre	
Lagartija colilarga	Vallado PSFH El Marquesado
Lagartija colirroja	Red de circuitos MT
Lagartija ibérica verde	SET Marquesado 66/20kV
Rana común	Ámbito de estudio (5 km)
Salamandrina común	Ámbito de estudio (3 km)

Figura 29. Especies de anfibios y reptiles cartografiados durante las metodologías de campo en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

Se realiza a continuación una descripción de las especies de mayor interés faunístico.

La **lagartija colilarga** registró **1 contactos** y **1 individuos** en septiembre de 2024. Lacértido muy extendido por el bosque mediterráneo y las zonas de matorral, así como los campos de cultivo. Se nutre básicamente de pequeños insectos, especialmente ortópteros, que captura con cierta facilidad, gracias a su agilidad de movimientos. La deforestación y urbanización, el cambio de uso de suelo de cultivos agrícolas tradicionales en regadíos y la eliminación completa del matorral en los trabajos silvícolas y en los márgenes de cultivos son sus principales amenazas.

La **lagartija colirroja** acumuló **3 contactos** y **3 individuos** en septiembre de 2024. Se distribuye por el centro y sur de la península Ibérica y por el norte de África. Muestra una clara preferencia por los hábitats abiertos y de vegetación dispersa. Su alimentación se compone básicamente de insectos, arácnidos y otros artrópodos, constituyendo las hormigas una parte importante de su dieta. La principal amenaza para la especie es el deterioro y la pérdida de hábitat adecuado para sus poblaciones.

4. CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos en el periodo estudiado, se puede conocer la distribución de las especies objeto de estudio, así como la selección de hábitats que realizan estos taxones.

Las especies con bajo número de contactos debe considerarse que hacen un uso muy escaso de la zona, probablemente porque no encuentran las condiciones que requieren para establecer su territorio o para utilizarlas como zona de alimentación.

Iniciando la valoración de los grupos de fauna estudiados, los muestreos específicos para letrinas de **conejo de monte** determinaron una densidad “**muy alta**”, con varios vivares y madrigueras detectadas en las metodologías de campo.

La **mesofauna carnívora** fue estudiada mediante transectos a pie y estaciones intensivas de rastreo. Los resultados obtenidos revelan una comunidad de mesofauna carnívora muy simplificada, con presencia de tan sólo **2 especies** de mamíferos terrestres que acumularon **8 contactos** y **10 individuos**, La especie más numerosa fue el zorro común con 4 ejemplares contabilizados, seguido del meloncillo, con 3 individuos. En materia de protección de fauna, ninguna de las especies presenta tipificación de amenaza según la normativa ambiental de aplicación en Andalucía.

Para las especies de **herpetofauna** (anfibios y reptiles) presentes en la zona de estudio, las características de hábitat del espacio donde quedarían proyectadas las instalaciones de la implantación son de escaso interés herpetológico, al carecer de medios adecuados para el asentamiento de poblaciones de este grupo faunístico, tales como zonas de matorral, rocosas o puntos de agua. Por ello, la presencia de reptiles en las parcelas estudiadas se limita a escasas especies con una amplia valencia ecológica capaces de vivir en medios alterados y relativamente degradados por las actividades antrópicas.

Para el conjunto del ámbito de estudio, fueron inventariadas **5 especies** de herpetofauna (4 reptiles y 1 anfibios) que acumularon **9 contactos** y **10 individuos**. Del total de taxones registrados, se constata actividad positiva para lacértidos adaptados al sotobosque termófilo dispersos y medios pedregosos como la lagartija colilarga, la lagartija colirroja y la lagartija verde, bien adaptados también

a entornos agropecuarios donde encuentran recursos tróficos, así como la salamandrea común, muy frecuente en las casas de aperos semiabandonadas que existen en la zona de estudio.

Para los **anfibios**, fueron revisados cauces fluviales, escorrentías temporales, desagües de alcantarillado pluvial, pozos agrícolas y abrevaderos, obteniéndose solamente un contacto único de rana común.

En conclusión, **no se detectaron** en el interior de la parcela de implantación, o los terrenos adyacentes, especies de vertebrados elevadas a las categorías de amenaza, según lo dispuesto en la normativa ambiental de Andalucía, como tampoco puntos de agua preferentes para anfibios, presencia o actividad destacada de reptiles ni hábitats compatibles con sus requerimientos ecológicos, ni fueron localizadas madrigueras, zonas de importancia como refugios o bebederos, vivares ni se identificaron otros factores limitantes para **especies presa, mesofauna carnívora, anfibios** o **reptiles** que pudieran constituir un obstáculo para la ejecución del proyecto fotovoltaico.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Dirección General de Conservación de la Naturaleza. (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España* (I. Doadrio, Ed.).
- MITECO. (2021). *Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia*. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina.
- Olivero, J., Márquez, A. L. y Arroyo, B. (2011). Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural. *Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación*.
- Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España* (Dirección General para la Biodiversidad, SECEM & SECEMU, Eds.).
- Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. y Lizana, M. (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Dirección General de Conservación de la Naturaleza & Asociación Herpetológica Española, Eds.).
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras (2013).
- Rey Benayas, J. M. y de la Montaña, E. (2003). Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. *Biological Conservation*, 114(3), 357-370.
- SCBD. (2008). Secretariat of the Convention on Biological Diversity. *Year in Review 2007*.

6. FIRMA



José Antonio Domínguez Feria
Ingeniero Técnico Forestal
Técnico Biodiversiad

José María Fernández Ojeda
Biólogo. Técnico Biodiversidad

José María Fernández Ojeda
Biólogo. Técnico Biodiversidad

Emilio Pinar Caballero
Biólogo
Coordinación Técnica de Biodiversidad

Cristóbal Martínez Iniesta
Biólogo, col. nº 217 CLM
Dirección Biodiversidad

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes
Dirección Evaluación de Impacto
Ambiental

Metodologías de campo

Redacción

Revisión

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo con el trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

7. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	17/10/2024	PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).
01	29/01/2025	Ampliación PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).



Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

8. ANEXO I. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Índices combinados (IC/ICE), áreas de alto valor natural (HNV) y ámbito de estudio. Escala: 1:150.000

PLANO 02. Situación y ámbito de estudio. Escala: 1:50.000

PLANO 03. Coordenadas UTM. Escala: 1:50.000

PLANO 04. Usos del suelo en el ámbito de estudio. Escala: 1:50.000

PLANO 05. Diseño de muestreos. Transectos a pie para censo de especies presa.
Escala: 1:50.000

PLANO 06. Diseño de muestreos. Plano detalle de censo de especies presa en PSF y terrenos adyacentes. Escala: 1:20.000

PLANO 07. Diseño de muestreos. Transectos a pie para censo de mesomamíferos carnívoros. Escala: 1:50.000

PLANO 08. Diseño de muestreos. Plano detalle de censo de mesomamíferos en PSF y terrenos adyacentes. Escala: 1:20.000

PLANO 09. Diseño de muestreos. Censo de herpetofauna. Escala: 1:50.000

PLANO 10. Diseño de muestreos. Plano detalle de censo de herpetofauna en PSF y terrenos adyacentes. Escala: 1:20.000

PLANO 11. Contactos con conejo de monte. Escala: 1:30.000

PLANO 12. Contactos con mesomamíferos. Escala: 1:30.000

PLANO 13. Contactos con herpetofauna. Escala: 1:30.000

9. ANEXO II. FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Transectos a pie para localización de letrinas de conejo de monte. Agosto de 2024.



Fotografía 2. Localización de madriguera de conejo de monte. Agosto de 2024.



Fotografía 3. Localización de letrinas de conejo de monte. Agosto de 2024.



Fotografía 4. Prospección de puntos de agua para censo de herpetofauna. Septiembre de 2024.



Fotografía 5. Prospección de hábitats pedregosos para censo de herpetofauna. Septiembre de 2024.



Fotografía 6. Prospección de cunetas y desagües para censo de herpetofauna. Septiembre de 2024.



Fotografía 7. Revisión de restos vegetales para búsqueda de herpetofauna. Septiembre de 2024.



Fotografía 8. Transectos a pie para censo de especies presa (conejo de monte). Septiembre de 2024.



Fotografía 9. Localización de letrinas de conejo de monte durante censo específico. Septiembre de 2024.



Fotografía 10. Transectos a pie para censo específico de mesomamíferos en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 11. Revisión de casas de aperos para localización de mesomamíferos en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 12. Contacto con excrementos de cánido, por aspecto y morfología compatible con zorro rojo. Septiembre de 2024.



Fotografía 13. Transecto a pie para censo específico de mesomamíferos en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 14. Ejemplar de salamanquesa común fotografiado durante censo de herpetofauna en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 15. Ejemplar de lagartija colirroja contactado durante censo de herpetofauna en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 16. Captura fotográfica de rana común durante censo de herpetofauna en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



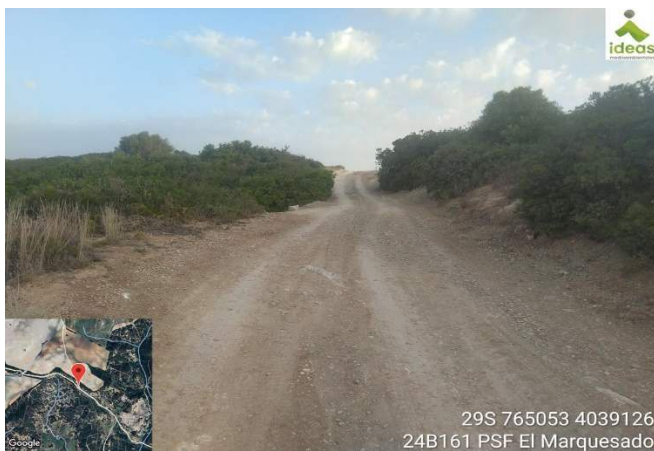
Fotografía 17. Ejemplares de meloncillo; hembra con cachorros de segundo año fotografiados durante censo de mesomamíferos. Septiembre de 2024.



Fotografía 18. Revisión de regatos y arroyos estacionales para búsqueda de herpetofauna. Septiembre de 2024.



Fotografía 19. Transectos a pie para censo de mesomamíferos. Septiembre de 2024.



Fotografía 20. Transectos a pie para censo de mesomamíferos. Septiembre de 2024.



Fotografía 21. Revisión de puntos de agua para censo de herpetofauna en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 22. Revisión de puntos de agua para censo de herpetofauna en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



Fotografía 23. Transectos a pie para censo de mesomamíferos. Septiembre de 2024.



Fotografía 24. Localización de excremento de cánido, por aspecto y morfología compatible con zorro común. Septiembre de 2024.



Fotografía 25. Revisión de puntos de agua para censo de herpetofauna en el ámbito de estudio. Septiembre de 2024.



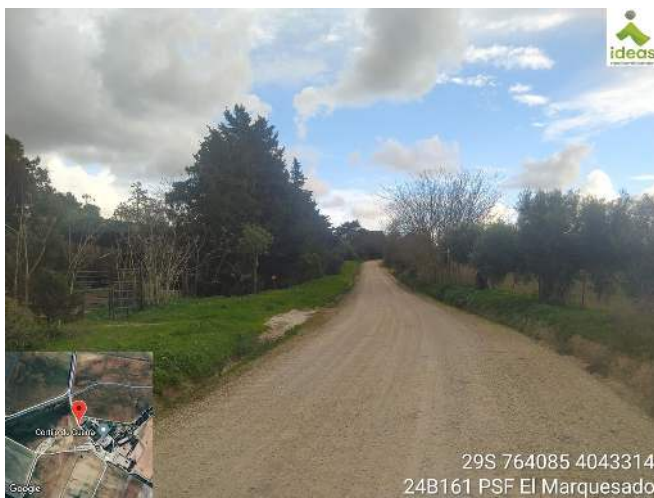
Fotografía 26. Transectos a pie para censo de mesomamíferos. Septiembre de 2024.



Fotografía 27. Localización de excremento de cánido, por aspecto y morfología compatible con zorro común. Septiembre de 2024.



Fotografía 28. Transectos a pie para censo de letrinas de conejo de monte. Diciembre de 2024.



Fotografía 29. Transectos a pie para censo de letrinas de conejo de monte. Diciembre de 2024.



Fotografía 30. Detección de excrementos de conejo de monte en el ámbito de estudio. Diciembre de 2024.



Fotografía 31. Recorrido para el censo de mesomamíferos en el ámbito de estudio. Diciembre de 2024.

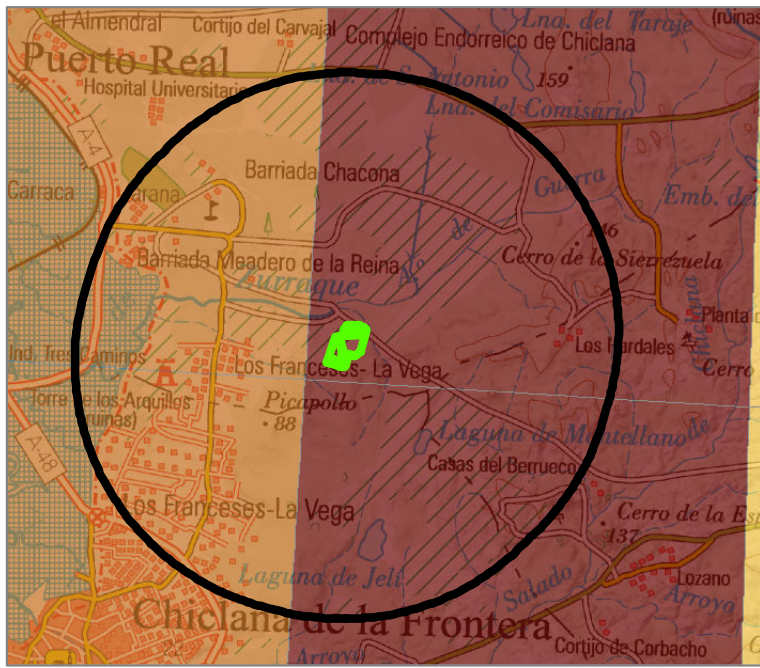


Fotografía 32. Recorrido para el censo de mesomamíferos en el ámbito de estudio. Diciembre de 2024.

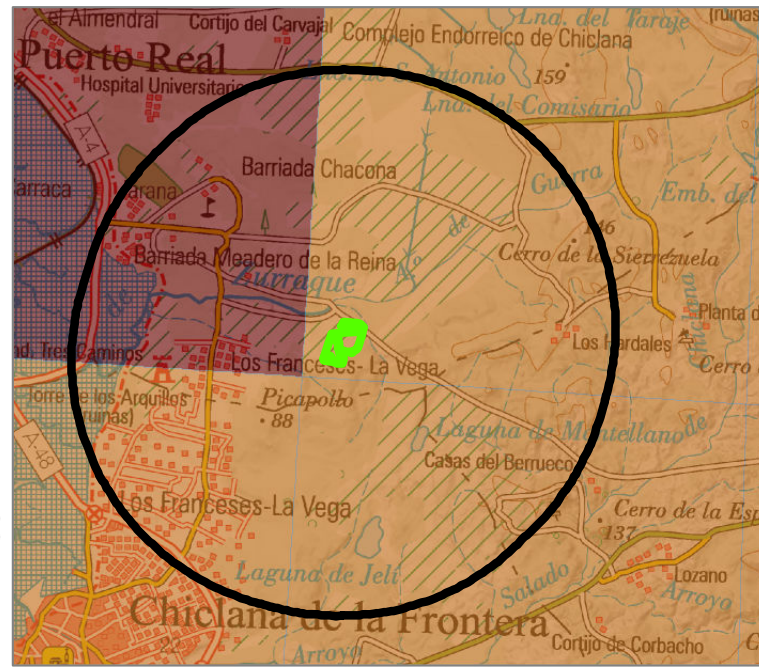


Fotografía 33. Localización de excremento de cánido, por aspecto y morfología compatible con zorro común. Diciembre de 2024.

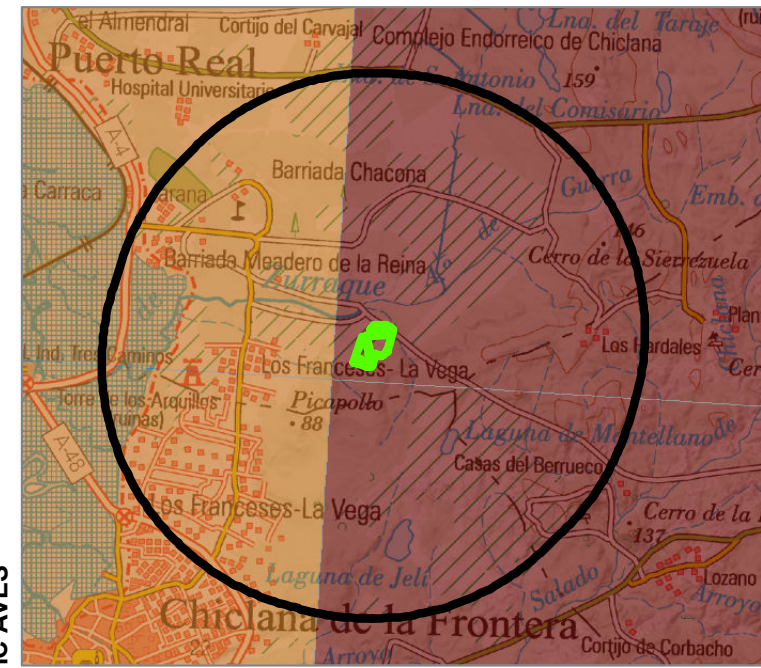
IC VERTEBRADOS



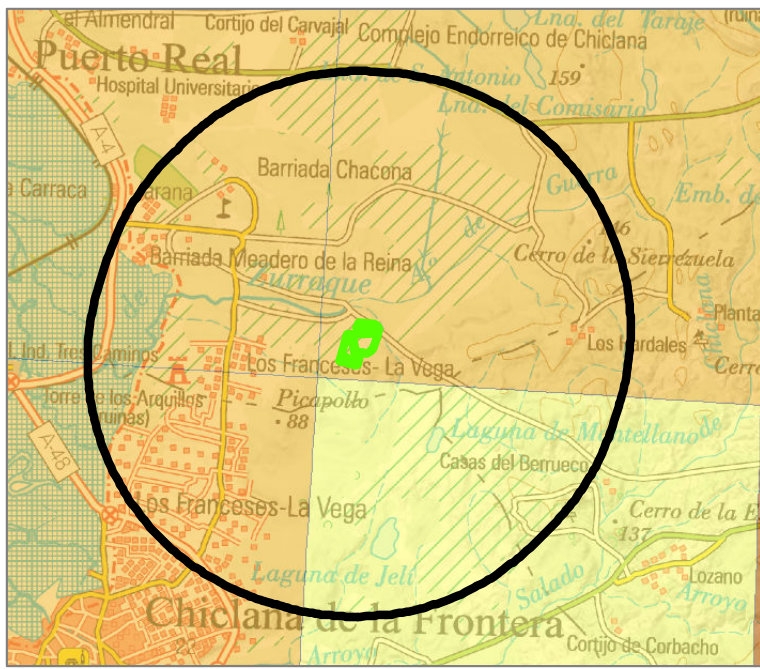
IC ANFIBIOS



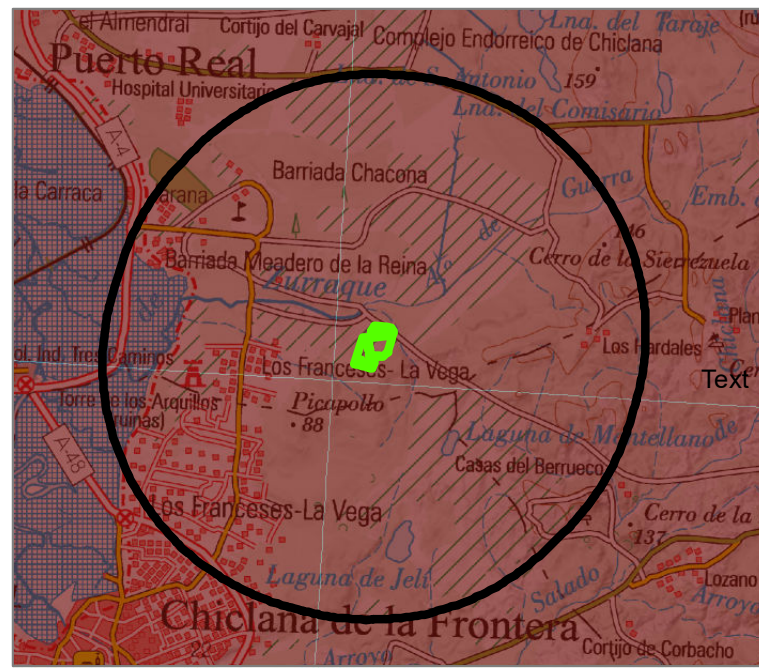
IC AVES



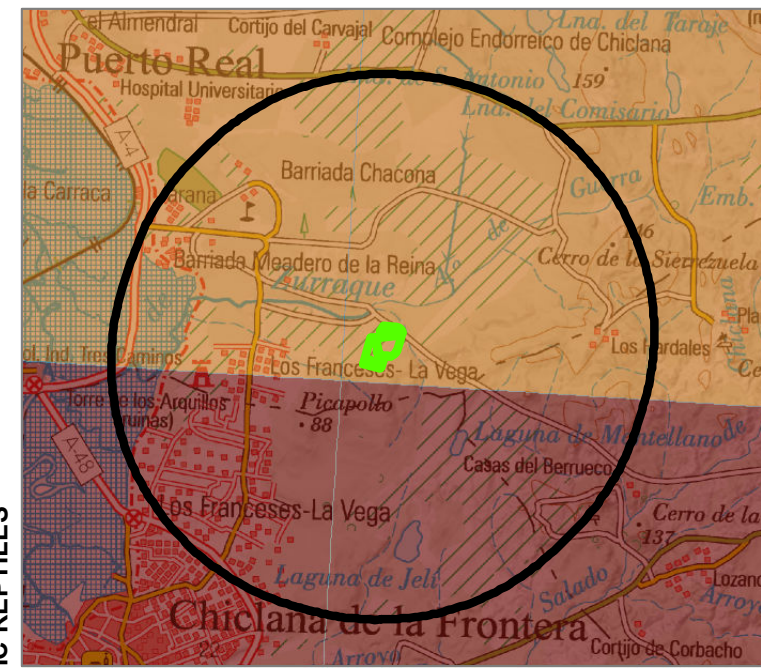
IC MAMÍFEROS



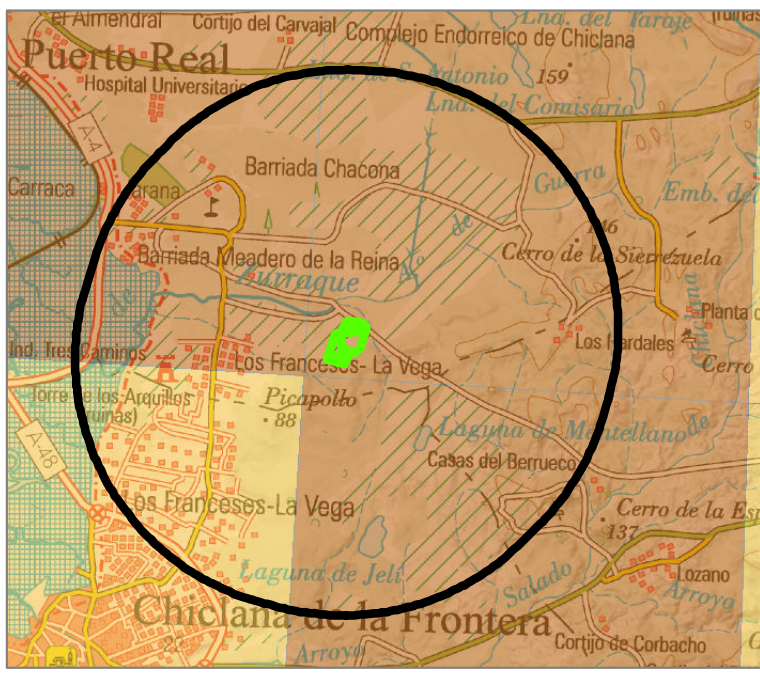
IC PECES CONTINENTALES



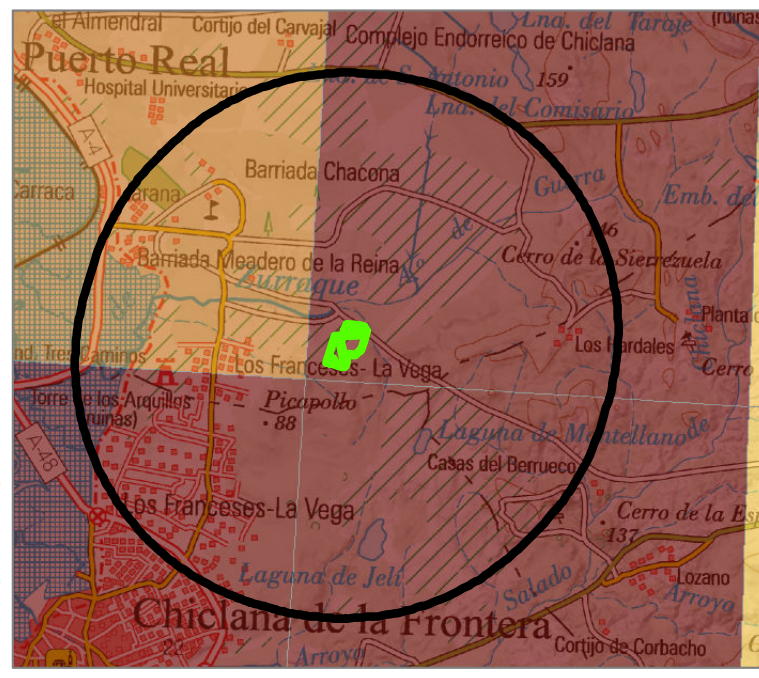
IC REPTILES



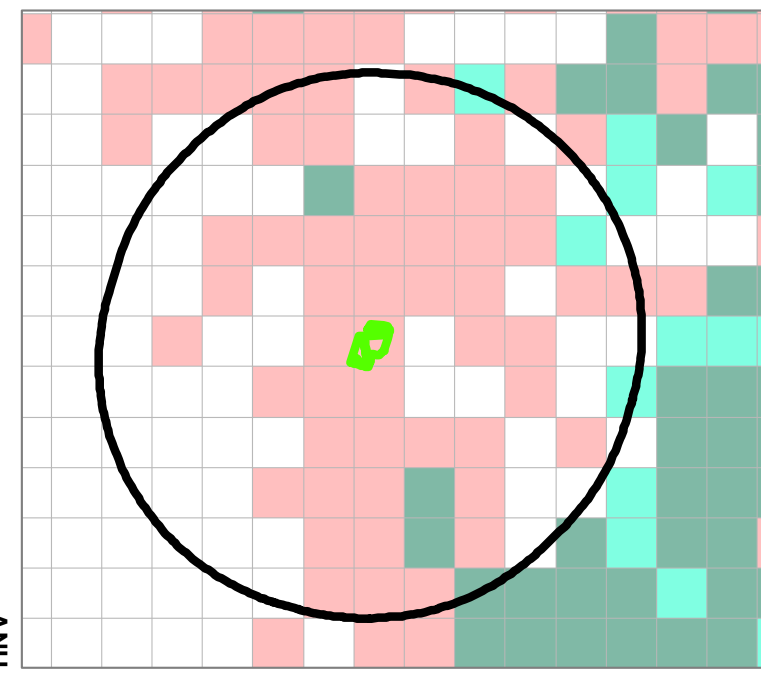
IC AVES ESTEPARIAS



ICE BIODIVERSIDAD



HNV



Estudio Informe de Fauna

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

Puerto Real | Cádiz

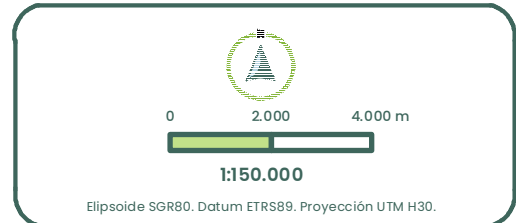
Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 01
Índices combinados (IC/ICE), áreas de alto valor natural (HNV) y ámbito de estudio

Leyenda

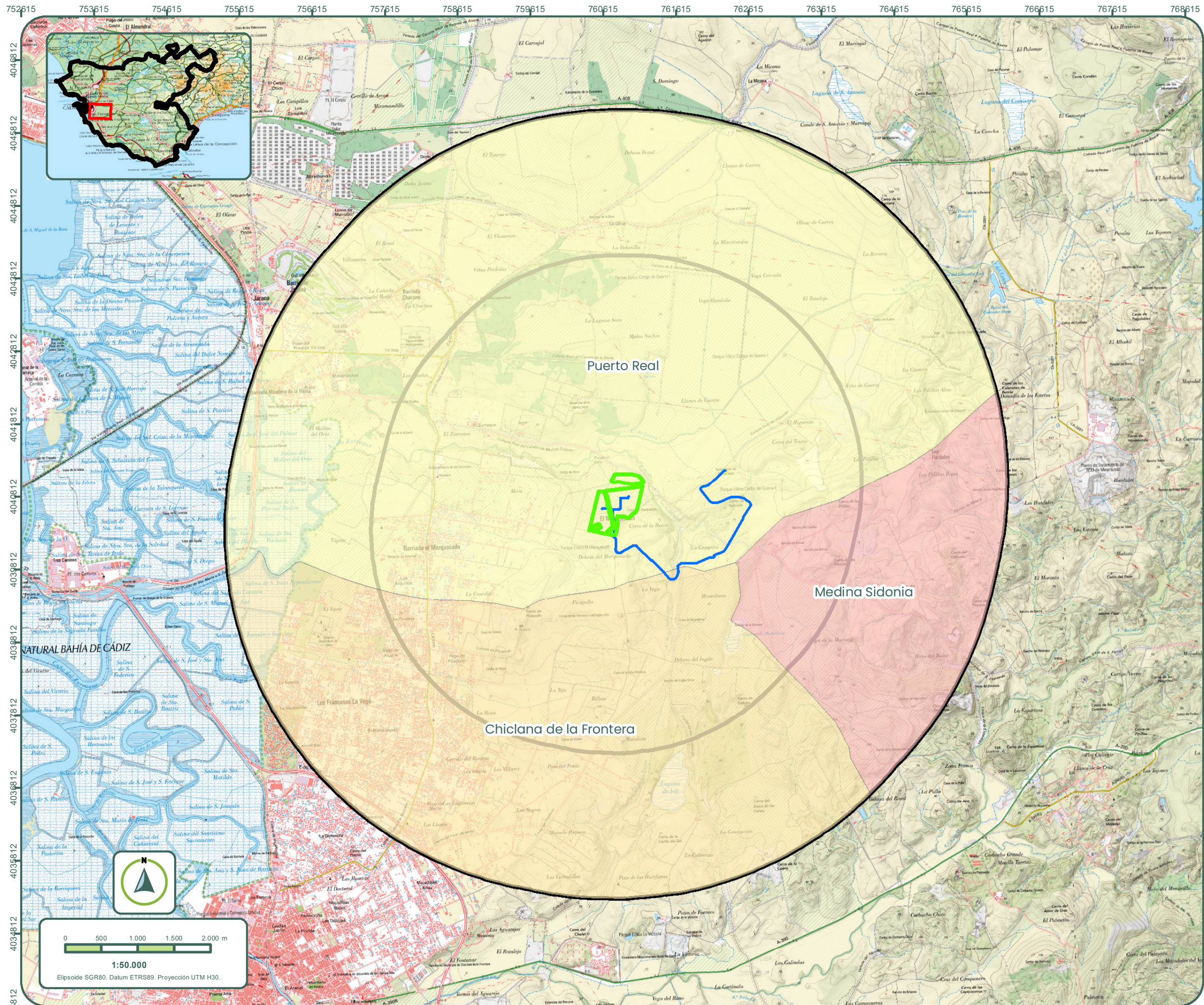
- Vallado PSFH El Marquesado
- Ámbito de estudio (5 km)

VALORES	HNV
Alto	Agrícola
Bajo	Forestal
Medio	Agrícola y Forestal
Máximo	Nulo



CFC José María Fernández Ojeda
Lcdo. Biología. Técnico Ambiental

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

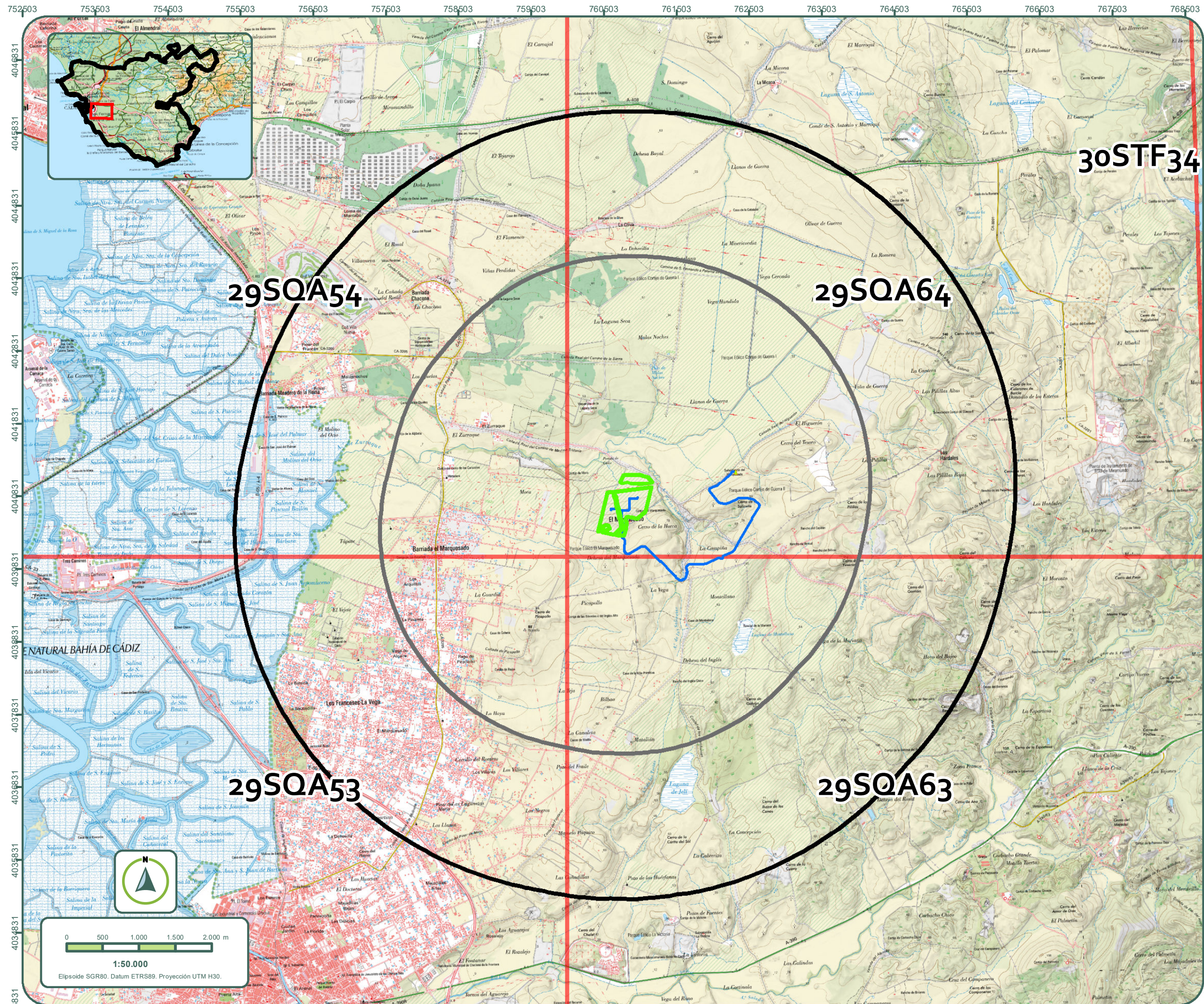
Plano 0

Situación y ámbito de estudio

- Legenda**
- Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Términos municipales
 - Términos municipales
 - Chiclana de la Frontera
 - Medina Sidonia
 - Puerto Real
 - Ámbito de estudio (5 km)
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cádiz

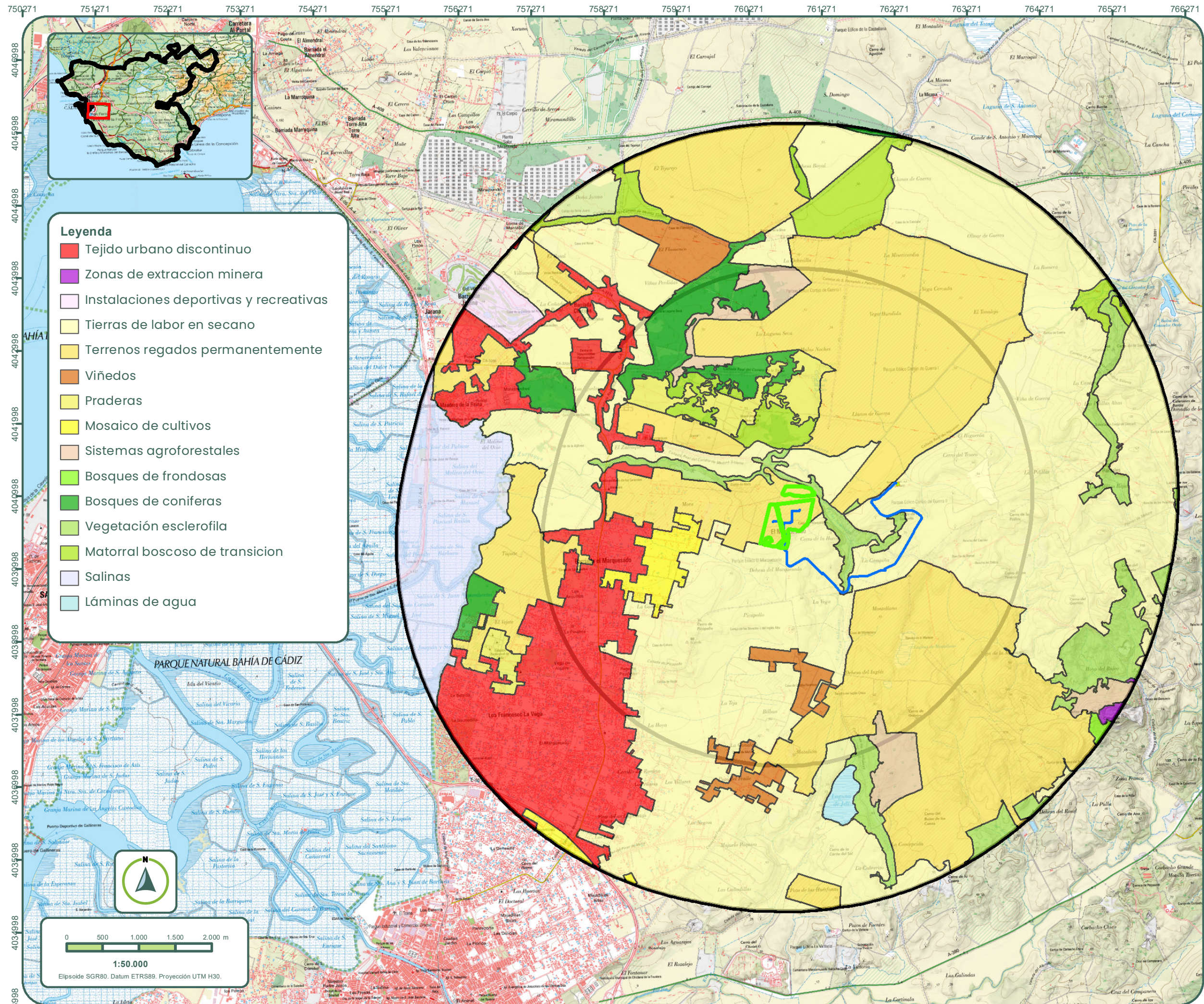
Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 03
Coordenadas UTM

- Leyenda**
- Cuadrículas UTM 10x10
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (5 km)
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 0
Usos del suelo

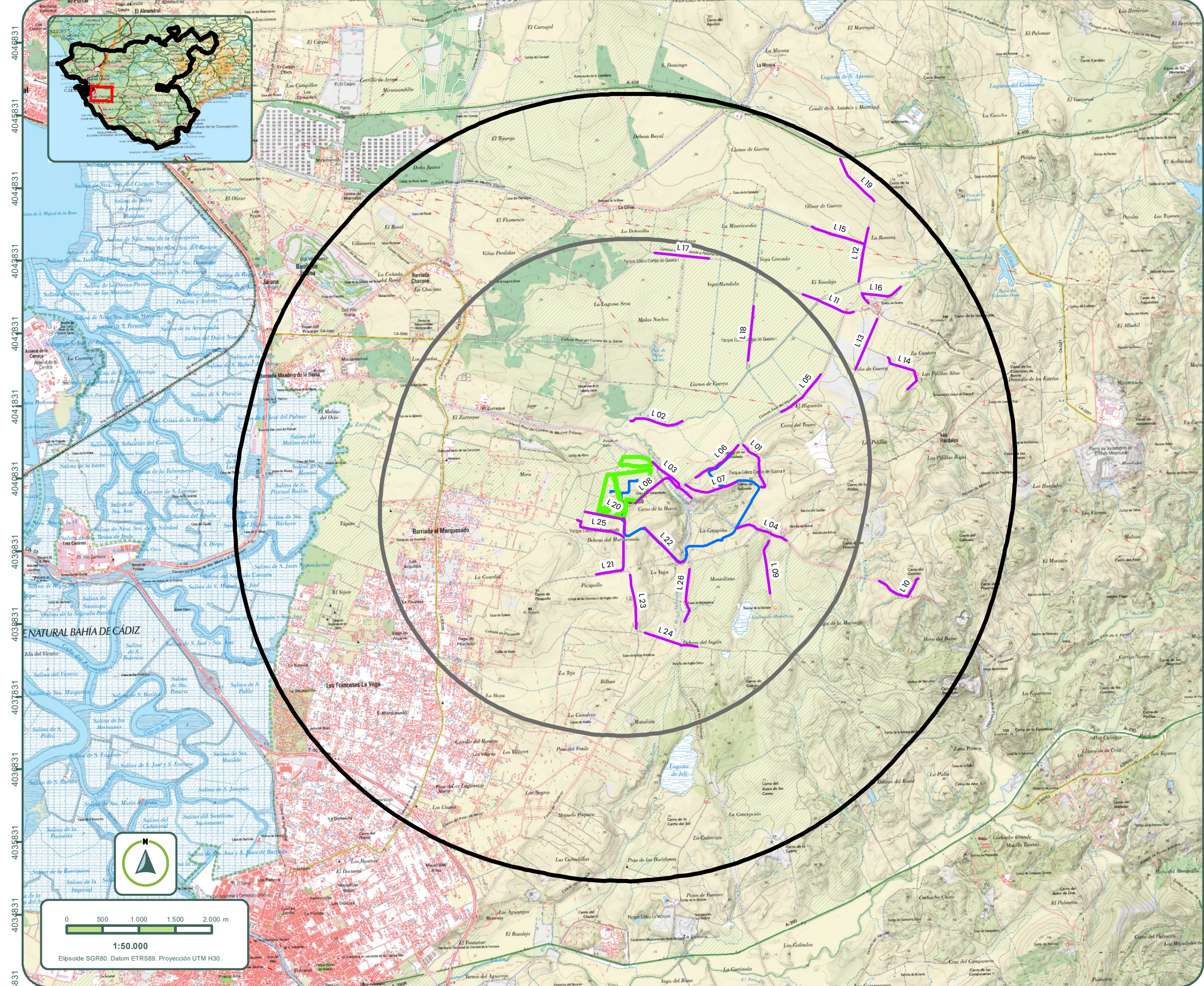
Legenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT
- SET Marquesado 66/20kV
- Ámbito de estudio (5 km)
- Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales

752503 753503 754503 755503 756503 757503 758503 759503 760503 761503 762503 763503 764503 765503 766503 767503 768503









Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW
TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

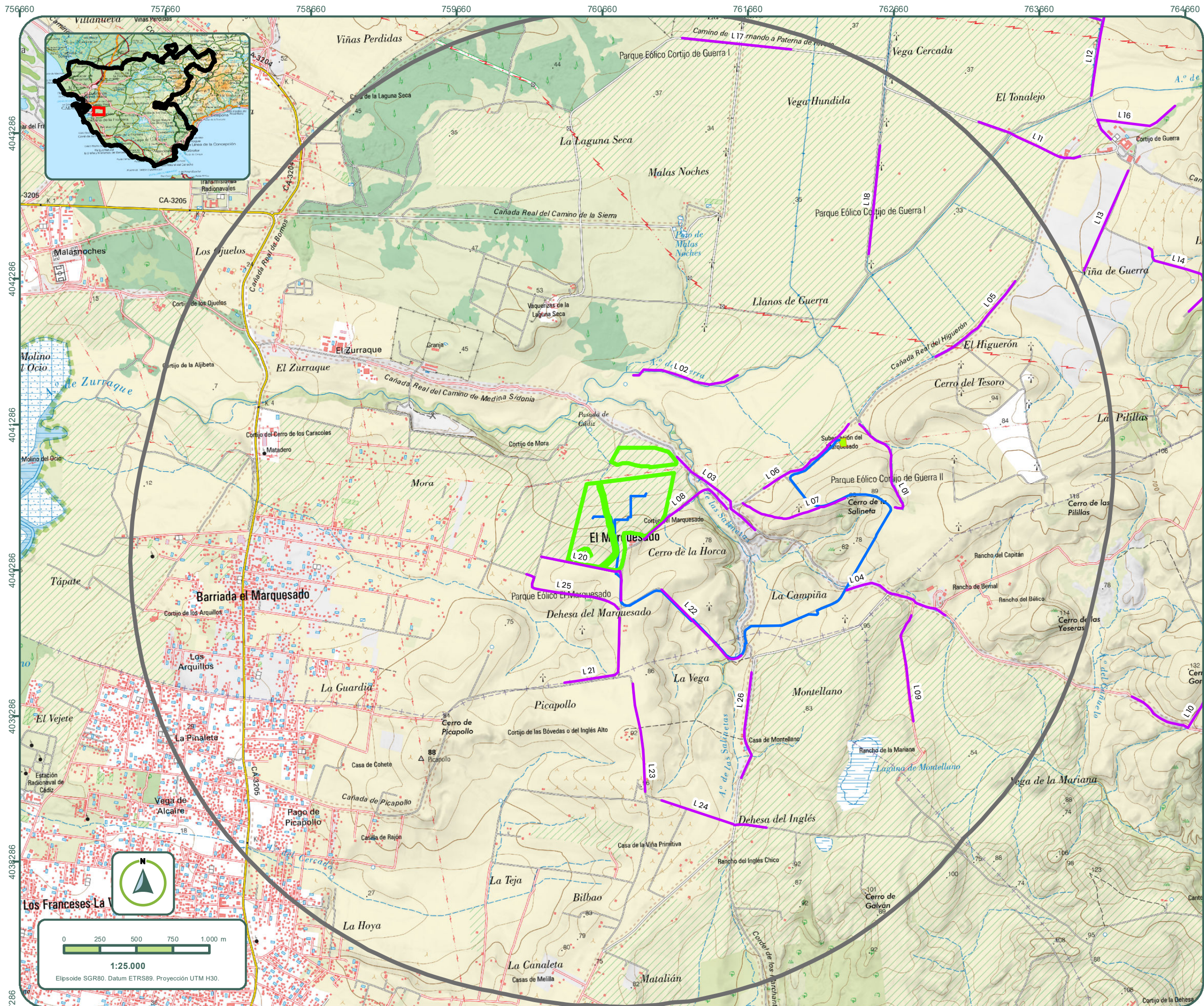
Plano 05
Censo de especies presa

- Leyenda**
-  Recorrido a pie
 -  Vallado PSFH El Marquesado
 -  Red de circuitos MT
 -  SET Marquesado 66/20kV
 -  Ámbito de estudio (5 km)
 -  Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo



ideas medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

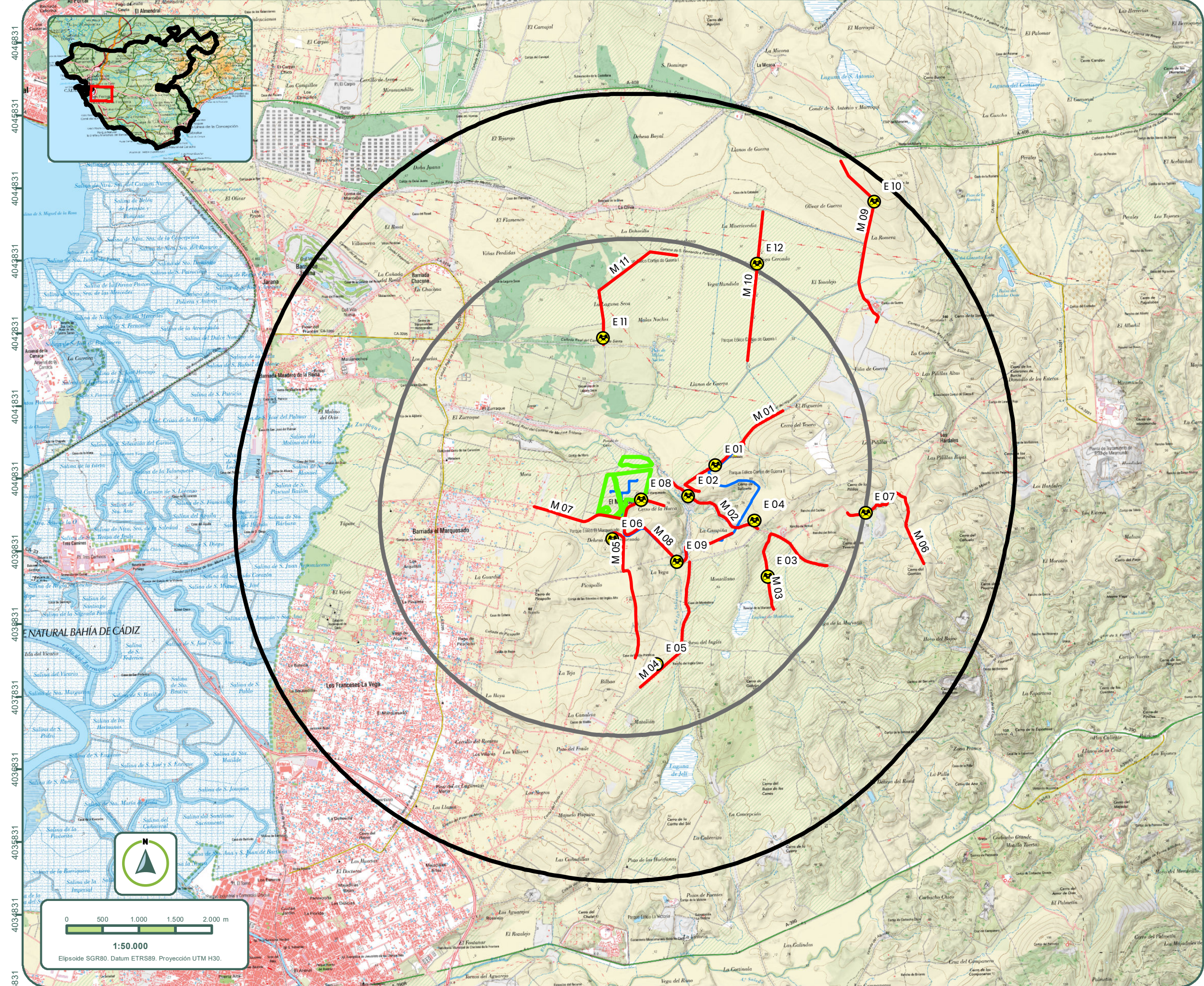
Plano 0
Detalle censo especies presa

- Leyenda**
- Recorrido a pie
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales

752503 753503 754503 755503 756503 757503 758503 759503 760503 761503 762503 763503 764503 765503 766503 767503 768503



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cádiz

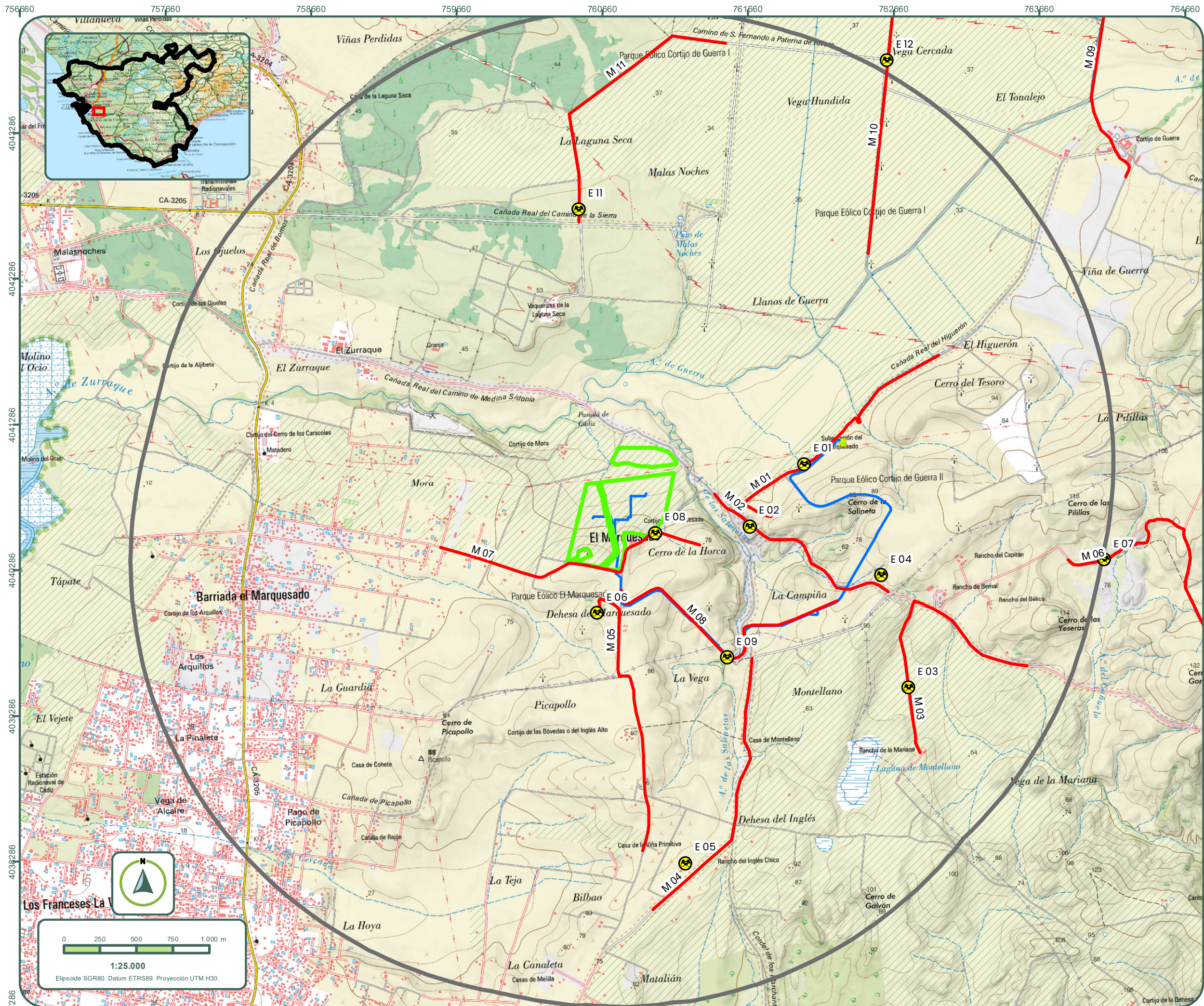
Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 0
Censo de mesomamíferos

- Legenda**
- Estación de rastreo
 - Recorrido mesomamíferos
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (5 km)
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

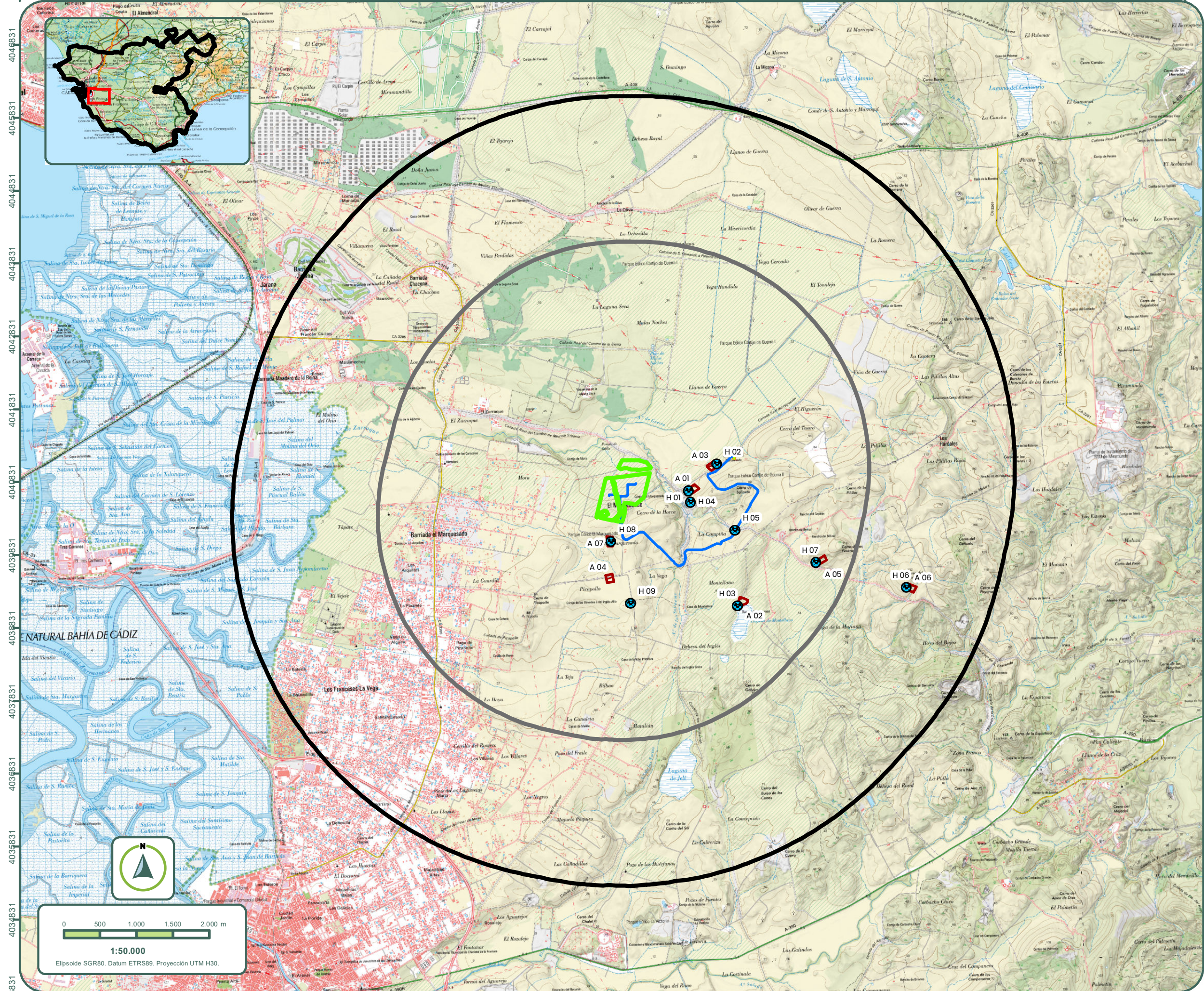
Plano 0
Detalle censo de mesomamíferos

- Legenda**
- Estación de rastreo
 - Recorrido mesomamíferos
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales

752503 753503 754503 755503 756503 757503 758503 759503 760503 761503 762503 763503 764503 765503 766503 767503 768503



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

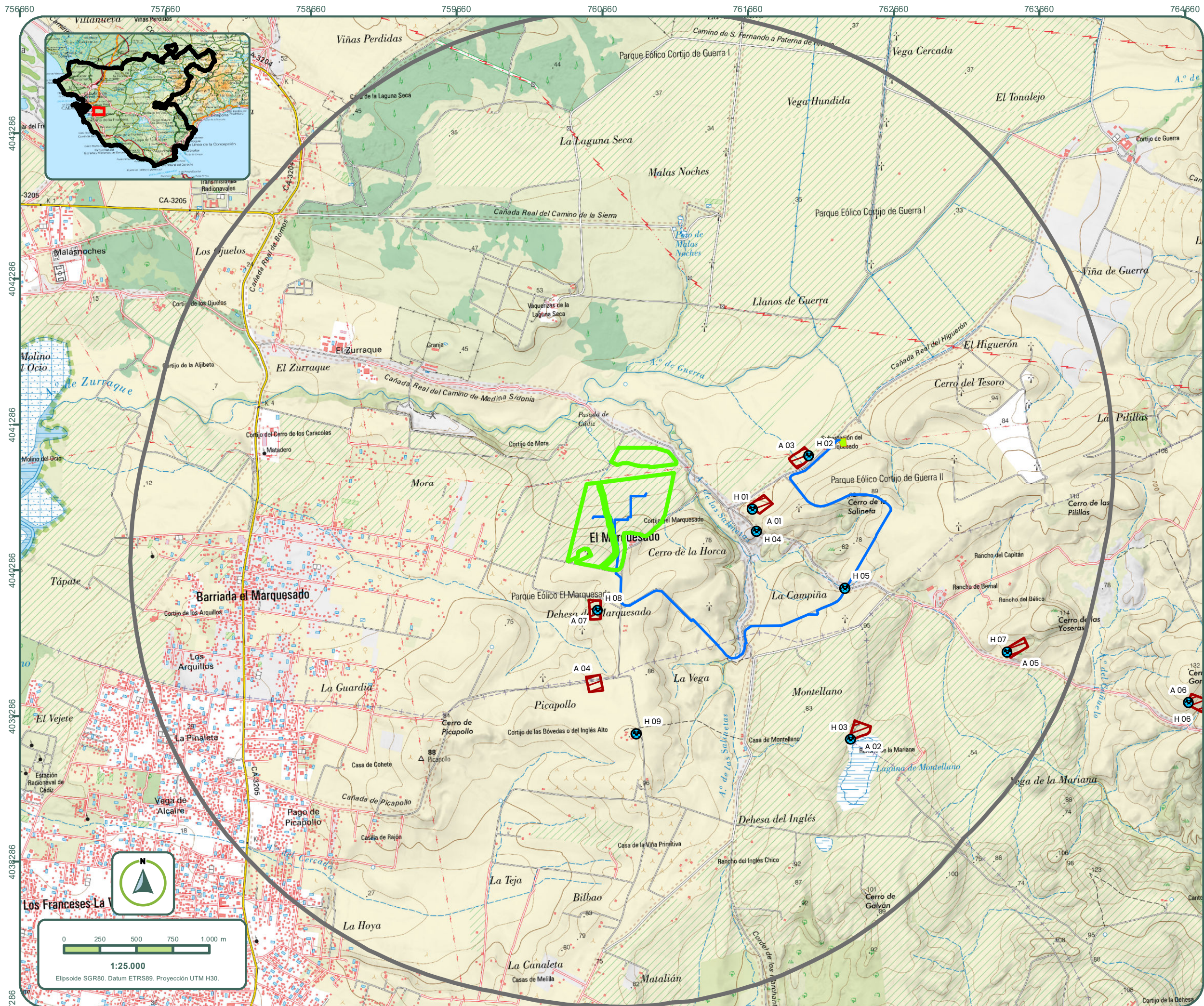
Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 0
Censo de herpetofauna

- Leyenda**
- Puntos de rastreo
 - Área prospectada (1 ha)
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (5 km)
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

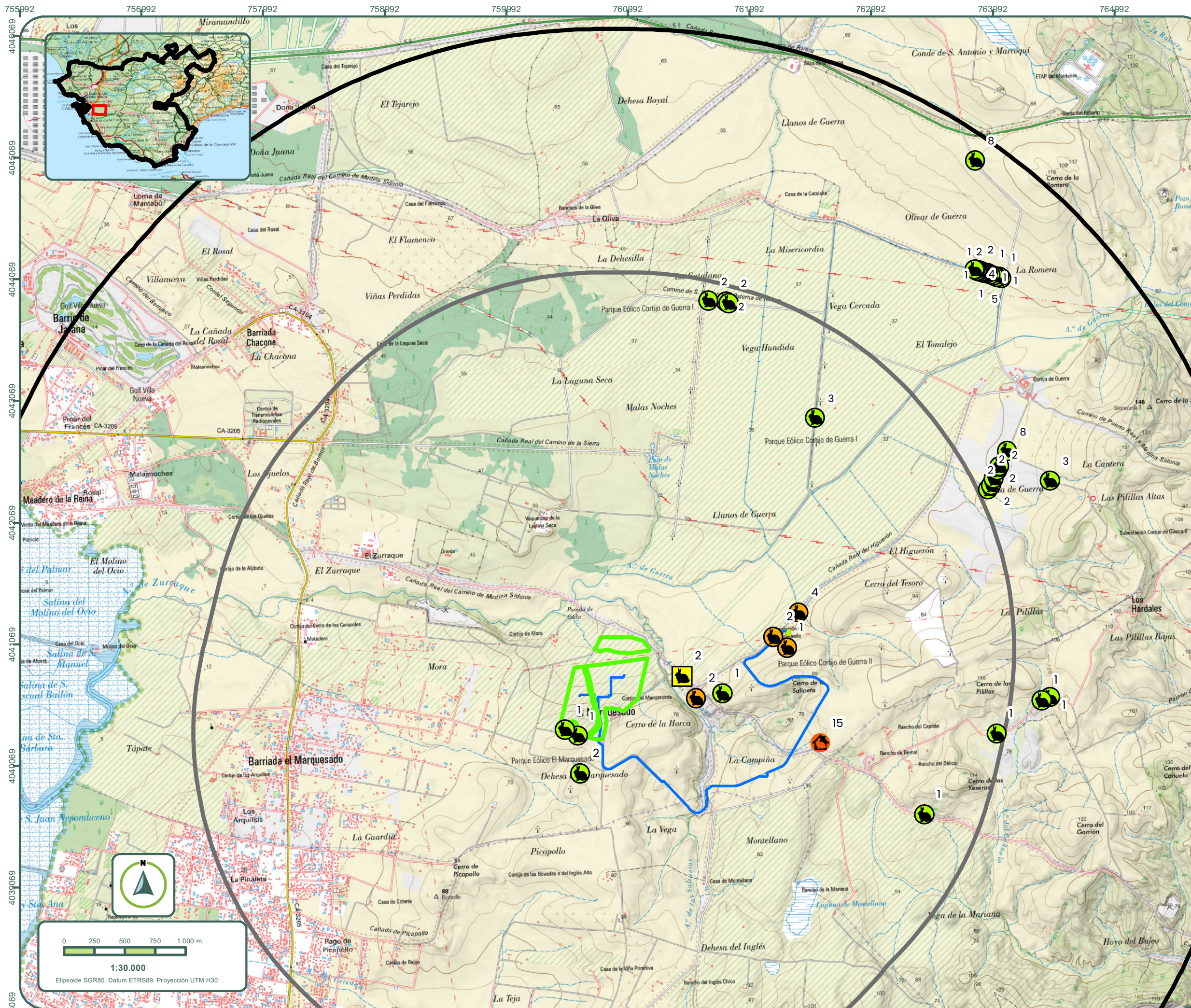
Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 10
Detalle censo de herpetofauna

- Leyenda**
- Puntos de rastreo
 - Área prospectada (1 ha)
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

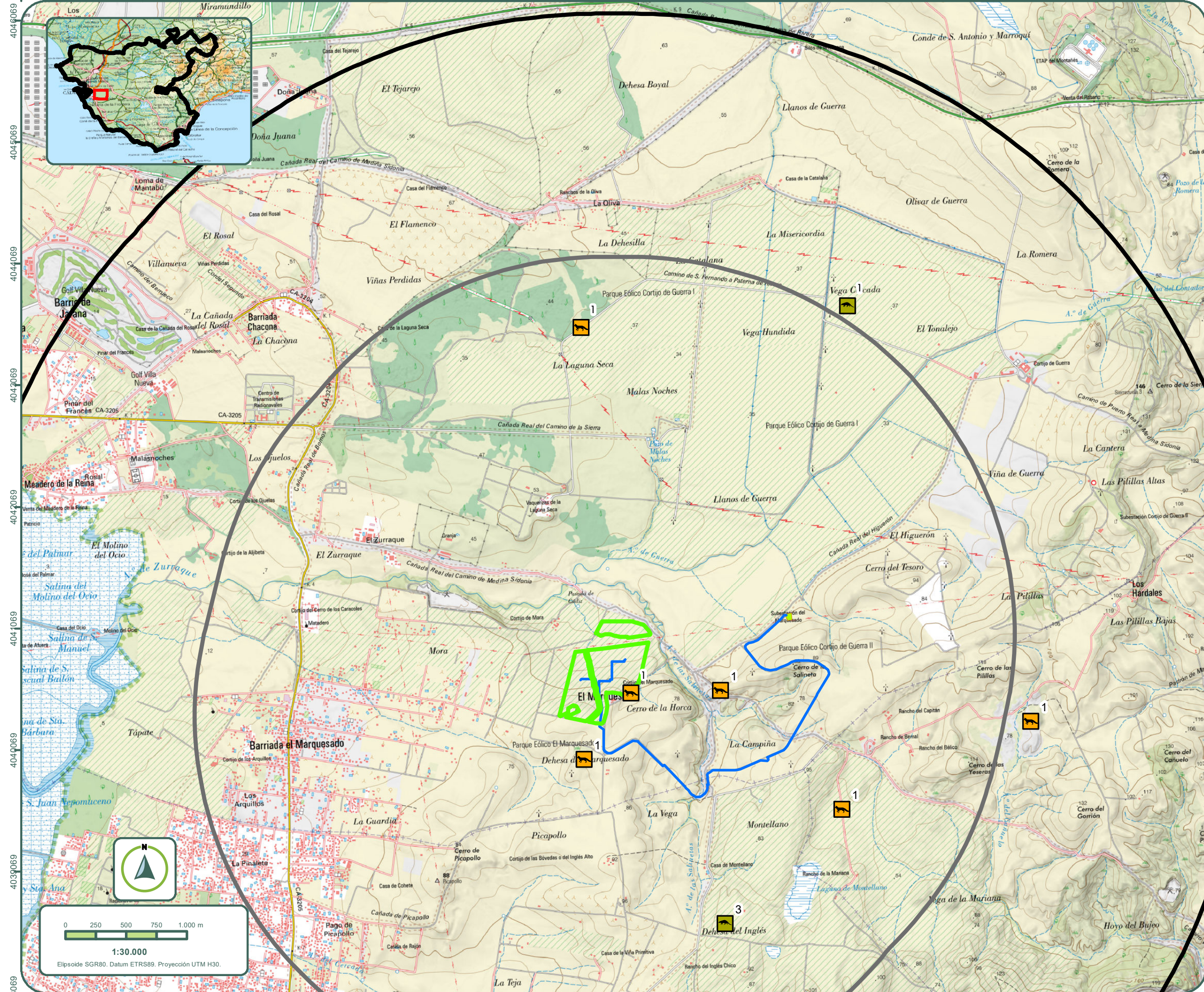
Plano 11
Contactos conejo de monte

- Leyenda**
- Conejo de monte
 - Tipo de contacto
 - Letrina
 - Madriguera
 - Visto
 - Vivar
 - Letrina
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (5 km)
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo

ideas
medioambientales

755992 756992 757992 758992 759992 760992 761992 762992 763992 764992










Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

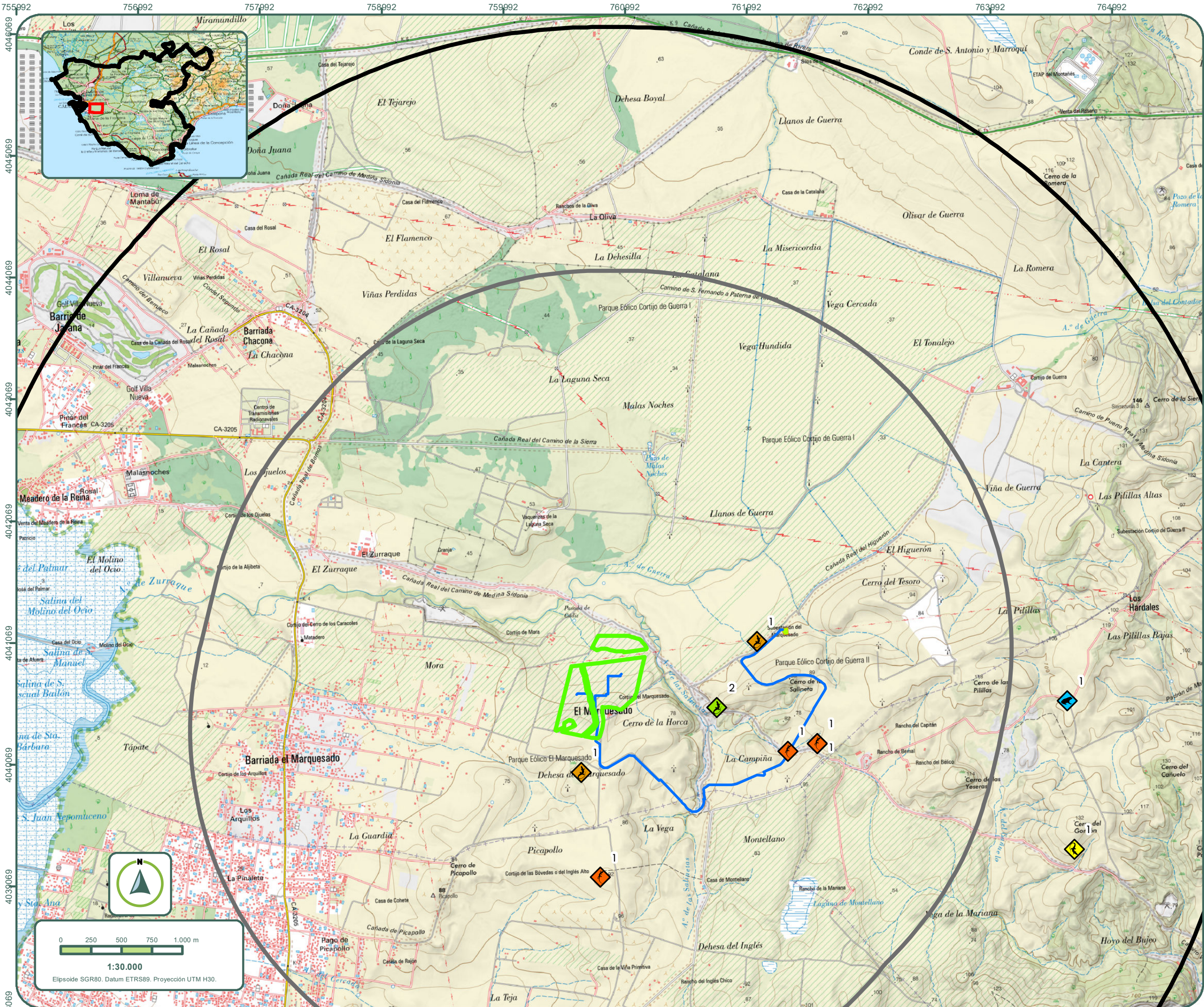
Plano 12
Contactos mamíferos

- Leyenda**
- Mesomamíferos
-  Meloncillo
 -  Zorro
 -  Vallado PSFH El Marquesado
 -  Red de circuitos MT
 -  SET Marquesado 66/20kV
 -  Ámbito de estudio (5 km)
 -  Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo



ideas medioambientales



Inventario Ambiental de Fauna y Flora

PSFH "El Marquesado" de 15,75 MW

TM Puerto Real | Cadiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 13
Contactos herpetofauna

- Leyenda**
- Herpetofauna
- Lagartija colilarga
 - Lagartija colirroja
 - Lagartija ibérica verde
 - Rana común
 - Salamandresa común
 - Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT
 - SET Marquesado 66/20kV
 - Ámbito de estudio (5 km)
 - Ámbito de estudio (3 km)

JF José M^a Fernández Ojeda
Técnico de Campo



Verbund

**ESTUDIO DE AVIFAUNA
DE CICLO ANUAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HÍBRIDA “EL MARQUESADO”
T.M. DE PUERTO REAL (CÁDIZ)
DICIEMBRE 2023 - DICIEMBRE 2024**



REF: S245301

MARZO 2025 / ED-01

INDICE GENERAL

CONSULTOR:



INDICE**DOCUMENTO 1. MEMORIA****DOCUMENTO 2. PLANOS**

1.MEMORIA

CONSULTOR:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Antecedentes.....	6
1.2. Objeto	6
1.3. Titular del proyecto.....	6
1.4. Normativa aplicable	7
1.4.1. Normativa Europea.....	7
1.4.2. Normativa Estatal	7
1.4.3. Normativa Autonómica	8
2. EQUIPO DE SEGUIMIENTO Y GABINETE.....	9
3. ÁREA DE ESTUDIO	11
3.1. Ubicación	11
3.2. Caracterización ambiental	11
3.2.1. Vegetación	12
3.2.1.1. Biogeografía	12
3.2.1.2. Bioclimatología.....	13
3.2.1.3. Series de vegetación:.....	15
3.2.1.4. Usos del suelo.....	20
3.2.2. Hábitats presentes.....	21
3.2.2.1. Hábitats del Inventario Español:	21
3.2.2.2. Hábitats de Interés Comunitario (HIC):	27
3.2.2.3. Caracterización del área de estudio	39
3.2.3. Humedales	40
3.2.4. Conservación	43
3.2.5. Espacios Naturales Protegidos o de Interés	43
3.2.6. Planes de Conservación de Aves	46
4. METODOLOGÍA.....	51
4.1. Transectos	51
4.2. Nidificación	53
4.3. Prospección de Invernantes	53

4.4.	Prospección de aves nocturnas	54
4.5.	Vigilancia ambiental.....	55
5.	RESULTADOS.....	56
5.1.	Paseriformes y afines.....	59
5.1.1.	Invernada.....	60
5.1.2.	Migración Prenupcial	63
5.1.3.	Nidificación	66
5.1.4.	Migración postnupcial.....	70
5.1.5.	Fenología.....	73
5.1.6.	Uso del espacio	74
5.2.	Acuáticas y afines	75
5.2.1.	Invernada.....	76
5.2.2.	Migración Prenupcial	78
5.2.3.	Nidificación	80
5.2.4.	Migración postnupcial.....	82
5.2.5.	Fenología.....	84
5.2.6.	Uso del espacio	85
5.3.	Esteparias.....	86
5.3.1.	Invernada.....	87
5.3.2.	Migración Prenupcial	89
5.3.3.	Nidificación	91
5.3.4.	Migración postnupcial.....	93
5.3.5.	Fenología.....	95
5.3.6.	Uso del espacio	96
5.4.	Rapaces.....	97
5.4.1.	Invernada.....	98
5.4.2.	Migración Prenupcial	100
5.4.3.	Nidificación	102
5.4.4.	Migración postnupcial.....	104
5.4.5.	Fenología.....	106
5.4.6.	Uso del espacio	107
5.5.	Nocturnas	108

5.5.1.	Resultados generales.....	108
5.5.2.	Uso del espacio	109
5.6.	Prospecciones para seguimiento de avifauna nidificante e invernante en el área de estudio111	
5.6.1.	Avifauna nidificante	111
5.6.2.	Avifauna invernante	113
5.7.	Vigilancia Ambiental en el Parque Eólico "El Marquesado"	115
5.7.1.	Paseriformes y afines.....	115
5.7.1.1.	Invernada	116
5.7.1.2.	Migración prenupcial	116
5.7.1.3.	Nidificación.....	116
5.7.1.4.	Migración postnupcial.....	116
5.7.2.	Acuáticas y afines.....	119
5.7.2.1.	Invernada	119
5.7.2.2.	Migración prenupcial	123
5.7.2.3.	Nidificación.....	126
5.7.2.4.	Migración postnupcial.....	131
5.7.2.5.	Fenología	134
5.7.3.	Esteparias	135
5.7.3.1.	Invernada	135
5.7.3.2.	Migración prenupcial	135
5.7.3.3.	Nidificación.....	136
5.7.3.4.	Migración postnupcial.....	137
5.7.3.5.	Fenología	137
5.7.4.	Rapaces	138
5.7.4.1.	Invernada	138
5.7.4.2.	Migración prenupcial	143
5.7.4.3.	Nidificación.....	145
5.7.4.4.	Migración postnupcial.....	147
5.7.4.5.	Fenología	150
6.	CONCLUSIONES.....	152

7. EQUIPO DE TRABAJO	153
8. BIBLIOGRAFÍA	154

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El presente estudio de avifauna ha sido llevado a cabo por Geolén Ingeniería S.L. con domicilio en C/ Séneca, nº1, local 7, Valencina de la Concepción, 41.907, Sevilla, por encargo de Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

Green Power Wind Marquesado, S.L.U. (antes Viesgo Europa S.L., y en adelante, el "Promotor"), es una sociedad perteneciente actualmente al grupo Verbund, y es el promotor de una planta fotovoltaica denominada Planta Solar Fotovoltaica Híbrida El Marquesado (en adelante, "PSFH El Marquesado") de 15,75 MW de potencia, promovida para la hibridación del parque eólico de mismo nombre (PE El Marquesado) de 24,26 MW de potencia, ubicado en el término municipal de Puerto Real (Cádiz) y puesto en servicio en julio de 2019.

Las parcelas sobre las que se implantará la futura PSFH están ubicadas en la parcela 170 del polígono 15, en el término municipal de Puerto Real en la provincia de Cádiz y forman parte de las parcelas que conforman el PE El Marquesado. Además, la infraestructura de evacuación de PSFH El Marquesado, que consiste en una línea de evacuación soterrada, discurrirá por el mismo trazado que sigue la actual línea de evacuación del PE El Marquesado hasta la subestación eléctrica (SET El Marquesado 20/66kV) (existente).

1.2. OBJETO

En el presente estudio de avifauna se pretende:

- ✓ Realizar un inventario de las distintas comunidades de aves presentes en el entorno de la planta fotovoltaica híbrida durante un ciclo anual completo que abarcará desde diciembre de 2023 hasta diciembre de 2024. Para ello, se realizarán metodologías específicas, que sean adecuadas a las distintas especies a estudiar, seleccionando los horarios y las condiciones meteorológicas a los momentos en que resulta óptimo para cada una de ellas.
- ✓ Confirmar la reproducción y localizar posibles colonias y/o territorios de nidificación de aves, principalmente rapaces y esteparias, en las parcelas a ocupar por el proyecto.

1.3. TITULAR DEL PROYECTO

Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

CIF: B-82846791

Domicilio: Madrid, 28046 en Paseo de la Castellana, 163, planta 7ª

Contacto: desarrollo.greenfield@verbund.com

1.4. NORMATIVA APLICABLE

1.4.1. Normativa Europea

- ✓ Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. El objetivo de esta Directiva es contribuir a garantizar la biodiversidad, teniendo en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales.

Dicha Directiva se vio adaptada por la Directiva 97/62/CE, también conocida como Directiva Hábitat, para garantizar la biodiversidad en el territorio europeo, creando una serie de zonas de especial conservación (ZEC), que en conjunto componen la Red Natura 2000, cuya finalidad es el mantenimiento de los hábitats naturales en un estado favorable de conservación. Esta Directiva se transpone a nuestro ordenamiento legal a través del Real Decreto 1193/1998, en el cual se recogen los hábitats y especies de interés comunitario.

- ✓ Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- ✓ Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).
- ✓ Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- ✓ DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 12 de diciembre de 2007 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una primera lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica.

1.4.2. Normativa Estatal

- ✓ 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.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad.
- ✓ Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- ✓ 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.

- ✓ Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del 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, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- ✓ 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. Ambos Reales Decretos citados constituyen la transposición a la normativa nacional de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Derogados sus anexos I, II, III, IV, V y VI por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ 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. Derogados sus anexos I, II, III, IV, V y VI por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

1.4.3. Normativa Autonómica

- ✓ Decreto 104/1994, de 10 de mayo, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada.
- ✓ Ley 8/2003, de 28 de octubre, de Flora y Fauna Silvestres.
- ✓ 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.
- ✓ Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el Inventario de Humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales.
- ✓ Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.
- ✓ 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.
- ✓ 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. Derogado el apartado b, salvo en lo referente a minerales y fósiles, y el apartado e del artículo 26, así como los artículos 29, 30 y 32.2 por la Ley 8/2003.
- ✓ Decreto 23/2012 de Consejería de Medio Ambiente, de 14 febrero. Regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

2. EQUIPO DE SEGUIMIENTO Y GABINETE

En la coordinación, trabajo de campo y redacción de este estudio han intervenido diferentes especialistas pertenecientes a GEOLEN INGENIERÍA S.L., entre ellos:

- ✓ **Pablo Barrena Pavón.** Trabajo de gabinete y técnico de campo. Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Cádiz. Cinco años de experiencia realizando estudios ambientales diversos como técnico de medio ambiente para Geolén Ingeniería S.L. Cuenta con varias publicaciones en revistas científicas. Anillador experto del Centro de Migración de Aves, con 12 años de experiencia.
- ✓ **José Ignacio Morales Mata Mata.** Técnico de campo y trabajo de gabinete. Graduado en Biología por la Universidad de Córdoba y especializado en Biodiversidad y Biología de la Conservación por la Universidad Pablo de Olavide. Cuatro años de experiencia como técnico de Medio Ambiente. Presidente de la asociación de custodia del territorio "Bioterra Andalucía", trabajando especialmente con el cernícalo primilla y la carraca. Cuenta con publicaciones científicas de distinto impacto en revistas nacionales e internacionales.
- ✓ **Araceli Guerrero Parrado.** Trabajo de gabinete. Licenciada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Cádiz. Prácticas de empresa en EGMASA S.A en el CREA Dunas de San Antón. Monitora de Educación ambiental en Asociación Paterna Joven. Vigilante ambiental de avifauna en parques eólicos con 10 años de experiencia. Desde octubre de 2021, realiza estudios ambientales diversos como técnico de medio ambiente para Geolén Ingeniería S.L.
- ✓ **Jesús Fernández Mejías.** Trabajo de gabinete. Biólogo con más de 30 años de experiencia en realización de estudios de aves. Anillador experto de aves desde 1991, realizando trabajos en el Parque Nacional de Doñana y otros enclaves protegidos tanto para la Administración como para SEO Bird-life. Coautor de varias especies en el Libro Rojo de Vertebrados Amenazados de Andalucía y Coautor de la Guía de Aves del Parque del Alamillo entre otras publicaciones.
- ✓ **Candela Berenguer Ortega.** Trabajo de gabinete. Graduada en Ciencias del Mar y especializada en Gestión y Conservación de Espacios Naturales por la Universidad de Cádiz. Con colaboraciones en investigación en: Departamento de Biología de la Universidad de Cádiz, Proyecto MEGAN, bajo la supervisión de Carlos M. García, y Proyecto REMABAR, bajo la supervisión de Gonzalo M. Arroyo; Laboratorio de Ecología de Aves de la Universidad Austral de Chile, proyecto FONDECYT, bajo la supervisión de Juan G. Navedo; CiBIO-InBIO de la Universidade dos Açores, Program of Invasive Marine Species in the Azores (PIMA), bajo la supervisión de Ana C. Costa y Sección de Ecología y Sistemática (Departamento de Ciencias Biológicas) de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador), bajo la supervisión de Carlos I. Espinosa. Con una publicación sobre ecología de reptiles en bosque seco ecuatorial.

- ✓ **Juan Jesús Carrero Nieto.** Trabajo de gabinete. Licenciado en Biología por la Universidad de Granada. Ha trabajado como Auxiliar de biodiversidad en EGMASA en el "Programa de Actuaciones para la Conservación del Aguilucho cenizo de la Junta de Andalucía". Como Técnico en Monitorización de Migración en Parques Eólicos para STRIX Inovação e Ciência, en parque eólico de Barão de São João, Portugal. Desde 2017 ha realizado trabajos de campo para la empresa GEOLEN INGENIERÍA S.L. Anillador experto del Centro de Migración de Aves.

3. ÁREA DE ESTUDIO

3.1. UBICACIÓN

Las instalaciones de la PFVH El Marquesado se encuentran en el término municipal de Puerto Real (Cádiz).

En torno a las instalaciones se ha proyectado un buffer de 5 km de radio aproximadamente, respecto de la PFVH El Marquesado, que engloba el ámbito de muestreo para el estudio de avifauna.

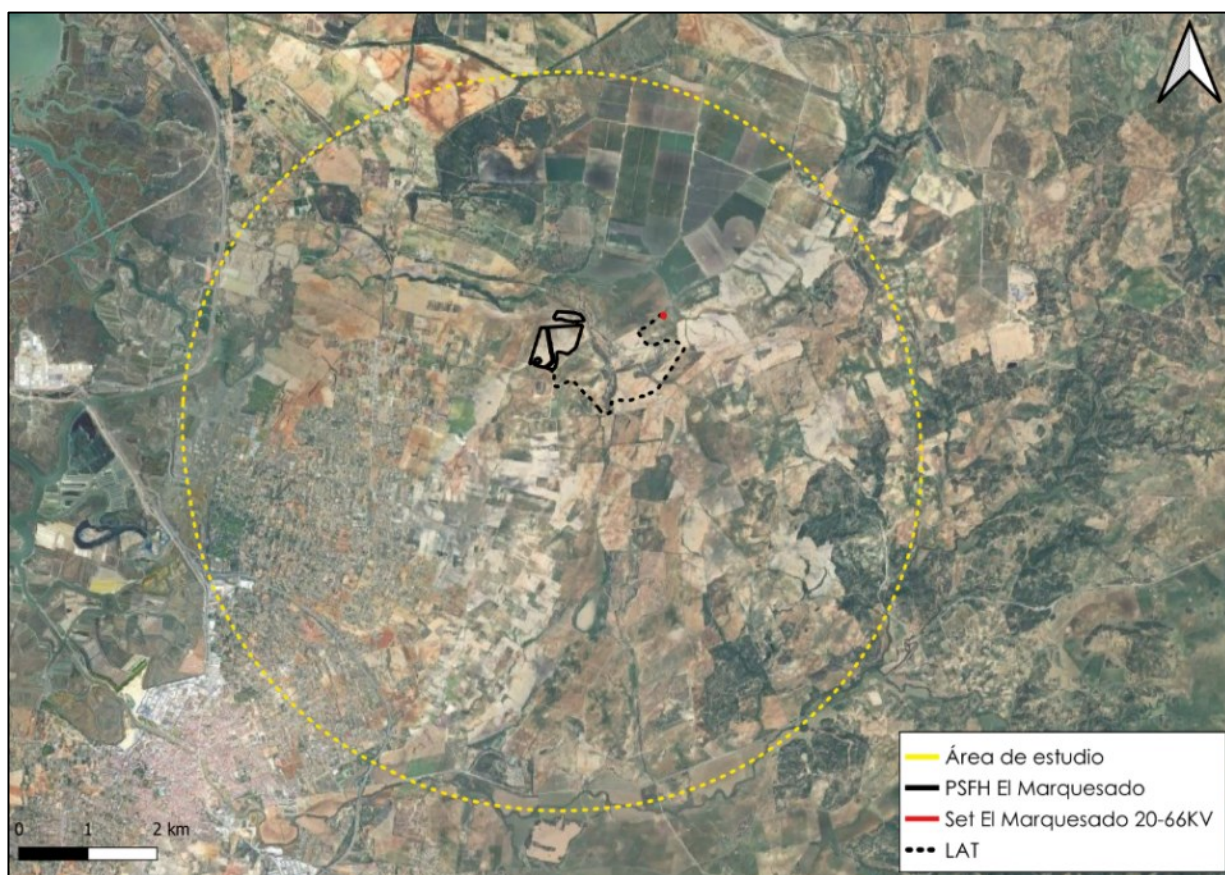


Figura 1. Zona de estudio.

3.2. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

En la distribución de los organismos vivos en el medio natural entran en juego gran cantidad de factores que interaccionan entre sí: variables ambientales, comunidades vegetales, hábitats presentes, interacciones biológicas, limitaciones de dispersión, razones históricas, extinciones locales, etc.

A continuación, se presentan de manera general las características ambientales del área de estudio con el objetivo de justificar la presencia de las comunidades de avifauna y quirópteros del entorno.

3.2.1. Vegetación

3.2.1.1. Biogeografía

En base al Mapa de sectores biogeográficos de Andalucía, (SIPNA publicación 2018), escala 1: 10.000, disponible en la REDIAM y elaborado a partir del mapa de sectores biogeográficos de S. Rivas-Martínez 1:10.000 del año 1987, la PVFH El Marquesado se encuentra en el sector Gaditano-Onubense litoral de la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense (mitad occidental), si bien, la zona de estudio también se encuentra ocupada, en buena parte, por el sector hispalense, perteneciente a la provincia Bética.

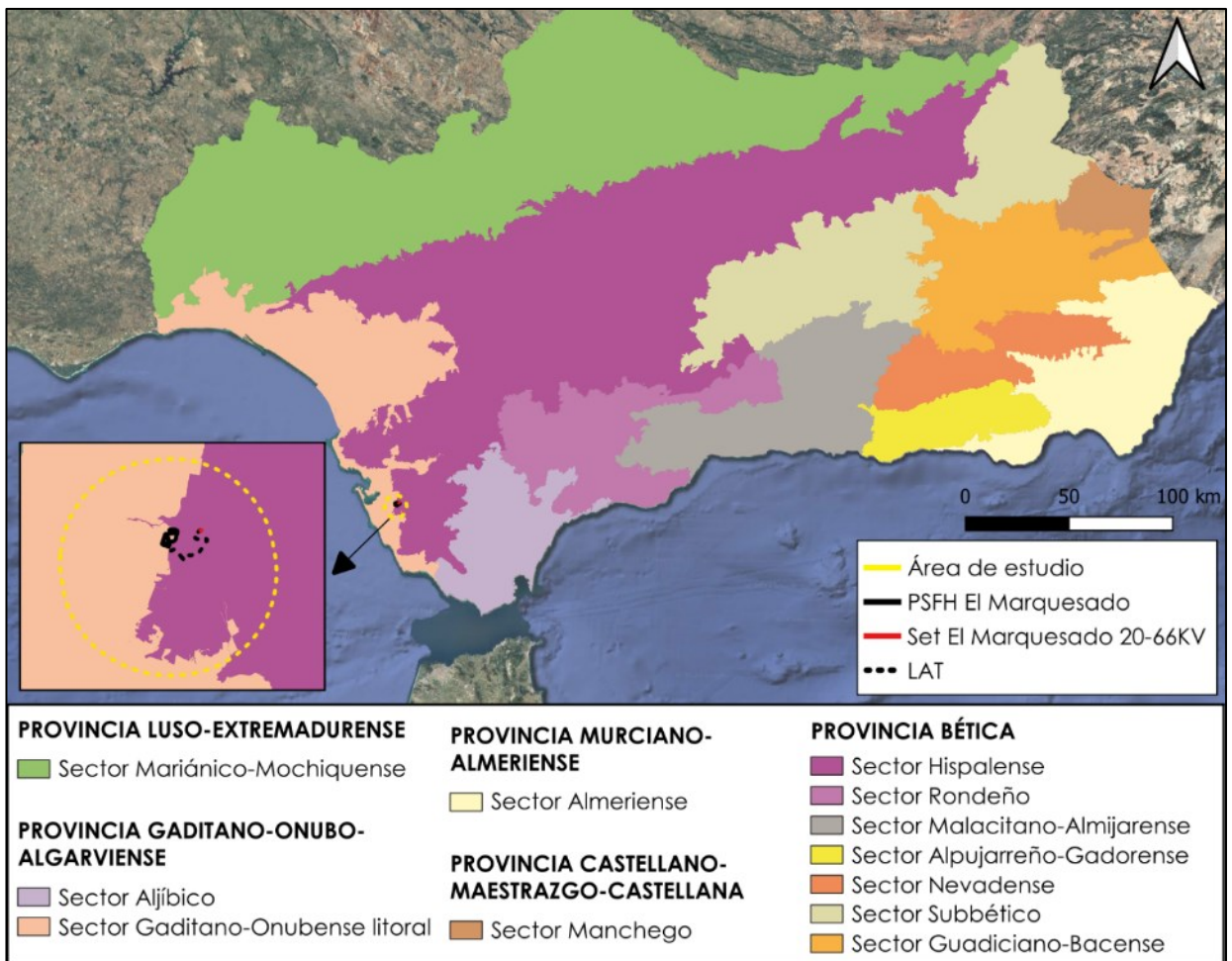


Figura 2. Mapa de sectores biogeográficos de Andalucía y situación de la zona de estudio (REDIAM).

La Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, se subdivide en 2 sectores: Aljibico, y Gaditano-Onubense litoral.

Sector Gaditano-Onubense litoral:

El sector Gaditano-Onubense comprende todo el margen meridional de Huelva, el cuadrante suroccidental de la provincia de Sevilla y la mitad occidental del litoral de la provincia de Cádiz.

La división de este sector (en los subsectores Onubense y Gaditano) se da por parte de una línea imaginarias con dirección N-S situada aproximadamente en la frontera de provincias Huelva-Cádiz; determinando la situación biogeográfica de la zona de estudio en el subsector oriental; Gaditano.

La Provincia Bética se subdivide en 7 sectores: Hispalense, Rondeño, Malacitano-Almijarense, Alpujarreño-Gadorese, Nevadense, Subbético y Guadiciano-Bacense).

Sector Hispalense:

El sector Hispalense comprende desde una pequeña parte del margen oriental de Huelva y la mitad Noroccidental de Cádiz, hasta la banda central de Jaén, incluyendo el norte de Málaga, una pequeña área noroccidental de Granada y toda la mitad meridional de Sevilla y Córdoba.

La división de este sector (en los subsectores Jerezano e Hispalense) se da por parte de una línea imaginaria con dirección NW-SE situada en el margen oriental de la provincia de Sevilla; determinando la situación biogeográfica de la zona de estudio en el subsector occidental; Hispalense.

3.2.1.2. Bioclimatología

De entre los factores climáticos que configuran las comunidades de organismos o biocenosis, la precipitación y la temperatura se han destacado como los más directamente responsables.

Se entiende como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. En la práctica, tales unidades bioclimáticas se conciben y delimitan en función de aquellas fitocenosis que presentan evidentes correlaciones con determinados intervalos o cesuras termoclimáticas.

El área de estudio se encuentra en el piso bioclimático termomediterráneo inferior.

El piso termomediterráneo en la Península Ibérica ocupa una posición más o menos costera desde Barcelona a Lisboa; solamente en las provincias de Valencia, Alicante y Murcia y, sobre todo, en la Andalucía occidental se adentra en territorios algo continentales alejados del litoral, es decir, del carácter homogeneizador y de la templanza que representa el clima marítimo. También este piso bioclimático es dominante en las Islas Baleares salvo en la Serra Tramuntana, por encima de los 400-500 m, que ya pertenece al mesomediterráneo. Limita siempre con el piso mesomediterráneo, tanto hacia septentrión como hacia el interior de la Península.

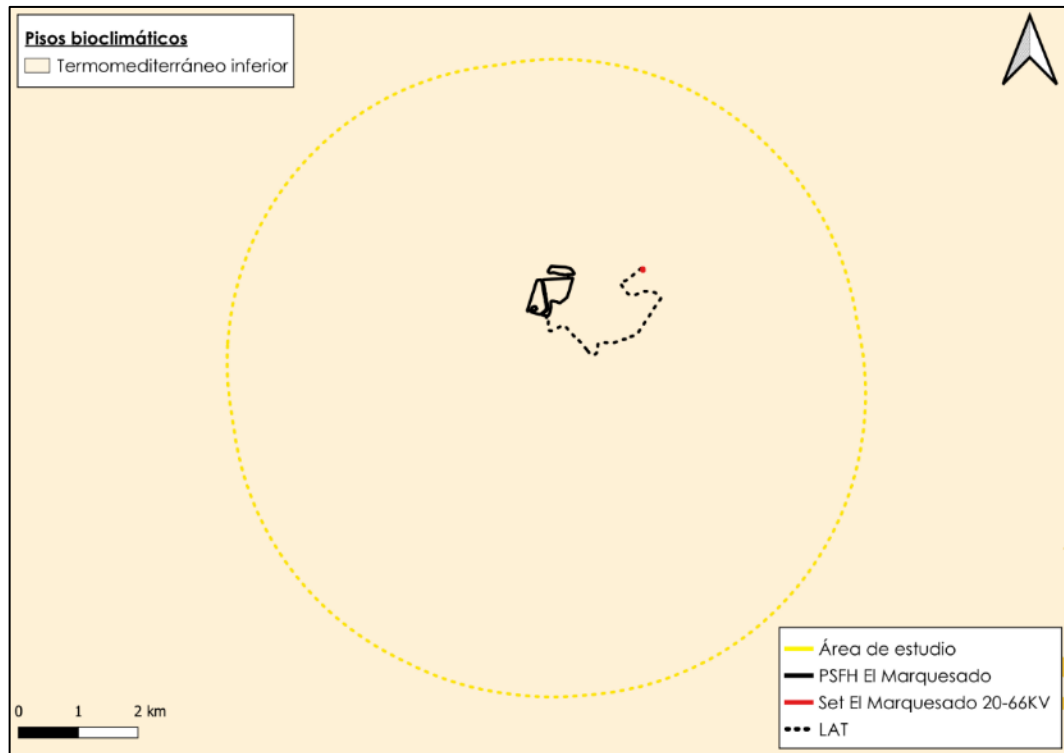


Figura 3. Pisos bioclimáticos en la zona de estudio (REDIAM).

El termoclima se sitúa, de un modo general entre los 17 y 19° C y la variante de invierno oscila de templada a cálida. También parece que los valores límite del índice de termicidad (It) se hallan entre los 350 y 470. Las heladas aún son estadísticamente posibles de diciembre a febrero, y solamente en áreas de clima muy marítimo o en el horizonte inferior termomediterráneo, $It > 410$, no llegan a producirse. En la Península Ibérica no existe el piso bioclimático inframediterráneo, $It > 470$, ya que éste solamente tiene representación en el suroccidente oceánico de Marruecos.

Parecen ser buenos bioindicadores del piso termomediterráneo en la Península Ibérica algunos árboles arbustos y lianas como: *Aristolochia baetica*, *Calicotome intermedia*, *Calicotome spinosa*, *Ceratonia siliqua* (espontáneo), *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Juniperus macrocarpa*, *Juniperus navicularis*, *Juniperus turbinata*, *Lycium intricatum*, *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus*, *Osyris quadripartita*, *Periploca laevigata* subsp. *angustifolia*, *Prasium majus*, *Rhamnus oleoides* subsp. *oleoides*, *Salix pedicellata*, *Tetraclinis articulata*, *Withania frutescens*, *Ziziphus lotus*, etc.

El piso termomediterráneo, desde el punto de vista agrícola, es el más próspero y base de la economía peninsular. Sin embargo, la existencia de extensos territorios de ombroclima semiárido en su areal y el largo verano de matiz extremadamente árido limita a los regadíos los cultivos intensivos y los exigentes en humedad. En cualquier caso,

la gran diversidad ómbrica y edáfica del piso termomediterráneo español permite un modo muy diverso de utilización del territorio.

En este piso bioclimático, la naturaleza y distribución de las series de vegetación está condicionada sobre todo por el ombroclima, ya que la naturaleza química del sustrato parece ser decisiva sólo en áreas algo lluviosas y en cualquier caso con valores del ombroclima superiores a los 400 mm. Este guarismo ómbrico, seco inferior, da la impresión de que es en estos territorios cálidos de la Península el valor que limita la posibilidad del desarrollo climácico de los bosques planoesclerófilos de los *Quercetalia ilicis* frente a los bosquetes y espinales infralícinos de los *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* clímax.

3.2.1.3. Series de vegetación:

Se define serie de vegetación, como la unidad geobotánica sucesionista y paisajística que expresa el conjunto de comunidades vegetales o estadios que puedan hallarse en espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación de la etapa clímax como las comunidades iniciales y subseriales que las reemplazan.

La zona de estudio se corresponde con las asociaciones vegetales de las series edafoxerófila termomediterránea bético-gaditana y tingitana subhúmeda-húmeda verticolar del acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*): *Tamo communis-Oleeto sylvestris*; S. termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y tingitana seco-subhúmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*): *Oleo-Querceto suberis* S.; microgeoserie edafohigrófila termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila y geoserie edafohidrófila termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana silicícola (Rivas Martínez, 1988).

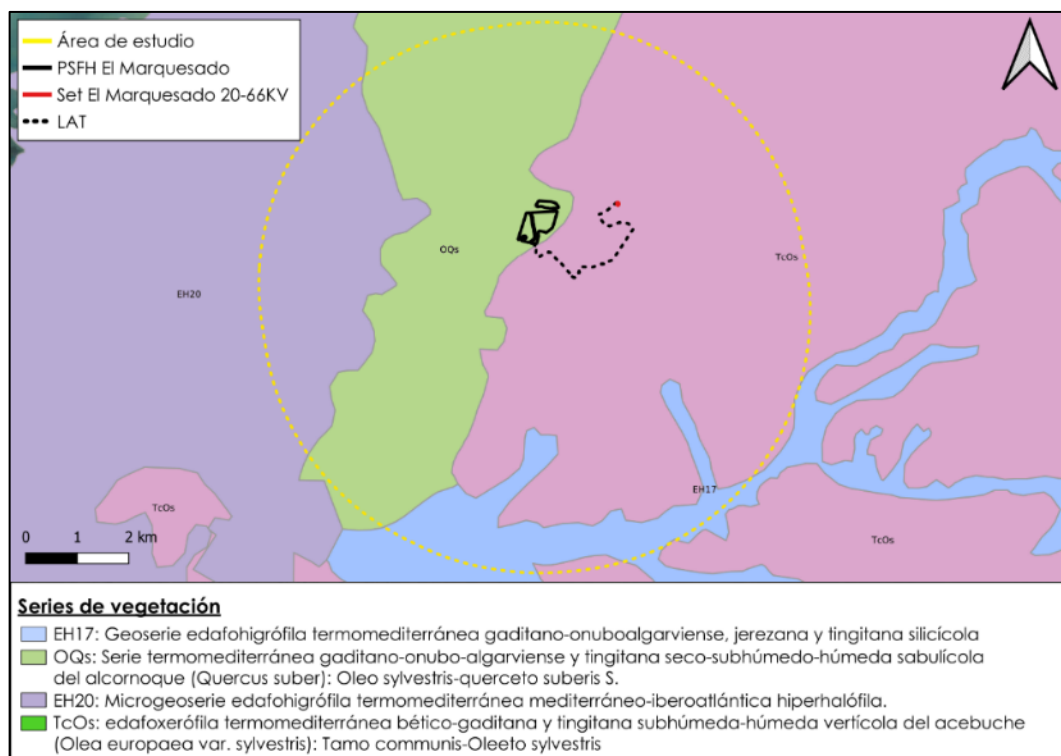


Figura 4. Series de vegetación en el ámbito de estudio.

Las especies de flora asociadas a dichas series se exponen en la tabla siguiente.

	Edafoixerófila	Edafohigrófila	Meso-termomediterránea
Árbol dominante	<i>Olea sylvestris</i>	<i>Quercus suber</i>	<i>Quercus suber</i>
Nombre fitosociológico	<i>Tamo-Oleeto sylvestris sigmetum</i>	<i>Oleo-Querceto suberis sigmetum</i>	<i>Teucro baetici-Querceto suberis sigmetum</i>
Bosque	<i>Olea sylvestris</i> <i>Tamus communis</i> <i>Arum italicum</i> <i>Eryngium tricuspdatum</i>	<i>Quercus suber</i> <i>Olea sylvestris</i> <i>Asparagus aphyllus</i> <i>Rubia longifolia</i>	<i>Quercus suber</i> <i>Teucrium baeticum</i> <i>Rubia agostinhoi</i> <i>Ruscus hypophyllum</i>

	<i>Edafoixerófila</i>	<i>Edafohigrófila</i>	<i>Meso-termomediterránea</i>
Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus oleoides</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Rosa sempervirens</i>	<i>Myrtus communis</i> <i>Calicotome villosa</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Teline linifolia</i>	<i>Quercus fruticosa</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Teline linifolia</i> <i>Phillyrea angustifolia</i>
Matorral degradado	<i>Phlomis purpurea</i> <i>Ulex scaber</i> <i>Asperula hirsuta</i> <i>Globularia alypum</i>	<i>Cistus monspeliensis</i> <i>Cistus crispus</i> <i>Erica scoparia</i> <i>Lavandula lusieri</i>	<i>Stauracanthus boivinii</i> <i>Genista tridens</i> <i>Bupleurum foliosum</i> <i>Halimium lasianthum</i>
Pastizal	<i>Brachypodium ramosum</i> <i>Catananche carpholepis</i> <i>Dactylis hispánica</i>	<i>Dactylis hispanica</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Tuberaria guttata</i>	<i>Agrostis setácea</i> <i>Aira caryophyllaea</i> <i>Tuberaria guttata</i>

Tabla 1. Vegetación asociada a la serie de vegetación de la zona de estudio (Rivas Martínez, 1988).

Edafoixerófila termomediterránea bético-gaditana y tingitana subhúmeda-húmeda verticolar del acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*): *Tamo communis*-*Oleeto sylvestris* S.:

Los vertisuelos andaluces y del noroccidente de Marruecos (tierras negras andaluzas o tirs), ocupan áreas relativamente amplias del piso termomediterráneo subhúmedo y húmedo de tales territorios. Estos suelos de color negruzco o castaño oscuro están caracterizados por la abundancia de las arcillas hinchantes del tipo montmorillonítico, humus muy polimerizado y gran riqueza en metales alcalino-térreos. Su elevada proporción de arcillas, a veces más del 50 por 100 de la materia mineral, favorece la aparición de hidromorfía temporal en los horizontes superficiales del suelo, tras los frecuentes períodos de lluvias estacionales cuantiosas. El proceso de hinchamiento y deshinchamiento de las arcillas del suelo acaece varias veces al año, sobre todo en las tierras negras litomorfas de los secanos, existentes en los relieves bien drenados (transiciones hacia los suelos de tipo braunlehm calizo bético), ya que, en las situadas

en llanadas y depresiones mal drenadas, muy hidromorfas y próximas a los pseudogley, el deshinchamiento y desecación sólo sucede en el estío (olmedas y tarayares).

El flujo o movimiento de las arcillas en la masa del suelo y la hidromorfía temporal impiden el desarrollo de las encinas en las tierras negras de los secanos, sobre todo en las áreas sometidas a abundantes lluvias estacionales (ombroclima subhúmedo o húmedo). Este carácter asfixiante y triturante para las raíces jóvenes de *Quercus rotundifolia* es apenas perjudicial para los olivos silvestres y, en consecuencia, en la etapa madura del ecosistema natural el acebuche dominaba en el bosque cabeza de la serie: *Tamo communis-Oleeto sylvestris sigmetum*.

Habida cuenta el gran valor de estos suelos, sin duda entre los más fértiles de España, su aprovechamiento agrícola ha sido casi prácticamente total. Sólo en algunas dehesas de la provincia de Cádiz aún restan ciertos vestigios de las etapas leñosas de la serie (*Tamo Oleetum sylvestris*, *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*, *Asperulo hirsuti-Ulicetum scabri*).

La vocación de estos territorios es agrícola. Tanto el cereal como el girasol y el algodón son muy productivos, este último cultivo sobre todo en las tierras negras hidromorfas o de pseudogley.

Geoserie edafohigrófila termomediterránea gaditano-onubo-algarviense, jerezana y tingitana silicícola y Serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y tingitana seco-subhúmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*): *Oleo-Querceto suberis S*:

Ocupa territorios importantes en el suroccidente peninsular. Se desarrolla sobre suelos arenosos, arenolimosos o limosos silíceos, edificados tanto sobre rocas duras como sobre depósitos arenosos profundos, poco o nada cohesionados. Es precisamente sobre este tipo de sustrato arenoso profundo donde la serie del alcornoque puede hallarse en áreas de ombroclima seco, ya que es en tales biotopos donde la humedad de los horizontes inferiores edáficos se mantiene más largo tiempo, incluso cuando al final de la primavera comienzan a escasear las lluvias y el balance hídrico se torna negativo. Las etapas de regresión de estos alcornocales, aunque siguen las pautas generales: bosque ~ madroñal ~ espinal ~ pastizal de vivaces ~ brezal-jarales, jaral o jaguarzal ~ pastizal de anuales; pueden reconocerse diversas faciaciones ligadas a la textura y riqueza de los suelos.

En los suelos arenoso-limosos rojos silíceos mediterráneos, mucho más ricos en iones que los regosoles, en especial sobre sustratos duros, se halla la faciación típica, propia también de territorios de ombroclima lluvioso (subhúmedo). En tales situaciones la etapa de madroñal (*Phillyreo-Arbutetum pistacietosum lentisci*) suele estar mucho más desarrollada que la de los espinales de los márgenes del alcornocal (*Asparago-Rhamnion oleoidis*). La destrucción y empobrecimiento de estos suelos favorece la invasión de los jarales y brezal-jarales correspondientes a los *Ulici eriocladi-Cistetum ladanijeri* y *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*, ambas asociaciones en su versión más

termófila. En la faciación sabulícola litoral de esta serie, las etapas de sustitución muestran gran originalidad y endemidad, sobre todo en Doñana. Los madroñales (*Phyllyreo-Arbutetum rubetosum ulmifolii*) son menos aparentes que las murtedas con espinos (*Asparago-Rhamnetum oleoidis myrtetosum*) o los espinares de hérgenes (*Asparago aphylli-Calicotometum villosi*), y ocupan estaciones con humedad edáfica pronunciada, por lo que existen ya fenómenos de pseudogleyización en profundidad que condicionan toda la fitocenosis. En las etapas más degradadas aparecen los brezales con jaguarzos o los jaguarzales (*Erico scopariae-Ulicetum australis, Halicommutati-Cistetum bourgaeani*), según sean las condiciones de hidromorfía temporal de los suelos.

Una serie de comunidades de terófitos, más o menos ricas en especies vivaces, de diversa valencia trófica se insieren en los espacios abiertos de la vegetación leñosa e independizan, si cabe más aún, este original y diverso ecosistema.

La vocación de estos territorios es forestal y ganadera, y tanto los pinos resineros como los eucaliptos han sido extensamente cultivados por su alto rendimiento maderero, desafortunadamente a veces a costa de destruir comunidades naturales valiosas y bien conservadas, por lo que se impone una adecuada ordenación de estos territorios para poder preservar adecuadamente la naturaleza.

Microgeoserie edafohigrófila termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica hiperhalófila:

Aparece en la desembocadura de ríos en el mar, formándose los esteros, salinas y marismas con mezcla de aguas saladas y dulces.

Las comunidades se suceden a lo largo de gradientes ecológicos que representan la mayor o menor tasa de encharcamiento, así como la variación de la textura y trofía del suelo. La microgeosigmasociación viene representada por comunidades pertenecientes a las clases Spartinetea y Arthrocnemetea. Las comunidades que se suceden desde el agua (comunidades menos halófilas) hasta la tierra firme (comunidades más halófilas) son: *Spartinetum densiflorae*, *Puccinellio-Sarcocornietum perennis*, *Halimiono-Sarcocornietum alpini*, *Cistancho-Arthrocnemetum fruticosi*, *Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi*, *Polygono-Limonastretum monopetali* y en los lindes de los esteros, la comunidad halonitrófila *Cistancho-Suaedetum verae*. En ocasiones puede incluso aparecer un tarayal de *Polygono-Tamaricetum africanae* como formación más desarrollada.

Así, las asociaciones vegetales a las que está ligada esta microgeoserie son diversas según el gradiente halófilo y los distintos ambientes diferenciados en la zona intermareal y colindantes: vegetación graminoide helofítica (*Spartinum matirimae*, *Spartinetum densiflorae*); gramal-sapinar (*Puccinellio maritimae-Sarcocornietum perennis*); sapinar (*Halimiono-Sarcocornietum alpini*, *Cistancho-Arthrocnemetum macrostachyi*, *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi*); comunidad de arenas (*Polygono*

equisetiformis-Limoniasretum monopetali); comunidad halonitrófila (*Cistancho-Suadetum verae*) y tarayal subhalófilo (*Polygono-Tamaricetum africanae*).

Están bien representados en la desembocadura del Guadalete, esteros de Puerto Real, Puerto de Santa María y S. Fernando, Ayamonte, Isla Cristina y Río Piedras. Su principal amenaza es la desecación de los esteros.

3.2.1.4. Usos del suelo

A pesar de que en un área dada los factores del medio (clima, suelo, geografía, etcétera) son los responsables de la existencia de uno u otro tipo de ecosistema vegetal, la acción antropozoica decide en el último término la configuración del paisaje actual. En consecuencia, en función del grado de influencia humana, parece necesario distinguir desde un principio entre ecosistemas naturales, rurales, urbanos e industriales.

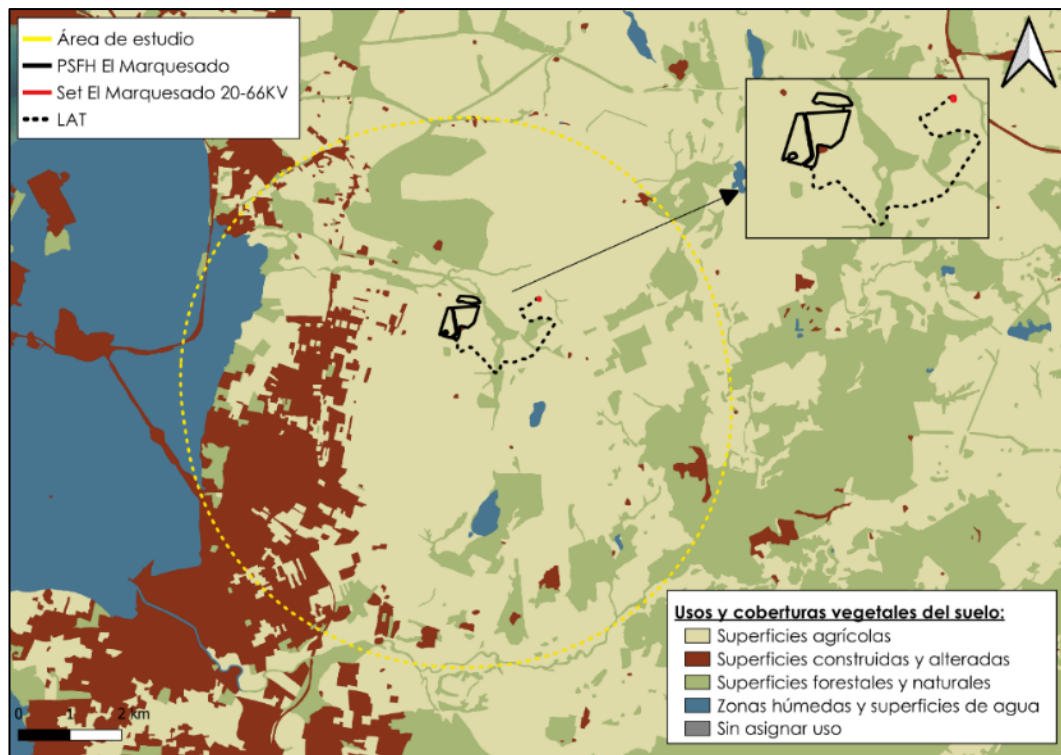


Figura 5. Usos del suelo y coberturas vegetales en el entorno de la zona de estudio.

Según el Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo (2007), disponible en la REDIAM, la mayor parte de la zona de estudio se corresponde con superficies agrícolas (principalmente cultivos herbáceos en secano). También se encuentran zonas de superficies forestales y naturales, además de superficies construidas y alteradas (principalmente en la zona oeste del área de estudio) y alguna zona húmeda y superficies de agua. La totalidad de la planta se encuentra sobre superficies agrícolas.

3.2.2. Hábitats presentes

3.2.2.1. Hábitats del Inventario Español:

El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000.

Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.

En base a la información cartográfica del MITECO referente al Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, si bien la PFVH El Marquesado no coincide con hábitat alguno incluido en el Inventario Español de Hábitats Terrestres, en la zona de estudio se identifican 12. Éstos son:

- *Trachynion distachyae* (Rivas-Martínez 1978): Pastizales anuales efímeros de desarrollo primaveral o estival temprano, que colonizan suelos bien drenados, incipientes y a menudo someros, pobres en materia orgánica y bien iluminados, sobre sustratos calcáreos duros o arcillosos ricos en carbonato cálcico. De amplia distribución mediterránea, en la península Ibérica se hallan más extendidos en las provincias ibéricas orientales y meridionales (Ibérica central, Catalanoprovencal-balear y Bética), aunque aparecen también en territorios calcáreos del occidente peninsular y de las provincias cántabro-atlántica y pirenaica. Son propios de los pisos termo-supramediterráneo secohúmedo y termo-supratemplado submediterráneo subhúmedo-húmedo. Especies típicas: *Alyssum alyssoides* subsp. *hispanicum*, *Androsace elongata* subsp. *breistrofferi*, *Arenaria modesta* subsp. *modesta*, *Buglossoides arvensis* subsp. *gasparrinii*, *Bupleurum baldense*, *Callipeltis cucullaria*, *Campanula dichotoma* subsp. *afra*, *C. dichotoma* subsp. *dichotoma*, *C. dichotoma* subsp. *semisecta*, *C. erinus*, *Cerastium semidecandrum* var. *sennenii*, *Chaenorhinum grandiflorum* subsp. *carthaginense*, *C. minus*, *C. rubrifolium* subsp. *rubrifolium*, *Clypeola microcarpa*, *Daucus durieua*, *Erysimum incanum* subsp. *matritense*, *Euphorbia sulcata*, entre otras.
- *Asparago albi-Rhamnion oleidis* (Rivas Godoy ex Rivas-Martínez, 1975): matorrales altos dominados por microfanerófitos o por estadios microfanerofíticos de especies arbóreas perennifolias, desarrollados sobre suelos arcillosos y limosos de las llanuras y campiñas de la Depresión del río Guadalquivir. Pueden presentarse dominados por *Quercus coccifera* (coscoja), *Pistacia lentiscus* (lentisco) u *Olea europea* var. *sylvestris*. Se caracterizan, frente a otras asociaciones similares fisionómicamente, por la presencia de especies de acentuada termofilia como *Chamaerops humilis* (palmito), *Ceratonia siliqua* (algarrobo), *Aristolochia baetica* (candiles), *Asparagus aphyllus* (espárrago triguero) u *Osyris quadripartita* (bayón).

Se han descrito distintas subasociaciones (Rivas Goday et al., 1963, Rivas-Martínez, 1975, Rivas-Martínez et al., 1980; Pérez Latorre et al., 1999), así como variedades (Pérez Latorre et al., 2008). Es también muy variable la composición florística de las especies compañeras, dependiente del ámbito biogeográfico y los tipos de suelos sobre los que se desarrolle la comunidad. Está muy bien representada en Andalucía Occidental, con una densa extrapolación (96,77%), pero que se basa en un gran número de muestreos bien distribuidos. En el entorno de Tarifa hay una zona con extrapolación sin muestreos que los respalde.

- Eryngio-Ulicion erinacei (Rothmaler, 1943): comunidades de matorrales seriales termófilos y basófilos del suroeste de la Península Ibérica. El conjunto de asociaciones subordinadas son *Bupleuro gibraltari-Ononidetum speciosae*, *Coridothymo-Genistetum haenseleri*, *Lavandulo dentatae-Genistetum retamoidis*, *Ulici-Genistetum speciosae*; *Genisto spatioidis-Phlomidion almeriensis*. Se trata de matorrales pulviniformes hipertermófilos. Especies características: *Coridothytnus capitatus*, *Teucrium lusitanicum* y más escasas *Asperula hirsuta* y *Satureja graeca*.
- Tamaricion africanae (Br.-Br y O. Bols, 1958): alianza que agrupa las asociaciones de los tarayales fluviales, fluvio-lagunares, rivulares y ramblares dulceacuícolas de aguas ligeramente duras, duras o muy duras, infra-supramediterráneas, de distribución mediterránea. Cuatro asociaciones en España. Entre las especies típicas se encuentran: *Tamarix fluminensis*, *Tamarix dalmatica*, *Tamarix arborea*, *Tamarix gallica*.
- Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi (Galón, Deil, Haug y Vicente, 1997): plantas de areal mediterráneo-occidental e incluso hético, aljibico y tingitano, permiten diferenciar esta nueva alianza, que engloba a las comunidades que se desarrollan sobre suelos profundos vérticos y con fuertes encharcamientos estacionales. Los taxones característicos son: *Hedysarum coronarium*, *Hypochaeris radicara subsp. platylepis*, *Iris planifolia*, *Leontodon maroccanos*, *Scorzonera baetica*, *Scropholaria sambucifolia subsp. mellifera*, *S. sambucifolia subsp. sambucifolia*, *Stachys germanica subsp. cordigera* y *Trifolium baeticum*. Es una alianza mediterránea occidental y central que, hasta el momento agrupa las asociaciones siguientes: *Hedysaro-Phalaridetum coerulescentis ass. nova*, *Phalarido coerulescentis-Agropyretum pungentis* y *Phalarido coerulescentis-Dactyletum glomeratae*.
- Thero-suaedion (Roussine y Negre, 1952): comunidades de poca cobertura en las que predominan terófitos crasicaules halófilos de *Salicornia*, plantas pioneras en suelos salinos del intermareal que sufren inundaciones periódicas y que carecen de acúmulos orgánicos. Aparecen en marismas, esteros, saladares, tanto costeros

como continentales. Las especies típicas son *Salicornia europaea*, *Suaeda macrocarpa* y *Suaeda marítima*.

- *Molinio-Holoschoenion vulgaris* (Br. Bl. Ex Tchou, 1948): formaciones mediterráneas de juncos y grandes hierbas, presentes tanto en vaguadas y hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, como en riberas de ríos, arroyos, lagos, charcas y otros humedales, siempre asociadas a la existencia de agua subterránea próximas a la superficie. El descenso de la capa freática durante el verano debe permitir el acceso a la humedad por parte de estas plantas. El hábitat puede desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, aunque prefieren los ricos en nutrientes, con salinidad nula o baja, pero que sufren sequía estival. Presentan una alta diversidad florística. Forman comunidades densas, en las que destacan los juncos (*Scirpus*, *Juncus* y otros géneros de las familias Cyperaceae y Juncaceae) que componen un estrato superior siempreverde, de altura media, más o menos continuo. En sus huecos se desarrollan otras especies herbáceas, generalmente de menor talla, que se agostan durante el periodo seco. Respecto a las especies características, *Scirpus holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *Juncus maritimus* y *Juncus acutus* son las especies de juncos más frecuentes. En el estrato de hierbas abundan los géneros *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, así como *Briza minor*, *Cynodon dactylon*, *Cirsium monspessulanus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris* o *Senecio doria*. Cuando las aguas freáticas tienen mayor salinidad, aumenta la proporción de especies halófilas, como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, etc.
- *Hyparrhenion hirtae* (Silva y Rozeira, 1956): Praderas esteparias perennes, dominadas por *Hyparrhenia hirta*, que crecen en sustratos de varios tipos con suelos poco profundos, a menudo caracterizados por afloramientos rocosos. Crecen en el cinturón termo-mediterráneo, seco a subhúmedo, bioclimático. Son plantas características *Allium subvillosum*, *Andropogon distachyos*, *Andryala integrifolia* var. *integrifolia*, *Andryala laxiflora*, *Aristida caerulea*, *Daucus crinitus*, *Daucus setifolius*, *Festuca caerulea*, *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia hirta*, *Hyparrhenia sinaica*, *Lathyrus clymenum*, *Pennisetum setaceum*, *Satureja graeca* var. *graeca*.
- *Tamaricion boveano-canariensis* (Izco, Fernández-González y Molina, 1984): alianza que agrupa las asociaciones correspondientes a los tarayales lagunares, rivulares y ramblares halófilos, infra-supramediterráneos, de distribución mediterránea. Cuatro asociaciones en España. Especies características: *Tamarix boveana*, *Tamarix canariensis*.
- *Polygono equisetiformis-Limoniastretum monopetali* (Rivas-Martínez y Costa; Costa, Castroviejo y E. Valduís, 1980): matorrales psammo-halófilos que ocupan

los bordes o zonas más elevadas nunca inundadas de las marismas arcillosas, aunque también pueden desarrollarse sobre suelos arenosolimosos. Se distribuyen a lo largo del litoral gaditano y onubense, asociadas a desembocaduras de ríos y arroyos con presencia de marismas. Se trata de matorrales de bajo porte dominados por nanofanerófitos y caméfitos. Las especies características son *Limoniastrum monopetalum* y *Polygonum equisetiformis*, siendo también muy frecuente la aparición de otros matorrales de carácter halófilo como *Halimione portulacoides*, *Sarcocornia fruticosa* y *Arthrocnemum macrostachyum*. Su cobertura varía entre el 50 y 100%, aunque en la mayoría de las ocasiones está cercana al 90%. Presentan una escasa variabilidad, debido a los medios que ocupan, donde las condiciones de salinidad e inundación reducen mucho el pool de especies capaces de soportar estas condiciones. El área de distribución tan restringida tampoco favorece la variabilidad florística ni dinámica de la comunidad. En territorios fuera de Andalucía, se describen cuatro subasociaciones de estas comunidades: *limoniastretosum monopetali* (típica); *arthrocnetosum glauci* que ocupa posiciones más cercanas a la línea de inundación y representa la transición hacia las comunidades de *Cistancho-Arthrocnemum glauci*; *salsoletosum vermiculatae* que se instala en lugares más elevados y arenosos representando la transición hacia comunidades de *Suaedetum verae-Salsoletum vermiculatae*; y la cuarta *juncetosum acuti* en lugares donde el acuífero está cercano a superficie. Estas comunidades se encuentran mal estructuradas y son escasas debido, sobre todo, a la erosión que sufren los márgenes del río como consecuencia del oleaje provocado por los barcos en su tránsito a lo largo del río. Un porcentaje cercano al 30% está incluido es el parque Natural de La Breña y marismas de Barbate, lo que asegura su mantenimiento y buen estado de conservación.

- *Arthrocnemion glauci* (Rivas-Martínez & Costa 1984): Praderas salinas de marismas alejadas de la influencia mareal y continentales. Comunidades halófilas ricas en quenopodiáceas suculentas, desarrolladas tanto en saladares litorales como en los alejados de las costas, de la cuenca mediterránea y del litoral atlántico en la provincia lusitana-andaluza litoral hasta Lisboa. Se desarrollan sobre suelos fuertemente salinos que sólo sufren encharcamientos periódicos. Son características especies como *Arthrocnemum macrostachyum*, *Frankenia corymbosa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Limonium algarvense*, *Limonium daveaui*, *Limonium ferulaceum*.
- *Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnetalia* (Rivas-Martínez, S. et al. 2011): Clase de vegetación que agrupa las comunidades de los bosques y altifruticadas esclerófilos o marcescentes, mediterráneos, climatófilos y edafoxerófilos, formados por especies de *Quercus*, *Olea*, *Pinus*, *Juniperus*, *Pistacia*, *Rhamnus*, etc.; de bioclima infrasupramediterráneo árido-húmedo y, en ocasiones, como

edafoixerófilos o relictos en los pisos termosupratemplado seco-húmedo, sobre todo submediterráneos, con distribución mayoritaria en la región Mediterránea (excluida la subregión Canaria) y ocasional en territorios adyacentes de la región Eurosiberiana. Mesobosques y microbosques cerrados de *Quercus*, *Olea*, *Laurus*, etc., con sotobosques sombríos, secohúmedos (*Quercetalia ilicis*: 75a); micro-mesobosques abiertos y altifruticadas poco sombrías de *Pinus*, *Quercus*, *Juniperus*, *Pistacia*, *Arbutus*, *Rhamnus*, etc., árido-subhúmedos (*Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*: 75b). Dos órdenes en España. Son características especies como: *Asparagus acutifolius*, *Biarum arundanum*, *Carex halleriana*, *Clematis flammula*, *Colutea hispanica*, *Daphne gnidium*, *Eryngium tricuspdatum*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa*, *Neotinea maculata*, *Olea sylvestris*, *Phillyrea media*, *Pulicaria odora*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia longifolia*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Vincetoxicum nigrum*.

ZONA	COD.HÁBITAT	NOMBRE
200723	82D012	<i>Tamaricion africanae</i>
200730	82D012	<i>Tamaricion africanae</i>
200698	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	542021	<i>Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi</i>
200547	542021	<i>Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi</i>
	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	433452	<i>Eryngio-Ulicion erinacei</i>
200663	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	542021	<i>Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi</i>
200681	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	52204F	<i>Trachynion distachyae</i>
200591	151052	<i>Thero-Suaedion</i>
200585	54201E	<i>Molinio-Holoschoenion vulgaris</i>
200549	433452	<i>Eryngio-Ulicion erinacei</i>
	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	52204F	<i>Trachynion distachyae</i>
200535	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
200501	82D012	<i>Tamaricion africanae</i>
200474	82D021	<i>Tamaricion boveano-canariensis</i>
200393	142063	<i>Limoniastrion monopetali</i>
200383	433452	<i>Eryngio-Ulicion erinacei</i>
	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	52204F	<i>Trachynion distachyae</i>
200336	142063	<i>Limoniastrion monopetali</i>
199991	433313	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	522242	<i>Hyparrhenion hirtae</i>
	177010	<i>Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnetalia</i>
199939	177010	<i>Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnetalia</i>

ZONA	COD.HÁBITAT	NOMBRE
199868	177010	<i>Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnnetalia</i>
200309	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	433452	<i>Eryngio-Ulicion erinacei</i>
	52204F	<i>Trachynion distachyae</i>
200238	433312	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i>
	433452	<i>Eryngio-Ulicion erinacei</i>
	52204F	<i>Trachynion distachyae</i>
200217	82D012	<i>Tamaricion africanae</i>
200101	177010	<i>Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnnetalia</i>
200147	142025	<i>Arthrocnemion glauci</i>
200169	82D012	<i>Tamaricion africanae</i>
200102	142063	<i>Limoniastrion monopetali</i>

Tabla 2. Zonas con hábitats del Inventario Español de Hábitats Terrestres presentes en el área de estudio.

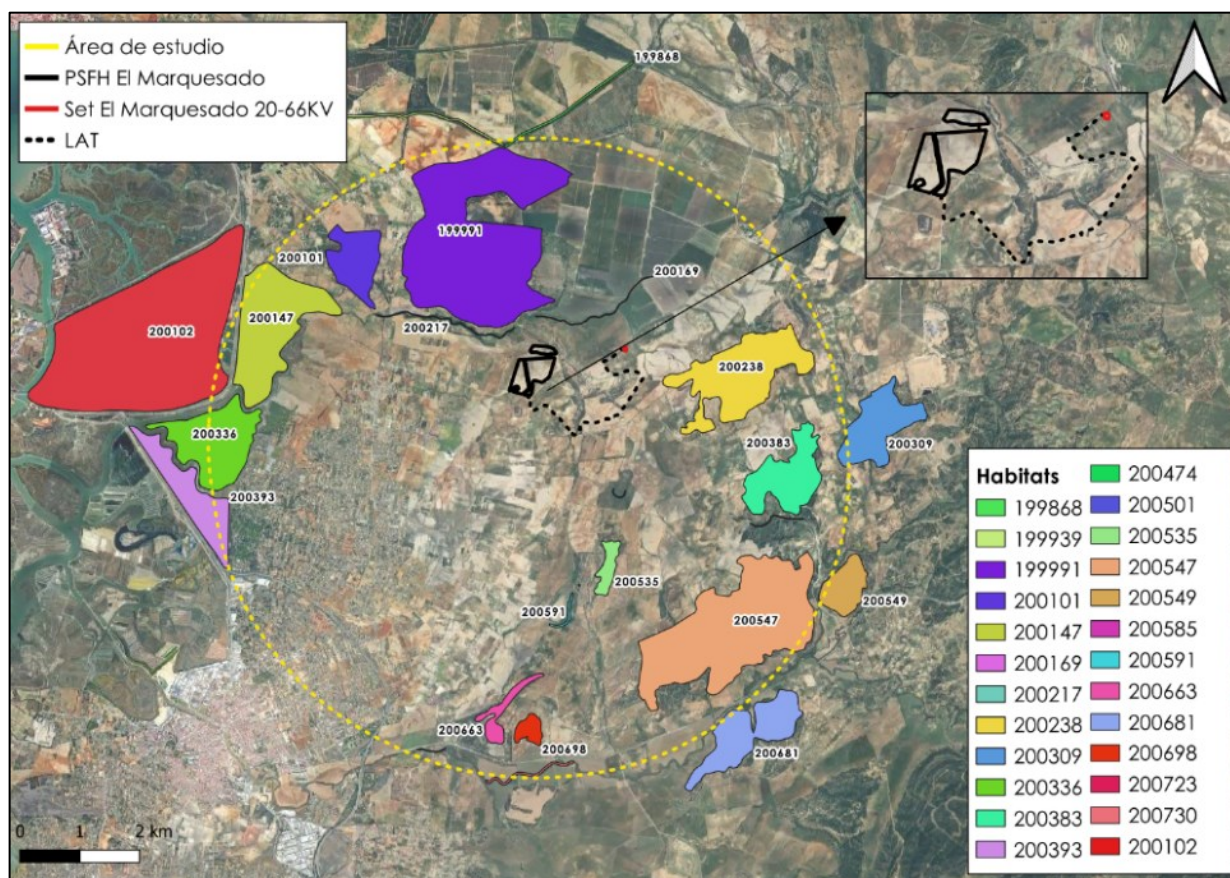


Figura 6. Zonas con presencia de hábitats incluidos en el Inventario Español de Hábitats Terrestres (MITECO, 2005).

Estos hábitats sirven usualmente como refugio para las aves, especialmente las migratorias, en ambientes que suelen carecer de los mismos por la falta de vegetación natural de cierto porte.

3.2.2.2. Hábitats de Interés Comunitario (HIC):

El desarrollo de la Directiva Hábitat 92/43/CEE impuso la necesidad de realizar un Inventario Nacional, de carácter exhaustivo, sobre los tipos de Hábitat del Anexo I de la Directiva.

En base al mapa de los Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (2023), disponible en la REDIAM, si bien la PFVH El Marquesado no coincide con HIC alguno, en la zona de estudio se identifican 5 HIC prioritarios y 12 HIC no prioritarios.

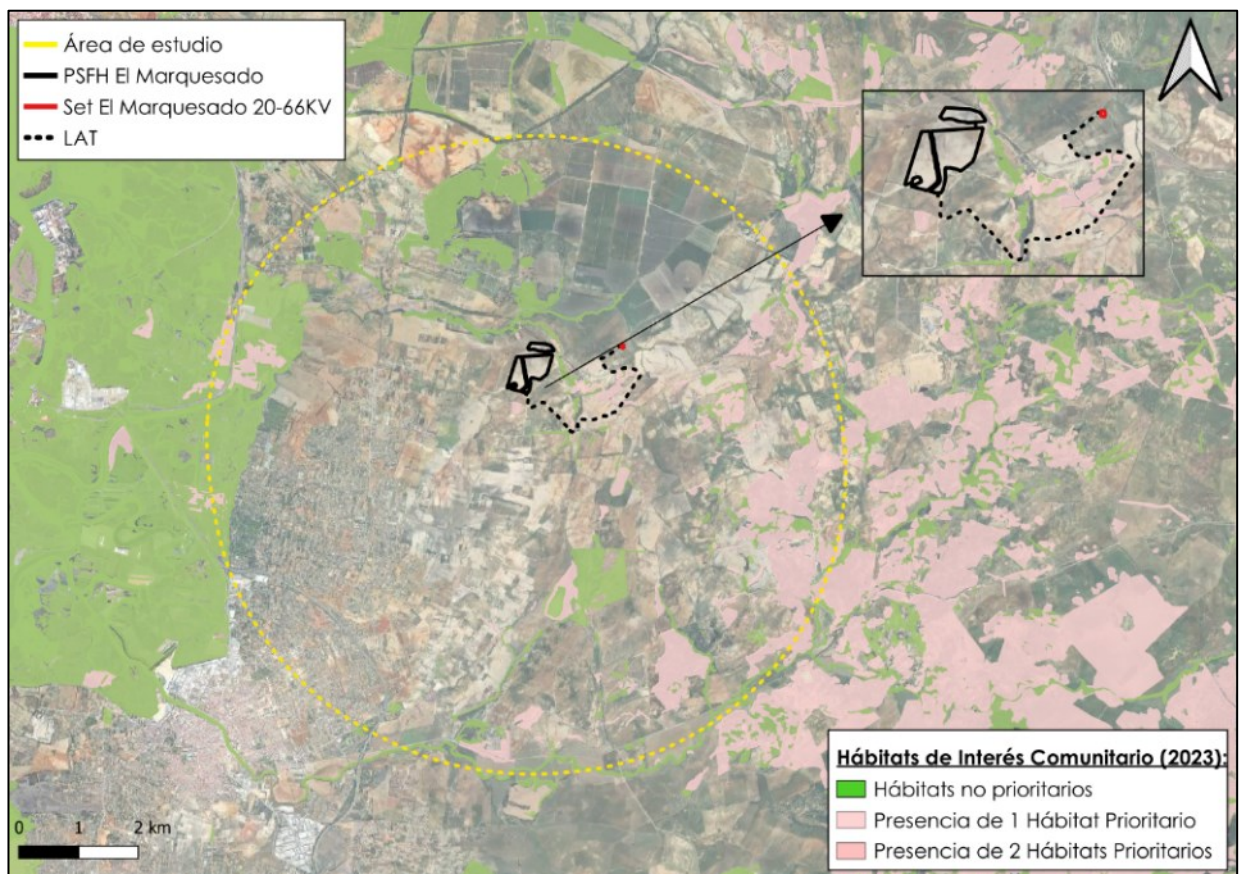


Figura 7. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno de la zona de estudio.

Los cinco **HIC prioritarios** presentes en la zona de estudio son:

- Lagunas costeras (cód. 1150*):

Albuferas, lagunas y estanques costeros o sublitorales, de salinidad y volumen de agua variables, con o sin vegetación acuática. Hábitat definido por la presencia de lagunas, lucios, albuferas o salinas con baja intervención antrópica, siempre

en medios costeros. La presencia de vegetación no es indispensable para su determinación. El hábitat está constituido por toda la masa de agua que cumple las características del HIC, independientemente de la extensión abarcada por la cubierta vegetal acompañante (que puede ser inexistente).

Medios acuáticos costeros, desde salobres a hipersalinos, aislados o parcialmente comunicados con el mar. Pueden ser albuferas, limitadas por una barra arenosa o de grava más o menos permeable al agua marina por infiltración o por rebosamiento en la pleamar. En otros casos, son lagunazos en las marismas (como los "lucios" de Doñana) formados por encharcamientos, bastante permanentes, de aguas dulces y salinas procedentes de inundaciones aluviales invernales y de la descarga de aguas subterráneas. Se incluyen también lagunas costeras formadas en desembocaduras de ríos estacionales, que reciben aguas fluviales en los períodos lluviosos, pero con aportes de aguas marinas, bien por oleaje o bien por filtraciones en la barra arenosa durante los períodos secos. Asimismo, se consideran las salinas costeras tradicionales, de origen antrópico, a veces resultado de la modificación de complejos lacustres naturales.

La dinámica costera, entre otros factores, es responsable de su aparición, modificación o desaparición. Son medios acuáticos de gran dinamismo (con excepción de las salinas) sometidos a rápidos procesos geomorfológicos que originan multitud de ambientes. La salinidad variable, influencia tanto de las aguas marinas como de las continentales superficiales o subterráneas que los alimentan, las variaciones de nivel y duración del encharcamiento y la salinidad y temperatura del agua, determinan la existencia y dinámica de la vegetación susceptible de vivir en estos entornos. Cuando aparece está representada por comunidades vegetales bastante homogéneas. En el entorno de las lagunas pueden crecer formaciones ligadas a la humedad del suelo, como matorrales de quenopodiáceas crasas *Arthrocnemum*, *Sarcocornia* o *Suaeda* (HIC 1420), en mosaico con especies pioneras halófilas como *Salicornia europaea* y otras anuales (HIC 1310), o bien diversos tipos de juncas y pastos más o menos halófilos (HIC 1410), o incluso masegares de *Cladium mariscus*, espadañales y carrizales en aguas casi dulces.

- Estanques temporales mediterráneos (cód. 3170_0*):

Lagunas y charcas temporales, generalmente muy someras, que sólo se suelen encontrar inundadas durante el invierno y la primavera, con aguas de bajo a moderado contenido en nutrientes, caracterizadas por una flora formada principalmente por especies acuáticas terófitas y geofíticas mediterráneas. Las comunidades vegetales varían según el sustrato y en función del momento del ciclo de desecación en que se encuentre, englobando, según las características del sustrato, comunidades acuáticas flotantes enraizadas, pastizales pioneros de

aspecto graminoide, juncales anuales de pequeño tamaño, comunidades de Isoetes, a distintos tipos de pastizales anfibios más o menos efímeros, caracterizados por especies como *Cicendia filiformis*, *Verbena supina* o varias especies del género *Lythrum*. Son el tipo de masa de agua más frecuente en las zonas de clima árido y semiárido. Estos humedales son ricos en fauna, destacando los anfibios y los insectos.

Se trata de un HIC mixto, aunque con una fuerte componente fisiográfica, es decir, determinado especialmente por tratarse de lagunas temporales, así como por la fitocenosis que sirve de apoyo para la identificación del mismo.

Son varios los factores que favorecen la gran variabilidad que presenta este hábitat. Las distintas características ecológicas que constituyen estos ambientes en cuanto a sustratos, nutrientes, salinidad, periodo de inundación, etc., el que presenten una sucesión de comunidades y especies de carácter temporal conforme el humedal va desecándose, que pueden aparecer comunidades diferentes en una misma laguna en distintos ciclos anuales, dependiendo de la intensidad y período de precipitaciones unido a que es un hábitat con una amplia distribución biogeográfica en nuestra región explican esta heterogeneidad.

Se distribuye por toda la península Ibérica y Baleares, siendo más abundante en zonas de clima mediterráneo. En Andalucía se localiza puntualmente por todo el territorio siendo menos frecuente en el sureste.

- Pastizales anuales mediterráneos neutrobasófilos y termo-xerófitos (*Trachynietalia distachyae*) (cód. 6220 0*):

Comunidades basófilas de terófitos de pequeño tamaño, efímeros, xerófitos, generalmente de poca densidad, con desarrollo fundamentalmente primaveral, y que suelen agostarse antes o durante el verano. Se desarrollan sobre suelos carbonatados o neutros, pero por lo general, superficialmente eutrofos, poco profundos, esqueléticos, decapitados o arcillosos, en lugares habitualmente secos y soleados, de fuerte pendiente, a menudo con gran aridez, bastante pobres en nitrógeno y con poca retención de humedad. Suelen constituir la última etapa de degradación del bosque, o la etapa pionera de restauración.

Estos pastizales suelen verse favorecidos por la actividad humana (talas, incendios, sobrepastoreo), desarrollándose generalmente en suelos deforestados y erosionados, alternando frecuentemente con los matorrales.

Entre las especies características del HIC están *Atractilis cancellata*, *Arenaria serpyllifolia*, *Medicago minima*, *Linum strictum*, *Plantago albicans*, etc.

La fauna presente en estos pastos es numerosa, sobre todo invertebrados y aves como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

La variabilidad del hábitat no es muy elevada y radica en las diferencias ecológicas, biogeográficas y florísticas que condicionan las distintas comunidades características del mismo. Al tratarse de un nuevo subtipo propuesto para Andalucía, no se ha considerado a nivel español, no obstante, teniendo en cuenta las características de las comunidades que lo definen, está presente en gran parte de la zona caliza mediterránea de la Península y Baleares y, respecto a Andalucía, en la mitad sureste.

- Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*) (cód. 6220 1*):

Corresponde a pastizales de gramíneas vivaces con frecuencia cespitosas, xerófilas, basófilas o neutrófilas, de cobertura y talla variables (de media a elevada) que presentan su óptimo fenológico en primavera, permaneciendo inactivas en verano. Crecen siempre en medios secos, en suelos no muy profundos, a menudo pedregosos en superficie, ricos en bases (calcáreos o dolomíticos) o en metales pesados (ultrabásicos) de los pisos termomesomediterráneo y supramediterráneo, en ombroclimas de áridos a subhúmedos-húmedos. Presididos por gramíneas perennes, también incluyen importantes y variados caméfitos, hemicriptófitos y geófitos con destacable diversidad florística. En general, constituyen la última etapa de degradación de bosques o matorrales altos, o la primera (etapa primocolonizadora) de su restauración. No obstante, son permanentes en sustratos muy rocosos o zonas muy xerófilas de suelos pobres. Se presentan en bosques abiertos o degradados, claros de matorral, áreas incendiadas, cultivos abandonados, bordes de caminos, suelos pedregosos o rocosos, etc.

Tienen gran importancia en la fijación del sustrato y en la lucha contra la erosión, ya que preparan o mejoran los suelos para la instalación de comunidades más estructuradas. Los lastonares y los espartales suelen formar un mosaico con otras comunidades de matorral o herbáceas que, en algunas partes del territorio, es la vegetación dominante. También aparecen rodales presididos por poáceas de porte medio y elevado, de suelos secos, como los cerrillares, de gran importancia en zonas áridas por su contribución en la restauración de la cubierta vegetal, gracias a su rápida germinación y resistencia que les permite soportar condiciones muy extremas.

Los diferentes pastizales se caracterizan por la gramínea dominante y así reciben distintos nombres en función de la especie dominante: lastonares de *Brachypodium retusum*, pero también de *Festuca scariosa* o *Helictotrichon filifolium*, albardinales *Lygeum spartum* en zonas áridas, y cerrillares que

conforman pastos ligeramente nitrófilos de aspecto sabanoide dominados por *Hyparrhenia hirta* o *H. sinaica*.

- Majadales de *Poa bulbosa* (*Poetea bulbosae*) (cód. 6220 2*):

Pastos densos de pequeño porte y elevada cobertura, dominados por el geófito *Poa bulbosa*, al que acompañan hemicriptófitos y terófitos especializados, propios de lugares pastoreados por el ganado, especialmente ovino y caprino, sobre suelos con cierta humedad, frecuentemente profundos, fundamentalmente silicícolas, pero también basófilos, arcillosos o arenosos.

Se originan y mantienen gracias al ganado, para el que presenta gran interés, tanto por la riqueza de estos pastos, como por su gran aprovechamiento, dado que tienen 2 periodos fenológicos diferentes con importante producción de biomasa, uno otoñal en el que la superficie está ocupada mayoritariamente por las gramíneas y algunas bulbosas, y otro primaveral, donde sobre las especies desarrolladas en otoño (ya algo agostadas) se desarrolla una importante biomasa de especies terofíticas de leguminosas, compuestas y cariofiláceas, entre otras.

Como especies características de este HIC destacan *Poa bulbosa*, *Bellis annua subsp. annua*, *Biserrula pelecinos*, *Trifolium subterraneum*, *Trifolium tomentosum*, etc. Este HIC aparece frecuentemente formando parte de formaciones adehesadas, recogidas en el HIC 6310.

La fauna en el caso de los pastizales que acompañan a las dehesas es compartida.

Los doce **HIC no prioritarios** presentes en la zona de estudio son:

- Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja (cód. 1140):

Zona del fondo marino que queda al descubierto cuando la marea está baja. Incluye todo el espacio comprendido entre las mareas alta y baja habituales. Puede tener naturaleza arenosa, limosa o fangosa, siendo frecuente que no presente cubierta vegetal, aunque cuando los fondos son limosos, pueden aparecer praderas de fanerógamas como *Zoostera* o *Spartina*. La fauna que vive en estos ambientes es muy variada y depende igualmente del tipo de sustrato que lo forme y de la energía del medio siendo posible, en muchos casos, reconocer la presencia del hábitat a través de la zoocenosis que presenta, especialmente por la comunidad de invertebrados (poliquetos, bivalvos, gasterópodos, crustáceos, etc.).

- Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas (cód. 1310):

Formaciones pioneras estacionales que colonizan suelos salinos húmedos en los espacios abiertos (desnudos o perturbados) de marismas y saladares costeros, o que ocupan el espacio temporalmente inundado de los bordes de charcas y lagunazos temporales, de agua salada o salobre, tanto en la costa como en áreas interiores.

Los sustratos salobres o salinos condicionan su presencia, más aún en zonas costeras, influidas además por las inundaciones temporales de agua salobre o salada y por la maresía.

La presencia de sustancias nitrogenadas ya sea por acción antrópica o por la mineralización de los desechos orgánicos de las distintas comunidades que habitan estos medios y otros adyacentes, es otro factor adicional. Por ejemplo, las comunidades de *Frankenia pulverulenta*, si el contenido en nitrógeno aumenta, se enriquecen con *Hordeum marinum*, *Spergularia media* y *S. tangerina*, constituyendo una variante ecológica nitrófila.

Las especies de este HIC 1310 viven y completan su ciclo en áreas con alta salinidad (el límite de tolerancia depende de cada especie), pero casi ninguna tolera períodos de inundación prolongados. A modo de ejemplo, *Cressa cretica* presenta un crecimiento óptimo en altas salinidades y una especial sensibilidad al déficit de nitrógeno; *Salicornia ramosissima* tiene un crecimiento óptimo a bajas salinidades y *Halopeplix amplexicaulis* prefiere las salinidades medias. En general, elevadas salinidades inhiben la germinación, sin embargo, el banco de semillas de estas especies soporta salinidades muy elevadas sin perder su viabilidad a corto-medio plazo.

- Matorrales halófilos mediterráneos y termo-atlánticos (*Sarcocornetea fruticosae*) (cód. 1420):

Formaciones vegetales halófilas dominadas por arbustos y herbáceas perennes, en su mayoría quenopodiáceas crasifolias. En marismas y bahías reciben la inundación ligera de la pleamar o quedan fuera de ella, desarrollándose en suelos húmedos o muy húmedos y salinos, sin mezcla de agua dulce. En el interior, ocupan márgenes de lagunas salobres, charcas endorreicas, etc., con inundación invernal y fuerte desecación estival. El sustrato, las variaciones de humedad edáfica y la salinidad son los factores ecológicos más influyentes.

Las plantas de estos medios soportan el efecto osmótico de las sales disueltas (provoca estrés hídrico al dificultar el paso del agua a la planta) y la toxicidad de algunos iones salinos utilizando diferentes recursos.

- Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp. (cód. 3140):

Cuerpos de agua no corriente tapizados en su fondo por algas de la familia de las caráceas. La mayoría de sus comunidades necesitan aguas con cierto nivel de bicarbonatos (calcio y magnesio en general), ya que utilizan la cal para la formación de sus paredes celulares. Aparecen en medios muy diversos que cumplan esta condición, desde fuentes, canales y pilones artificiales hasta, muy típicamente, fondos de lagunas permanentes o estacionales, remansos y lagunazos de cursos temporales. No obstante, solo se consideran HIC los medios naturales donde aparecen.

Algunas especies están adaptadas a aguas de ligera a francamente salobres y otras, pertenecientes al género *Nitella*, a aguas ligeramente ácidas y poco mineralizadas, pero siempre oligotróficas (mesotróficas como máximo), de forma que el fitoplancton no limite su crecimiento por falta de luz. Determinadas especies no soportan concentraciones altas de fosfatos.

Las comunidades de *Chara* son formaciones generalmente densas, de porte variable según la especie. Se localizan en zonas con poca pendiente y profundidad de entre medio y tres metros aproximadamente.

Son indicadores de la calidad del agua, sobre todo cuando forman praderas subacuáticas de gran cobertura, ya que son muy sensibles a la contaminación y a la variación de las condiciones ambientales, desapareciendo cuando la eutrofia del agua aumenta o cuando se producen otras alteraciones.

Se han detectado en lagunas y charcas de sistemas de dunas y arenas litorales. Se están estudiando en la actualidad y, posiblemente, serán consideradas un subtipo distinto del HIC 3140, como ocurre en otros hábitats similares.

- Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*) (cód. 5330 2):

Matorrales altos de carácter termófilo, que encuentran su óptimo en los pisos bioclimáticos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, ocupando zonas más térmicas, exposiciones soleadas, y ambientes xéricos. Dentro de estos hábitats destacan los lentiscales y acebuchales, así como formaciones dominadas por otras especies de carácter termófilo como arrayán (*Myrtus communis*), coscoja (*Quercus coccifera*), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* o palmito (*Chamaerops humilis*).

Pueden formar arbustedas muy densas y arborescentes, que por degradación dan lugar a formaciones más abiertas y de menor altura.

La fauna que vive en estos ambientes es variada, destacando, entre otros, los reptiles y las aves.

La variabilidad de este HIC se basa en diferencias de comunidades vegetales y composición florística, que responden a diferencias de los factores ecológicos y biogeográficos, siendo en su conjunto poco destacable. Al tratarse de un nuevo subtipo propuesto para Andalucía, no se dispone de datos concretos acerca de su distribución, aunque está presente en el centro y la franja costera de la península, y Baleares. Respecto a Andalucía, se puede encontrar en la mayor parte, faltando en zonas altas de los sistemas montañosos, y en la zona más septentrional de la región.

- Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos (cód. 5330 6):

Comunidades de matorral con un marcado carácter termófilo y caracterizadas por un alto grado de endemidad, tanto de las especies que las componen como de la propia formación en sí. Entre ellas encontramos formaciones exclusivas de serpentinas y peridotitas, de dolomías o de calizas. Las comunidades que componen este HIC se caracterizan por constituir una etapa de sustitución dentro de formaciones seriales propias de nuestra comunidad.

La variabilidad de este HIC es destacada, dado que está formado por comunidades vegetales muy localizadas biogeográficamente, con gran número de endemismos. La variabilidad se debe a diferencias en las comunidades vegetales y composición florística, que responden a diferencias de los factores ecológicos y biogeográficos.

Al tratarse de un nuevo subtipo propuesto para Andalucía, no se dispone de datos concretos acerca de su distribución a nivel nacional. No obstante, teniendo en cuenta que las comunidades vegetales características tienen un alto grado de endemidad, la mayor parte de las incluidas son exclusivas de la región andaluza. Se localiza en la mayor parte de las zonas térmicas de Andalucía, distribuyéndose en la mitad sur de la región.

- Dehesas perennifolias de *Quercus spp.* (cód. 6310 0):

Formaciones seminaturales de pastizal arbolado con un dosel de especies arbóreas esclerófilas, de densidad variable, compuestas, sobre todo, por encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), alcornoques (*Q. suber*), quejigos (*Q. faginea*) u otras especies de frondosas como acebuche (*Olea europea* subsp. *sylvestris*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*), etc., que pueden estar acompañados o no por un estrato de matorral más o menos disperso.

El hábitat se ha asimilado al concepto de formación adehesada definido por la Ley de la Dehesa, es decir, superficie forestal ocupada por un estrato arbolado, con una fracción de cabida cubierta (superficie de suelo cubierta por la proyección de la copa de los árboles) comprendida entre el 5% y el 75%,

compuesto principalmente por encinas, alcornoques, quejigos o acebuches, y ocasionalmente por otro arbolado, que permita el desarrollo de un estrato esencialmente herbáceo (pasto), para aprovechamiento del ganado o de las especies cinegéticas. Las formaciones adehesadas pueden estar formadas por cultivos de secano o por matorral bajo o de mayor porte, disperso, que se disponen bajo el estrato arbóreo.

Respecto a la fauna, ésta es muy rica. El principal aprovechamiento de estas formaciones es ganadero, siendo explotado por ganado vacuno, ovino, caprino o porcino, en régimen extensivo, aunque, de modo alternativo o complementario, son aprovechados por ungulados silvestres como ciervos (*Cervus elaphus*), jabalíes (*Sus scrofa*), gamos (*Dama dama*) o corzos (*Capreolus capreolus*), etc., generalmente con uso cinegético. Además, este HIC es fundamental para la fauna natural de muy diverso tipo, especialmente si las formaciones adehesadas se alternan con zonas de bosques o matorrales en sus proximidades. Junto a especies animales más comunes y abundantes, estos medios son aprovechados por especies muy amenazadas actualmente, destacando las aves rapaces (águila imperial ibérica), la grulla común (*Grus grus*), la cigüeña negra, el lince ibérico (*Lynx pardinus*), etc.

- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion* (cód. 6420):

Formaciones mediterráneas de juncos y grandes hierbas, presentes tanto en vaguadas y hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, como en riberas de ríos, arroyos, lagos, charcas y otros humedales, siempre asociadas a la existencia de agua subterránea próximas a la superficie. El descenso de la capa freática durante el verano debe permitir el acceso a la humedad por parte de estas plantas. El hábitat puede desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, aunque prefieren los ricos en nutrientes, con salinidad nula o baja, pero que sufren sequía estival. Presentan una alta diversidad florística. Forman comunidades densas, en las que destacan los juncos (*Scirpus*, *Juncus* y otros géneros de las familias *Cyperaceae* y *Juncaceae*) que componen un estrato superior siempreverde, de altura media, más o menos continuo. En sus huecos se desarrollan otras especies herbáceas, generalmente de menor talla, que se agostan durante el periodo seco. Respecto a las especies características, *Scirpus holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *Juncus maritimus* y *Juncus acutus* son las especies de juncos más frecuentes. En el estrato de hierbas abundan los géneros *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, así como *Briza minor*, *Cynodon dactylon*, *Cirsium monspessulanus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris* o *Senecio doria*. Cuando las aguas freáticas tienen mayor salinidad, aumenta la proporción de

especies halófilas, como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, etc.

La fauna asociada a este HIC es muy variada y abundante. Entre los invertebrados destacan los insectos, en especial las libélulas. Respecto a los vertebrados, son numerosas las especies que encuentran refugio y alimento en este hábitat, como la tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*), la tortuga mora (*Testudo graeca*) o el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), entre los reptiles, anfibios como el sapillo pintojo (*Discoglossus galganoi*), los sapillos parteros (*Alytes obstetricans* y *A. cisternasii*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Bufo calamita*) y las ranitas de San Antonio (*Hyla arborea* y *H. meridionalis*), y mamíferos, como el topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*), la nutria (*Lutra lutra*) o incluso el linco ibérico (*Lynx pardinus*).

Se trata de un hábitat de gran amplitud geográfica, aunque con distribución más o menos puntual y localizada, ligado a la presencia de medios acuáticos dulces. Presentan una variabilidad destacada, ya que las comunidades vegetales que los caracterizan pueden ser muy localizadas biogeográficamente, generalmente exclusivas de territorios pequeños, o bien tener más amplio espectro y distribución. La variabilidad se debe a diferencias en las comunidades vegetales y composición florística, que responden a diferencias de los factores ecológicos y biogeográficos.

Se presentan en toda la parte mediterránea de la Península, así como en Baleares y Canarias. Respecto a su distribución en Andalucía, se localiza por toda la región, aunque de manera localizada asociado a zonas húmedas.

- Alamedas y saucedas arbóreas (cód. 92A0 0):

Hábitat no prioritario de bosques riparios dominados por álamos blancos (*Populus alba*) o sauces arbóreos, fundamentalmente *Salix alba*, *S. neotricha* y *S. atrocinerea*. Se establecen en cursos medios y bajos de ríos, generalmente de gran entidad y con caudal continuo o nivel freático elevado, aunque también aparecen en cursos de menor entidad, sobre sustratos finos (limos, arcillas), frecuentemente de carácter básico e incluso débilmente salino. Las alamedas suelen alcanzar altura elevada (20 m) y en muchos casos presentan un estrato inferior formado fundamentalmente por olmos y/o fresnos. Las alamedas pueden colonizar 2 tipos de ambientes, orillas de los ríos de caudal continuo y lechos de cauces con caudal temporal, o bien vegas de ríos de caudal importante, que, debido a que son zonas muy aprovechadas por la agricultura, se encuentran frecuentemente muy alteradas y degradadas. En cuanto a las saucedas blancas, están formadas fundamentalmente por *Salix alba* y se localizan en los cursos medios y bajos de los grandes ríos (Ebro, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir) y en ríos caudalosos de las cuencas menores, fundamentalmente en el litoral

mediterráneo. Respecto a la fauna, estas formaciones corresponden al hábitat donde viven, se refugian y se reproducen numerosas especies de invertebrados, anfibios, reptiles, mamíferos y aves, tanto invernantes como migradoras.

En Andalucía, se encuentra por casi toda la región, estando presente en los ríos de más entidad, siendo más raro en Huelva, norte de Córdoba y Almería.

- Saucedas predominantes arbustivas o arborescentes (cód. 92A0 2):

Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes en cursos altos de pequeña entidad, con caudal continuo o estacional (donde constituyen la vegetación madura); en cursos medios o bajos, como etapas de degradación de formaciones riparias de mayor porte; o como vegetación potencial, en cauces que sufren estiajes prolongados, en entornos desde termomediterráneos hasta supramediterráneos. Cuando los ríos tienen suficiente entidad ocupan la primera banda de vegetación de ribera, más hidrófila y resistente a las avenidas, por delante de alisedas, fresnedas, alamedas, olmedas, etc. Crecen en contacto directo con el agua colonizando, en ocasiones, islotes de arena o guijarrales que quedan largo tiempo al descubierto. Toleran suelos rocosos e inestables, poco o nada evolucionados. Además, pueden soportar las inundaciones y avenidas gracias a sus ramas flexibles, hojas generalmente estrechas, fuerte enraizamiento y rapidez de crecimiento.

Las saucedas negras (*Salix atrocinerea*), que crecen sobre sustratos ácidos, pueden reemplazar por degradación a alisedas, fresnedas y abedulares o constituir la primera banda de vegetación junto al cauce. En cotas bajas de áreas onubenses y gaditanas incorporan fresnos y zarzas.

Este HIC abarca saucedas riparias con *Salix atrocinerea*, *S. eleagnos*, *S. purpurea*, *S. salviifolia*, *S. pedicellata*, etc., de porte arbustivo o arborescente, con cobertura superior al 30% y presencia de plantas de sus comunidades.

- Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea) (cód. 92D0 0):

Hábitat no prioritario de formaciones vegetales arbustivas que ocupan cursos de agua de escaso caudal, como ramblas, ríos y arroyos mediterráneos, cuya corriente es intermitente e irregular. Estos cursos son propios de climas cálidos, produciéndose una fuerte evaporación en ellos y, por tanto, una cierta acumulación de sales. Las comunidades que se desarrollan en estos cursos son generalmente matorrales de gran porte, como adelfares, dominados por la adelfa (*Nerium oleander*), o tarajales en los que predominan una o varias especies de taraje (*Tamarix africana*, *T. galica*, *T. canariensis*, *T. boveana*...). Los tarajales son las formaciones que soportan una mayor continentalidad y altura. También aparecen zarzales, dominados por la zarza (*Rubus ulmifolius*). El

ecosistema ripario, constituido por el curso de agua y su vegetación asociada, es fundamental para los insectos y otros invertebrados, siendo numerosas las especies que se desarrollan en estos medios. Además, se localizan reptiles como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) o la culebra de agua (*Natrix* sp.) y peces. Este hábitat sirve de refugio a anfibios, destacando la presencia de la rana común (*Rana perezi*), así como a mamíferos. Por último, cabe destacar la importancia de estas formaciones para numerosas aves, que utilizan su espeso ramaje para nidificar.

Este hábitat se encuentra ampliamente distribuida por toda la región Andaluza, siendo más raro en la zona norte silíceo de nuestra comunidad, donde adelfares y tarajales son sustituidos por los tamujares.

- Acebuchales generalmente sobre bujeos (cód. 9320 0):

Bosques termófilos, esclerófilos, caracterizados por el acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*), propios de los vertisuelos de las llanuras y colinas margosas gaditanas (tierras negras o bujeos), o más raramente de la zona occidental de la provincia de Málaga. En estado óptimo de conservación se caracterizan por el gran desarrollo y exuberancia de la vegetación, con un estrato arbóreo de acebuches muy denso y un estrato arbustivo, a menudo arborescente, de difícil acceso. Son particularmente abundantes las lianas, entre las que destacan la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la clemátide (*Clematis cirrhosa*), los candiles (*Aristolochia baetica*) y *Tamus communis*. Otras especies frecuentes son el arrayán (*Myrtus communis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la olivilla (*Rhamnus oleoides*), la esparraguera blanca (*Asparagus albus*), etc. En la actualidad los acebuchales bien conservados no son frecuentes, debido a que sus territorios potenciales han sufrido una importante humanización, siendo sustituidos por cultivos, o bien aprovechados para el ganado, persistiendo en este caso como formaciones adeshadas entre las que sobreviven, de manera fragmentadas, zonas de bosque con distinto grado de conservación. En este tipo de hábitats es frecuente la aparición de aves que comen sus frutos, como los zorzales (*Turdus* sp.), y las currucas (*Sylvia* sp.). A su vez, en los suelos esqueléticos sobre los que se asientan, hay una abundante comunidad de reptiles. De ellos se alimenta el águila culebrera (*Circaetus gallicus*).

Teniendo en cuenta las condiciones ecológicas y biogeográficas tan concretas que presentan estos bosques, no se distingue variantes del hábitat. La comunidad característica y definitoria del mismo, *Aro italici-Oleetum sylvestris*, presenta pequeñas variaciones florísticas ligadas a mínimas diferencias de litológicas. Cabe destacar los acebuchales con alcornoque (*Quercus suber*) ligados a margas silíceas de algunas localidades del sector Aljibico.

Este hábitat se localiza en las zonas costeras de Baleares y del este y sur de la Península Ibérica, estando ausentes en el extremo sudoriental, más seco. Los acebuchales canarios habitan sobre todo en Tenerife y Gran Canaria. También están presentes en Melilla. En Andalucía se localiza en las zonas de bujeo de la provincia de Cádiz y la parte oeste de Málaga. También podría estar presente en puntos muy concretos de Sierra Morena, donde podrían aparecer este tipo de suelos.

3.2.2.3. Caracterización del área de estudio

La planta se ubicará sobre una parcela destinada a uso agrícola, en concreto, destinada a cultivos anuales de secano. En los alrededores son predominantes los cultivos de cereal, con cierta representatividad de viñedos, cultivos de girasol y barbechos, con algunas áreas de monte mediterráneo. La zona se encuentra bastante antropizada, sobre todo al suroeste.

Cultivos herbáceos en secano

En las cercanías de la zona de actuación se dan cultivos de cereal, algodón, habas y girasol. Estos cultivos constituyen un hábitat idóneo como zona de refugio y alimentación de pequeños reptiles y mamíferos, así como para los paseriformes, para los que las labores agrícolas descubren ocasionalmente los invertebrados presentes en el sustrato.

Estas áreas constituyen, al igual que los pastizales, buenas zonas de campeo para rapaces y mesomamíferos, así como para carroñeros, además de un hábitat idóneo para aves esteparias.

Cultivos leñosos arbustivos de secano (viñedos)

Estos cultivos constituyen un hábitat idóneo como zona de refugio y alimentación de diversos invertebrados (insectos, miriápodos, crustáceos o moluscos), pequeños reptiles (salamanquesas, lagartos ocelados y culebras) y pequeños mamíferos, (roedores, lagomorfos, erizos, meloncillos y zorros), así como paseriformes.

Estas zonas con vegetación leñosa (frutales, olivar) constituyen una zona de alimentación ideal para especies como currucas, mosquiteros, papamoscas, mirlos o petirrojos, entre otros; así como zonas de nidificación para otras especies como fringílicos y, especialmente, para el cada vez más escaso alzacola rojizo.

Pinar

Los pinares constituyen hábitats idóneos para el refugio y alimentación de pequeños reptiles (lagarto ocelado, lagartijas, salamanquesas y culebras), anfibios (sapos y sapillos), pequeños mamíferos (musarañas, conejo de monte, liebre, ratas y ratones), así como para las paseriformes (herrerillos, carboneros, pinzones...)

Al ser zona de vegetación leñosa, son zonas frondosas de poca visibilidad donde no abundan las especies rapaces, si acaso las del género *Accipiter*, si bien si son zonas idóneas para el refugio y la cría pudiendo encontrar especies como el águila calzada, el busardo ratonero, el gavilán común, el milano negro, el milano real, la cigüeña blanca o el chotacabras cuellirrojo. También es el hábitat ideal para el refugio de mesomamíferos como el meloncillo, la gineta y el zorro.

Humedal (salinas)

Las salinas, ya sean naturales o artificiales, suelen ser enclaves muy importantes para las aves. Además de ser áreas de cría, en estas zonas se alimentan de los distintos invertebrados que afloran en sus particulares masas de agua, convirtiéndose en enclaves de gran importancia en la migración de gran número de especies acuáticas.

Monte mediterráneo

Estas áreas, en la que podemos encontrar especies como el acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*) o el lentisco (*Pistacia lentiscus*), es un hábitat idóneo para silvados y túrdidos, donde en invierno cuentan con un aporte calórico inestimable gracias a sus frutos, además de dar cobijo y protección a distintas especies de micromamíferos y depredadores como es el meloncillo (*Herpestes ichneumon*) o la garduña (*Martes foina*).

Zonas urbanizadas

Las perturbaciones ocasionadas las áreas urbanizadas (ruido, contaminación o tránsito de personas y vehículos) hacen de estos hábitats zonas poco atractivas para gran parte de la fauna, viéndose ésta muy mermada en cuanto a biodiversidad se refiere. No obstante, algunas especies se han adaptado a estos ambientes, sobre todo dentro de las aves, dándose densidades considerables de algunos grupos ornínicos como gorriones, estorninos, algunos fringílicos y palomas. Además, es frecuente la presencia de rapaces nocturnas que se alimentan de estas pequeñas aves y de los roedores que frecuentan las zonas urbanizadas.

3.2.3. Humedales

Los humedales destacan entre los ambientes de excepcionales valores ecológicos; gracias a la biodiversidad que albergan están considerados uno de los ecosistemas más productivos del mundo, hospedando además gran cantidad de especies, muchas de ellas de avifauna, globalmente amenazadas.

En base al mapa del Inventario de Humedales de Andalucía (IHA), disponible en la REDIAM, la PFVH no coincide con ninguno de ellos, sin embargo, la zona de estudio engloba tres de ellos: Laguna de Montellano, Laguna de Jeli y Bahía de Cádiz.



Figura 8. Humedales del IHA más cercanos a la zona de estudio.

En la siguiente tabla se presenta el listado de humedales presentes en el entorno de la zona de estudio y las especies consideradas para su inclusión en el IHA, varios de ellos incluidos en la lista RAMSAR.

La Lista Ramsar integra las zonas húmedas más importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de la biodiversidad. Sólo se admite la inclusión en esta Lista de humedales que cumplan alguno de los Criterios de Importancia Internacional desarrollados por el Convenio de Ramsar, lo que asegura la calidad de estos espacios.

En la actualidad la Lista Ramsar incluye más de 2.000 humedales de todas las regiones del mundo, globalizando una superficie superior a 200.000.000 ha, aunque estas cifras varían al alza de manera continuada.

Cuando un país se adhiere al Convenio de Ramsar contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, pero también tiene la obligación más concreta de designar al menos un humedal para ser incluido en su Lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como Lista Ramsar.

Humedal	Ramsar	Distancia a zona estudio	Área (ha)	Avifauna en criterios de inclusión IHA
Laguna de Montellano	Sí	Dentro de zona de estudio	16,18	<i>Aythya nyroca</i> , <i>Fulica cristata</i> , <i>Marmaronetta angustirostris</i> , <i>Oxyura leucocephala</i> .
Laguna de Jeli	Sí	Dentro de la zona de estudio	37,07	<i>Aythya nyroca</i> , <i>Fulica cristata</i> , <i>Marmaronetta angustirostris</i> , <i>Oxyura leucocephala</i> .
Laguna de la Paja	No	2,7 km SW	41,22	<i>Aythya nyroca</i> , <i>Oxyura leucocephala</i> .
Bahía de Cádiz	Sí	387 ha coincidentes con zona de estudio	10.522,04	<i>Ciconia nigra</i> , <i>Larus audouinii</i> , <i>Marmaronetta angustirostris</i> , <i>Pandion haliaetus</i> .
Laguna del Taraje	Sí	2,7 km NE	37,06	<i>Ardeola ralloides</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Chlidonia niger</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Fulica cristata</i> , <i>Marmaronetta angustirostris</i> , <i>Oxyura leucocephala</i> , <i>Pandion haliaetus</i> .
Laguna de San Antonio	Sí	2 km NE	25,15	<i>Ardeola ralloides</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Chlidonia niger</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Fulica cristata</i> , <i>Marmaronetta angustirostris</i> , <i>Oxyura leucocephala</i> , <i>Pandion haliaetus</i> .
Laguna del Comisario	Sí	2,9 km NE	42,28	<i>Ardeola ralloides</i> , <i>Aythya nyroca</i> , <i>Chlidonia niger</i> , <i>Ciconia nigra</i> , <i>Fulica cristata</i> , <i>Marmaronetta angustirostris</i> , <i>Oxyura leucocephala</i> , <i>Pandion haliaetus</i> .

Tabla 3. Humedales presentes en un radio de 5 km respecto de la zona de estudio.

Además de espacios ecológicamente tan destacables como los humedales anteriormente citados, en el entorno de la zona de estudio se encuentran cuerpos de agua superficiales que pueden atraer a distintas especies de avifauna.

Aparte de la cantidad de arroyos presentes en la zona, las balsas de riego y para otros usos presentes en el entorno pueden representar un hábitat perfecto para la proliferación de nematódicos o dípteros.



Figura 9. Cuerpos de agua superficiales en el entorno del proyecto.

3.2.4. Conservación

3.2.5. Espacios Naturales Protegidos o de Interés

Red Natura 2000:

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. En España, conforme a la Ley 42/2007, los espacios incluidos en dicha red son aquellos del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat, y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en virtud de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres), y demás Directivas que la modifiquen o sustituyan.

Según el Mapa de distribución de espacios de la Red Natura 2000 en Andalucía (año 2018), si bien la PSFH no coincide con espacio alguno de la Red Natura 2000, la zona de estudio si coincide con tres espacios incluidos en dicha red ecológica (dos ZEPA y un ZEC).

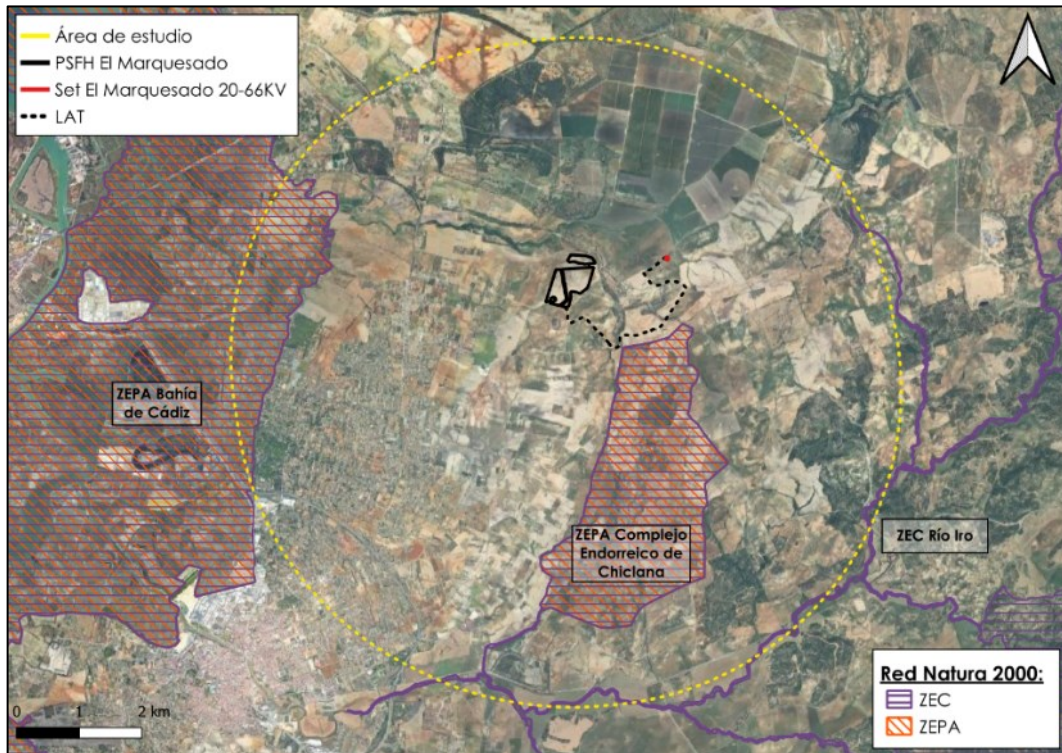


Figura 10. Espacios de la Red Natura 2000 en la zona de estudio.

Las ZEPA identificadas son:

- ✓ **Complejo Endorreico de Chiclana (ES0000028):** se encuentra casi completamente embebido en la zona de estudio y cuenta con una superficie de 782,26 ha en la provincia de Cádiz.

Las especies de avifauna que alberga consideradas por la Directiva Aves y tenidas en cuenta para su catalogación como zona ZEPA son: *Aythya nyroca*, *Fulica cristata*, *Aquila fasciata*, *Marmaronetta angustirostris* y *Oxyura leucocephala*.

- ✓ **Bahía de Cádiz (ES0000140):** 367 ha de este espacio coinciden con la zona de estudio. La ZEPA cuenta con una superficie de 10.522,05 ha en la provincia de Cádiz.

Las especies de avifauna que alberga consideradas por la Directiva Aves y tenidas en cuenta para su catalogación como zona ZEPA son: *Actitis hypoleucos*, *Alca torda*, *Alcedo atthis*, *Anas acuta*, *Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Anas*

penelope, Anas platyrhynchos, Anas querquedula, Ardeo cinérea, Arenaria interpres, Asio flammeus, Branta leucopsis, Burhinus oedicnemus, Calandrella brachydactyla, Calidris alba, C. alpina, C. canutus, C. ferrugínea, C. marítima, C. minuta, Charadrius alexandrinus, C. hiaticula, Chlidonias hybridus, C. niger, Ciconia ciconia, C. nigra, Circus aeruginosus, Egretta alba, E. garzetta, Galerida cristata, Gallinago gallinago, Gavia immer, Gelochelidon nilótica, Glareola pratincola, Haematopus ostralegus, Himantopus himantopus, Hydrobates pelagicus, Larus audouinii, Larus genei, L. marinus, L. melanocephalus, L. minutus, L. ridibundus, Limosa lapponica, L. limosa, Lullula arborea, Luscinia svecica, Lymnocyptes minimus, Melanitta nigra, Melanocorypha calandra, Mergus serratos, Motacilla flava, Netta Rufina, Numenius arquata, N. phaeopus, Oceanodroma leucorhoa, Pandion haliaetus, Phalacrocorax aristotelis, P. carbo, Philomachus pugnax, Phoenicopterus ruber, Platalea leucorodia, Pluvialis apricaria, Pluvialis squatarola, Podiceps cristatus, p. nigricollis, Porphyrio porphyrio, Recurvirostra avosetta, Rissa tridactyla, Saxicola torquata, Sterna albifrons, Sterna caspia, S. hirundo, S. sandvicensis, Sylvia conspicillata, Trachybaptus ruficollis, Tadorna tadorna, Tringa erythropus, T. nebularia, T. ochropus, T. stagnatilis, T. totanus y Vanellus vanellus.

La zona ZEC identificada es:

- ✓ **Río Iro (ES6120025):** un tramo de 27 km aproximadamente de dicho río, y sus márgenes, coinciden con la zona de estudio. Esta ZEC comprende una superficie total de 273,84 ha en la provincia de Cádiz.

No alberga especies de avifauna considerada por la Directiva Aves o en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE.

Áreas de Importancia para las Aves (IBAS):

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad es un concepto creado y desarrollo hace más de 30 años por BirdLife International. Los espacios que se declaran IBA son identificados mediante criterios acordados por investigadores y expertos y, aunque no se trata de una figura de protección oficial, se tienen a menudo en cuenta tanto en sentencias judiciales como por parte de las administraciones a la hora de designar nuevos espacios protegidos, ya que presentan una parte significativa de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por Birdlife International.

Según el mapa de distribución de IBAs en España, disponible en la web del MITECO, la zona de implantación de la PSFH no coincide con zona IBA alguna, sin embargo, el área de estudio coincide parcialmente con el IBA de la Bahía de Cádiz, en concreto, la zona de estudio ocupa unas 1.300 hectáreas de este IBA.

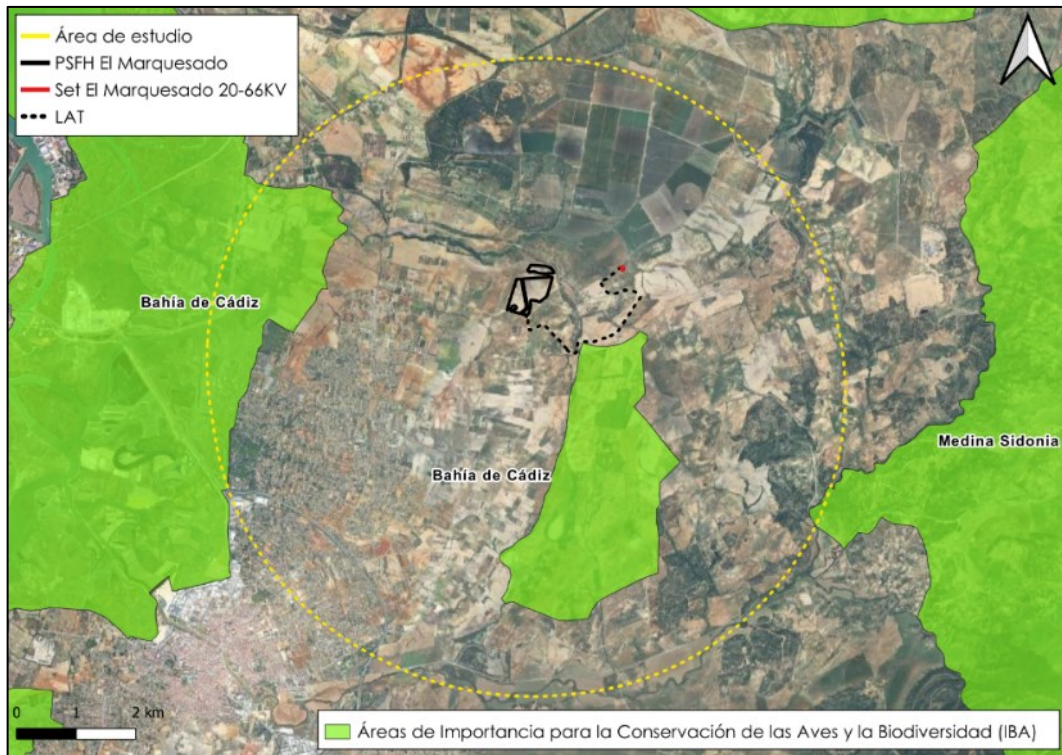


Figura 11. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en el entorno de la zona de estudio.

IBA 250- Bahía de Cádiz. Tiene una superficie de 24.842,88 ha en la provincia de Cádiz. Entre sus valores destaca la presencia de *Phalacrocorax carbo*, *Egretta garzeta*, *Phoenicopterus roseus*, *Oxyura leucocephala*, *Fulica cristata*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Glareola pratincola*, *Charadrius alexandrinus*, *Calidris alpina*, *Limosa limosa*, *L. lapponica*, *Numenius arquata*, *Tringa totanus*, *Larus fuscus* y *Sternula albifrons*.

3.2.6. Planes de Conservación de Aves

Aves Esteparias:

Andalucía cuenta con 25 especies de aves esteparias, entendiéndose por tales aquellas que mantienen la totalidad o la mayoría de sus efectivos en hábitats esteparios, así como las que aun ocupando de forma significativa hábitats distintos alcanzan sus mayores densidades en la estepa. Así, es la Comunidad Autónoma con mayor número de especies, lo que la convierte, al ser España el país europeo con mayor riqueza de aves esteparias, en la región europea más rica en este tipo de avifauna.

En enero de 2011 el Consejo de Gobierno aprobó el Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los Planes de Recuperación y Conservación de

determinadas especies silvestres y hábitats protegidos) que incluye a 2 especies en peligro de extinción (avutarda y torillo andaluz) y 5 especies vulnerables (aguilucho cenizo, alondra ricotí, ganga ibérica, ganga ortega y sisón) según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

El Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, establece que los Planes de Recuperación y Conservación serán ejecutados mediante Programas de Actuación, que concretarán en el tiempo y el espacio las actuaciones necesarias para el desarrollo de las medidas previstas en los correspondientes Planes.

El ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias no coincide con la zona de estudio, situándose su espacio más cercano a 11,5 km al sureste del área de estudio. Este espacio está destinado al seguimiento del aguilucho cenizo y el sisón común.



Figura 12. Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias en el entorno del proyecto.

Aves Necrófagas:

Las aves necrófagas, también llamadas carroñeras, cumplen un papel primordial en el funcionamiento de las cadenas tróficas. Ayudan a acelerar el proceso de retorno de nutrientes y energía al sistema, al tiempo que contribuyen a reducir el riesgo de epizootias, participando en el control natural de los riesgos epidemiológicos de una gran variedad de especies (silvestres, cinegéticas o ganaderas), susceptibles al contagio de enfermedades por exposición a cadáveres de otros animales, especialmente de

grandes mamíferos. El mantenimiento de esta función resulta, pues, imprescindible para el adecuado funcionamiento de los ecosistemas.

Una amplia gama de factores, la mayor parte de ellos derivados de la acción humana ha conducido al declive de muchas especies de aves necrófagas e, incluso, a la extinción de alguna de ellas. Sin embargo, todas las especies de aves necrófagas están hoy presentes en Andalucía. Esto incluye: buitres leonados, buitres negros, quebrantahuesos, alimoche, milano real y milano negro. Si bien la presencia del quebrantahuesos solo puede atribuirse a los esfuerzos realizados por la Administración Ambiental andaluza para su reintroducción.

El Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas se aprobó por Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno. Establece medidas de protección para tres especies en peligro de extinción: quebrantahuesos, milano real y alimoche, y otra vulnerable, el buitre negro.

El ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas más cercano a la zona de estudio se sitúa justo en el límite oeste de la misma, a unos 5 km de la zona de implementación de la PSFH. A unos 20 km de la zona de implementación del proyecto se sitúa una zona destinada a la conservación del alimoche común.



Figura 13. Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas en el entorno de la zona de estudio.

Águila imperial ibérica:

El águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) es una especie emblemática sobre la que se lleva trabajando intensamente desde hace tiempo con el objetivo de mejorar su estado de conservación, actualmente catalogada en Andalucía como «en peligro de extinción». Su situación poblacional está experimentando una progresiva recuperación tras un continuado declive que la llevó al borde mismo de la desaparición.

Se distribuye en tres subpoblaciones: Doñana, Sierra Morena y la comarca de La Janda (Cádiz), donde se ha recuperado su presencia tras 60 años en los que fue considerada extinta en ese territorio.

Su carácter emblemático viene también determinado por su condición de "especie paraguas": comparte requisitos de hábitat y factores de amenazas con una gran variedad de especies, no solo aves rapaces. De este modo, la gestión para su conservación trasciende, los meros objetivos de la especie, contribuyendo de forma significativa al mantenimiento de la biodiversidad es su conjunto y a la mejora de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas andaluces.

En enero de 2011 el Consejo de Gobierno aprobó el Plan de Recuperación del águila imperial ibérica (Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los Planes de Recuperación y Conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos), con la finalidad de alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita pasar a la especie «en peligro de extinción» a la categoría «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

El ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación del Águila Imperial no coincide con la zona de implementación de la PSFH, sin embargo, si coincide parcialmente con la zona de estudio, totalizando 1.600 hectáreas en el interior de la misma.

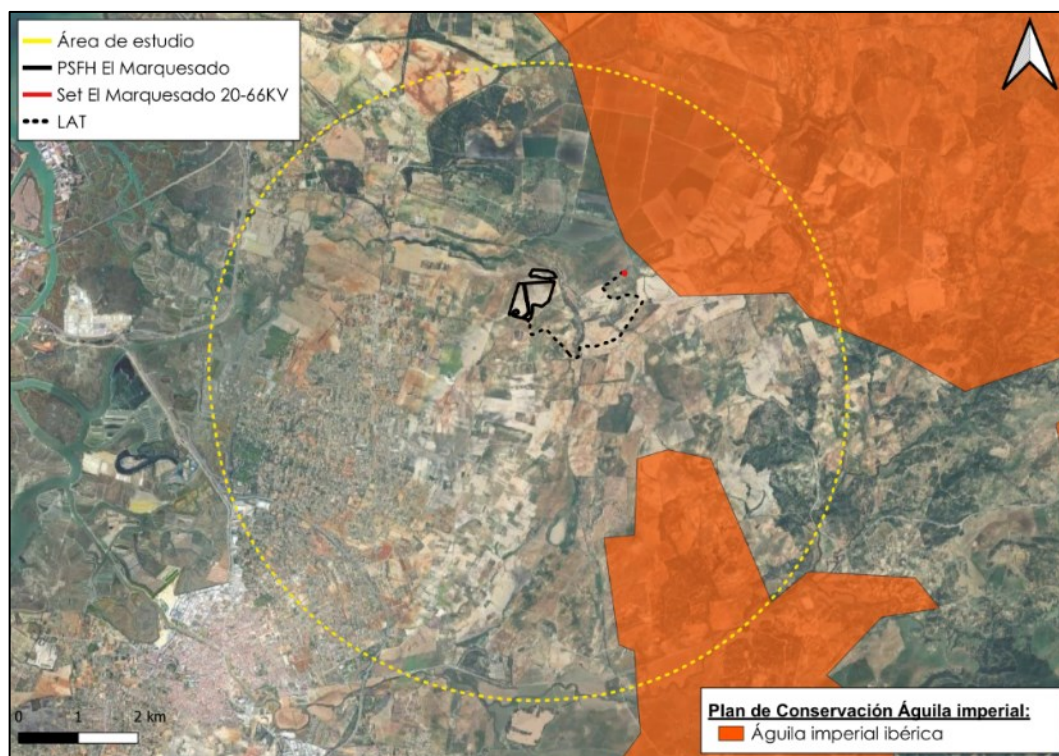


Figura 14. Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del águila imperial más cercano a la zona de estudio.

4. METODOLOGÍA

El diseño de la metodología a realizar en la zona de estudio se ha visto condicionado por varios factores.

- En la zona noreste de esta se encuentra la finca "Cortijo de Guerra", cuya propiedad no autorizó el acceso para realizar prospecciones o conteos en su interior. Esta finca ocupa buena parte de la zona de estudio e históricamente ha sido territorio de esteparias, destacando entre ellas el aguilucho cenizo y el alcaraván común.
- En el cuadrante suroeste se encuentra la zona urbanizada conocida como "El Marquesado". Su conformación no es idónea para el establecimiento de avifauna en general debido a la fuerte antropización, molestias y ausencia de hábitats, por lo que no ha sido prospectada, más allá de visitas puntuales para detección de especies nocturnas como el cárabo común.
- Por último, en el cuadrante sureste se halla la zona conocida como "El Berrueco". Las fincas privadas allí existentes no han autorizado el acceso para la realización del presente estudio.

4.1. TRANSECTOS

La metodología de los trabajos de campo se basó en el conteo visual y/o acústico de todas las especies de aves detectadas. Para ello, se establecieron 5 transectos en vehículo a baja velocidad (<20 km/h) para un total de 12,82 km de longitud dentro del área de estudio, que se repitieron periódicamente. Cada 500 m, aproximadamente, se hacía una parada para hacer un barrido visual ayudado con la óptica adecuada (prismáticos 8x40) para así detectar el mayor número de especies/individuos con el objetivo de caracterizar la comunidad ornítica del área de implantación de la PFVH El Marquesado y sus alrededores.

- ✓ Transecto 1: 2,14 km.
- ✓ Transecto 2: 1,98 km.
- ✓ Transecto 3: 1,93 km.
- ✓ Transecto 4: 5,10 km.
- ✓ Transecto 5: 1,67 km.
- ✓ Transecto 6: 5,50 km

El transecto número 6, se añadió un poco más tarde del comienzo de la toma de datos en campo de este estudio, concretamente, durante el periodo de invernada y migración postnupcial, para reforzar la zona oriental de la zona de estudio.



Figura 15. Transectos para muestreos periódicos.

Para la presentación y el análisis de los datos obtenidos, estos los clasificamos en los periodos de vida de un ave. Estos son:

- ✓ Invernada: 1ª quincena de noviembre a 1ª quincena de febrero.
- ✓ Migración prenupcial: 2ª quincena de febrero a 1ª quincena de abril.
- ✓ Nidificación: 2ª quincena de abril a 1ª quincena de julio.
- ✓ Migración postnupcial: 2ª quincena de julio a 2ª quincena de octubre.

Las visitas de campo realizadas se llevaron a cabo en las siguientes fechas:

PERIODO	FECHA	VIENTO	INTENSIDAD	NUBOSIDAD
Invernada	28/12/2023	E	2	0%
	08/01/2024	NW	1	0%
	20/01/2024	E	2	25%
M. prenupcial	29/02/2024	E	3	0%
	15/03/2024	SW	1	75%
	29/03/2024	W	2	75%
Nidificación	22/04/2024	NW	1	25%
	29/04/2024	W	1	25%
	10/05/2024	E	3	25%

PERIODO	FECHA	VIENTO	INTENSIDAD	NUBOSIDAD
	31/05/2024	E	3	0%
	14/06/2024	SE	1	50%
	27/06/2024	W	1	25%
	12/07/2024	Calma	0	0%
M. postnupcial	20/08/2024	S	1	0%
	13/09/2024	Calma	0	0%
	28/10/2024	S	1	100%
Invernada	29/11/2024	E	1	0%
	15/12/2024	E	1	0%

Tabla 4. Fechas de los trabajos de campo y condiciones meteorológicas.

4.2. NIDIFICACIÓN

Para constatar la nidificación de determinadas especies sensibles, además de usar las observaciones realizadas en transectos correspondientes a comportamientos ligados a la reproducción, se efectuaron varias salidas destinadas a la localización y seguimiento de parejas nidificantes, así como a la ubicación aproximada de su zona de cría, evitando causar molestias innecesarias, a lo largo de toda el área de estudio.

Los trabajos se realizaron en las fechas mostradas en la siguiente tabla.

FECHA	VIENTO	BEAUFORT	NUBES
22/04/2024	E	3	0%
29/04/2024	Calma	0	0%
10/05/2024	E	3	25%
31/05/2024	E	3	0%
11/06/2024	W	1	0%
27/06/2024	E	2	25%

Tabla 5. Cronograma salidas para prospección de nidificantes y meteorología.

4.3. PROSPECCIÓN DE INVERNANTES

La situación de la Península Ibérica la hace atractiva para poblaciones de aves que encuentran el sustento necesario para sobrevivir a las duras condiciones invernantes con las que se dispara su gasto metabólico. De este modo hay especies de aves que se muestran presentes únicamente en esta estación y otras que simplemente ven aumentadas sus poblaciones. Por otro lado, especies sedentarias y presentes durante todo el ciclo anual en la zona, ven modificados sus comportamientos en algunos casos, como es el de los fringílidos. Estos se muestran gregarios, formando grandes bandos y, en consecuencia, aumentan su densidad considerablemente en algunas zonas.

Debido a ello, además de los transectos anteriores, se realizaron prospecciones de refuerzo para detectar uso del espacio por especies invernantes, principalmente para las más sensibles dentro de los grupos de aves acuáticas, esteparias y rapaces (tanto diurnas como nocturnas), haciendo hincapié en las zonas más propensas, por su idoneidad (cobertura vegetal, concentración de alimento, masas de agua, etc.), para la presencia de las mismas. Para ello se realizaron varias salidas, a lo largo del periodo considerado de invernada (dos en enero y dos en diciembre) por el área de proyección de las infraestructuras y hasta un perímetro de 6 kilómetros. Se hicieron recorridos en coche de unos 30-35 km, haciendo paradas periódicas para prospeccionar toda la zona visible haciendo barridos visuales con la óptica adecuada y anotando y georreferenciando todos los avistamientos considerados característicos de invernada.

Los trabajos se realizaron en las fechas mostradas en la siguiente tabla.

FECHA	VIENTO	BEAUFORT	NUBES
28/12/2023	E	2	0%
08/01/2024	Calma	0	0%
20/01/2024	N	2	20%
29/11/2024	E	1	0%
15/12/2024	E	1	0%

Tabla 6. Cronograma salidas para prospección de invernantes y meteorología.

4.4. PROSPECCIÓN DE AVES NOCTURNAS

Se han llevado a cabo un total de cinco visitas nocturnas específicas para la detección de rapaces nocturnas y caprimulgidos, aunque si en las demás visitas realizadas en campo se detectaba alguna de ellas, también eran georreferenciadas para nuestros resultados posteriores. En la siguiente tabla se especifican los días, así como las condiciones meteorológicas, en los que se llevaron a cabo estas jornadas. En todas ellas, las condiciones de viento y nubosidad fueron favorables.

FECHA	VIENTO	INTENSIDAD	NUBOSIDAD
28/12/2023	E	2	0%
20/01/2024	Calma	0	0%
27/04/2024	E	3	50%
24/05/2024	W	1	0%
18/06/2024	S	1	100%
29/11/2024	E	1	0%
15/12/2024	E	1	0%

Tabla 7. Cronograma rapaces nocturnas y caprimulgidos.

Se realizaron estaciones de escucha en los meses de noviembre, diciembre, enero, abril, mayo y junio, ya que son periodos en los que se dejan ver y/u oír más fácilmente debido a las características de su ciclo vital. En los meses de invierno las rapaces nocturnas comienzan con sus periodos de celo, por lo que sus reclamos son fácilmente detectables, mientras que en los meses de primavera-verano se encuentran muy activos por la cría y la posterior dispersión de los individuos jóvenes.

Nuestra zona de estudio englobaba la planta solar fotovoltaica de hibridación, así como el radio de 5 km alrededor de la misma.

4.5. VIGILANCIA AMBIENTAL

Durante el ciclo anual también se realizaron visitas al parque eólico "El Marquesado", con motivo de la Vigilancia Ambiental que se realiza en la zona. En estas visitas se anotaron datos de todas aves de gran porte, especialmente a las aves rapaces y a las aves acuáticas.

Para la presentación y el análisis de los datos obtenidos, estos los clasificamos en los periodos de vida de un ave ya descritos en apartados anteriores.

5. RESULTADOS

Las especies detectadas durante todo el periodo analizado, así como su grado de amenaza, se presentan a continuación.

Listados y grados de amenaza y protección considerados:

CNEA. CATÁLOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (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). Protección de animales y plantas. Regula el Catálogo General de Especies Amenazadas:

- ✓ E: Especies y subespecies catalogadas "en peligro de extinción".
- ✓ IE: Especies y subespecies catalogadas "de interés especial".
- ✓ V: Especies y subespecies catalogadas "vulnerable".

LISTADO Y CATÁLOGO DE FAUNA SILVESTRE AMENAZADA EN ANDALUCÍA (deriva de la Ley 8/2003 de Flora y Fauna silvestre de Andalucía y se desarrolla en el anexo X del 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).

- ✓ NL: No listado.
- ✓ L: Listado.
- ✓ Ex: Extinguida en estado silvestre.
- ✓ En: En peligro.
- ✓ Vu: Vulnerable.

NOMBRE CASTELLANO	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	CATÁLOGO ANDALUZ
PASERIFORMES Y AFINES			
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	IE	L
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	IE	L
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	IE	L
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	IE	L
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	IE	L
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-
Alzacola rojizo	<i>Cercotrichas galactotes</i>	V	Vu
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	IE	L
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	IE	L
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	-
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	IE	L
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	IE	L
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-

NOMBRE CASTELLANO	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	CATÁLOGO ANDALUZ
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	-
Curruca cabecinegra	<i>Curruca melanocephala</i>	IE	L
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	IE	L
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	IE	L
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	IE	L
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	IE	L
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	IE	L
Golondrina dáurica	<i>Hirundo daurica</i>	IE	L
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	IE	L
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	IE	L
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	-
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	IE	L
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	IE	L
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IE	L
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	IE	L
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	IE	L
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	IE	L
Carbonero común	<i>Parus major</i>	IE	L
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	-	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IE	L
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V	VU
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	IE	L
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IE	L
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	IE	L
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	IE	L
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-
Pito ibérico	<i>Picus sharpei</i>	IE	L
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	IE	L
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	IE	L
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	IE	L
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	IE	L
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-
Lúgano	<i>Spinus spinus</i>	IE	L

NOMBRE CASTELLANO	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	CATÁLOGO ANDALUZ
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	IE	L
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	IE	L
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	IE	L
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	IE	L
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	IE	L
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	IE	L
ESTEPARIAS			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IE	L
Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	IE	L
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IE	L
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	V	VU
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	-
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IE	L
Canastera común	<i>Glareola pratincola</i>	IE	L
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IE	L
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	IE	L
ACUÁTICAS			
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	IE	L
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	IE	L
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	IE	L
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	IE	L
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	IE	L
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	IE	L
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	-	-
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	-	-
Espátula común	<i>Platalea leucorodia</i>	IE	L
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	IE	L
RAPACES			

NOMBRE CASTELLANO	NOMBRE CIENTÍFICO	CNEA	CATÁLOGO ANDALUZ
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	IE	L
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IE	L
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	IE	L
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IE	L
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	IE	L
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	IE	L
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	IE	L
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IE	L
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IE	L
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	IE	L
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IE	L
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	E	En
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	V	Vu
RAPACES NOCTURNAS Y CAPRIMÚLGIDOS			
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	IE	L
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	IE	L
Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	IE	L
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	IE	L

Tabla 8. Especies detectadas durante el periodo de nidificación.

Se detectaron un total de 100 especies, de las cuales, según el CNEA, 73 cuentan con categoría "de interés especial", 4 especies con categoría "vulnerable" (el alzacola rojizo, el colirrojo real, el aguilucho cenizo y el águila pescadora) y 1 con categoría "En peligro de extinción" (el milano real). Respecto al Catálogo Andaluz de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, 73 especies se catalogan con categoría "listada", 4 con categoría "vulnerable" (el alzacola rojizo, el colirrojo real, aguilucho cenizo y el águila pescadora) y 1 con categoría "En peligro" (el milano real).

En el año anterior se detectaron 93 especies, una cifra prácticamente idéntica.

5.1. PASERIFORMES Y AFINES

Los passeriformes son un gran orden de aves que abarca más de la mitad de las especies de aves del mundo. Se conocen comúnmente como pájaros cantores, lo que no es exclusivo ni constante dentro del grupo.

Los pájaros son el grupo de vertebrados más diversificado, en el caso de los passeriformes suman por sí solas, más de cinco mil setecientas especies identificadas.

Son pájaros generalmente pequeños, a pesar de que en la familia *Corvidae* se encuentran especies de porte considerable. Tienen un plumaje suave, abundante y de

diversos colores. Presentan una característica disposición dactilar, tres dedos hacia delante y uno hacia atrás (pulgares). Son ágiles y vivaces.

Poseen una 'siringa' controlada por un complejo sistema muscular, que les permite modular cantos y trinos, algunos muy armoniosos. Se alimentan de semillas, granos, frutos e insectos.

El Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía indica que el 43% de los passeriformes están catalogadas con algún nivel de riesgo en Andalucía.

En el presente apartado se presentan los resultados de las observaciones de passeriformes y otros órdenes como los coraciformes, columbiformes, apodiformes, piciformes o bucerotiformes, obtenidas durante el trabajo de campo.

5.1.1. Invernada

El total de passeriformes y afines detectadas a lo largo de los 5 transectos, así como su IKA (índice kilométrico de abundancia) se presentan a continuación.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	150	25	30,00	38	20	1,64
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	218	23	43,60	64	8	2,38
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	4	3	1,33	2	1	0,04
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	7	7	2,33	3	1	0,08
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	135	24	27,00	33	20	1,47
Cistícola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	47	16	11,75	18	4	0,51
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	235	16	47,00	61	34	2,57
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	113	18	22,60	37	6	1,23
Curruca cabecinegra	<i>Curruca melanocephala</i>	93	23	18,60	32	9	1,02
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	6	3	2,00	2	2	0,07
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	45	21	9,00	15	6	0,49
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	57	12	11,40	15	8	0,62
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	222	24	44,40	60	27	2,42
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	159	25	31,80	46	16	1,74
Carbonero común	<i>Parus major</i>	7	3	2,33	4	1	0,08
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	522	25	104,40	126	77	5,70
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	27	3	13,50	17	10	0,29
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	3	2	3,00	3	3	0,03
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	82	22	16,40	23	9	0,90
Urraca	<i>Pica pica</i>	18	5	3,60	6	2	0,20
Pito ibérico	<i>Picus sharpei</i>	4	3	1,33	2	1	0,04
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	55	6	18,33	30	4	0,60
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	61	17	15,25	22	5	0,67
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	212	24	42,40	49	36	2,31
Lúgano	<i>Spinus spinus</i>	10	2	5,00	8	2	0,11
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	98	22	19,60	28	12	1,07

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	406	22	81,20	112	50	4,43
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	4	1	4,00	4	4	0,04
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	149	23	29,80	55	13	1,63
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	58	18	11,60	29	1	0,63
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	6	4	2,00	3	1	0,07
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	2	2	2,00	2	2	0,02
Total	32	3215	444	25,52	126	1	35,10

Tabla 9. Aves paseriformes y afines observadas durante los transectos en el período de invernada; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de invernada y a lo largo de los 6 transectos establecidos, se contabilizaron un total de 3.215 aves, de 32 especies distintas, en 444 registros, resultando una media de 25,52 aves por registro.

Se obtuvo un IKA total de 35,10 individuos/kilómetro de transecto. De estos datos se desprende que las especies más abundantes fueron el gorrión común y el estornino negro, con un IKA de 5,70 y 4,43 aves/kilómetro prospectado.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.1.2. Migración Prenupcial

De las tres salidas realizadas durante el periodo de migración prenupcial, los datos obtenidos para este grupo de aves fueron los siguientes.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	8	2	8,00	8	8	0,21
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	3	1	3,00	3	3	0,08
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	28	8	14,00	18	10	0,73
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	160	14	53,33	59	49	4,16
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	3	2	1,50	2	1	0,08
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	6	5	2,00	4	1	0,16
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	74	11	24,67	39	6	1,92
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	21	10	7,00	9	5	0,55
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	89	4	29,67	38	25	2,31
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	49	11	16,33	20	11	1,27
Curruca cabecinegra	<i>Curruca melanocephala</i>	24	8	8,00	10	4	0,62
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	17	5	8,50	13	4	0,44
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	2	2	1,00	1	1	0,05
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	12	5	6,00	6	6	0,31
Golondrina dáurica	<i>Hirundo daurica</i>	4	3	1,33	2	1	0,10
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	58	11	19,33	25	16	1,51
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	3	3	1,50	2	1	0,08
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	119	10	39,67	58	22	3,09
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	6	4	3,00	4	2	0,16
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	24	6	12,00	19	5	0,62
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	15	6	7,50	11	4	0,39
Carbonero común	<i>Parus major</i>	8	3	2,67	5	1	0,21
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	208	13	69,33	83	42	5,41

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	18	3	6,00	8	3	0,47
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	6	3	3,00	4	2	0,16
Urraca	<i>Pica pica</i>	20	3	6,67	9	5	0,52
Pito ibérico	<i>Picus sharpei</i>	8	3	2,67	5	1	0,21
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	23	11	7,67	8	7	0,60
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	118	15	39,33	52	33	3,07
Lúgano	<i>Spinus spinus</i>	2	1	2,00	2	2	0,05
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	36	8	12,00	18	9	0,94
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	185	9	61,67	76	42	4,81
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	13	2	13,00	13	13	0,34
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4	2	2,00	2	2	0,10
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	25	11	8,33	11	5	0,65
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	5	4	1,67	3	1	0,13
Total	40	1.407	225	15,29	83	1	36,58

Tabla 10. Aves passeriformes y afines observadas durante los transectos en el período de migración prenupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de migración prenupcial y a lo largo de los 5 transectos establecidos, se contabilizaron un total de 1.407 aves, de 40 especies distintas, en 225 registros, resultando una media de 15,29 aves por registro.

En este periodo se obtuvo una abundancia relativa de 36,58 aves/kilómetro de transecto. Las especies más abundantes fueron el gorrión común, y el estornino negro, con un IKA de 5,41 y 4,81 aves/kilómetro prospectado.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.1.3. Nidificación

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de nidificación, se obtuvieron los siguientes resultados de passeriformes y afines.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	162	27	23,14	55	6	1,81
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	88	22	12,57	21	3	0,98
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	350	35	50,00	62	31	3,90
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	10	5	2,50	4	2	0,11
Alzacola rojizo	<i>Cercotrichas galactotes</i>	17	6	2,83	4	1	0,19
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	19	7	2,71	6	1	0,21
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	8	8	2,00	4	1	0,09
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	236	34	33,71	48	23	2,63
Cistícola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	102	35	14,57	19	9	1,14
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	306	13	61,20	91	44	3,41
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	325	30	46,43	78	16	3,62
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	1	2,00	2	2	0,02
Curruca cabecinegra	<i>Curruca melanocephala</i>	94	29	15,67	20	8	1,05
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	13	3	4,33	8	2	0,14
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	118	15	23,60	43	4	1,31
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	2	1	2,00	2	2	0,02
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	49	27	7,00	12	3	0,55
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	181	28	25,86	38	6	2,02
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	5	5	1,67	2	1	0,06
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	340	31	48,57	66	39	3,79
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	58	27	8,29	17	1	0,65

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	57	8	14,25	43	2	0,64
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	30	11	7,50	11	4	0,33
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	7	6	1,75	3	1	0,08
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	3	3	1,00	1	1	0,03
Carbonero común	<i>Parus major</i>	14	5	2,80	4	2	0,16
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	1.041	30	148,71	234	60	11,60
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	149	12	21,29	28	8	1,66
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	2	1,00	1	1	0,02
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	12	7	4,00	7	1	0,13
Urraca	<i>Pica pica</i>	24	7	3,43	5	1	0,27
Pito ibérico	<i>Picus sharpei</i>	6	5	1,50	3	1	0,07
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	56	18	11,20	16	2	0,62
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	287	32	41,00	59	23	3,20
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	167	27	23,86	34	11	1,86
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	15	12	2,50	5	1	0,17
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	365	25	52,14	85	27	4,07
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	2	5,00	5	5	0,06
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	7	6	1,40	2	1	0,08
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	10	5	2,00	2	2	0,11
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	74	30	10,57	14	7	0,82

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	9	6	2,25	5	1	0,10
Total	49	4.832	655	21,38	234	1	53,84

Tabla 11. Aves paseriformes y afines observadas durante los transectos en el período de nidificación; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

En total se contabilizaron 4.832 individuos de 49 especies diferentes. En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 53,84 individuos/kilómetro prospectado, siendo la especie más abundante el gorrión común con 11,60 individuos/kilómetro.

En cuanto a especies amenazadas, dos especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y al CNEA, se trata del colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) y el alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*), ambos clasificados como "Vulnerable a la extinción" por ambos catálogos.

5.1.4. Migración postnupcial

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de migración postnupcial, se obtuvieron los siguientes resultados de paseriformes y afines.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	18	5	18,00	18	18	0,33
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	34	6	34,00	34	34	0,62
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	19	6	9,50	14	5	0,35
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	229	18	76,33	106	58	4,17
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	5	3	1,67	2	1	0,09
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	3	3	1,00	1	1	0,05
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	75	14	25,00	29	18	1,36
Cistícola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	46	17	15,33	22	12	0,84
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	181	14	60,33	100	34	3,29
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	203	14	67,67	150	26	3,69
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	1	2,00	2	2	0,04
Curruca cabecinegra	<i>Curruca melanocephala</i>	62	17	20,67	25	16	1,13
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	1	2,00	2	2	0,04
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	179	4	89,50	165	14	3,26
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	10	5	10,00	10	10	0,18
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	11	3	5,50	8	3	0,20
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	3	2	3,00	3	3	0,05
Golondrina dáurica	<i>Hirundo daurica</i>	9	3	4,50	7	2	0,16
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	43	5	21,50	37	6	0,78
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	2	2	2,00	2	2	0,04
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	133	12	44,33	57	36	2,42
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	16	4	16,00	16	16	0,29
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	11	4	5,50	7	4	0,20

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Carbonero común	<i>Parus major</i>	2	1	2,00	2	2	0,04
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	328	16	109,33	130	70	5,97
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	60	5	20,00	23	18	1,09
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	24	6	24,00	24	24	0,44
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3	2	1,50	2	1	0,05
Urraca	<i>Pica pica</i>	9	2	4,50	5	4	0,16
Pito ibérico	<i>Picus sharpei</i>	3	2	1,50	2	1	0,05
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	2	2	2,00	2	2	0,04
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	48	15	16,00	19	12	0,87
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	115	13	38,33	47	23	2,09
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	60	15	20,00	22	18	1,09
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	3	2	3,00	3	3	0,05
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	201	12	67,00	83	37	3,66
Curruca capirozada	<i>Sylvia atricapilla</i>	42	6	42,00	42	42	0,76
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	2	1	2,00	2	2	0,04
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	26	12	8,67	10	6	0,47
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	2	2	2,00	2	2	0,04
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	5	5	2,50	3	2	0,09
Total	46	2236	287	25,41	165	1	40,68

Tabla 12. Aves paseriformes y afines observadas durante los transectos en el período de migración postnupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

En total se contabilizaron 2.236 individuos de 46 especies diferentes. En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 40,68 individuos/kilómetro prospectado, siendo la especie más abundante el gorrion común con 5,97 individuos/kilómetro.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.1.5. Fenología

Los periodos en el que mayor número de especies han sido detectados ha resultado ser el de migración postnupcial y el de nidificación con 49 y 46 especies identificadas respectivamente, algo de esperar, ya que la zona se encuentra muy cercana a un enclave tan importante en la migración de las aves del continente europeo como es el área del Estrecho de Gibraltar. Durante la migración prenupcial y la invernada, el número de especies identificadas fue de 39 y 32 respectivamente.

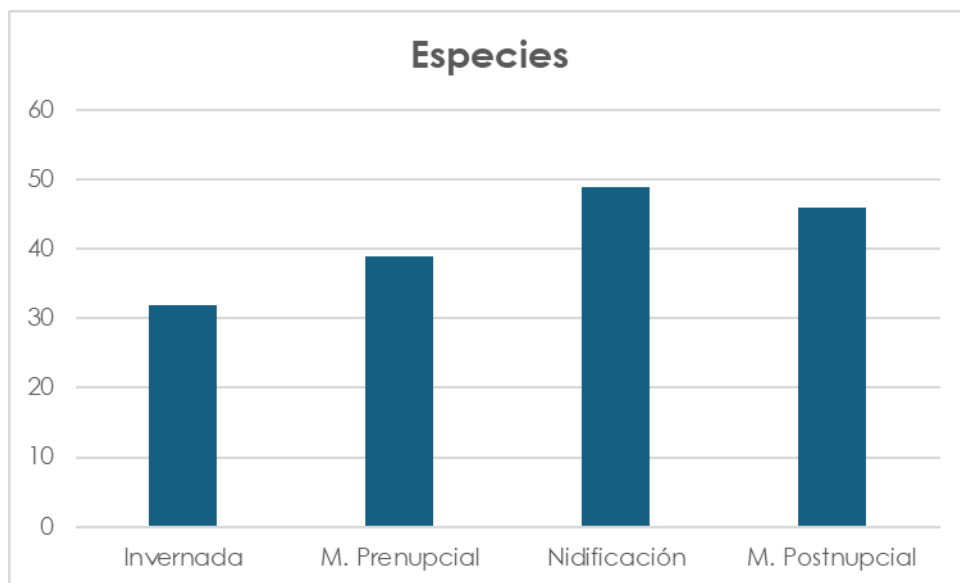


Figura 16. Número de especies de passeriformes y afines registradas en los diferentes periodos estudiados.

En cuanto a la densidad relativa de aves, el periodo de nidificación fue el de mayor densidad de aves con 53,84 aves/km de transecto. Los periodos de invernada y migración postnupcial presentaron una densidad similar con 35,10 y 40,68 aves/km de transecto. El periodo de migración prenupcial fue el de menor densidad de aves con 36,58 aves/km.

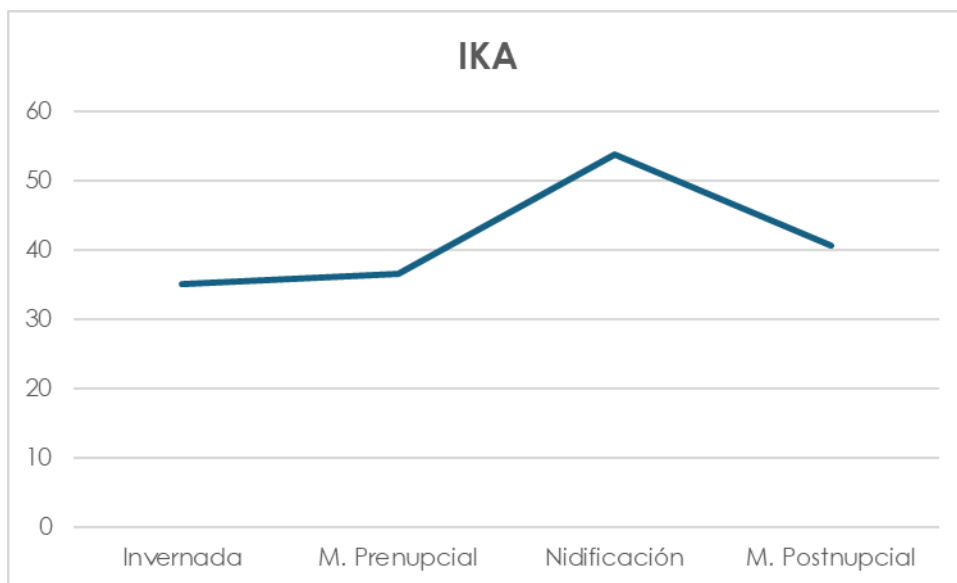


Figura 17. Densidad relativa (IKA) de paseriformes y afines registradas en los distintos periodos estudiados.

5.1.6. Uso del espacio

Debido a que se trata de un grupo de aves en su mayoría con una baja detectabilidad más allá de una distancia de 50 metros, tan solo se representarán los datos del alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*), especie nidificante en la zona y catalogada como "Vulnerable" según los catálogos consultados.

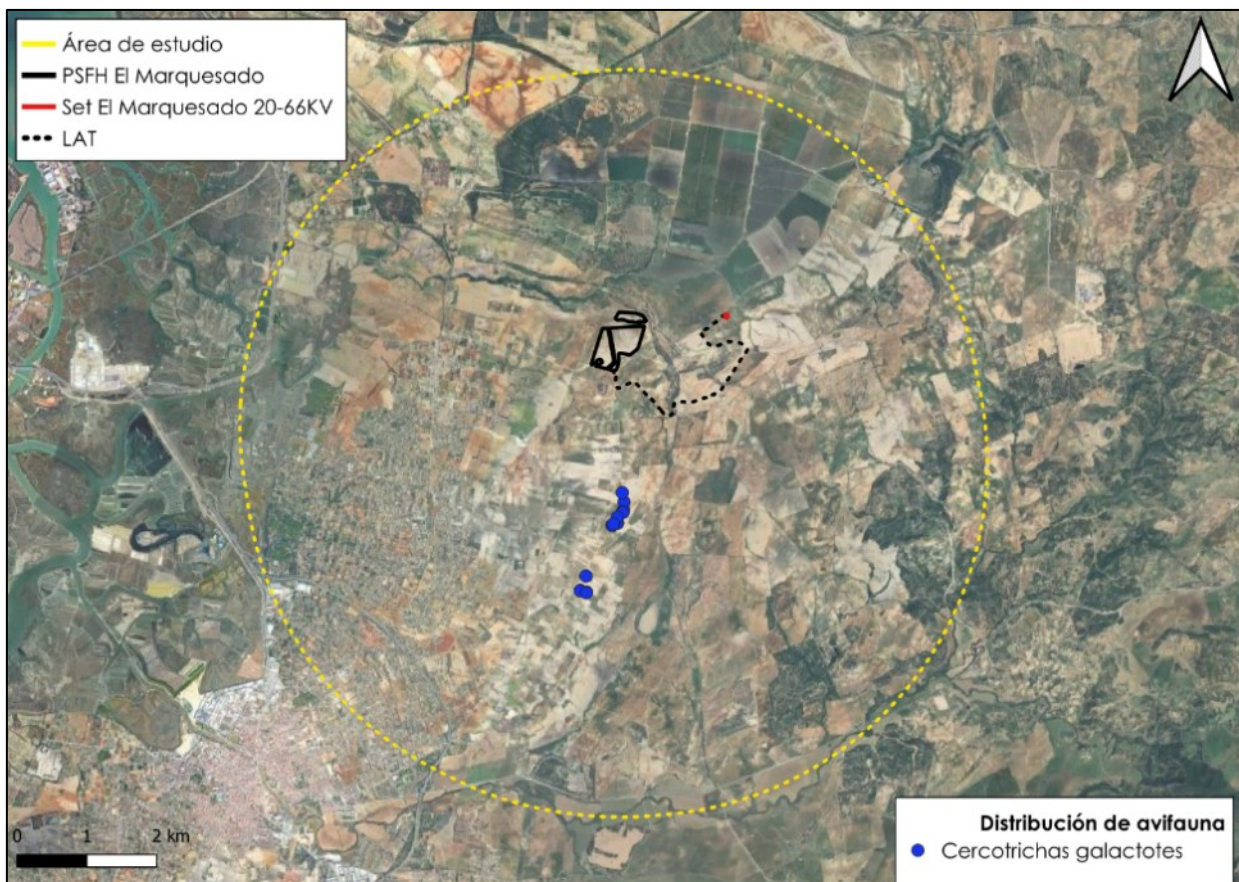


Figura 18. Observaciones de alzacola rojizo en el entorno del proyecto.

Se dieron 9 registros de alzacola rojizo, todos ellos de un único ejemplar. Se pueden apreciar dos zonas de concentración de avistamientos, que coinciden con dos zonas de nidificación de la especie. La primera zona se sitúa a unos 2 km al sur de la PSFH. La segunda zona se sitúa a unos 3 km de la planta.

5.2. ACUÁTICAS Y AFINES

Las aves acuáticas son aquellas que, en su evolución a lo largo del tiempo, se han adaptado a vivir en hábitats acuáticos, tanto dulceacuícolas (lagos, humedales) como marinos. Cuentan con una serie de adaptaciones que les permiten vivir en estos ecosistemas y soportar una diversidad de climas y condiciones ambientales específicas de la vida en el agua, lo que les confiere una enorme diversidad.

Algunas dividen su tiempo entre ambientes acuáticos y terrestres, mientras que otras pasan la mayor parte de su vida en el agua y solo regresan tierra para reproducirse, siendo aves migratorias.

Entre sus adaptaciones se encuentran membranas interdigitales que facilitan la natación, picos especializados para la captura de distintas presas en el medio acuático,

alas que les permiten nadar, plumas impermeables, patas largas y delgadas que facilitan el movimiento por el agua y mantener el resto del cuerpo seco, etc.

Estas aves cumplen importantes roles ecológicos como consumidores, aportadores de materia orgánica y como modificadores del ambiente que los rodea. Algunas de ellas son capaces de adaptarse a los impactos de las actividades humanas, pero otras son mucho más especialistas y sensibles a los cambios. Esto ha llevado a algunas de nuestras especies de aves acuáticas a estar gravemente amenazadas.

Por ello, son consideradas bioindicadores, estando las fluctuaciones anuales relacionadas directamente con cambios en el estado de los humedales que habitan.

Las aves acuáticas incluidas en este apartado son las pertenecientes a los siguientes grupos: somormujos (familia *Podicipedidae*), cormoranes (familia *Phalacrocoracidae*), garzas y afines (familias *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Threskiornithidae* y *Gruidae*), flamencos (familia *Phoenicopteridae*), anátidas (familia *Anatidae*), rálidos (familia *Rallidae*) y larolimícolas (familias *Haematopodidae*, *Recurvirostridae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*, *Laridae*, *Sternidae*). Así, en el presente apartado, también se incluyen especies afines, por su relación con humedales y zonas lacustres.

5.2.1. Invernada

El total de aves acuáticas y afines detectadas a lo largo de los transectos, así como su IKA (índice kilométrico de abundancia) se presentan a continuación.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	11	3	5,50	6	5	0,12
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	5	1	5,00	5	5	0,05
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	283	21	70,75	104	55	3,09
Espátula común	<i>Platalea leucorodia</i>	4	2	2,00	2	2	0,04
Total	5	304	28	30,40	104	1	3,32

Tabla 13. Aves acuáticas y afines observadas durante los transectos en el período de invernada; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de invernada y a lo largo de los 6 transectos establecidos, se contabilizaron un total de 304 aves, de 5 especies distintas, en 28 registros, resultando una media de 30,40 aves por registro.

Se obtuvo un IKA total de 3,32 individuos/kilómetro de transecto. De estos datos se desprende que la especie más abundante fue la gaviota patiamarilla con un IKA de 3,09 aves/kilómetro prospectado, muy superior al resto de las especies detectadas dentro de este grupo.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.2.2. Migración Prenupcial

De las tres salidas realizadas durante el periodo de migración prenupcial, los datos obtenidos para este grupo de aves fueron los siguientes.

ESTUDIO DE AVIFAUNA DE CICLO ANUAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA "EL MARQUESADO"

T.M. DE PUERTO REAL (CÁDIZ)

Fecha: 03/25

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	2	1	2,00	2	2	0,05
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	2	1	2,00	2	2	0,05
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	2	1	2,00	2	2	0,05
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	189	12	63,00	110	29	4,91
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	5	1	5,00	5	5	0,13
Total	7	202	18	22,44	110	1	5,25

Tabla 14. Aves acuáticas y afines observadas durante los transectos en el período de migración prenupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante este periodo, se contabilizaron un total de 202 aves, de 7 especies distintas, en 18 registros, resultando una media de 22,44 aves por registro.

En este periodo se obtuvo una abundancia relativa de 5,25 aves/kilómetro de transecto. Las especies más abundantes fueron la gaviota patiamarilla con un IKA de 4,91 aves/kilómetro prospectado, seguido de lejos por el archibebe común con 0,13 aves/kilómetro.

En cuanto a especies amenazadas, ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.2.3. Nidificación

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de nidificación, se obtuvieron los siguientes resultados.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	2	1	2,00	2	2	0,02
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	2	1	2,00	2	2	0,02
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	2	2	1,00	1	1	0,02
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	198	22	28,29	65	3	2,21
Total	4	204	26	18,55	65	1	2,27

Tabla 15. Aves acuáticas y afines observadas durante los transectos en el período de nidificación; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

A lo largo de este periodo se contabilizaron 204 individuos de 4 especies distintas, repartidos en 26 registros (18,55 aves por registro). En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 2,26 individuos/kilómetro prospectado, siendo la especie más abundante la gaviota patiamarilla con 2,21 individuos/kilómetro, abundancia muy superior al resto de especies.

Ninguna de las especies detectadas en este periodo cuenta con categoría de amenaza según el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y el CNEA.

5.2.4. Migración postnupcial

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de migración postnupcial, se obtuvieron los siguientes resultados de acuáticas y afines.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	34	3	11,33	15	6	0,62
Total	2	35	4	8,75	15	1	0,64

Tabla 16. Aves acuáticas y afines observadas durante los transectos en el período de migración postnupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

En total se contabilizaron 35 individuos de 2 especies diferentes. En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 0,64 individuos/kilómetro prospectado, siendo la especie más abundante la garcilla bueyera con 0,62 individuos/kilómetro.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.2.5. Fenología

Tal y como ya se comentó anteriormente, durante los periodos de invernada y de migración postnupcial se añadió un transecto adicional de 5,5 km en la zona Este del área de estudio con el objetivo de conocer mejor la avifauna de esa zona. A pesar del aumento del esfuerzo de muestreo durante estos periodos, los resultados en cuanto a número de especies detectadas no se vieron alterados. El periodo en el que mayor número de especies ha sido detectado ha resultado ser el de migración prenupcial con 7 especies. En los periodos de invernada y nidificación se registraron 5 y 4 especies respectivamente. Durante la migración postnupcial fueron tan solo 2 las especies identificadas.

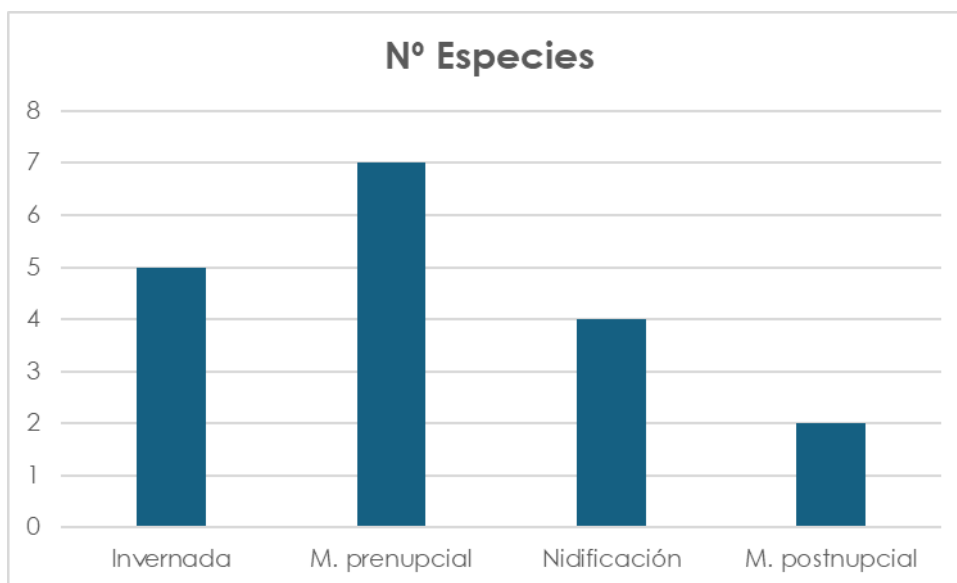


Figura 19. Número de especies de acuáticas y afines registradas en los diferentes periodos estudiados.

En cuanto a la densidad relativa de aves, esta tampoco se vio influenciada por la inclusión del transecto adicional. El periodo de migración prenupcial fue en el que mayor número de individuos por kilómetro prospectado se detectó, con 5,25 aves/km, seguido de la invernada (3,32) y la nidificación (2,27). Durante el periodo potnupcial tan solo se detectó una densidad de 0,64 aves/km.

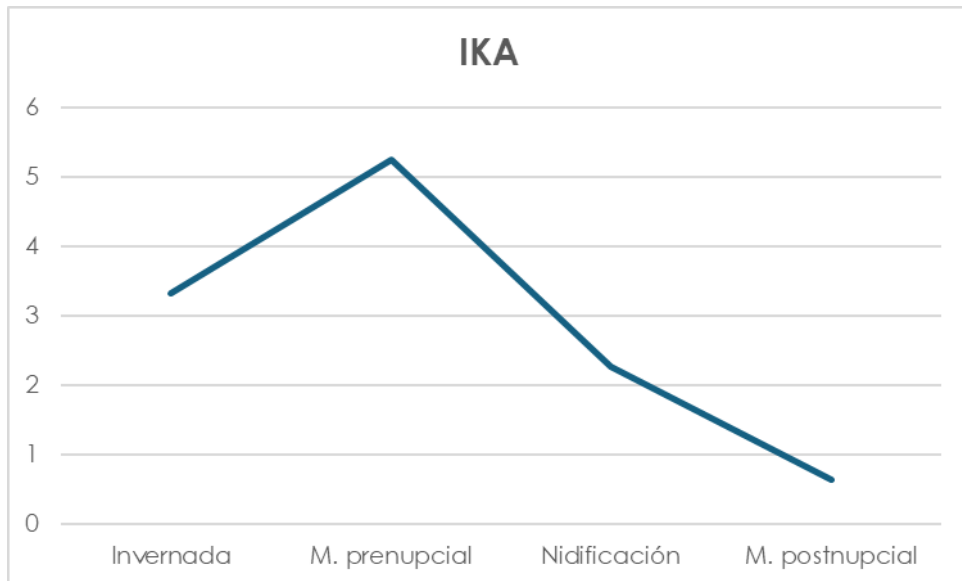


Figura 20. Densidad relativa (IKA) de aves acuáticas y afines registrada en los distintos periodos estudiados.

5.2.6. Uso del espacio

Debido a que se trata de un grupo de aves en su mayoría especialistas y ligadas a hábitats muy concretos y definidos, vamos a analizar el uso que hacen del espacio a través de los datos obtenidos durante el estudio. Con el fin de determinar zonas importantes para estas aves, vamos a detenernos en la distribución espacial de las observaciones registradas.

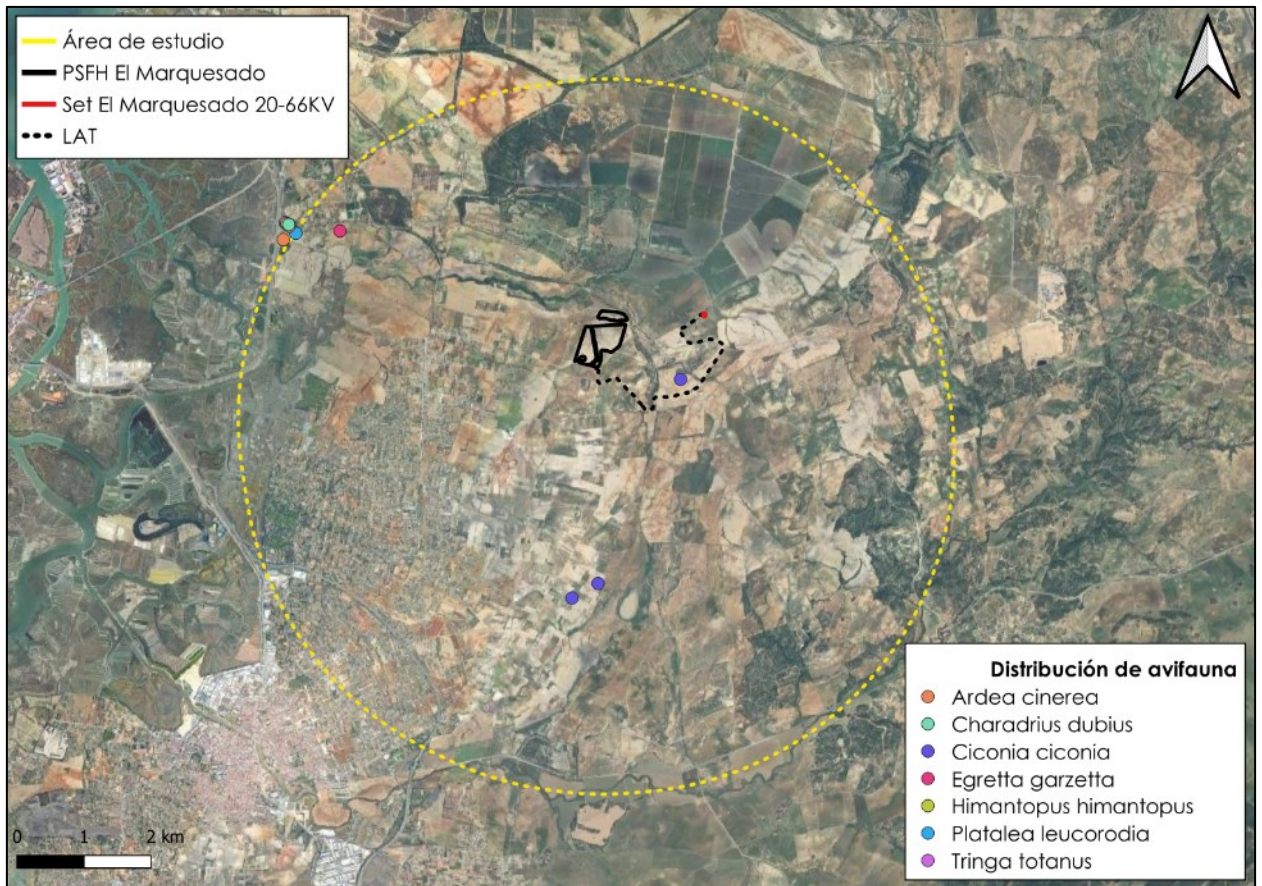


Figura 21. Observaciones de aves acuáticas y afines en el entorno del proyecto.

Se puede observar que el área de implantación de la planta fotovoltaica híbrida no representa una zona importante para este grupo de aves, estando el grueso de observaciones concentrado en la zona noroeste, a más de 4 km, en una pequeña zona que conserva lámina de agua con carácter temporal. La única observación cercana (a 1 km) es la correspondiente a cigüeña blanca.

5.3. ESTEPARIAS

Andalucía cuenta con 25 especies de aves esteparias, entendiéndose por tales aquellas que mantienen la totalidad o la mayoría de sus efectivos en hábitats esteparios, así como las que aun ocupando de forma significativa hábitats distintos alcanzan sus mayores densidades en la estepa. Podemos considerarla como la Comunidad Autónoma con mayor número de especies de España. A su vez, España, es el país europeo con mayor riqueza de aves esteparias, por lo que, Andalucía, se trata de la región europea más rica en este tipo de avifauna.

Estas comunidades de aves se encuentran actualmente en una situación muy preocupante, con importantes declives poblacionales en los últimos años, y se considera uno de los grupos más amenazados a escala nacional.

Las especies de aves esteparias que están actualmente incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas son: aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), alondra ricotí o de Dupont (*Chersophilus duponti*), hubara (*Chlamydotis undulata*), corredor sahariano (*Cursorius cursor*) y la subespecie endémica de alcaraván (*Burhinus oedichnemus ssp. distinctus*).

5.3.1. Invernada

El total de aves esteparias detectadas a lo largo de los transectos, así como su IKA (Índice Kilométrico de Abundancia) se presentan a continuación.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	75	9	18,75	21	17	0,82
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	63	20	12,60	26	4	0,69
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	93	18	18,60	36	5	1,02
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	92	25	18,40	24	13	1,00
Total	4	323	72	17,00	36	4	3,53

Tabla 17. Aves esteparias observadas durante los transectos en el período de invernada; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de invernada y a lo largo de los 6 transectos establecidos, se contabilizaron un total de 323 aves, de 4 especies distintas, en 72 registros, resultando una media de 17 aves por registro.

Se obtuvo un IKA total de 3,53 individuos/kilómetro de transecto. De estos datos se desprende que la especie más abundante fue el escribano triguero con un IKA de 1,02 aves/kilómetro prospectado, seguida por la cogujada común con 1,00 aves/kilómetro de transecto, respectivamente.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.3.2. Migración Prenupcial

De las cuatro salidas realizadas durante el periodo de migración prenupcial, los datos obtenidos para este grupo de aves fueron los siguientes.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	43	10	14,33	16	12	0,78
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	93	15	31,00	33	29	1,69
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	75	14	25,00	28	20	1,36
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	20	4	10,00	14	6	0,36
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	4	2	4,00	4	4	0,07
Total	7	237	47	16,93	33	1	4,31

Tabla 18. Aves esteparias observadas durante los transectos en el período de migración prenupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de migración prenupcial y a lo largo de los 6 transectos establecidos, se contabilizaron un total de 231 aves, de 7 especies distintas, en 47 registros, resultando una media de 16,93 aves por registro.

En este periodo se obtuvo una abundancia relativa de 4,31 aves/kilómetro de transecto. Las especies más abundantes fueron el triguero con 1,69 aves/kilómetro seguido de la cogujada común con un IKA de 1,36 aves/kilómetro prospectado, seguido del triguero con 0,55 aves/kilómetro.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.3.3. Nidificación

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de nidificación, se obtuvieron los siguientes resultados.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	60	19	10,00	22	1	0,67
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	4	2	2,00	3	1	0,04
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	8	4	2,00	2	2	0,09
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	87	18	17,40	23	12	0,97
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	119	31	17,00	21	7	1,33
Canastera común	<i>Glareola pratincola</i>	5	2	2,50	3	2	0,06
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	21	9	5,25	9	2	0,23
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	2	2	2,00	2	2	0,02
Total	9	307	88	9,59	23	1	3,42

Tabla 19. Aves esteparias observadas durante los transectos en el período de nidificación; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Se obtuvieron 88 registros, los cuales suman 307 individuos de 9 especies distintas. En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 3,42 individuos/kilómetro prospectado, siendo la especie más abundante la cogujada común con 1,33 individuos/kilómetro, seguida del triguero con 0,97 individuos/kilómetro.

En cuanto a especies amenazadas, de las registradas en este periodo, tan solo el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) está catalogado como "Vulnerable a la extinción" según el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y el CNEA. De dicha especie solo se ha llegado a obtener un registro a lo largo de los transectos realizados y su comportamiento fue de campeo.

5.3.4. Migración postnupcial

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de migración postnupcial, se obtuvieron los siguientes resultados de aves esteparias.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	43	10	14,33	16	12	0,78
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	93	15	31,00	33	29	1,69
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	75	14	25,00	28	20	1,36
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	20	4	10,00	14	6	0,36
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	4	2	4,00	4	4	0,07
Total	7	237	47	16,93	33	1	4,31

Tabla 20. Aves esteparias observadas durante los transectos en el período de migración postnupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

En total se contabilizaron 237 individuos de 7 especies diferentes. En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 4,31 individuos/kilómetro prospectado, siendo las especies más abundantes el triguero y la cogujada común con 1,69 y 1,36 individuos/kilómetro, respectivamente.

En cuanto a especies amenazadas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.3.5. Fenología

La nidificación fue el periodo de mayor diversidad de especies esteparias con 9, seguidas de la migración postnupcial con 7, la migración prenupcial con 5 y la invernada con tan solo 4 especies.

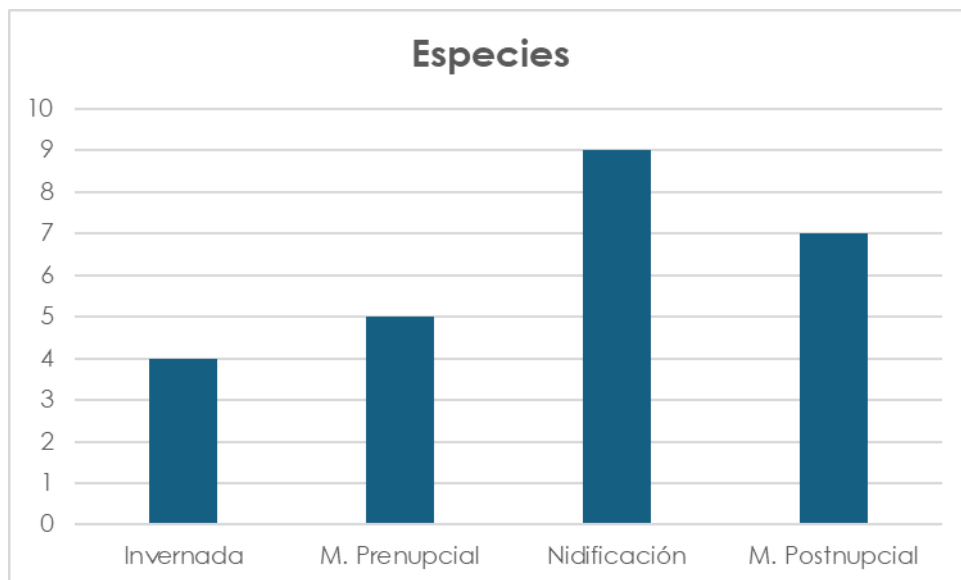


Figura 22. Número de especies de aves esteparias registradas en los diferentes periodos estudiados.

En cuanto a la densidad relativa de aves, la invernada y la nidificación fueron los periodos con una mayor cantidad de aves registradas por kilómetro de transecto con 3,53 y 3,42 aves/km respectivamente. Durante la migración postnupcial se registraron densidades de 4,31 aves/km, mientras que durante la migración prenupcial la densidad tan solo alcanzó las 2,11 aves/km.

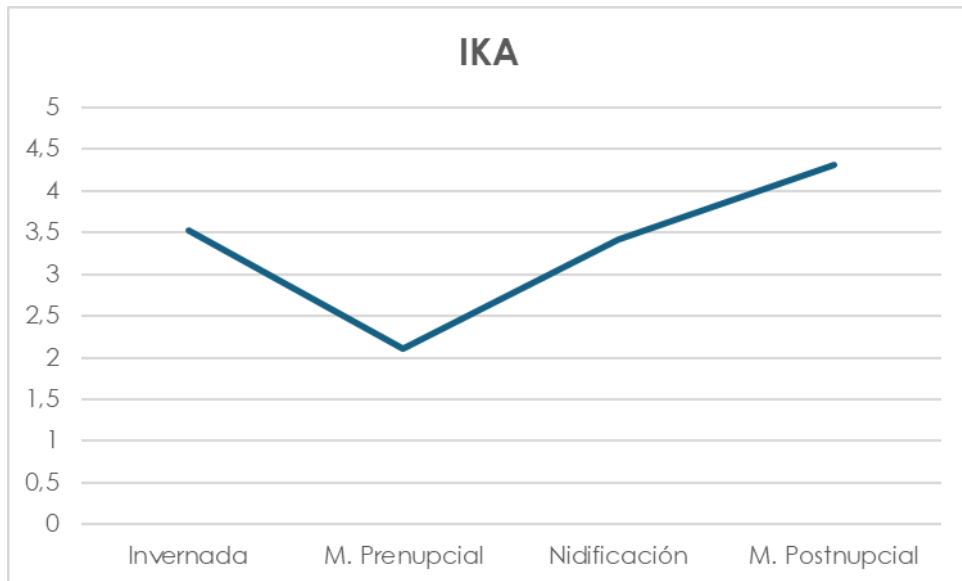


Figura 23. Densidad relativa (IKA) de aves esteparias registrada en los distintos periodos estudiados.

5.3.6. Uso del espacio

Nos detendremos en hacer una descripción más detallada del uso del espacio que hacen las especies más sensibles al cambio del hábitat de entre las detectadas dentro de este grupo como son el aguilucho cenizo y el alcaraván común.

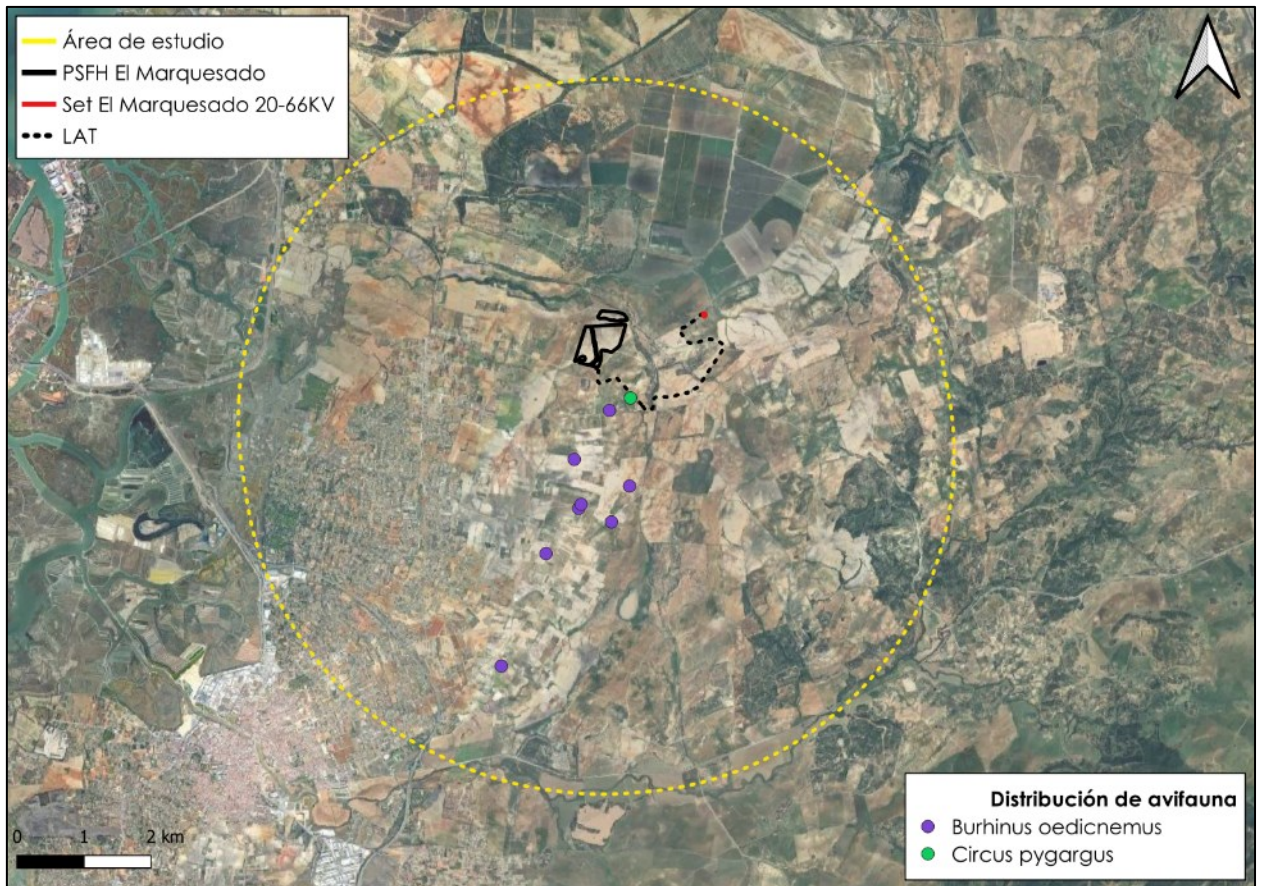


Figura 24. Avistamientos de especies de esteparias más sensibles.

Como se puede observar en la figura anterior, ninguna de las especies representadas fue avistada en el área de implantación de la planta solar fotovoltaica híbrida. Todos los avistamientos se localizaron al sur de la misma, con una distancia de entre 670 metros y 4,7 km, siendo estos registros de aguilucho cenizo y de alcaraván común respectivamente.

5.4. RAPACES

Las rapaces diurnas o Falconiformes están representados en Andalucía por 26 especies nidificantes (sedentarias o estivales) y dos invernantes, que pertenecen a las familias *Accipitridae* (buitres, águilas, aguiluchos, milanos, gavilanes, abejeros y ratoneros), *Pandionidae* (águila pescadora) y *Falconidae* (halcones), siendo Andalucía una de las regiones más ricas de Europa en este tipo de avifauna.

Caracterizadas por poseer una extraordinaria agudeza visual, fuertes patas y picos ganchudos con los que localizan capturan y matan a sus presas. Existen, no obstante, rapaces con muy distintas adaptaciones morfológicas a las características de sus presas y hábitats; desde los cernícalos (del tamaño de una paloma), que captura principalmente pequeñas presas, hasta águilas reales (del tamaño de un pavo) que

pueden capturar presas de la envergadura de un zorro, y grandes buitres que se alimentan de animales muertos. En definitiva, son aves capaces de explotar un amplio espectro de recursos alimenticios, como mamíferos, aves, insectos, reptiles, huesos o peces que son capturados a través de diferentes hábitos de caza (acecho, persecución, oportunismo); incluso, algunas especies son capaces de manejar el alimento (quebrantahuesos) o utilizar utensilios para acceder al mismo (alimoche).

No hay que olvidar el importante papel ecológico de estas aves eliminando presas enfermas, débiles, excesos de machos en celo, etc... La pérdida de sus hábitats naturales, la contaminación por biocidas y venenos, la caza furtiva, los expolios de huevos y pollos, etcétera, han llevado a algunas de nuestras especies de aves rapaces a estar gravemente amenazadas.

Las especies de aves rapaces que están actualmente incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas son: el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*), el milano real (*Milvus milvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el azor común (*Accipiter gentilis*), el gavilán común (*Accipiter nisus*), el buitre negro (*Aegypius monachus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), el esmerejón (*Falco columbarius*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el águila calzada (*Hieraetus pennatus*), milano negro (*Milvus migrans*) y el abejero europeo (*Pernis apivorus*).

5.4.1. Invernada

Las rapaces diurnas detectadas a lo largo de los transectos, así como su IKA (índice kilométrico de abundancia) se presentan a continuación.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	2	1,00	1	1	0,02
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	2	2	2,00	2	2	0,02
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	9	9	2,25	3	2	0,10
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	2	2	1,00	1	1	0,02
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	2	2	1,00	1	1	0,02
Total	8	20	20	1,43	3	1	0,22

Tabla 21. Rapaces diurnas observadas durante los transectos en el período de invernada; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de invernada y a lo largo de los 5 transectos establecidos, se contabilizaron un total de 20 individuos de 8 especies distintas repartidos en 20 registros.

Se obtuvo un IKA total de 0,22 individuos/kilómetro de transecto, una densidad considerablemente baja. La especie más abundante fue el cernícalo vulgar con un IKA de tan solo 0,10 aves/km.

De entre todas las especies registradas, tanto en los transectos, cabe destacar que tan solo dos de las especies identificadas cuentan con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y al CNEA, se trata del milano real (*Milvus milvus*), catalogado como "En peligro de extinción" en ambos catálogos y del águila pescadora (*Pandion haliaetus*) catalogada como "Vulnerable" en ambos catálogos.

5.4.2. Migración Prenupcial

De las tres salidas realizadas durante el periodo de migración prenupcial, lo datos obtenidos para este grupo de aves fueron los siguientes.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	9	5	3,00	4	2	0,23
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	1	1,00	1	1	0,03
Total	5	13	9	1,86	4	1	0,34

Tabla 22. Rapaces diurnas observadas durante los transectos en el período de migración prenupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

Durante el periodo de migración prenupcial, se contabilizaron un total de 13 aves, de 5 especies distintas, en 9 registros, resultando una media de 1,86 aves por registro.

En este periodo se obtuvo una abundancia relativa de 0,34 aves/kilómetro de transecto. La especie más abundante fue el cernícalo vulgar con un IKA de 0,23 aves/kilómetro prospectado.

Ninguna de las dos especies registradas en este periodo cuenta con categoría de amenaza en base al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía, ni al CNEA.

5.4.3. Nidificación

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de nidificación, se obtuvieron los siguientes resultados.

ESTUDIO DE AVIFAUNA DE CICLO ANUAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA "EL MARQUESADO"

T.M. DE PUERTO REAL (CÁDIZ)

Fecha: 03/25

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	2	2	1,00	1	1	0,02
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	5	5	1,25	2	1	0,06
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	1	1	1,00	1	1	0,01
Total	5	10	10	1,11	2	1	0,11

Tabla 23. Rapaces diurnas observadas durante los transectos en el período de nidificación; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

En este periodo se contabilizaron un total de 10 aves, recogidas en 10 registros. En el global de los datos se obtuvo una densidad relativa de 0,11 individuos/kilómetro prospectado, siendo la especie más abundante el cernícalo vulgar con 0,06 individuos/kilómetro.

Ninguna de las especies detectadas en este periodo cuenta con categoría de amenaza según el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y el CNEA.

5.4.4. Migración postnupcial

Mediante los transectos realizados durante las salidas correspondientes al periodo de migración postnupcial, se obtuvieron los siguientes resultados.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA	MÁX.	MÍN.	IKA
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	2	2	1,00	1	1	0,04
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	3	3	1,00	1	1	0,05
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	10	9	3,33	4	3	0,18
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	9	2	4,50	7	2	0,16
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	1	1,00	1	1	0,02
Total	9	29	21	1,93	7	1	0,53

Tabla 24. Rapaces diurnas observadas durante los transectos en el período de migración postnupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro e índice kilométrico de abundancia (IKA).

En este periodo se contabilizaron un total de 29 aves, recogidas en 21 registros. Se obtuvo una densidad relativa de 0,53 individuos/kilómetro prospectado, siendo las especies más abundantes el cernícalo vulgar y el buitre leonado con 0,18 y 0,16 individuos/kilómetro, respectivamente.

Tan solo el milano real (*Milvus milvus*) cuenta con la categoría de "En peligro" según el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y el CNEA.

5.4.5. Fenología

Ni el número de especies ni el IKA cambió de manera significativa, a pesar de la inclusión de un transecto adicional durante los periodos de invernada y de migración postnupcial, ya que los resultados obtenidos en este transecto fueron similares al del resto.

El mayor número de especies se registró durante la migración postnupcial con 9, seguido por la invernada con 8 especies registradas. Durante la migración prenupcial y la nidificación el número de especies se mantuvo en 5.

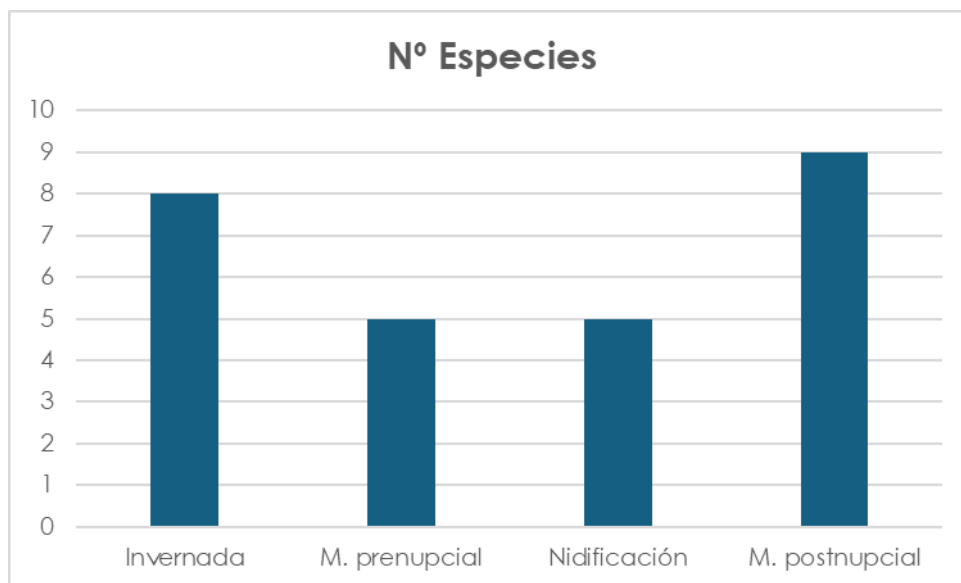


Figura 25. Número de especies de rapaces diurnas registradas en los diferentes periodos estudiados.

En cuanto a la densidad relativa de aves, ésta ha sido muy baja, siendo el periodo de mayor densidad el de migración postnupcial, donde la densidad no llegó a superar las 0,53 aves/km de transecto.

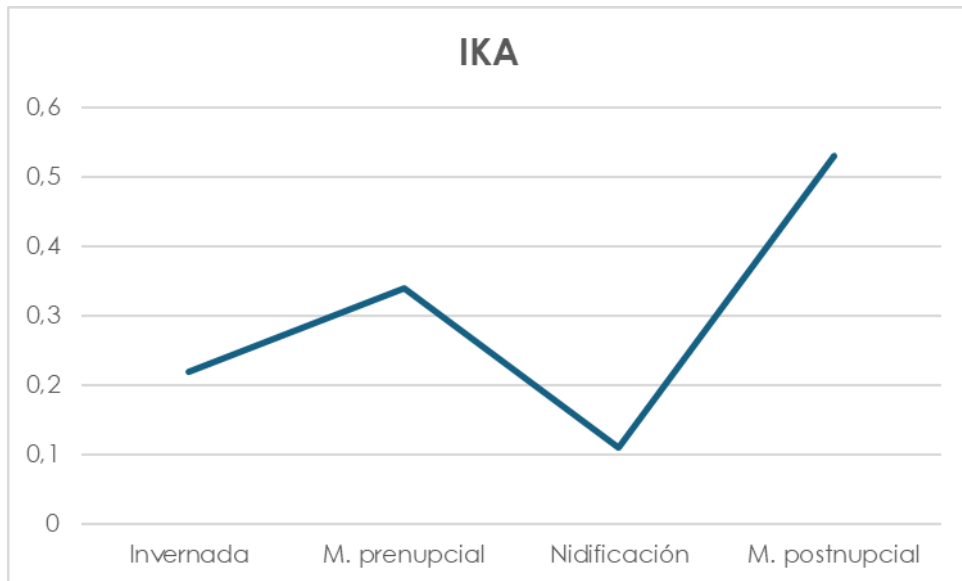


Figura 26. Densidad relativa (IKA) de rapaces diurnas registrada en los distintos periodos estudiados.

5.4.6. Uso del espacio

En las siguientes líneas procederemos a analizar el uso del espacio registrado dentro de este grupo de aves en la zona de estudio.

La distribución espacial de los registros obtenidos se representa en la figura siguiente.

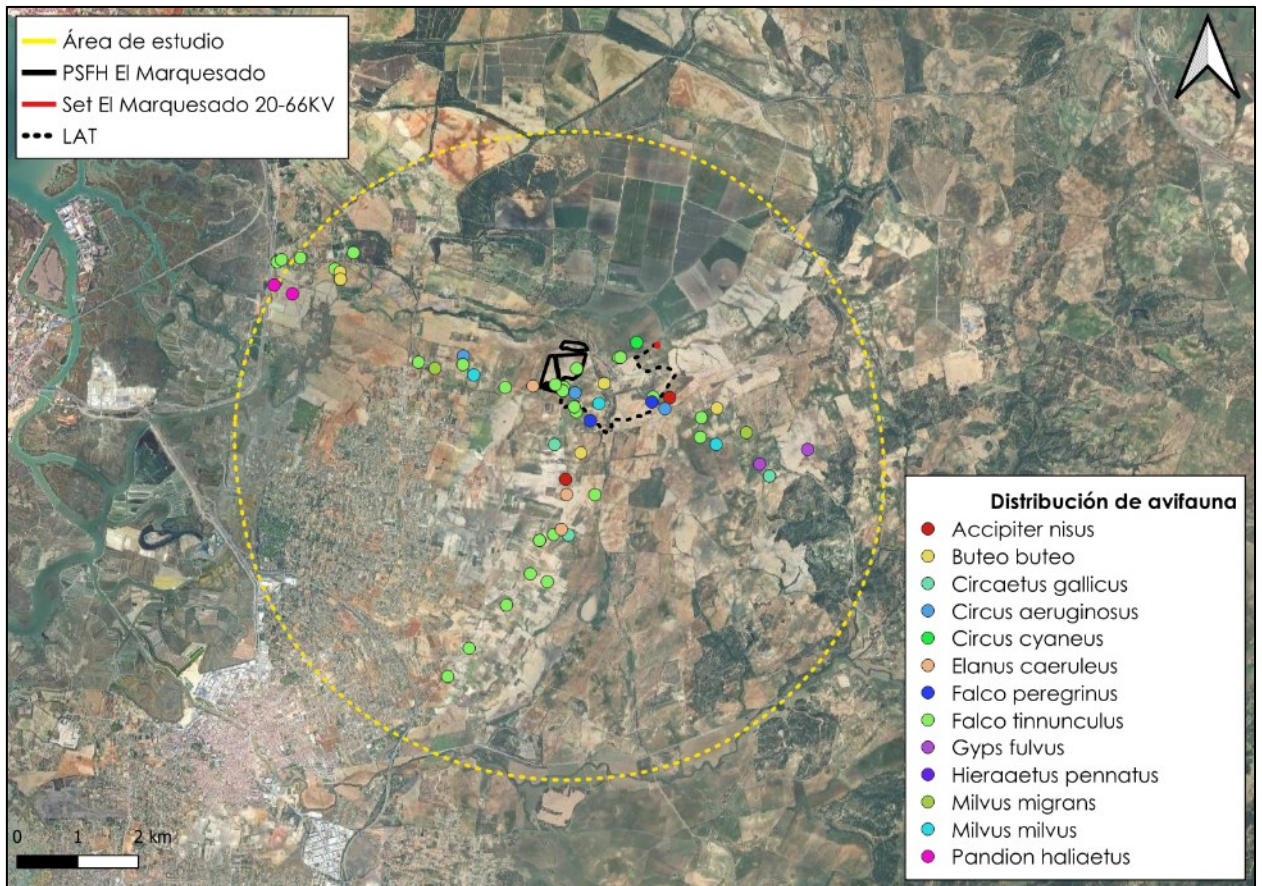


Figura 27. Avistamientos de especies de rapaces.

Si bien se detectaron algunos ejemplares de aves rapaces diurnas dentro de las inmediaciones de la PSFH, estas fueron de ejemplares solitarios de cernícalo vulgar. No se detectó ningún registro de milano real ni de águila pescadora (especies catalogadas como "En peligro" y "Vulnerable" respectivamente) dentro de las inmediaciones de la PSFH.

5.5. NOCTURNAS

Las aves nocturnas tienen como característica principal un fuerte sigilo, esto lo consiguen con la forma de sus plumas de vuelo. El borde externo de las primarias está desflecado, lo que hace que el viento pase de una forma laminar reduciendo el ruido. Por otro lado, el borde interno de las rémiges tiene un flequillo sedoso que reduce turbulencias. La superficie de estas plumas tiene un aspecto muy suave, por la presencia de unas estructuras llamadas barbicelos.

5.5.1. Resultados generales

Si bien se anotaron las aves nocturnas registradas durante las salidas diurnas a la zona de estudio, la detectabilidad de estas aves durante estas salidas es muy escasa,

limitándose a avistamientos ocasionales de aves, principalmente de mochuelo europeo, especie nocturna con ciertos hábitos diurnos. Por ello, para la detección de este grupo de aves se realizaron una serie de salidas específicas en horario nocturno. Durante estas visitas se detectó la presencia de 4 especies distintas en nuestra zona de estudio. Tres de ellas eran rapaces nocturnas, y la cuarta especie, pertenece a la familia de los caprimúlgidos.

Fueron concretamente: el mochuelo europeo, el búho real, el cárabo común y el chotacabras cuellirrojo o pardo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	14
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	1
Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	7
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	9
Total	4	31

Tabla 25. Observaciones de rapaces nocturnas y caprimúlgidos.

Durante el ciclo anual se registraron 31 aves nocturnas, siendo la especie más abundante el mochuelo europeo con 14 aves registradas.

5.5.2. Uso del espacio

En la figura siguiente, se pueden observar todas las observaciones o escuchas de individuos que se realizaron en las visitas de campo dedicadas a los transectos.

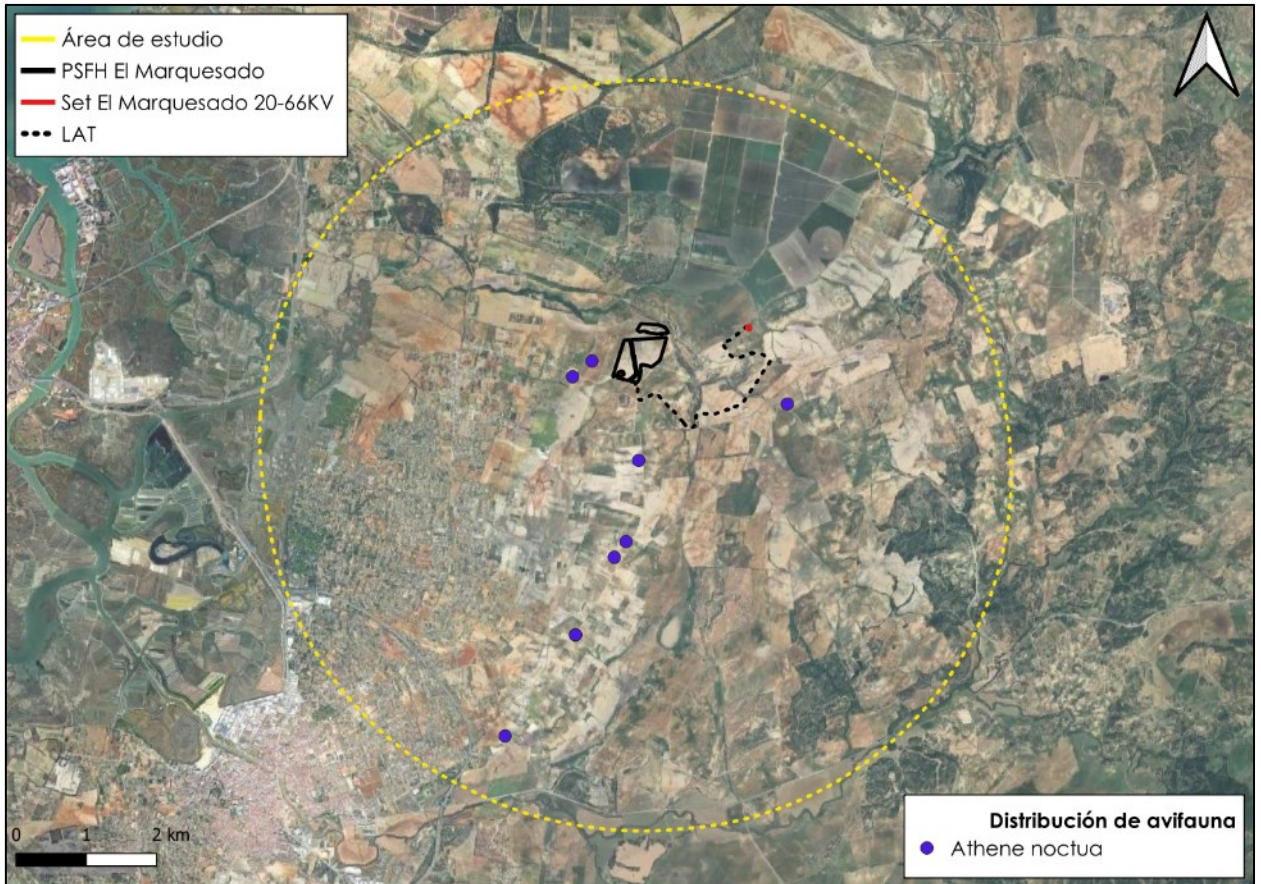


Figura 28. Observaciones de rapaces nocturnas y caprimúlgidos durante los transectos periódicos.

Por otro lado, estas fueron las observaciones detectadas durante las visitas nocturnas específicas para la detección de estas especies.

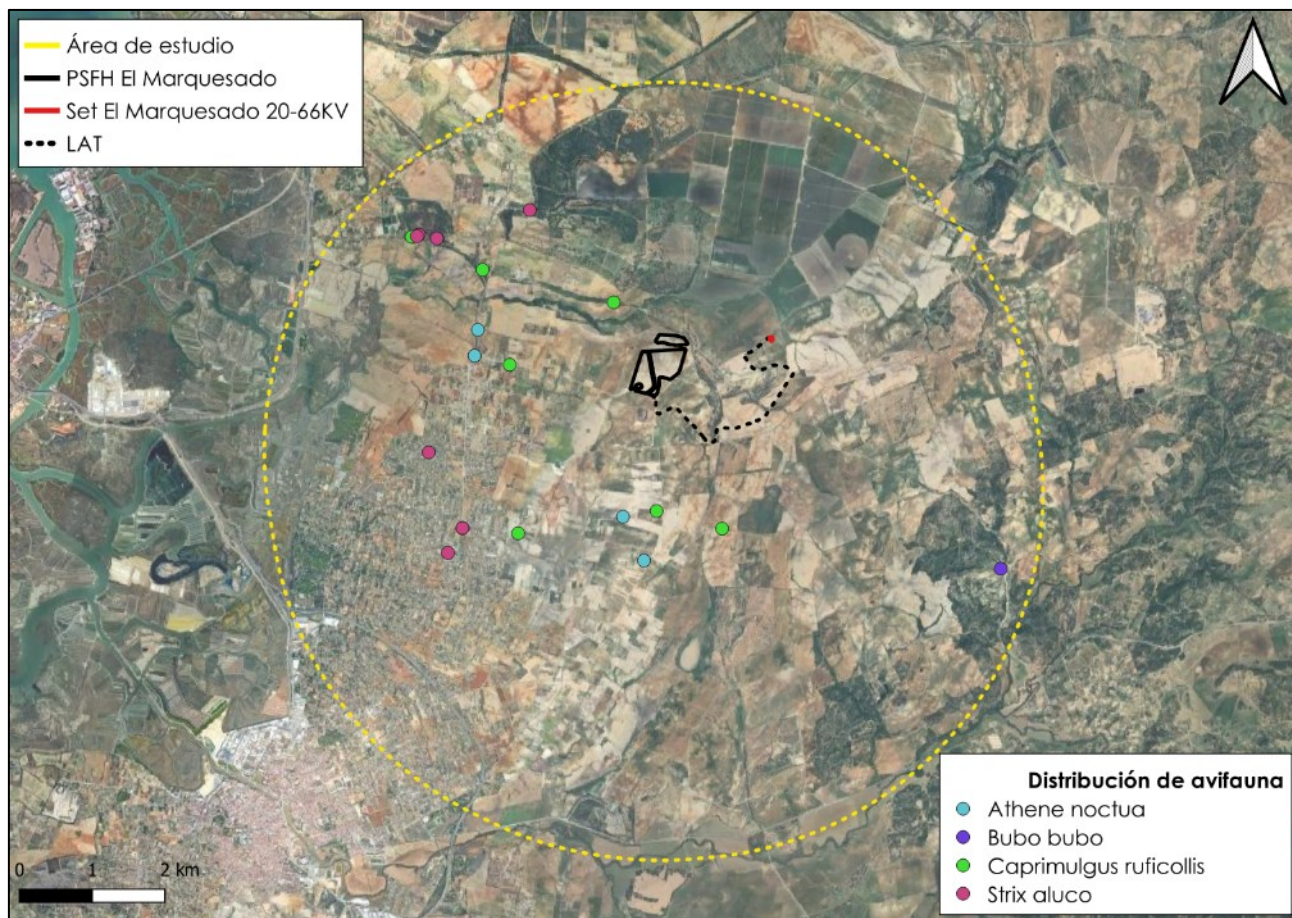


Figura 29. Observaciones de rapaces nocturnas y caprimúlgidos durante las visitas nocturnas.

Las observaciones estuvieron muy caracterizadas. Los mochuelos fueron observados en ambientes rurales con un moderado grado de antropización; el búho real fue observado en el entorno de la cantera del Berrueco; los chotacabras cuellirrojos fueron detectados principalmente posados en carriles o en los bordes de estos; y los cárabos en zonas de pinar y eucaliptal.

5.6. PROSPECCIONES PARA SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA NIDIFICANTE E INVERNANTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

5.6.1. Avifauna nidificante

A fin de complementar los datos obtenidos durante los transectos, se realizaron una serie de prospecciones a lo largo y ancho del área de estudio, para detectar potenciales evidencias de nidificación añadidas para aquellas especies de cierta relevancia.

En la siguiente tabla se muestran las especies detectadas:

PERIODO	FECHA	GRUPO	ESPECIE	TOTAL
NIDIFICACIÓN	22/04/2024	Nocturnas	<i>Athene noctua</i>	1

PERIODO	FECHA	GRUPO	ESPECIE	TOTAL
NIDIFICACIÓN	22/04/2024	Rapaces	<i>Buteo buteo</i>	1
NIDIFICACIÓN	22/04/2024	Esteparias	<i>Burhinus oedicephalus</i>	1
NIDIFICACIÓN	29/04/2024	Rapaces	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1
NIDIFICACIÓN	29/04/2024	Nocturnas	<i>Athene noctua</i>	1
NIDIFICACIÓN	29/04/2024	Esteparias	<i>Burhinus oedicephalus</i>	1
NIDIFICACIÓN	29/04/2024	Rapaces	<i>Milvus migrans</i>	1
NIDIFICACIÓN	10/05/2024	Esteparias	<i>Burhinus oedicephalus</i>	1
NIDIFICACIÓN	10/05/2024	Esteparias	<i>Burhinus oedicephalus</i>	1
NIDIFICACIÓN	31/05/2024	Esteparias	<i>Burhinus oedicephalus</i>	2
NIDIFICACIÓN	31/05/2024	Paseriformes	<i>Cercotrichas galactotes</i>	1
NIDIFICACIÓN	31/05/2024	Rapaces	<i>Elanus caeruleus</i>	1
NIDIFICACIÓN	31/05/2024	Rapaces	<i>Circaetus gallicus</i>	1
NIDIFICACIÓN	31/05/2024	Esteparias	<i>Circus pygargus</i>	1
NIDIFICACIÓN	11/06/2024	Rapaces	<i>Milvus migrans</i>	1
NIDIFICACIÓN	11/06/2024	Paseriformes	<i>Cercotrichas galactotes</i>	1
NIDIFICACIÓN	11/06/2024	Rapaces	<i>Buteo buteo</i>	1
NIDIFICACIÓN	27/06/2024	Paseriformes	<i>Cercotrichas galactotes</i>	1
NIDIFICACIÓN	27/06/2024	Rapaces	<i>Buteo buteo</i>	1

Tabla 26. Datos obtenidos durante las prospecciones realizadas en el periodo de nidificación.

Si bien no se ha constatado directamente la presencia/ubicación del nido, todas las especies aquí mostradas tienen una probabilidad alta de nidificar dentro del área de estudio, tanto por representar un hábitat idóneo para la especie, como por su comportamiento en algunos de los casos.

Los datos representados sobre ortofoto son los siguientes:

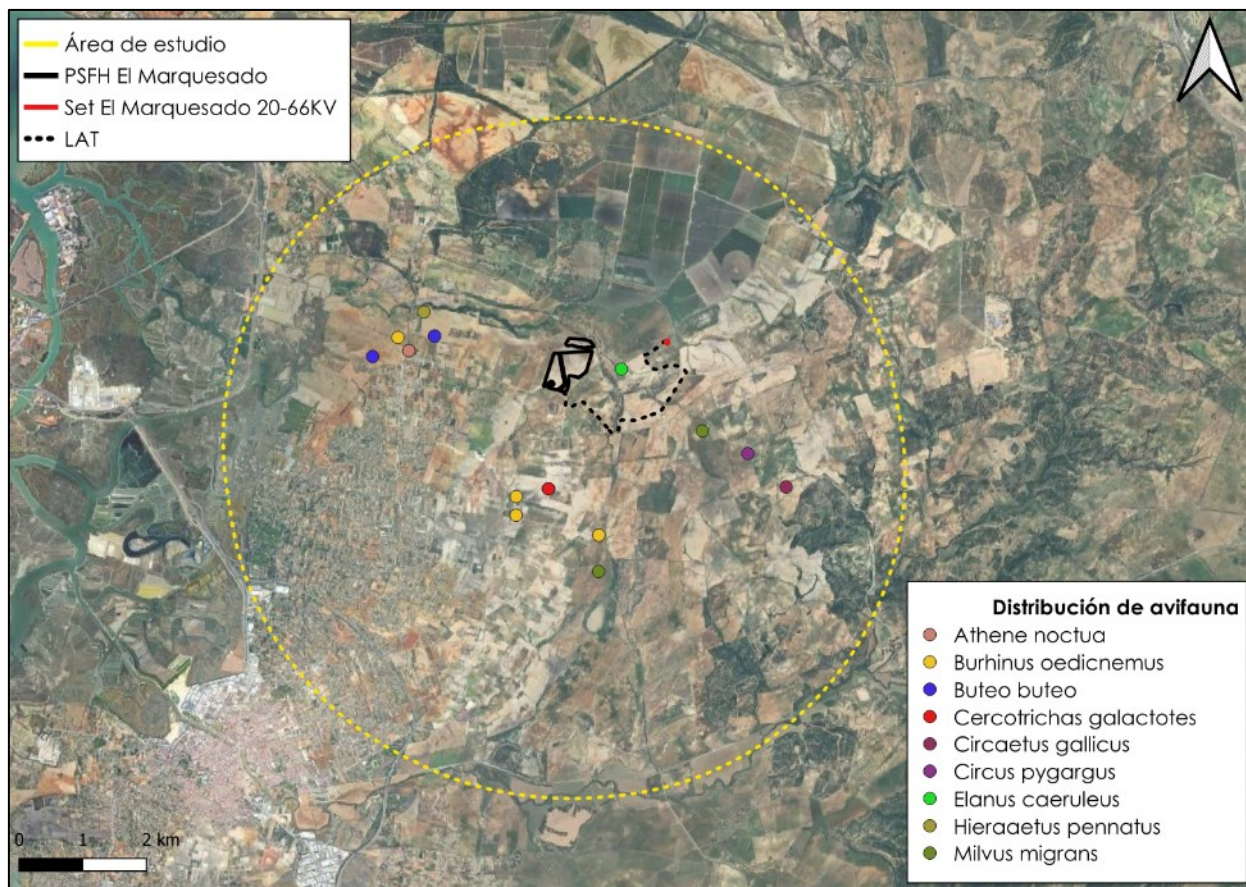


Figura 30. Especies observadas durante las prospecciones realizadas en el periodo de nidificación.

Las observaciones más relevantes fueron las de alcaraván común, por su cantidad, y las de aguilucho cenizo y alzacola rojizo, por su estatus de conservación.

Los alcaravanes fueron observados u oídos mayormente en el entorno del Cordel del Fontanal, dato que se repite con el alzacola rojizo, ya que es la zona en la que se localizan los viñedos, hábitat preferente para la especie.

Por su parte, hay una observación puntual de un macho de aguilucho cenizo en el área de la planta, si bien no mostraba comportamiento nidificante ni se observó la hembra en las cercanías. Debido a su vuelo de campeo, es probable que simplemente estuviera cazando en la zona.

Destaca la baja densidad frente a la esperada para mochuelo europeo, ampliamente representada en los trabajos realizados el año anterior.

5.6.2. Avifauna invernante

A fin de complementar los datos obtenidos durante los transectos, se realizaron una serie de prospecciones a lo largo y ancho del área de estudio, para detectar aquellas especies invernantes de cierta relevancia.

En la siguiente tabla se muestran las especies detectadas:

FECHA	GRUPO	ESPECIE	OBSERVACIONES
28/12/2023	Rapaces	<i>Milvus milvus</i>	1 campeo
28/12/2023	Rapaces	<i>Pandion haliaetus</i>	1 campeo
08/01/2024	Rapaces	<i>Circus cyaneus</i>	1 campeo, macho

Tabla 27. Datos obtenidos durante las prospecciones realizadas en el periodo de nidificación.

Los datos representados sobre ortofoto son los siguientes:

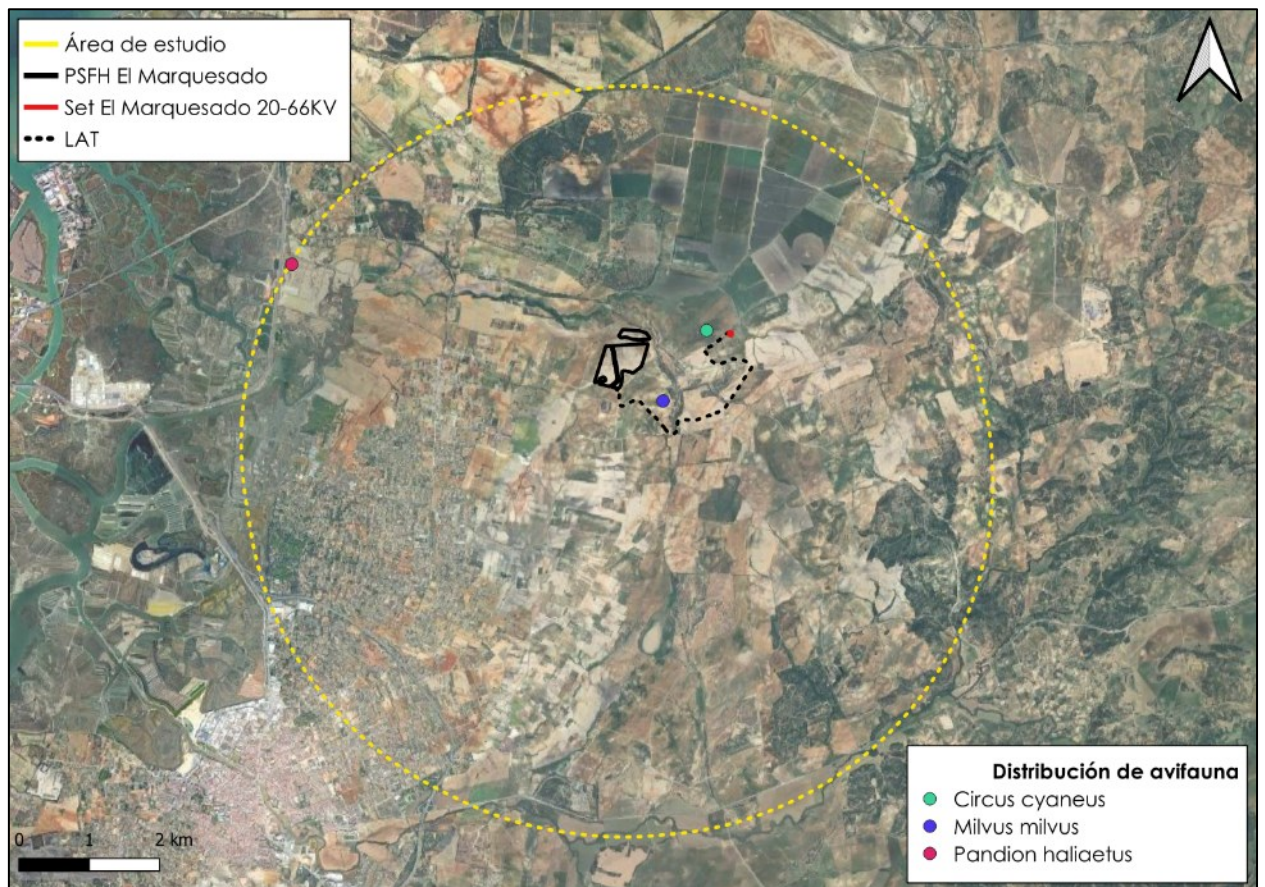


Figura 31. Especies observadas durante las prospecciones realizadas en el periodo de invernada.

La observación de águila pescadora, especie catalogada como "Vulnerable" se localiza en el extremo noroeste, ligada al ámbito de las marismas y salinas de la bahía de Cádiz.

Tanto el aguilucho pálido como el milano real se observan en las cercanías de la parcela seleccionada para la instalación de la planta, aunque fuera de esta. En cualquier caso, no se encuentran evidencias de formación de dormideros de estas especies, ni de ninguna otra de relevancia durante la invernada en la zona.

5.7. VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL PARQUE EÓLICO "EL MARQUESADO"

Con el objetivo de complementar los datos obtenidos durante los transectos y las prospecciones realizadas en la zona de estudio durante el ciclo anual, a continuación, se desglosan los datos de la avifauna más relevante avistada durante los trabajos de vigilancia ambiental realizados en la zona del Parque Eólico "El Marquesado".

La distribución de los aerogeneradores se muestra en la siguiente figura:

5.7.1. Paseriformes y afines

Durante los trabajos de vigilancia ambiental se anotaron tan solo registros de especies de gran tamaño, por lo que las aves paseriformes y afines se ven menos representadas que en el resto de los apartados. Sin embargo, dentro de este grupo de aves se encuentra la familia de los córvidos, los cuáles, debido a su tamaño si se encuentran representados en este apartado. Los datos asociados a estos registros se muestran a continuación:

5.7.1.1. Invernada

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cuervo grande	Corvus corax	16	8	2,00	2	2	0,67
Total	1	16	8	2,00	2	2	0,67

Tabla 28. Paseriformes registrados en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la invernada.

 5.7.1.2. Migración prenupcial

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cuervo grande	Corvus corax	13	7	1,86	2	1	0,81
Total	1	13	7	1,86	2	1	0,81

Tabla 29. Paseriformes registrados en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la migración prenupcial.

 5.7.1.3. Nidificación

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cuervo grande	Corvus corax	7	6	1,17	2	1	0,28
Total	1	7	6	1,17	2	1	0,28

Tabla 30. Paseriformes registrados en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la nidificación

 5.7.1.4. Migración postnupcial

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cuervo grande	Corvus corax	1	1	1,00	1	1	0,05
Total	1	1	1	1,00	1	1	0,05

Tabla 31. Paseriformes registrados en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la migración postnupcial.

Como era de esperar, la representación de los paseriformes está muy restringida al grupo de los córvidos, ya que en estos censos tan solo se anotaban datos de las aves de mayor porte, siendo los córvidos los paseriformes de mayor tamaño. Por ello, la única especie de la que se obtuvieron registros fue el cuervo grande (*Corvus corax*). Esta especie no presenta grado de amenaza alguno, ni se encuentra recogida en ninguno de los catálogos consultados.

La densidad de aves fue baja durante todo el periodo de estudio, encontrando la mayor densidad durante el periodo de invernada y de nidificación, con 0,67 y 0,81 aves/día de censo, respectivamente.

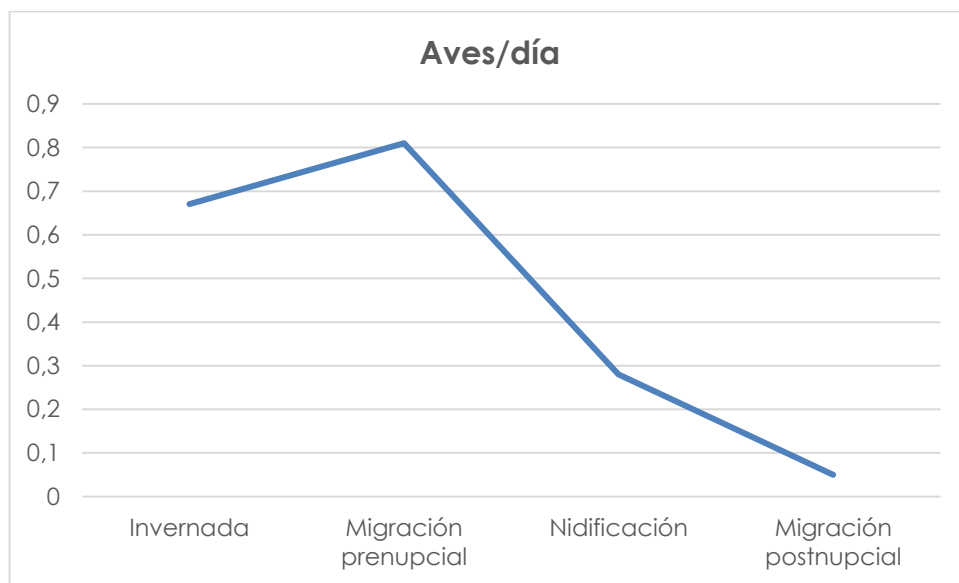


Figura 32. Densidad relativa (Aves/día) de paseriformes registrada en los distintos periodos estudiados.

Los datos de los registros de cuervo grande en la zona de estudio, así como el aerogenerador desde el que se observó y la distancia al mismo se muestran a continuación:

PERIODO	FECHA	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DIST	ALT
Invernada	15/12/2023	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	B	A
Invernada	15/12/2023	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	B	A
Invernada	22/12/2023	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	C	A
Invernada	02/01/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	3	C	B
Invernada	12/01/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	7	C	A
Invernada	27/01/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	B	A
Migración prenupcial	16/02/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	1	B	A
Migración prenupcial	01/03/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	C	B
Migración prenupcial	12/03/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	1	B	B
Migración prenupcial	26/03/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	2	C	A
Migración prenupcial	05/04/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	4	B	A
Migración prenupcial	05/04/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	B	A

PERIODO	FECHA	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DIST	ALT
Migración prenupcial	12/04/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	B	A
Nidificación	24/05/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	4	B	A
Nidificación	31/05/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	4	B	A
Nidificación	31/05/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	A	A
Nidificación	14/06/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	7	C	A
Nidificación	14/06/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	7	C	A
Nidificación	21/06/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	4	B	B
Migración postnupcial	13/09/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	4	C	B
Invernada	06/12/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	C	A
Invernada	14/12/2024	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2	4	C	A

Tabla 32. Registros de paseriformes a lo largo del ciclo anual, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.2. Acuáticas y afines

5.7.2.1. Invernada

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	425	9	47,22	120	3	17,71
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	1	1	1,00	1	1	0,04
Grulla común	<i>Grus grus</i>	5	1	5,00	5	5	0,21
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	2	1	2,00	2	2	0,08
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1.897	127	14,94	150	1	79,04
Total	5	2.330	139	16,76	150	1	97,08

Tabla 33. Acuáticas y afines registradas en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la invernada.

Durante la invernada se dieron 139 registros de aves acuáticas y afines con un total de 5 especies identificadas y 2.330 individuos avistados. La media de aves por registro fue de 16,76. La especie más abundante fue la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) con una densidad de aves de 79,04 aves/día, seguida por la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) con 17,71 aves/día.

De las 5 especies identificadas, tan solo 1, la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) presenta una categoría de amenaza de "Vulnerable" o superior, con respecto al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y al CNEA, estando catalogada en el CNEA como "Vulnerable" y en el listado andaluz como "En peligro". De esta especie tan solo se llegó a detectar 1 ejemplar en un solo registro.

Los registros de aves realizados durante las visitas al parque eólico durante la invernada, así como la distancia del ave con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran en la siguiente tabla:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	TOTAL	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	1	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	2	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	17	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	21	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	20	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	18	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	C	C

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	TOTAL	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	29	1	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	1	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	25	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	18	1	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	1	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	22	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	73	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	38	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	90	3	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	27	1	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	150	1	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	48	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	2	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	20	2	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	1	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	80	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	100	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	3	B	A
Grulla común	<i>Grus grus</i>	5	2	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	2	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	3	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	13	4	C	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	TOTAL	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	6	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	B
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	2	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	2	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	C
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	40	6	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	30	7	A	C
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	12	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	4	B	B
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	3	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	7	A	B
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	120	6	A	B
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	30	5	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	4	A	B
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	70	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	7	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	1	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	18	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	47	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	32	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	26	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	60	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15	4	B	B

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	TOTAL	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	41	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	67	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	C	C
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	40	6	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	A	C
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	60	6	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	37	6	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	6	B	B
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	50	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	2	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	2	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	7	B	C

Tabla 34. Registros de aves acuáticas y afines durante la invernada, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador

5.7.2.2. Migración prenupcial

Durante la migración prenupcial tan solo se registró una especie, la gaviota patiamarilla, de la cual se obtuvieron 118 registros y un total de 1.136 individuos avistados. Dando una media por registro de 9,63 aves. El mayor número de individuos por registro fue de 120 aves, y el menor de tan solo 1 ave. La densidad de la especie durante este periodo fue de 71 aves avistadas/día.

La gaviota patiamarilla no se encuentra listada ni en el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía ni en el CNEA.

Los registros de esta especie durante la migración prenupcial, su distancia con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	50	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	37	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	2	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	3	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	1	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	21	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	3	C	B

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	2	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	5	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	5	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	6	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	24	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	35	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	2	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	22	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	7	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	120	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	22	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	24	4	B	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	17	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	7	B	A

Tabla 35. Registros de aves acuáticas y afines durante la migración prenupcial, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.2.3. Nidificación

Los datos relativos a los registros de avifauna acuática durante la nidificación se muestran a continuación:

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	1	1	1,00	1	1	0,04
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	907	134	6,77	37	1	36,28
Total	2	908	135	6,73	37	1	36,32

Tabla 36. Acuáticas y afines registradas en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la nidificación.

Durante este periodo se detectaron 2 especies en 135 registros contabilizando un total de 908 aves, lo que dio una media de 6,73 aves/registro. La densidad de aves durante este periodo fue de 36,32 aves/día, siendo la gran parte de las aves registradas gaviotas patiamarillas, que tuvieron una densidad de 36,28 aves/día. La otra especie detectada fue la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), con tan solo 1 ejemplar avistado.

Respecto a los catálogos de especies amenazadas, ni la cigüeña blanca, ni la gaviota patiamarilla se encuentran catalogadas con una categoría de "Vulnerable" o superior, ni en el CNEA ni en el Catálogo y listado andaluz.

Los registros realizados durante la nidificación, su distancia con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	2	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	1	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	17	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	7	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	6	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	4	B	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	6	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	32	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	7	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	11	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	2	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	2	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15	4	B	B

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	1	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	17	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	16	3	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	3	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	3	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	18	4	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	4	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	7	A	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	2	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	1	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	2	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	21	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	3	C	B
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	1	6	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	6	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	18	5	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	A	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	6	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	10	4	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	7	C	B

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	23	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	1	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	37	1	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	1	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	19	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	8	5	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	4	B	C

Tabla 37. Registros de aves acuáticas y afines durante la nidificación, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.2.4. Migración postnupcial

Los datos relativos a la migración postnupcial se muestran a continuación:

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	17	2	8,50	16	1	0,77
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	291	23	12,65	67	1	13,23
Total	2	308	25	12,32	67	1	14,00

Tabla 38. Acuáticas y afines registradas en los censos de avifauna en el Parque Eólico "El Marquesado" durante la migración postnupcial.

Durante este periodo se contabilizaron 308 aves de 2 especies en 25 registros, dando una media de 12,32 aves/registro. La especie más abundante fue la gaviota patiamarilla con 13,23 aves/día, mientras que la cigüeña blanca tuvo una densidad de 0,77 aves/día.

Respecto a los catálogos de especies amenazadas, ni la cigüeña blanca, ni la gaviota patiamarilla se encuentran catalogadas con una categoría de "Vulnerable" o superior, ni en el CNEA ni en el Catálogo y listado andaluz.

Los registros realizados durante la nidificación, su distancia con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	7	C	C
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	16	2	A	C
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	1	3	B	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15	4	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	5	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	7	B	A
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	7	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	4	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	1	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	67	4	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	50	7	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	20	6	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15	1	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	30	6	C	C
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	9	3	A	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	12	3	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	14	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	3	C	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	6	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	3	2	B	B
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	4	2	B	B

Tabla 39. Registros de aves acuáticas y afines durante la migración postnupcial, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.2.5. Fenología

El número de especies detectadas durante los trabajos de vigilancia ambiental en el parque eólico "El Marquesado" ha sido mayor durante la invernada, donde se llegaron a localizar hasta 5 especies distintas. La migración prenupcial fue el periodo de menor diversidad, con tan solo una especie, la gaviota patiamarilla, que estuvo presente durante todo el ciclo anual. En los periodos de nidificación y de migración postnupcial se identificaron 2 especies.

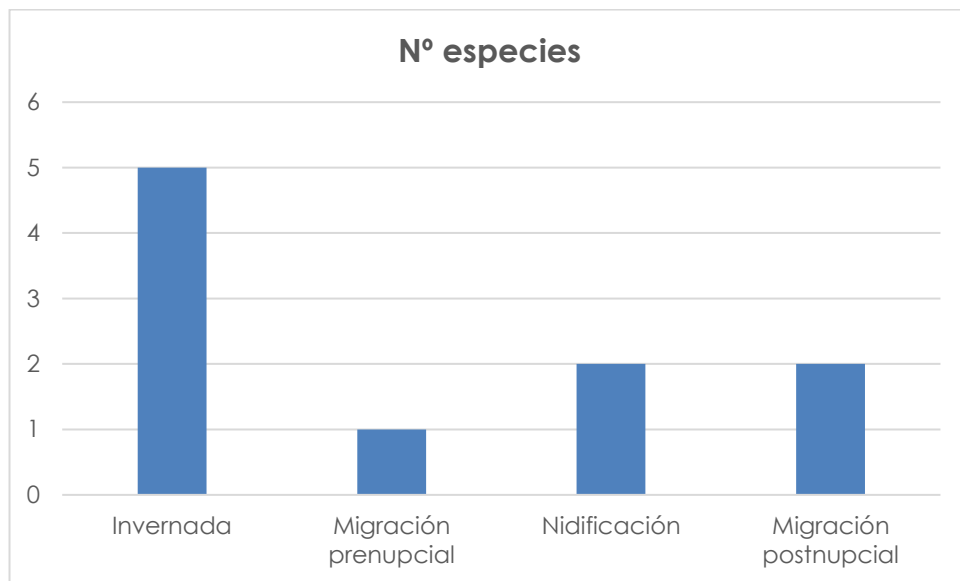


Figura 33. Número de especies de acuáticas y afines identificadas en los diferentes periodos estudiados.

En cuanto a la densidad relativa de aves, la mayor densidad se dio durante la invernada, donde se llegaron a contabilizar 97,08 aves/día, reduciéndose progresivamente la densidad a lo largo del ciclo anual, hasta llegar a una densidad relativa de tan solo 14 aves/día durante la migración postnupcial.

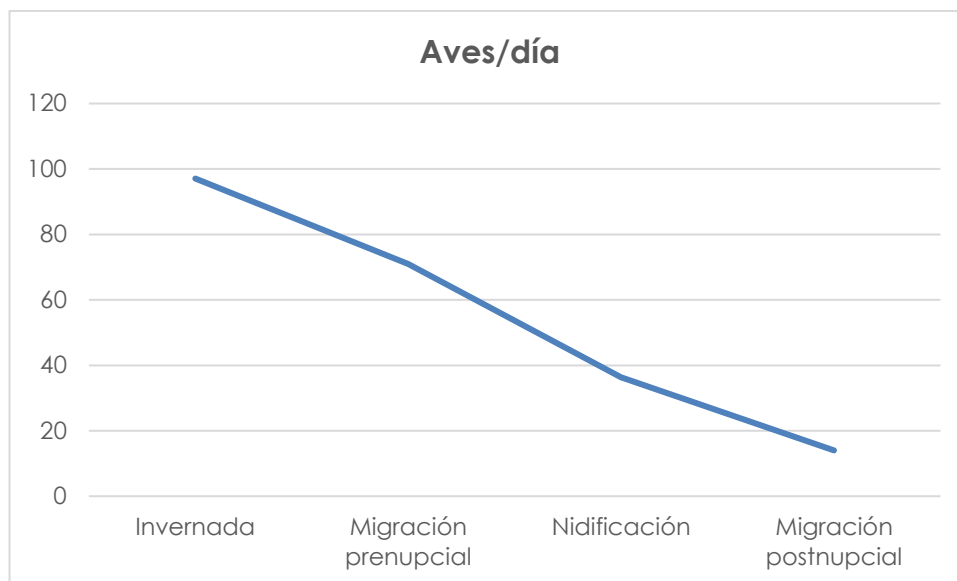


Figura 34. Densidad relativa (Aves/día) de acuáticas y afines registradas en los distintos periodos estudiados.

5.7.3. Esteparias

5.7.3.1. Invernada

Durante la invernada tan solo se obtuvo un registro de 6 ejemplares de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) lo que resultó en una densidad relativa de 0,25 aves/día. Esta especie se encuentra "Listada" en el catálogo andaluz de especies amenazadas y tiene la categoría de "Interés especial" en el CNEA.

El registro realizado, junto con la distancia y la altura de vuelo se muestra a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	6	4	C	A

Tabla 40. Registros de aves esteparias durante la invernada, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.3.2. Migración prenupcial

Durante la migración prenupcial tan solo se registró una especie, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), de la que se registraron 5 individuos en 5 registros, lo que resultó en una densidad de 0,31 aves/día.

El aguilucho cenizo es una especie catalogada como "Vulnerable" tanto en el CNEA como en el catálogo y listado andaluz de especies amenazadas.

Los registros realizados, junto con la distancia y la altura de vuelo se muestra a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	4	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	A	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	4	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	4	C	A

Tabla 41. Registros de aves esteparias durante la migración prenupcial, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

La mayor parte de los registros se produjeron en el entorno al aerogenerador 4, aunque a cierta distancia de este. Todos los ejemplares se encontraban campeando a baja altura.

5.7.3.3. Nidificación

Durante la nidificación tan solo se registró una especie, el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), de la que se registraron 18 individuos en 18 registros, lo que resultó en una densidad de 0,72 aves/día.

El aguilucho cenizo es una especie catalogada como "Vulnerable" tanto en el CNEA como en el catálogo y listado andaluz de especies amenazadas.

Los registros realizados, junto con la distancia y la altura de vuelo se muestra a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	6	C	B
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	2	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	7	B	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	4	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	6	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	2	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	4	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	A	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	2	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	7	C	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	4	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	C	A
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1	3	B	A

Tabla 42. Registros de aves esteparias durante la nidificación, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

La mayoría de los registros se dieron a cierta distancia de los aerogeneradores, y pertenecieron a individuos solitarios campeando a baja altura.

5.7.3.4. Migración postnupcial

Durante la migración postnupcial no se registró ningún ave perteneciente al grupo de las esteparias.

5.7.3.5. Fenología

El número de especies detectadas durante la vigilancia ambiental en el parque eólico "El Marquesado" fue de tan solo una durante todo el ciclo anual, a excepción de la migración postnupcial, donde no se llegó a identificar ningún ave esteparia en la zona.

En cuanto a la densidad relativa de aves, esta fue baja durante todo el ciclo anual, encontrándose el mayor pico de densidad durante la nidificación con tan solo 0,72 aves/día.

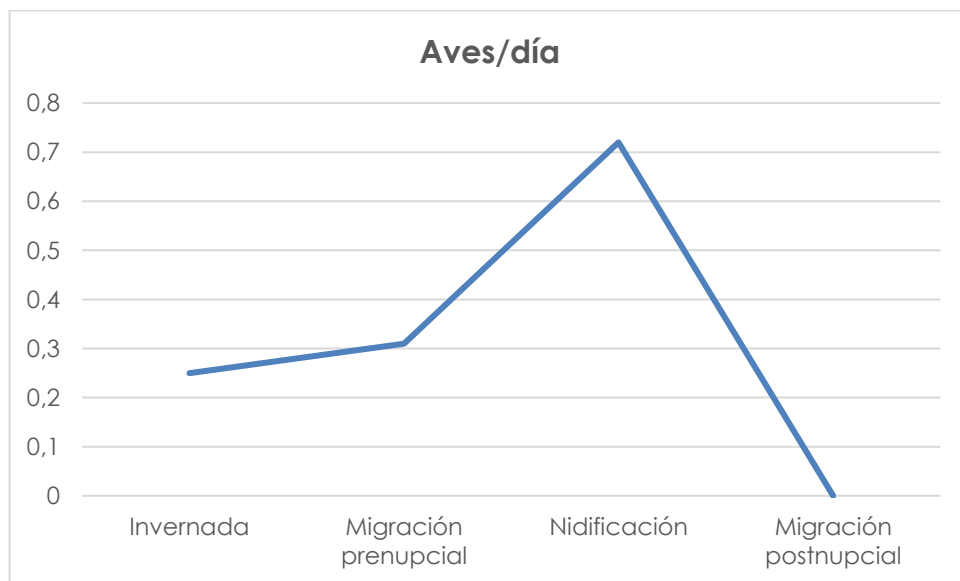


Figura 35. Densidad relativa (Aves/día) de aves esteparias registrada en los distintos periodos estudiados.

5.7.4. Rapaces

5.7.4.1. Invernada

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	6	5	1,20	2	1	0,25
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	2	1	2,00	2	2	0,08
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	3	2	1,50	2	1	0,13
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	3	3	1,00	1	1	0,13
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	1	1,00	1	1	0,04
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	26	18	1,44	5	1	1,08
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	2	1,00	1	1	0,08
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	1	1	1,00	1	1	0,04
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	2	2	1,00	1	1	0,08
Total	9	46	35	1,31	5	1	1,92

Tabla 43. Aves rapaces observadas durante trabajos de vigilancia ambiental en el período de invernada; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro y relación de aves avistadas/día.

Durante la invernada se dieron 35 registros de aves rapaces con un total de 9 especies identificadas y 46 individuos avistados. La media de aves por registro fue de 1,31 aves/registro. La especie más abundante fue el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) con una densidad de aves de 1,08 aves/día, seguida del busardo ratonero (*Buteo buteo*) con 0,25 aves/día.

De las 9 especies identificadas, tan solo 1, el milano real (*Milvus milvus*) presenta una categoría de amenaza de "Vulnerable" o superior, con respecto al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y al CNEA, estando catalogada tanto en el CNEA como en el listado andaluz como "En peligro". De esta especie tan solo se llegaron a detectar 2 ejemplares en dos registros.

Los registros de aves realizados durante las visitas al parque eólico durante la invernada, así como la distancia del ave con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran en la siguiente tabla:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	A	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	4	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	3	C	B
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	4	C	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	12	4	B	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	2	C	B
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	4	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	4	2	A	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	7	2	B	C
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	4	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	5	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	B	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	6	B	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	A	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	2	B	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	B	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	7	B	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	4	B	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	3	C	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	2	B	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	5	A	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	B
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	3	4	A	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	4	B	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	4	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	C	B
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	3	A	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	3	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	2	A	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	6	B	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	5	B	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	1	B	B
Elanio azul	<i>Elanus Caeruleus</i>	1	7	C	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	4	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	4	B	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	3	C	C
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	2	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	2	C	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	A	B
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	4	A	B
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	6	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	6	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1	3	C	B
Elanio azul	<i>Elanus Caeruleus</i>	1	3	C	B
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	2	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Elanio azul	<i>Elanus Caeruleus</i>	1	3	B	A
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	7	A	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	B
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	2	C	A
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	B	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	15	7	C	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	5	1	C	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	2,3	C	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	B
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	B	A
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	4	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	6	C	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	3	C	A
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	2	7	A	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	A	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	5	3	B	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2	B	A
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	3	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	3	C	A
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	3	B	A
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	3	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	1	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2	7	C	A
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	7	C	A
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	2	7	C	A
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	7	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	A	A
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	7	B	A
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	A	A
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	2	C	A
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	5	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	A

Tabla 44. Registros de aves rapaces durante la invernada, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.4.2. Migración prenupcial

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	7	5	1,40	2	1	0,44
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	1	1,00	1	1	0,06
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	4	4	1,00	1	1	0,25
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	14	2	7,00	12	2	0,88
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	13	4	3,25	7	1	0,81
Total	5	39	16	2,44	12	1	2,44

Tabla 45. Aves rapaces observadas durante trabajos de vigilancia ambiental en el período de migración prenupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro

Durante la migración prenupcial se realizaron 16 registros de aves rapaces con un total de 5 especies identificadas y 39 individuos avistados. La media de aves por registro fue de 2,44 aves/registro. Las especies más abundantes fueron el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el milano negro (*Milvus migrans*) con una densidad de aves de 0,88 y 0,81 aves/día.

Ninguna de las especies detectadas en este periodo cuenta con categoría de amenaza según el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y el CNEA.

Los registros de aves realizados durante las visitas al parque eólico a lo largo de la migración prenupcial, así como la distancia del ave con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran en la siguiente tabla:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	3	C	B
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	4	C	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	12	4	B	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	2	C	B
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	4	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	4	2	A	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	7	2	B	C
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	4	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	5	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	B	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	6	B	B

Tabla 46. Registros de aves rapaces durante la invernada, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.4.3. Nidificación

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	4	2	2,00	3	1	0,16
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	14	14	1,00	1	1	0,56
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	19	8	2,38	4	1	0,76
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	3	2	1,50	2	1	0,12
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	1	1,00	1	1	0,04
Total	5	41	27	1,52	4	1	1,64

Tabla 47. Aves rapaces observadas durante trabajos de vigilancia ambiental en el período de nidificación; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro y relación de aves avistadas/día.

Durante este periodo se detectaron 5 especies en 27 registros contabilizando un total de 41 aves, lo que dio una media de 1,52 aves/registro. La densidad de aves durante este periodo fue de 1,64 aves/día, siendo la especie más abundante el buitre leonado con 0,76 aves/día, seguido del cernícalo vulgar con 0,56 aves/día.

Respecto a los catálogos de especies amenazadas, tan solo el milano real (*Milvus milvus*) se encuentran catalogada con una categoría de "Vulnerable" o superior, en el CNEA y en el Catálogo y listado andaluz, considerándose en ambos casos como "En peligro".

Los registros realizados durante la nidificación, su distancia con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	A	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	2	B	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	B	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	7	B	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	4	B	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	3	C	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	2	B	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	5	A	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	B
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	3	4	A	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	4	B	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3	4	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	C	B
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	3	A	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A

Tabla 48. Registros de aves rapaces durante la nidificación, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.4.4. Migración postnupcial

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	Nº REGISTROS	MEDIA ARITMÉTICA (IND/REGISTRO)	MAX	MIN	AVES/DÍA
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	12	11	1,09	2	1	0,55
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	2	2	1,00	1	1	0,09
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	2	2	1,00	1	1	0,09
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	5	5	1,00	1	1	0,23
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	19	19	1,00	1	1	0,86
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	41	11	3,73	15	1	1,86
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	3	3	1,00	1	1	0,14
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	9	6	1,50	2	1	0,41
Total	8	93	59	1,58	15	1	4,23

Tabla 49. Aves rapaces observadas durante trabajos de vigilancia ambiental en el período de migración postnupcial; especies, número total de individuos y de registros, número medio de aves por registro, máximos y mínimos de individuos observados en un solo registro y relación de aves avistadas/día.

Durante este periodo se detectaron 8 especies en 59 registros contabilizando un total de 93 aves, lo que dio una media de 1,58 aves/registro. La densidad de aves durante este periodo fue de 4,23 aves/día, siendo la especie más abundante el buitre leonado con 1,86 aves/día, seguido del cernícalo vulgar con 0,86 aves/día.

Ninguna de las especies detectadas en este periodo cuenta con categoría de amenaza según el Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía y el CNEA.

Los registros realizados durante la migración postnupcial, su distancia con respecto al aerogenerador y su altura de vuelo se muestran a continuación:

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	3	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	2	A	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	6	B	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	5	B	B
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	1	B	B
Elanio azul	<i>Elanus Caeruleus</i>	1	7	C	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	4	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	4	B	A
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	3	C	C
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	2	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	2	C	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	A	B
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	4	A	B
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	B
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	6	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	B	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	6	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1	3	C	B
Elanio azul	<i>Elanus Caeruleus</i>	1	3	C	B
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	2	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Elanio azul	<i>Elanus Caeruleus</i>	1	3	B	A
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	7	A	A

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NUM	AERO	DISTANCIA	ALTURA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	B
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	2	C	A
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	B
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	B	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	15	7	C	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	4	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	5	1	C	C
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4	2,3	C	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	7	C	B
Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	1	7	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	B	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	C	A
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	4	C	A
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	4	B	A
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	4	C	C
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	7	C	A
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	6	C	C
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	3	C	A

Tabla 50. Registros de aves rapaces durante la migración postnupcial, número de aves avistada en cada registro, aerogenerador desde el que se observó, distancia al mismo, siendo "A" cercano, "B" distancia media y "C" lejos y altura de vuelo, siendo "A" vuelo bajo, inferior a la altura de las aspas de los aerogeneradores, "B" vuelo medio, a la altura del aerogenerador y "C" vuelo alto, por encima de la altura del aerogenerador.

5.7.4.5. Fenología

El número de especies detectadas durante los trabajos de vigilancia ambiental en el parque eólico "El Marquesado" ha sido mayor durante la invernada, donde se llegaron a localizar hasta 9 especies distintas, seguido por la migración postnupcial con 8 especies identificadas. La migración prenupcial y la nidificación fueron los periodos de menor diversidad de especies con tan solo 5 en ambos casos.

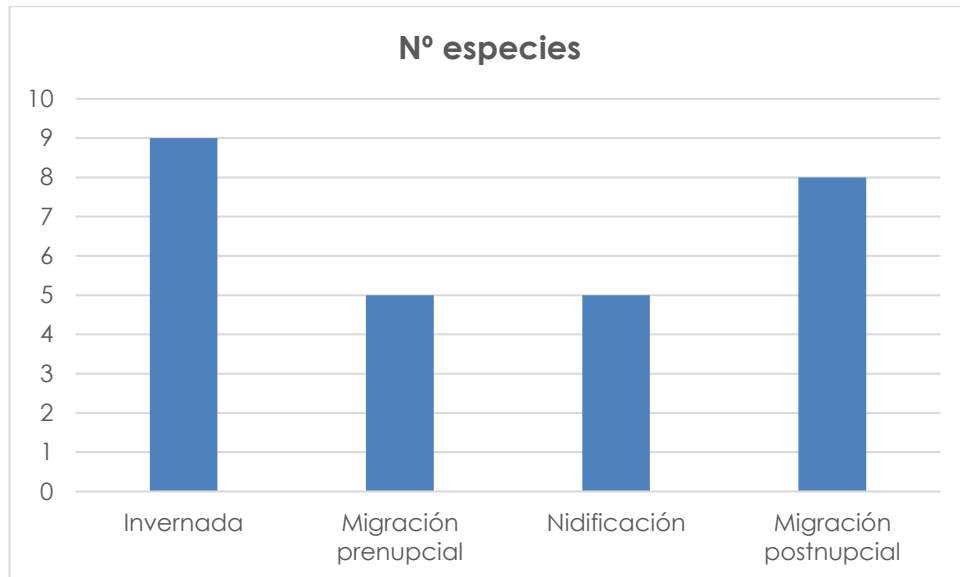


Figura 36. Número de especies de rapaces identificadas en los diferentes periodos estudiados.

En cuanto a la densidad relativa de aves, la mayor densidad se dio durante la migración postnupcial, seguida de la migración prenupcial, con 4,23 y 2,42 aves/día respectivamente. En los periodos de invernada y nidificación la densidad relativa fue de 2,13 y 1,64 aves/día, respectivamente.

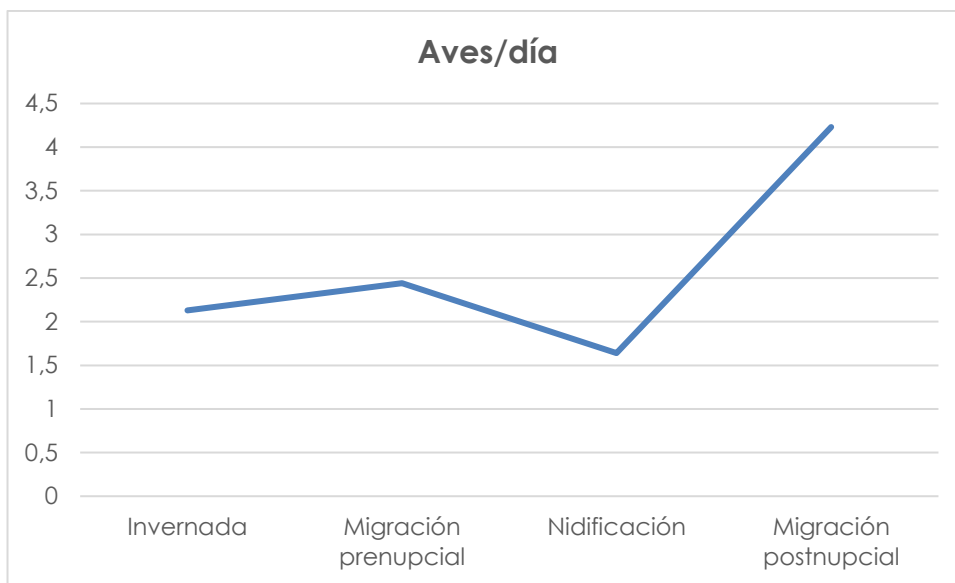


Figura 37. Densidad relativa (Aves/día) de rapaces registradas en los distintos periodos estudiados.

6. CONCLUSIONES

- ✓ Durante el trabajo de campo realizado a lo largo de la zona de estudio se han registrado 99 especies de aves.
- ✓ No se ha registrado una abundancia relativa importante dentro de los distintos grupos de aves.
- ✓ No se ha detectado nidificación dentro de la parcela seleccionada para la implantación del proyecto.
- ✓ En el área de estudio (con radio de hasta 5 km alrededor de la planta proyectada), se ha detectado 3 áreas de cría de alzacola rojizo y una zona histórica de nidificación de aguilucho cenizo, todas ellas fuera de la parcela seleccionada para la implantación del proyecto.
- ✓ En la zona de estudio tan solo se han detectado 5 especies amenazadas: el milano real (*Milvus milvus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) y el alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*), la primera de ellas catalogada como "en peligro" y el resto como "vulnerable" en base tanto al Catálogo y Listado de Fauna Silvestre Amenazada en Andalucía como al CNEA.
- ✓ En cuanto a las especies amenazadas detectadas, del aguilucho cenizo solo se ha dado dos individuos campeando, si bien se conoce de la existencia de una zona de nidificación histórica de la especie situada a 1,5 km al norte del área de implantación proyectada; del águila pescadora se ha obtenido 2 individuos invernantes (no nidificantes); mientras que del alzacola rojizo se han obtenido varios registros y se han determinado 3 áreas de nidificación, la más cercana de las cuales se situaría a casi 1,7 km al suroeste de la planta fotovoltaica de hibridación.

7. EQUIPO DE TRABAJO**Equipo técnico y redactor:**

Jesús Fernández Mejías

Araceli Guerrero Parrado

Pablo Barrena Pavón

Candela Berenguer Ortega

Juan Jesús Carrero Nieto

José Ignacio Morales Mata

Trabajo de campo y toma de datos:

Pablo Barrena Pavón

Delineante:

María Dolores Ramos Cadaval

8. BIBLIOGRAFÍA

- ACUERDO de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.
- Austin, M. P. (2002). Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecological Modelling* 157, 101-118
- Araújo, M.B. y Pearson, R.G. (2005). Equilibrium of species' distributions with climate. *Ecography*, 28, 693–695
- Araújo, M. B. y Peterson, A. T. (2012). Uses and misuses of bioclimatic envelope modeling. *Ecology*, 93(7), 1527-1539
- Bermejo, E., Martínez, R., & Cornejo, J. M. (2001, June). El atlas de hábitats naturales y seminaturales de España: presentación y propuesta de uso integrado con otras cartografías de vegetación. In *Congresos Forestales*.
- Bibby CJ, Burguess ND y Hill DA. 1992 Bird Census Techniques. RSPB-BTO. Academic Press. Londres.
- Blasi C. (ed.), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500 000. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- Bombín, R. V. (2005). El mapa forestal de España escala 1: 50.000 (MFE50) como base del tercer inventario forestal nacional. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, (19), 205-210.
- Brullo S., Marcenò C. 1985. Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. *Coll. Phytosoc.* 12: 23-148.
- Burneo, S. F. y Tirira, D. G. (2014). Murciélagos del Ecuador: un análisis de sus patrones de riqueza, distribución y aspectos de conservación. *Therya*, 5(1), 197-228
- Casados, S. y Montes, C. (1995). Guía de los lagos y humedales de España. *Madrid*, 225
- Chmura, G. L., Anisfeld, S. C., Cahoon, D. R. y Lynch, J. C. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global biogeochemical cycles*, 17(4)
- CMA 2011. Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía. Seguimiento Aves Terrestres. Reproducción 2010. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- de humedales de Andalucía, I. (2009). Consejería de Medio Ambiente. *Junta de Andalucía. Sevilla. [Inventory of Wetlands in Andalusia] Updated at, 13(05), 2009.*
- Deil, U., Galán de Mera, A., Haug, H., & Vicente Orellana, J. A. (1997). Contribución a la clasificación fitosociológica de los pastizales de la provincia de Cádiz (España).
- Devictor V. y Robert A. (2009). Measuring community responses to large-scale disturbance in conservation biogeography. *Diversity Distrib.* 15: 122–130

- Gámez, R. (2011). Guía para la elaboración de mapas de distribución potencial. *Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana*
- Getzner, M. (2002). Investigating public decisions about protecting wetlands. *Journal of Environmental Management*, 64(3), 237-246
- Gómez-Serrano, M. Á., & Sanjaume, E., 2009. 2230 Dunas con céspedes de Malcolmietalia. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 63 p.
- Green, A. J. (1996). Analyses of globally threatened Anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns, and habitat use. *Conservation Biology*, 10(5), 1435-1445
- Guisan, A. y Zimmermann, N. E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135, 147-186
- Hedenström A. (2006). Scaling of migration and the annual cycle of birds. *Ardea* 94(3): 399–408.
- Hroudová, Z., Hrivnák, R., & Chytrý, M. (2009). Classification of inland Bolboschoenus-dominated vegetation in Central Europe. *Phytocoenologia*, 39(2), 205-215.
- Hroudová Z., Hrivnák R. & Šumberová K. (2011): *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* Hejný et Vicherek ex Ořahelová et Valachovič in Valachovič 2001. – In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace* [Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation], p. 434–437, Academia, Praha.
- Junta de Andalucía. 2016. Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho cenizo en Andalucía (2016). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Madroño A, González C y Atienza JC. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife). Editado por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Martín Osorio, V. E., Díez Garretas, B., & Asensi Marfil, A. (1992). Las formaciones de *Ceratonia siliqua* L. en la provincia corológica Bética.
- Martí R y Del Moral JC. 2004. Atlas de las Aves Reproductoras de España.
- Mitsch, W. J. y Gosselink, J. G. (2007). *Wetlands*. Hoboken, NJ, USA
- Pearson, R. G. y Dawson, T. P. (2003). Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful?. *Glob Ecol Biogeogr*, 12(5):361-371. doi: 10.1046/j.1466-822X.2003.00042.x
- Peterson, A. T. (2006). Uses and requirements of ecological niche models and related distributional models. *Biodiversity Informatics*, 3, 59-72
- Red de Información Ambiental de Andalucía (Junta de Andalucía, 2020):
- Red Hidrográfica (tramos) de la Cartografía de las Bases de Referencia Hidrológica de Andalucía. Modelo Digital de Elevaciones de 20 m de resolución.

- Masas de agua de la demarcación de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Esc. 1:50.000 y 1:25.000. Plan Hidrológico de la DHCM 2009-2015.
- Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía (esc. 1:25.000, semidetalle). 2003. Fotointerpretación de vuelos fotogramétricos e imágenes – satélite Landsat TM.
- Presencia de especies de Flora Amenazada o de Interés en Andalucía (cuad. 1x1km, detalle). 2018. Sistema FAME.
- Hábitats de Interés Comunitario. Directiva CEE 92/43 de la Unión Europea presentes en la cartografía de vegetación a esc. 1:10.000 de Andalucía.
- Mapa del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Aves Esteparias. Acuerdo de 18 de enero de 2012, del Consejo de Gobierno. Plan de Conservación de Aves Esteparias.
- Mapa del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas. Acuerdo de 18 de enero de 2012, Consejo de Gobierno. Plan de Conservación de Aves Necrófagas.
- Mapa del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial. Acuerdo de 18 de enero de 2012, del Consejo de Gobierno. Plan de Conservación del Águila Imperial.
- Datos Básicos. Espacios Protegidos Natura 2000 en Andalucía. 2018. Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía.
- Rivas-Martínez, S. (1988). Bioclimatología, biogeografía y series de vegetación de Andalucía Occidental. *Lagascalia*, 15(1), 91-120.
- SEO/Birdlife. 2005. El sisón común. I Censo nacional en España.
- SEO/Birdlife. 2006. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo.
- SEO/Birdlife. 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- SEO BirdLife. VVAA, 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Editado por Organismo autónomo de Parques Naturales.
- Svensson L y Mullaney K. Guía de Aves de España y Europa.
- Tellería JL. 1986. Manual para el censo de vertebrados terrestres. Raíces. Madrid.
- Torres, J. A., García-Fuentes, A., Salazar, C., & Cano, E. (2000). Aportaciones al estudio de la alianza Trachynion distachyae Rivas-Martínez 1978 en el sector Subbético (Andalucía, España). *Lazaroa*, 21, 19-23.
- Valle Tendero, F., Algarra Ávila, J. A., Arrojo Agudo, E., Asensi Marfil, A., Cabello Píñar, J., Cano Carmona, E., & Torres Cordero, J. A. (2001). Mapa de series de vegetación de Andalucía. *Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía*.
- Varela JM. 2007. Aves Amenazadas de España. SEO/Birdlife.
- Vidal-Mateo, J., Romero, M. & Urios, V. How can the home range of the Lesser Kestrel be affected by a large civil infrastructure. *Avian Res* 10, 10 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40657-019-0149-6>.

- VVAA, 2001. Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía. Editado por la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Yanes-Puga M y Delgado-Marzo JM. 2006. Aves Esteparias en Andalucía. Bases para su conservación. Manuales de conservación de la naturaleza, 3. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia.
- SEO/Birdlife. Monografías de especies esteparias.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Inventario Español de Especies Terrestres.

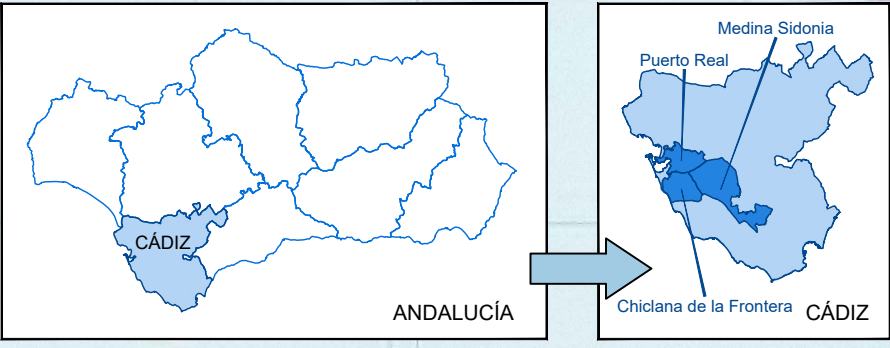
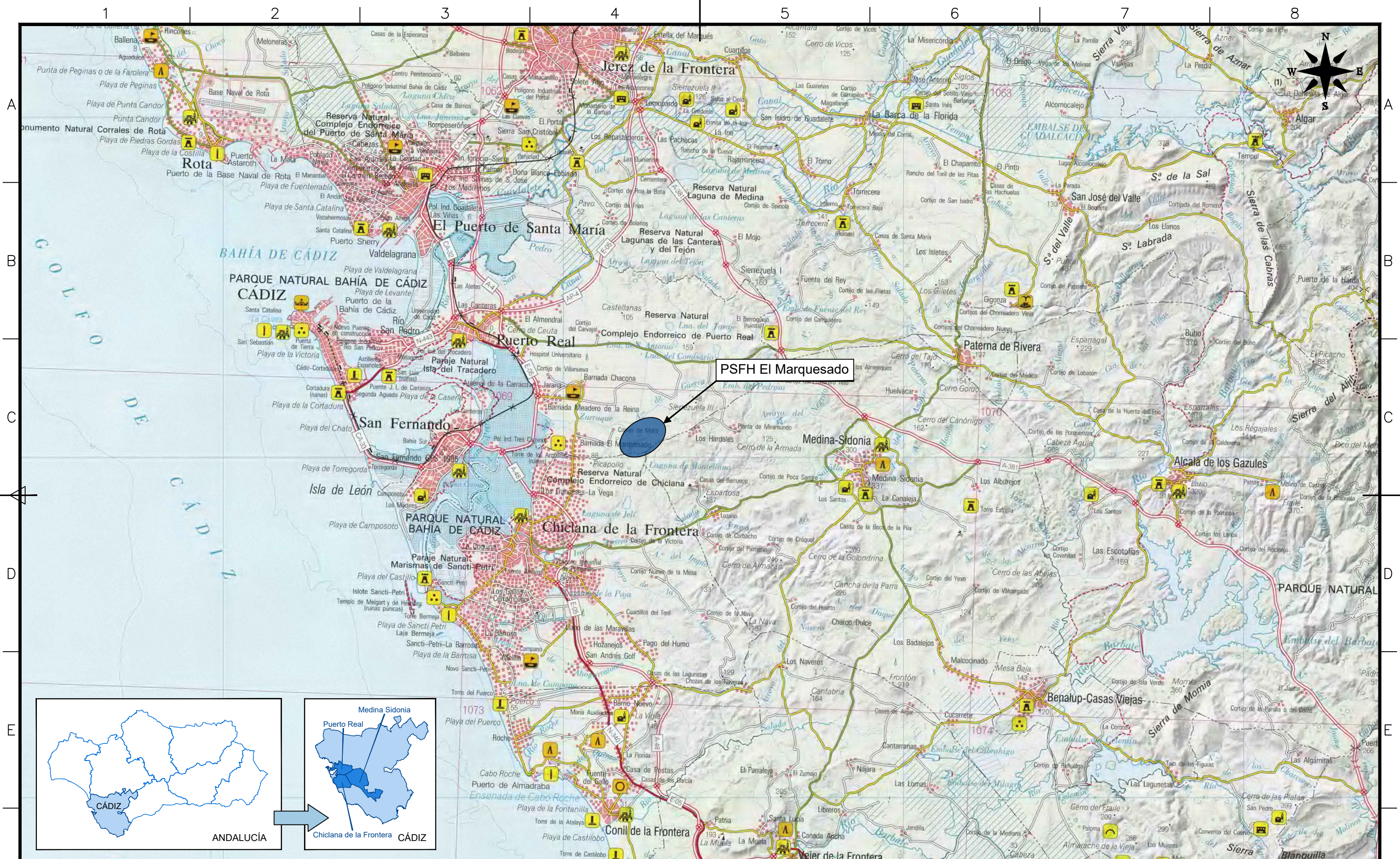
2. PLANOS

CONSULTOR:

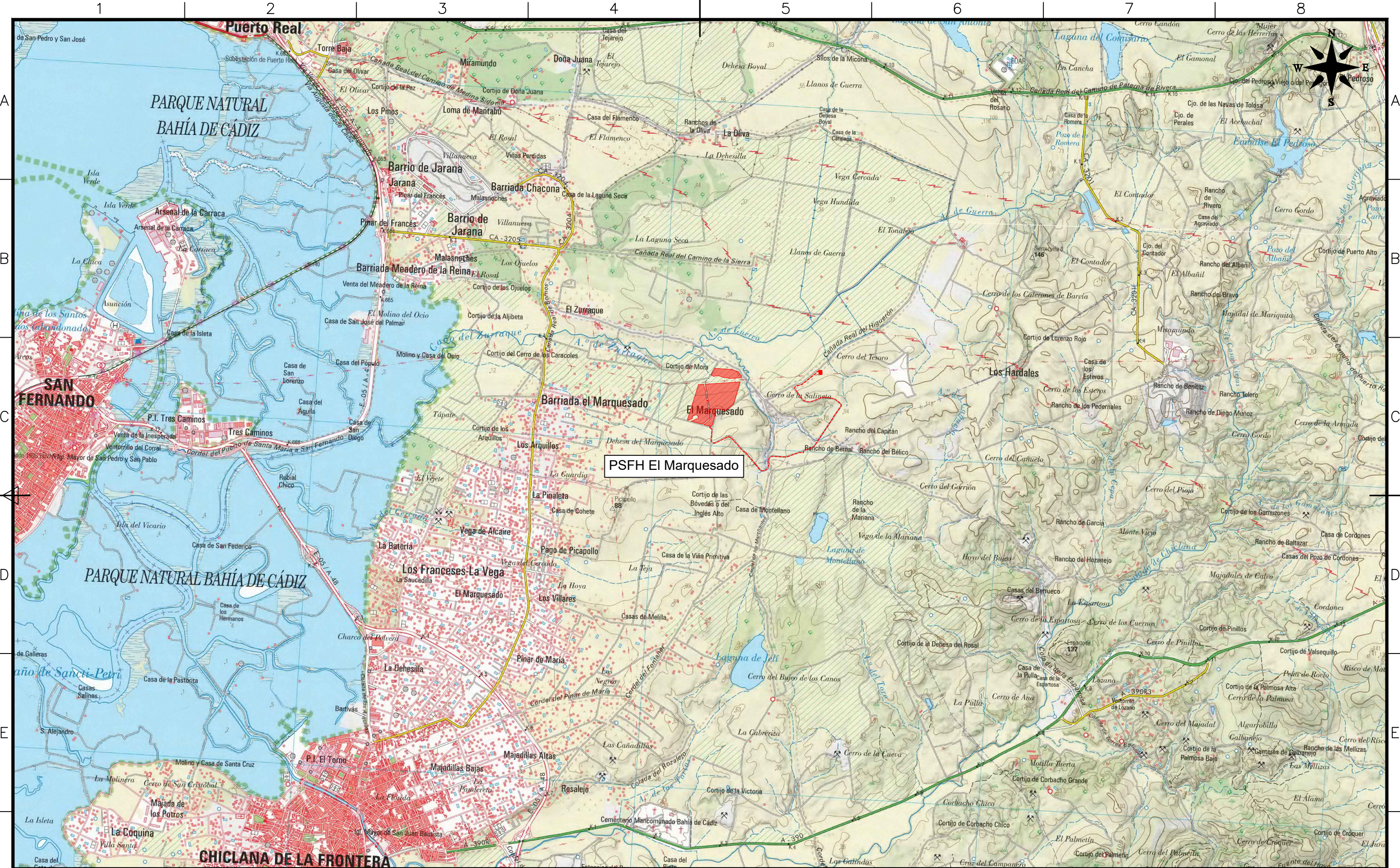


ÍNDICE DE PLANOS

CÓDIGO	NOMBRE	Nº DE HOJAS
S245301_01_01	SITUACIÓN	1
S245301_02_01	LOCALIZACIÓN	1
S245301_03_01	TRANSECTOS	1
S245301_04_01	ESPECIES NIDIFICANTES	1
S245301_05_01	ESPECIES NOCTURNAS	1
S245301_06_01	ESPECIES INVERNANTES	1
S245301_07_01	ESPECIES SENSIBLES	2



E						FECHA	ESCALA	1:200.000	Verbund SITUACIÓN ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL PSFH El Marquesado Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)	 EDICIÓN ACTUAL: 01 Nº OPOR.: S245301_01 PROYECTO:	Hoja: 1 Sigue: -
D					03/25	DIBUJADO	MCD				
C					03/25	VERIFICADO	JFM				
B						03/25	REVISADO	LFN			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION		Formato A3				



PSFH El Marquesado

E									
D									
C									
B									
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION				

FECHA	ESCALA 1:50.000
03/25	DIBUJADO MCD
03/25	VERIFICADO JFM
03/25	REVISADO LFN
Formato A3	

Verbund
LOCALIZACIÓN
ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL PSFH El Marquesado Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)

EDICION ACTUAL: 01	
Nº OPOR.: S245301_02	Hoja: 1
PROYECTO:	Sigue: -





LEYENDA	
	PSFH El Marquesado
	SET
	LAT
	LBT
	Área de estudio
	Transectos

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

FECHA	ESCALA
03/25	1:50.000
03/25	DIBUJADO MCD
03/25	VERIFICADO JFM
03/25	REVISADO LFN
Formato A3	

Verbund

TRANSECTOS

ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL
PSFH El Marquesado
Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)

EDICION ACTUAL: 01	
Nº OPOR.: S245301_03	Hoja: 1
PROYECTO:	Sigue: -



LEYENDA

- PSFH El Marquesado
- SET
- LAT
- LBT
- Área de estudio

ESPECIES NIDIFICANTES

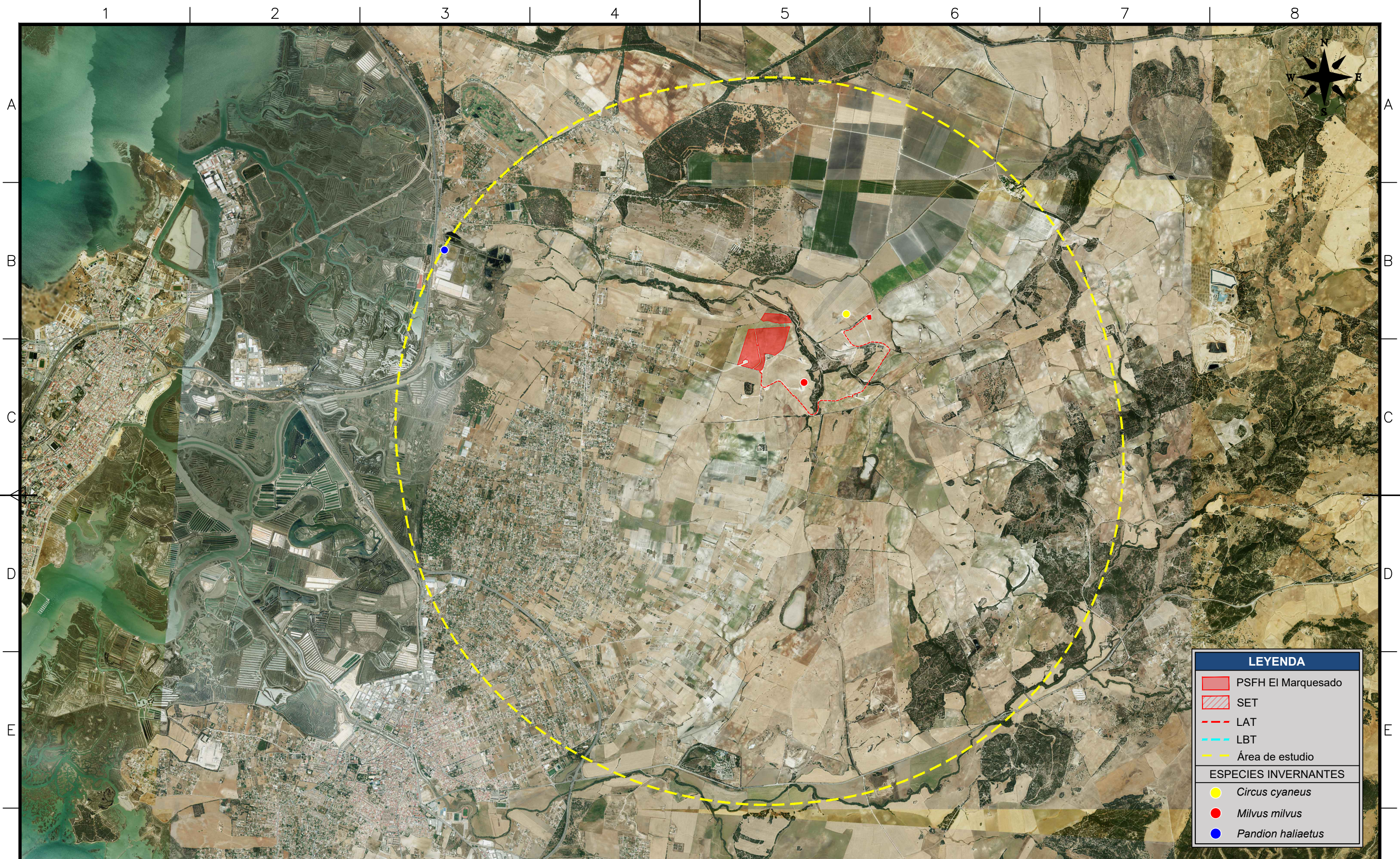
- Athene noctua*
- Burhinus oedicnemus*
- Buteo buteo*
- Cercotrichas galactotes*
- Circaetus gallicus*
- Circus pygargus*
- Elanus caeruleus*
- Hieraaetus pennatus*
- Milvus migrans*

E		FECHA	ESCALA	1:50.000			ESPECIES NIDIFICANTES ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL PSFH El Marquesado Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)	EDICION ACTUAL: 01		
D		03/25	DIBUJADO	MCD				Nº OPOR.: S245301_04	Hoja: 1	
C		03/25	VERIFICADO	JFM				PROYECTO:	Sigue: -	
B		03/25	REVISADO	LFN						
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION	Formato A3				



LEYENDA	
■	PSFH El Marquesado
	SET
	LAT
	LBT
	Área de estudio
ESPECIES NOCTURNAS	
●	<i>Athene noctua</i>
●	<i>Bubo bubo</i>
●	<i>Caprimulgus ruficollis</i>
●	<i>Strix aluco</i>

E							FECHA	ESCALA	1:50.000				
D							03/25	DIBUJADO	MCD	Verbund ESPECIES NOCTURNAS ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL PSFH El Marquesado Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)			
C						03/25	VERIFICADO	JFM					
B						03/25	REVISADO	LFN					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION			Formato A3			PROYECTO:	Hoja: 1	
	1		2		3			6	7		8	Sigue: -	



LEYENDA

- PSFH El Marquesado
- SET
- LAT
- LBT
- Área de estudio

ESPECIES INVERNANTES

- Circus cyaneus*
- Milvus milvus*
- Pandion haliaetus*

E								FECHA	ESCALA 1:50.000
D								03/25	DIBUJADO MCD
C								03/25	VERIFICADO JFM
B								03/25	REVISADO LFN
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION				Formato A3

Verbund

ESPECIES INVERNANTES

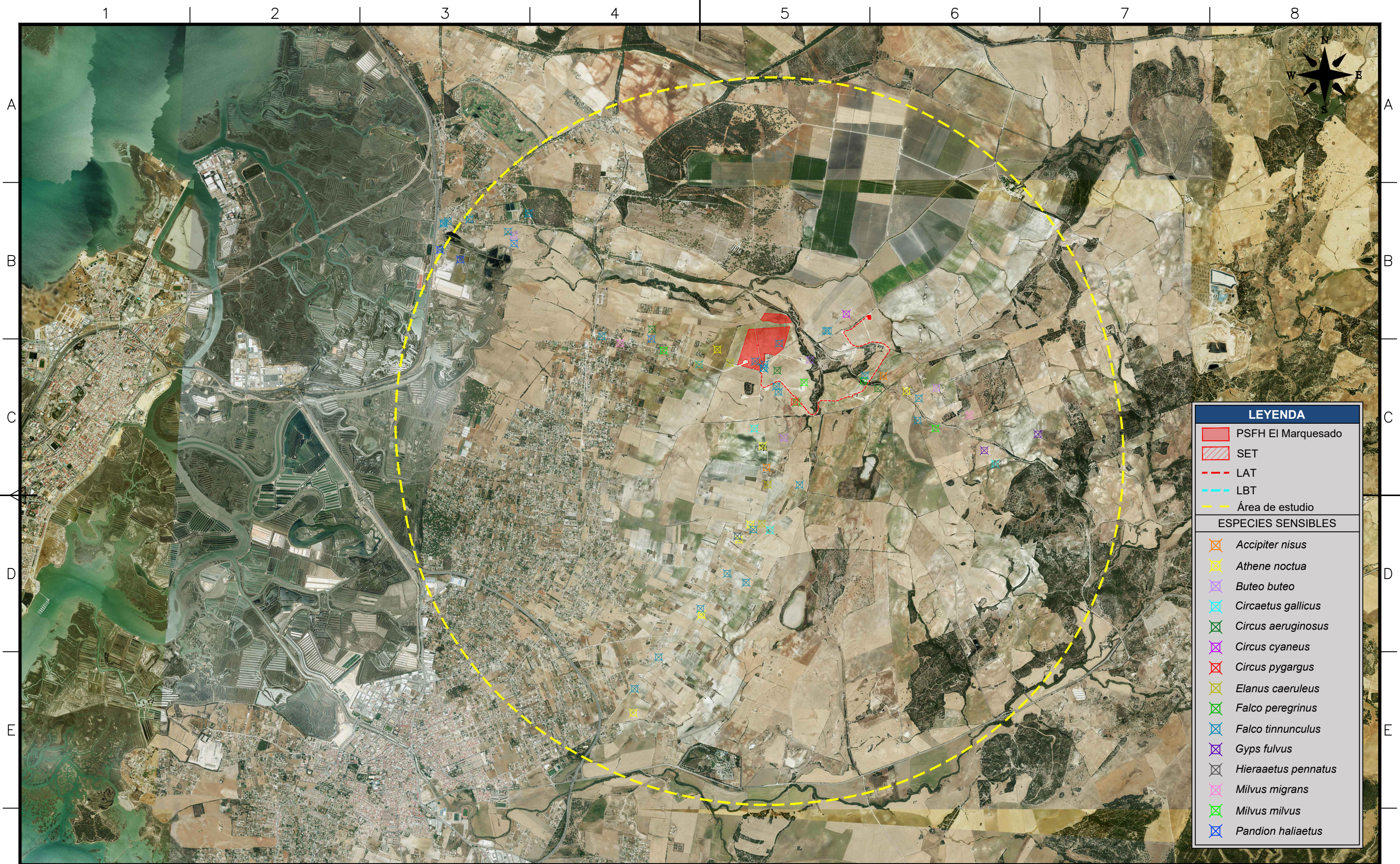
ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL
PSFH El Marquesado
Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)

EDICION ACTUAL: 01

Nº OPOR.: S245301_06 Hoja: 1

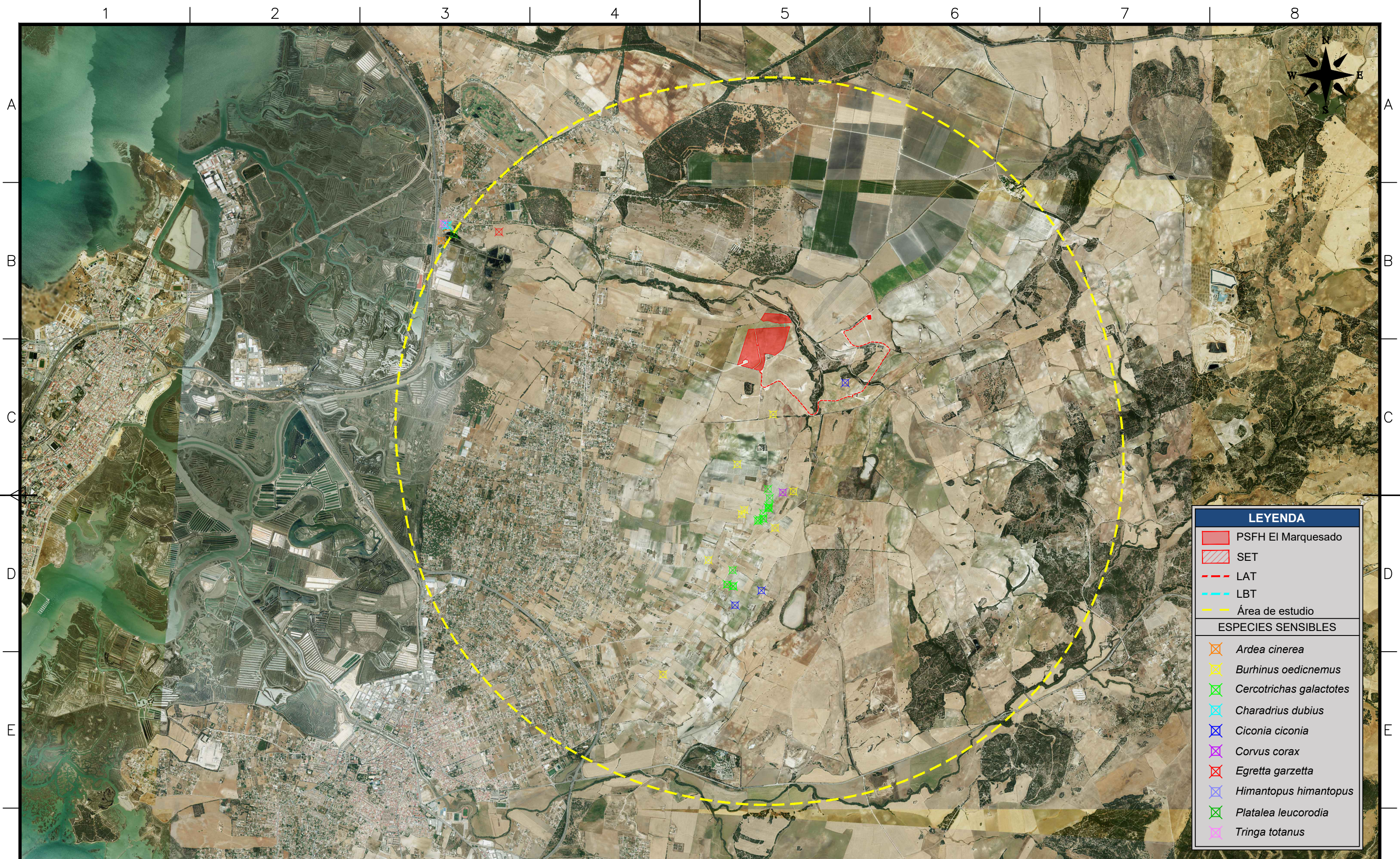
PROYECTO: Sigue: -





LEYENDA	
	PSFH El Marquesado
	SET
	LAT
	LBT
	Área de estudio
ESPECIES SENSIBLES	
+	<i>Accipiter nisus</i>
+	<i>Athene noctua</i>
+	<i>Buteo buteo</i>
+	<i>Circaetus gallicus</i>
+	<i>Circus aeruginosus</i>
+	<i>Circus cyaneus</i>
+	<i>Circus pygargus</i>
+	<i>Elanus caeruleus</i>
+	<i>Falco peregrinus</i>
+	<i>Falco tinnunculus</i>
+	<i>Gyps fulvus</i>
+	<i>Hieraaetus pennatus</i>
+	<i>Milvus migrans</i>
+	<i>Milvus milvus</i>
+	<i>Pandion haliaetus</i>

E						FECHA	ESCALA 1:50.000	Verbund ESPECIES SENSIBLES ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL PSFH El Marquesado Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)		EDICION ACTUAL: 01	
D					03/25	DIBUJADO MCD	Nº OPOR.: S245301_07			Hoja: 1	
C					03/25	VERIFICADO JFM	Formato A3		PROYECTO:	Sigue: 2	
B					03/25	REVISADO LFN					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION						



LEYENDA	
	PSFH El Marquesado
	SET
	LAT
	LBT
	Área de estudio
ESPECIES SENSIBLES	
	<i>Ardea cinerea</i>
	<i>Burhinus oedicnemus</i>
	<i>Cercotrichas galactotes</i>
	<i>Charadrius dubius</i>
	<i>Ciconia ciconia</i>
	<i>Corvus corax</i>
	<i>Egretta garzetta</i>
	<i>Himantopus himantopus</i>
	<i>Platalea leucorodia</i>
	<i>Tringa totanus</i>

E						FECHA	ESCALA 1:50.000
D						03/25	DIBUJADO MCD
C						03/25	VERIFICADO JFM
B						03/25	REVISADO LFN
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION	Formato A3	

Verbund	
ESPECIES SENSIBLES	
ESTUDIO DE AVIFUNA DE CICLO ANUAL PSFH El Marquesado Término Municipal de Puerto Real (Cádiz)	

EDICION ACTUAL: 01	
Nº OPOR.: S245301_07	Hoja: 2
PROYECTO:	Sigue: -



17. ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Estudio de Paisaje

Puerto Real (Cádiz)

Marzo 2025

Nº de expediente

-

Ref. corporativa

24B161AD1

Destinatario

Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

Green Power Wind
Marquesado, S.L.U

Índice

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Objetivos del estudio de paisaje	8
1.3. Marco legal	9
2. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	10
3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	12
3.1. Vegetación	12
3.2. Relieve	13
3.3. Recursos paisajísticos	14
3.4. Infraestructuras de asentamientos residenciales y productivos	15
4. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE	21
4.1. Unidades paisajísticas	21
4.1.1. Unidades de paisaje local	22
5. VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE	25
5.1. Calidad del paisaje	25
5.2. Fragilidad	29
6. RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROYECTOS	31
7. DETERMINACIÓN DE LA CUENCA VISUAL	34
7.1. Cuenca visual de la planta fotovoltaica	36
7.2. Exposición visual de la planta fotovoltaica	37
7.3. Visibilidad desde las zonas de concentración de posibles observadores	38
7.4. Visibilidad desde los recursos del paisaje	39
8. ANÁLISIS VISUAL	41
8.1. Puntos de observación y recorridos escénicos	41
8.2. Grado de visibilidad	52
9. SIMULACIONES	54
10. ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS	59
10.1. Introducción	59
10.2. Breve descripción de las actuaciones	59

10.3. Identificación de sinergias sobre el paisaje	69
11. MEDIDAS CORRECTORAS	76
11.1. Plan de restauración	76
11.2. Otras medidas de protección	80
11.3. Presupuesto de plantaciones de integración propuestas	82
12. CONCLUSIONES	84
13. FIRMA	87
14. CONTROL DE REVISIONES	88
15. ANEXO I. CARTOGRÁFICO	90
PLANO 01. Situación general. E 1:25.000.	90
PLANO 02. Recursos paisajísticos. E 1:85.000	90
PLANO 03. Unidades de paisaje. E 1:85.000	90
PLANO 04. Cuenca visual. E 1:85.000	90
PLANO 05. Exposición visual. E 1:85.000	90
PLANO 06. Exposición visual (ZCPO). E 1:85.000	90
PLANO 07. Exposición visual (Recursos Paisajísticos). E 1:85.000	90
PLANO 08. Grado de visibilidad. E 1:85.000	90
PLANO 09. Sinergias. Escenario 1. E 1:125.000	90
PLANO 10. Sinergias. Escenario 2. E 1:125.000	90
16. ANEXO II. FOTOGRÁFICO	91

Índice de figuras

Figura 1. PSFH El Marquesado junto con el PE El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	10
Figura 2. Ubicación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	11
Figura 3. Vegetación y usos en el ámbito de la PSFH El Marquesado. Fuente: CORINE Land Cover (año de referencia 2018).	12
Figura 4. Pendientes en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	13
Figura 5. Recursos paisajísticos en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	15
Figura 6. Categorías paisajísticas en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.	21
Figura 7. Áreas paisajísticas en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.	22
Figura 8. Unidades de Paisaje Local en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	23
Figura 9. Cuenca visual del proyecto PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	36
Figura 10. Exposición visual del proyecto PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	37
Figura 11. Puntos de posibles observadores sobre la cuenca visual del proyecto PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	39
Figura 12. Recursos paisajísticos presentes en el entorno sobre la cuenca visual de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	40
Figura 13. Grado de visibilidad en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	53
Figura 14. Detalle del grado de visibilidad en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	53
Figura 15. Ubicación de los puntos de observación seleccionados. Fuente: Ideas Medioambientales.	55
Figura 16. Vista desde el caserío de El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	55
Figura 17. Simulación desde el caserío de El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	55
Figura 18. Vista desde los campos de cultivo cercanos. Fuente: Ideas Medioambientales.	56
Figura 19. Simulación desde los campos de cultivo adyacentes a la planta solar. Fuente: Ideas Medioambientales.	56

Figura 20. Vista desde la carretera A-408. Fuente: Google Earth.	57
Figura 21. Simulación desde la carretera A-408. Fuente: Google Earth.	57
Figura 22. Vista desde la autovía E-05/A4. Fuente: Google Earth.	58
Figura 23. Simulación desde la autovía E-05/A-4. Fuente: Google Earth.	58
Figura 24. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	66
Figura 25. Infraestructuras energéticas de Andalucía y PSFH y PPEE en los alrededores de la PSFH El Marquesado. Fuente: Nodo de la Agencia Andaluza de la Energía, Junta de Andalucía.	68
Figura 26. Cuenca visual de la PSFH El Marquesado: Escenario 1. Fuente: Ideas Medioambientales.	73
Figura 27. Cuenca visual de la PSFH El Marquesado junto con otras PSFH y PPEE existentes o proyectados en la zona de estudio: Escenario 2. Fuente: Ideas Medioambientales.	74
Figura 28. Cuenca visual de todas las PSFH y PPEE existentes o proyectados en la zona de estudio sin tener en cuenta la PSFH El Marquesado. Escenario 3. Fuente: Ideas Medioambientales.	75
Figura 29. Pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	80

Índice de tablas

Tabla 1. Núcleos de población próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base topográfica nacional a escala 1:25.000	15
Tabla 2. Fincas y diseminados próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base topográfica nacional a escala 1:25.000	17
Tabla 3. Infraestructuras y servicios más próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base topográfica nacional a escala 1:25.000	19
Tabla 4. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	26
Tabla 5. Categorías de calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	26
Tabla 6. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.	26
Tabla 7. Categorías del valor de vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.	26
Tabla 8. Factores implicados en la valoración del fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.	27

Tabla 9. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.	27
Tabla 10. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.	27
Tabla 11. Categorías de calidad del paisaje. Fuente: Ideas Medioambientales.	28
Tabla 12. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	28
Tabla 13. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	29
Tabla 14. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	30
Tabla 15. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.	30
Tabla 16. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.	30
Tabla 17. Puntos de observación seleccionados. Fuente: Ideas Medioambientales.	41
Tabla 18. Grado de visibilidad asociado a la visibilidad desde los puntos principales. Fuente: Ideas Medioambientales.	52
Tabla 19. Puntos de observación. Fuente: Ideas Medioambientales.	54
Tabla 20. Núcleos de población próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.	59
Tabla 21. Fincas y diseminados más próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.	61
Tabla 22. Otras infraestructuras próximas a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.	63
Tabla 23. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Elaboración propia.	64
Tabla 24. Especies a introducir en la pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	79
Tabla 25. Presupuesto de la pantalla vegetal propuesta. Fuente: Ideas Medioambientales.	82

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Green Power Wind Marquesado, S.L.U. está desarrollando un proyecto de nueva instalación solar fotovoltaica en la provincia de Cádiz.

El propósito final de todas las instalaciones es la producción de energía eléctrica a partir del potencial solar que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

Este proyecto contribuirá a una mayor difusión de la energía solar fotovoltaica de forma que este tipo de energía esté cada vez más extendida, para que de esta manera se pueda lograr la Estrategia a largo plazo marcada por la Unión Europea, cuya Comisión presentó su visión estratégica para una economía neutra desde el punto de vista del clima en el año 2050.

Por otro lado, en la actualización el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2023-2030) el pasado mes de septiembre, se plantean unos objetivos de penetración de renovables muy ambiciosos para España en el horizonte 2030.

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

- **32 % de reducción** de emisiones de **gases de efecto invernadero** (GEI) respecto a 1990.
- **48 % de renovables** sobre el uso final de la energía.
- **43 % de mejora de la eficiencia energética** en términos de energía final.
- **81 % de energía renovable en la generación eléctrica.**
- **Reducción de la dependencia energética hasta un 50 %.**

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

Por estos motivos, el planteamiento del proyecto se justifica, entre otros motivos, por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política

energética medioambiental sostenible, los cuales se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Aprovechar y optimizar las infraestructuras existentes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PNIEC).

Por este motivo, de cara a aprovechar la capacidad de evacuación disponible para el PE "El Marquesado", de 24,26 MW, Green Power Wind Marquesado, S.L.U desea hibridarlo con una nueva instalación solar fotovoltaico capaz de complementar los periodos de baja producción del parque, lo que permitirá un aprovechamiento de infraestructura conexión a red existente, maximizando la energía generada y minimizando los impactos. La instalación con la que se hibrida (planta Solar FV) de 17,50 MWp de potencia, denominada "El Marquesado", que estará situada en el término municipal Puerto Real.

1.2. **Objetivos del estudio de paisaje**

El objetivo principal del Estudio de Paisaje es la caracterización y evaluación de la afección sobre el paisaje de la PSFH El Marquesado y su infraestructura de evacuación, como elementos que se insertarán en el territorio, así como las propuestas para su correcta integración, atendiendo a la normativa legal establecida. Los objetivos detallados se expresan a continuación:

1. Contribuir a la definición de los objetivos para un desarrollo donde coexista la nueva planta fotovoltaica, su infraestructura de evacuación y la preservación de los valores paisajísticos.
2. Identificar los rasgos medioambientales y visuales de la zona.
3. Predecir y valorar la magnitud y la importancia de los efectos que este proyecto puede llegar a producir en el carácter del paisaje.
4. Definir la capacidad del territorio afectado para absorber e integrar el cambio producido por las actuaciones proyectadas.

5. Determinar medidas para evitar o minimizar los impactos paisajísticos o mitigar sus posibles efectos negativos, siendo estas coherentes con su contexto paisajístico.

1.3. Marco legal

En el Convenio Europeo del Paisaje, elaborado por el Consejo de Europa y presentado el 20 de octubre del año 2000 en Florencia, se define el paisaje como cualquier parte del territorio tal y como la perciben los integrantes de la población. Dicha percepción es el resultado de la interacción entre los factores naturales y/o humanos del medio y no se entiende únicamente como paisaje percibido visualmente, sino del percibido por todos los sentidos. Por otra parte, el objetivo del Convenio Europeo del Paisaje es promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación en este campo entre los países comunitarios.

A su vez, se ha prestado especial atención a los planes de ordenación del territorio existentes en la zona del proyecto, concretamente: Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), aprobado por Decreto 206/2006, de 28 de noviembre, así como a la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.

Finalmente, la protección del paisaje también viene contemplado en la Ley 7/2002, de 17 de diciembre de Ordenación Urbanística de Andalucía, de manera que el Art. 57.1 .5ª, establece que deberán evitar la limitación del campo visual y la ruptura o desfiguración del paisaje en los lugares abiertos o en perspectiva de los núcleos e inmediaciones de las carreteras y caminos con valores paisajísticos.

2. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la ejecución de una planta solar fotovoltaica denominada PSFH El Marquesado de 15,75 MW, así como las instalaciones necesarias para conectar la planta fotovoltaica a la red de transporte.

El proyecto PSFH El Marquesado se sitúa en el término municipal de Puerto Real (Cádiz). La red de transporte de media tensión de 20 kV hasta la Subestación Transformadora “El Marquesado”, situada al este de la planta y perteneciente a la PE El Marquesado. En la SET El Marquesado 20/66 kV se añadirán las celdas necesarias para realizar la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado. Desde la SET El Marquesado se produce ya la conexión con la LAAT Puerto Real-Medina Sidonia.

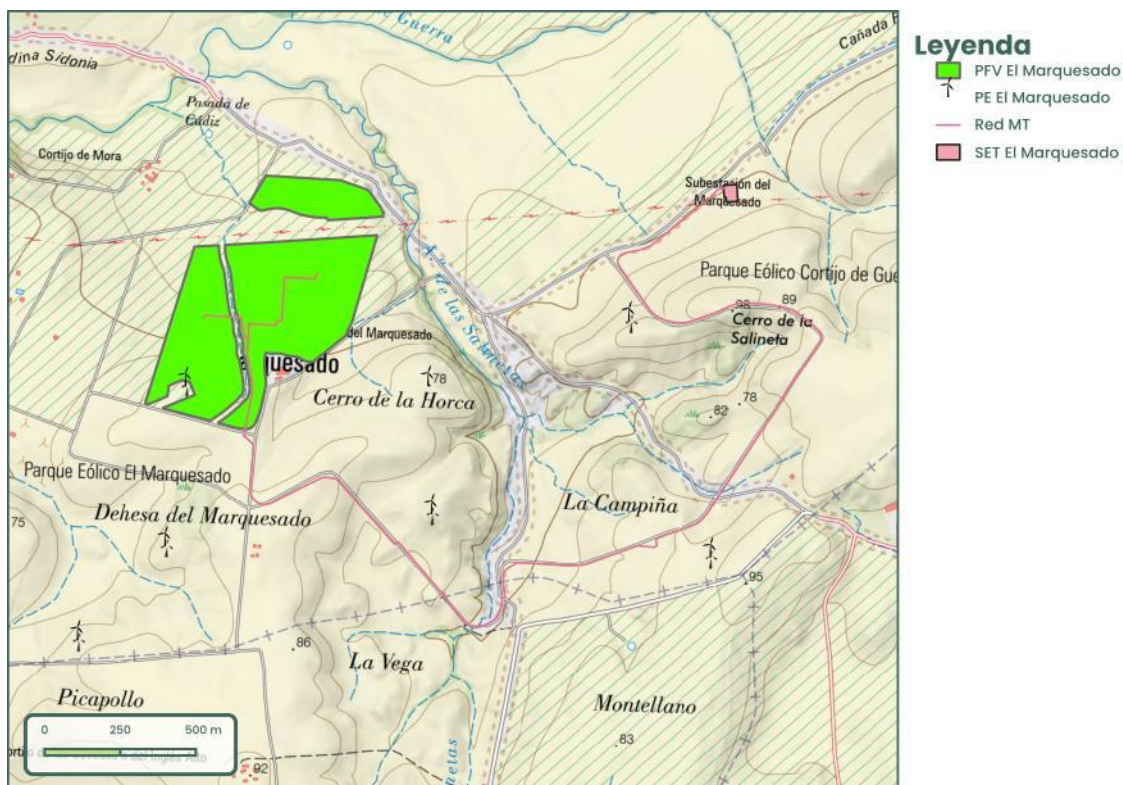


Figura 1. PSFH El Marquesado junto con el PE El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

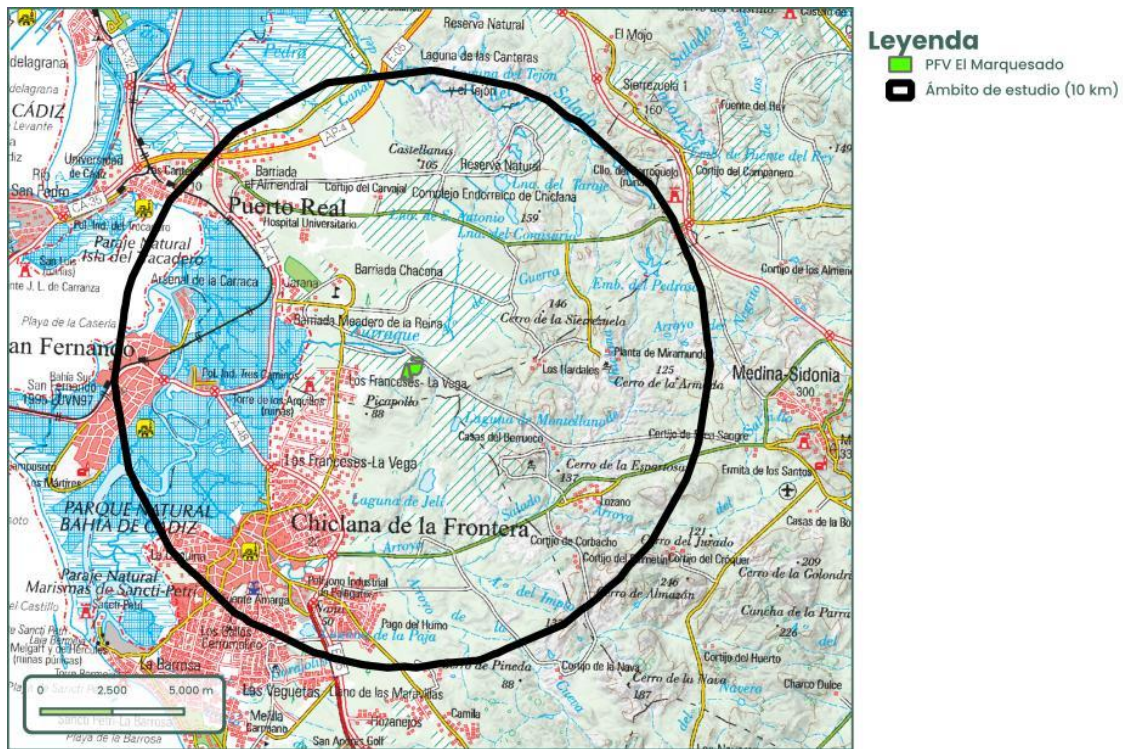


Figura 2. Ubicación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

3.1. Vegetación

Tomando como base el inventario Corine Land Cover de España (Agencia Europea del Medio Ambiente), la Base Cartográfica SIOSE Andalucía 2013 sobre ocupación del suelo, así como la información recopilada por la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), el catastro y la ortofotografía de la zona (PNOA máxima actualidad y Ortofoto Digital de Andalucía año 2020), el ámbito de estudio está ocupado por zonas agrícolas, principalmente por terrenos regados permanentemente, no existiendo actualmente vegetación natural reseñable en la zona de implantación de la PSFH aunque en el límite noreste de la planta se ubica a unos 5 m de una mancha de vegetación esclerófila.

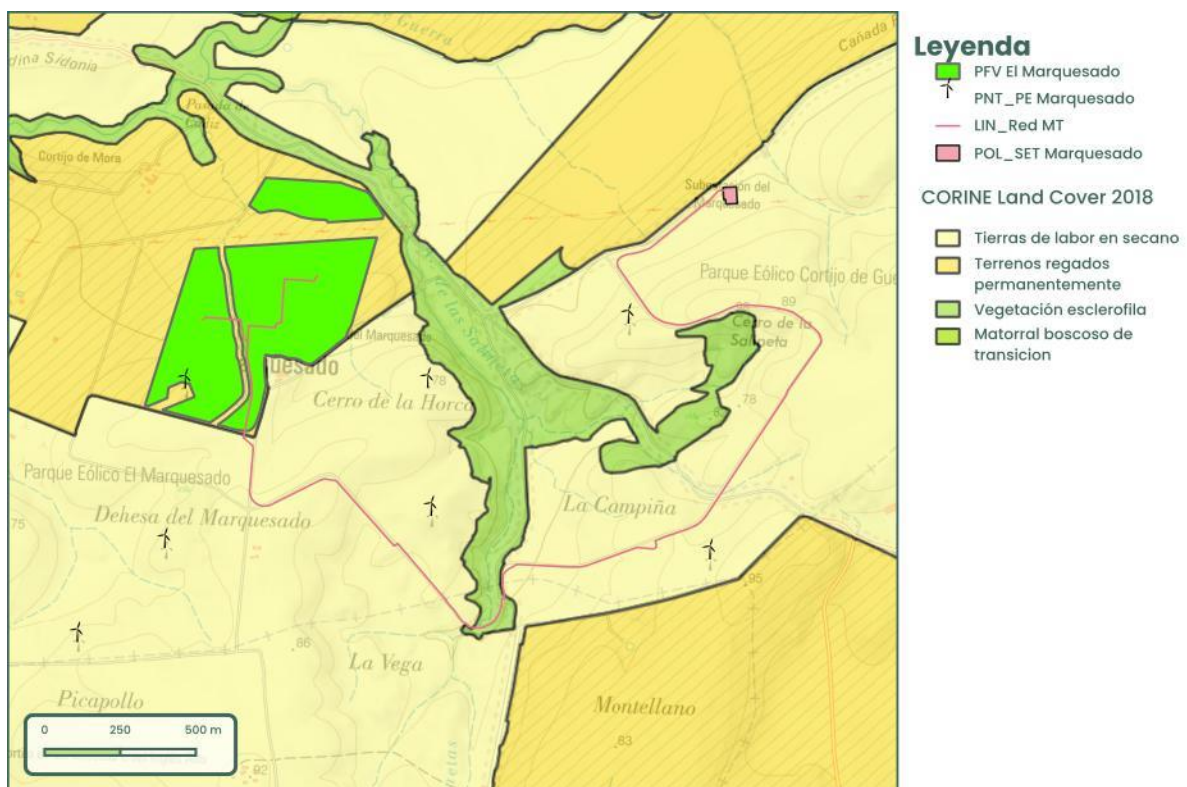


Figura 3. Vegetación y usos en el ámbito de la PSFH El Marquesado. Fuente: CORINE Land Cover (año de referencia 2018).

Para caracterizar la vegetación natural del ámbito de estudio se atiende a la cartografía basada en SIOSE Andalucía 2013 a escala 1:10.000, donde a cada polígono se le ha asociado un código de ocupación del suelo, según una pasarela

diseñada y fundamentada en los códigos de usos del suelo de SIOSE Andalucía 2011. Además, se incluyen los porcentajes de las coberturas que ocupan el suelo. Esta base de datos de flora y vegetación pretende además recopilar todas las características sobre la flora, formaciones (bosques, matorrales y pastos) y comunidades vegetales de interés para la planificación y gestión del territorio haciendo especial hincapié en los hábitats y especies vegetales recogidas en el Real Decreto 1997/1995 (transposición de la Directiva Hábitats, 92/43/CEE) y en la Ley 8/2003, de la flora y la fauna silvestres (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas), así como una importante cantidad de información sobre el territorio a nivel de caracterización de éste según parámetros biogeográficos, de potencialidad, coberturas vegetales, combustibles forestales, etc.

3.2. Relieve

Respecto al relieve, la zona de actuación se sitúa en una zona de relieves alomados, con alturas que oscilan entre los 28 m y los 78 m, con pendientes que van del 0,1 % al 19 %, con un promedio del 7 %.

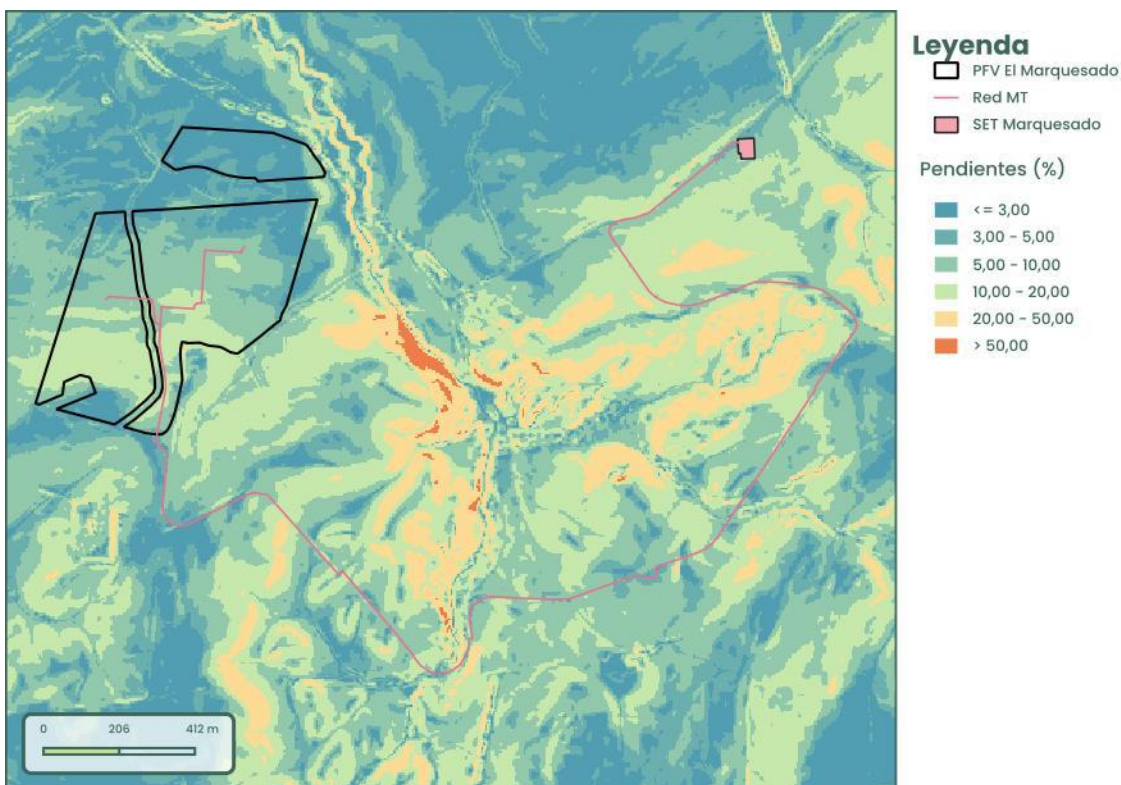


Figura 4. Pendientes en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.3. Recursos paisajísticos

En el presente estudio se han considerado como recursos paisajísticos todos aquellos elementos, individuales o en grupo, lineal o puntual, singular en el paisaje, que tengan valor ambiental, visual y, cultural y/o patrimonial. En la zona, podríamos destacar los siguientes recursos paisajísticos:

1. Por su interés ambiental.
 - a. Espacios naturales protegidos:
 - i. Parque Natural de la Bahía de Cádiz.
 - ii. Reserva Natural del Complejo endorreico de Chiclana.
 - iii. Reserva Natural del Complejo endorreico de Puerto Real.
 - iv. Reserva Natural de la Laguna de la Paja.
 - b. Montes de utilidad pública.
 - i. CA-10084-JA Fuente de la Zarza.
 - ii. CA-10507-JA Laguna El Montañés.
 - iii. CA-10517-JA Dehesa de las Yeguas.
2. Por su interés visual.
 - a. Corredores verdes:
 - i. Puerta verde de Chiclana.
 - ii. Puerta verde de Jerez de la Frontera.
 - iii. Puerta verde de San Fernando.
 - iv. Corredor verde del Parque de Las Cañadas.
 - v. Corredor verde Dos Bahías.
3. Por su interés cultural y patrimonial.
 - a. Conjunto Histórico de San Fernando.
 - b. Conjunto Histórico de Chiclana de la Frontera.
 - c. Puente Suazo.

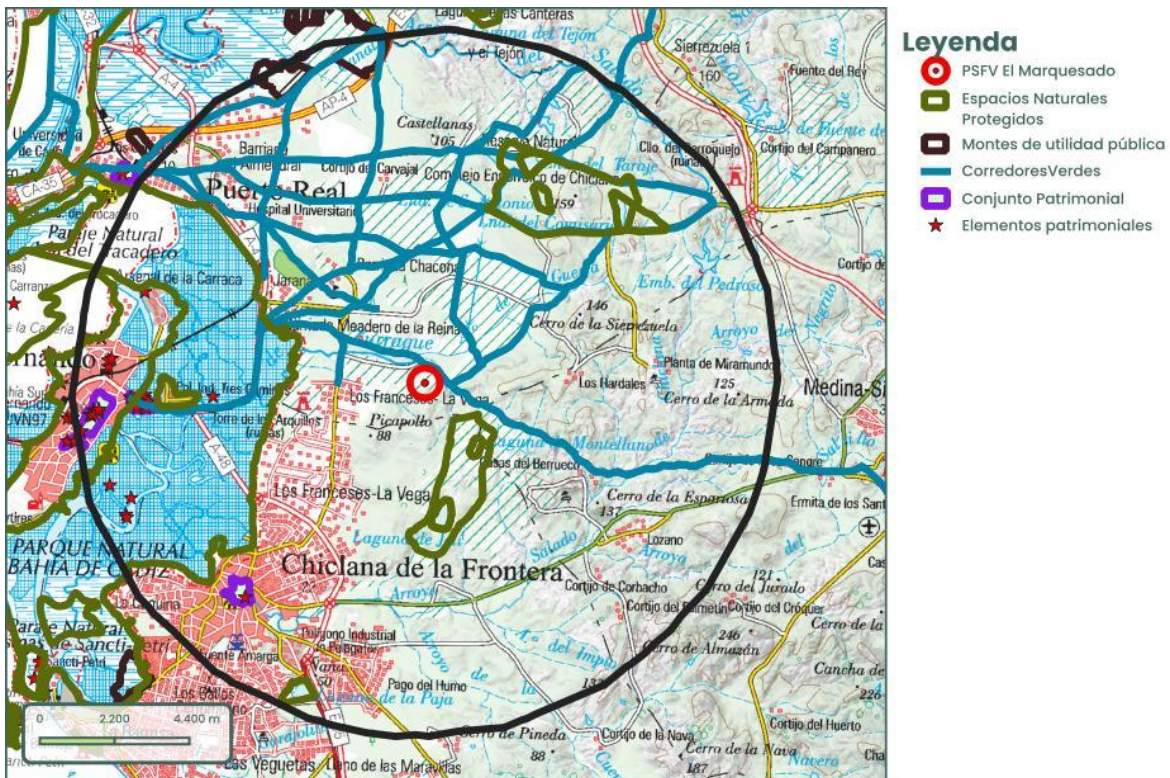


Figura 5. Recursos paisajísticos en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.4. Infraestructuras de asentamientos residenciales y productivos

Según la base topográfica nacional a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, los núcleos urbanos más próximos al proyecto son:

Tabla 1. Núcleos de población próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base topográfica nacional a escala 1:25.000

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
Agraviado	9.700	Noreste
Arsenal de la Carraca	8.100	Oeste
Barriada Chacona	3.100	Noroeste
Barriada el Almendral	8.900	Noroeste
Barriada el Marquesado	1.100	Oeste
Barriada Marroquina	8.400	Noroeste
Barriada Meadero de la Reina	4.600	Oeste
Barriada Torre Alta	7.800	Noroeste
Barrio de Jarana	5.500	Oeste
Bartivás	6.700	Suroeste

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
Benadiel	7.800	Noroeste
Canteruelas Nuevas	8.700	Sur
Canteruelas Viejas	9.500	Sur
Carraola	9.600	Noroeste
Casines	8.900	Noroeste
Caulina	9.600	Suroeste
Cerezo-Genaro	9.300	Noroeste
Chiclana de la Frontera	8.300	Suroeste
Cuartillos del Toril	10.100	Sur
Dehesa de las Yeguas	8.600	Norte
Doña Juana	5.200	Noroeste
El Carpio Chico	7.100	Noroeste
El Carrascal	7.500	Sur
El Marquesado	4.400	Suroeste
El Palmar	7.400	Suroeste
El Pedroso	10.100	Noreste
El Zurraque	2.100	Oeste
Estancias del Recurso	6.800	Sur
Goyena	8.400	Noroeste
Hondino	9.400	Suroeste
La Arriaga	9.400	Noroeste
La Batería	4.000	Oeste
La Coquina	10.300	Suroeste
La Dehesilla	5.200	Suroeste
La Espartosa	10.100	Suroeste
La Mesa	8.800	Sur
La Micona	6.100	Norte
La Oliva	3.500	Norte
La Pedralera	8.800	Noroeste
La Pinaleta	2.900	Oeste
La Rana	10.200	Suroeste
La Soledad	9.800	Suroeste
Las Canteras	9.700	Noroeste
Las Nueve Suertes	10.000	Suroeste
Loma de Mantabú	5.300	Noroeste
Los Arquillos	2.700	Oeste
Los Campillos	6.900	Noroeste
Los Franceses-La Vega	5.400	Suroeste
Los Hardales	4.200	Este
Los Pinos	6.200	Noroeste
Los Villares	3.400	Suroeste
Majada de los Potros	9.400	Suroeste
Majadillas Altas	5.800	Sur

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
Majadillas Bajas	6.600	Sur
Malasnoches	4.100	Oeste
Miramundo	5.900	Noroeste
Molino y Casa de Santa Cruz	8.700	Suroeste
Molino y Casa del Ocio	4.000	Oeste
Pago de Ceuta	9.200	Noroeste
Pago de Picapollo	3.000	Suroeste
Pago del Humo	8.400	Sur
Pinar de María	4.400	Suroeste
Pinar del Francés	4.900	Oeste
Puerto Real	9.800	Noroeste
Quijada-Campo del Burro	8.600	Noroeste
Rosal	4.400	Oeste
Rosalejo	6.000	Suroeste
San Fernando	9.300	Oeste
Silos de la Miconca	5.000	Norte
Suerte del Moral	9.500	Noroeste
Tejarejo	9.300	Suroeste
Torre Baja	7.600	Noroeste
Tres Caminos	7.200	Oeste
Vega de Alcaire	3.600	Suroeste
Viñas Perdidas	4.300	Noroeste

Entre las fincas diseminadas más cercanas a la PSFH El Marquesado destacan las siguientes:

Tabla 2. Fincas y diseminados próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base topográfica nacional a escala 1:25.000

FINCAS Y DISEMINADOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
Casa de Cohete	2.400	Suroeste
Casa de Cordones	9.300	Este
Casa de la Isleta	7.500	Oeste
Casa de la Laguna Seca	3.200	Noroeste
Casa de la Pastorita	8.600	Suroeste
Casa de la Viña Primitiva	2.200	Suroeste
Casa de los Barrancos Altos	8.300	Norte
Casa de los Valencianos	8.200	Noroeste
Casa de Montellano	1.800	Sur
Casa de San Federico	7.200	Oeste
Casa de San José del Palmar	5.000	Oeste
Casa del Flamenco	4.000	Noroeste
Casa del Olivar	7.000	Noroeste

FINCAS Y DISEMINADOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
Casa del Pinar de Hierro	10.200	Sur
Casa del Pópulo	5.000	Oeste
Casas de Melilla	3.200	Suroeste
Casas de Santa Ana	8.000	Noroeste
Casas del Berrueco	5.400	Sureste
Casas del Pozo de Cordones	9.000	Este
Cortijo de Corbacho Chico	7.200	Sur
Cortijo de Corbacho Grande	7.400	Sureste
Cortijo de Doña Juana	5.100	Noroeste
Cortijo de la Aljibeta	3.200	Oeste
Cortijo de la Carrascosa	9.500	Noreste
Cortijo de la Dehesa Boyal	9.200	Sur
Cortijo de la Dehesa de las Yeguas	8.800	Noroeste
Cortijo de la Dehesa del Rosal	4.800	Sureste
Cortijo de la Palmosa Alta	8.900	Sureste
Cortijo de la Palmosa Baja	8.700	Sureste
Cortijo de la Paz	6.400	Oeste
Cortijo de la Victoria	5.600	Sur
Cortijo de las Bóvedas o del Inglés Alto	1.400	Suroeste
Cortijo de las Latas	9.900	Sur
Cortijo de Lorenzo Rojo	4.800	Este
Cortijo de los Arquillos	3.100	Oeste
Cortijo de los Benítez	9.500	Sur
Cortijo de los Gamuzones	8.000	Sureste
Cortijo de los Ojuelos	3.300	Oeste
Cortijo de Majada Alta	9.200	Sur
Cortijo de Mora	500	Oeste
Cortijo de Pinillos	8.100	Sureste
Cortijo de Puerto Alto	9.800	Este
Cortijo de Telera	7.100	Este
Cortijo de Valsequillo	9.300	Sureste
Cortijo del Carvajal	5.800	Noroeste
Cortijo del Cerro de los Caracoles	2.500	Oeste
Cortijo del Marquesado	200	Oeste
Cortijo del Montañés	7.600	Norte
Cortijo del Palmetín	8.700	Sureste
Cortijo del Pinar de Hierro	10.200	Sur
Cortijo del Recurso	7.100	Sur
Cortijo del Toril Blanco	7.700	Suroeste
Cortijo del Yesero	8.800	Noreste
Cortijo del Zapatero	9.600	Este
Cortijo Viejo de la Mesa	8.400	Sur

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

Tabla 3. Infraestructuras y servicios más próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base topográfica nacional a escala 1:25.000

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
A-390	6.200	Sur
A-390a	7.000	Sureste
A-390R	6.900	Suroeste
A-4	9.600	Noroeste
A-408	5.000	Norte
AP-4	9.400	Noroeste
AP-51	7.000	Oeste
CA-3113	9.100	Noroeste
CA-3201	5.900	Noreste
CA-3202	7.700	Noroeste
CA-3203	7.400	Noroeste
CA-3204	3.000	Noroeste
CA-3205	2.300	Oeste
CA-3206	8.200	Suroeste
CA-33	6.900	Oeste
E-15/A-4	4.800	Oeste
E-15/A-4/AP-4	9.500	Noroeste
E-15/A-48	5.100	Suroeste
E-15/AP-4	8.300	Noroeste
E-15/AP-4/A-4	9.600	Noroeste
N-340	9.100	Suroeste
N-340A	8.200	Suroeste
N-4A	8.500	Oeste
Línea eléctrica 220 kV Algeciras-Puerto Real	1.200	Norte
Línea eléctrica 66 kV Bahía Sur-San Fernando	8.700	Oeste
Línea eléctrica 66 kV Barrosa-Chiclana	6.400	Sur
Línea eléctrica 132 kV Cádiz-Puerto Real	8.000	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV Cartuja-El Marquesado	50	Norte
Línea eléctrica 66 kV Cartuja-Puerto Real	7.600	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV Cartuja-Trocadero	9.500	Noroeste
Línea eléctrica 220 kV	3.200	Norte

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	DISTANCIA AL PROYECTO (M)	DIRECCIÓN
Gazules-Puerto Real		
Línea eléctrica 132 kV Majadilla-Puerto Real	7.800	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV El Marquesado-Medina Sidonia	250	Norte
Línea eléctrica 66 kV Matagorda-Puerto Real	9.500	Noroeste
Línea eléctrica 220 kV Mirabal-Puerto Real	6.100	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV Puerto Real-Chiclana	3.000	Oeste
Línea eléctrica 66 kV Puerto Real-San Fernando	3.200	Oeste
Línea eléctrica 66 kV Puerto Real-Valdelaguna	7.600	Noroeste

4. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

4.1. Unidades paisajísticas

Se ha considerado que las unidades paisajísticas son aquellas áreas geográficas con configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo. Dichas unidades pueden constituir una referencia en cuanto a la zonificación del territorio se refiere.

En base al mapa de paisajes de Andalucía, la PSFH Marquesado se ubica sobre la categoría paisajística del Litoral, en el área paisajística de las Costas bajas y arenosas.

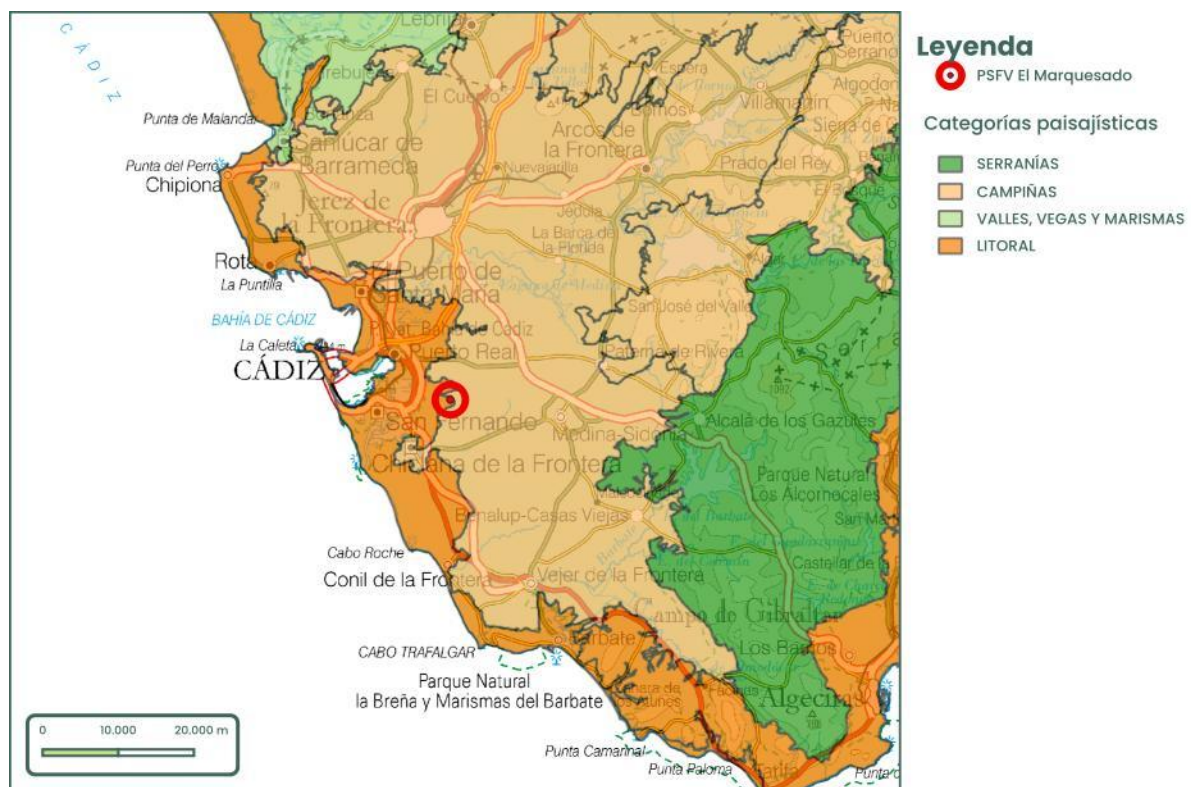


Figura 6. Categorías paisajísticas en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.

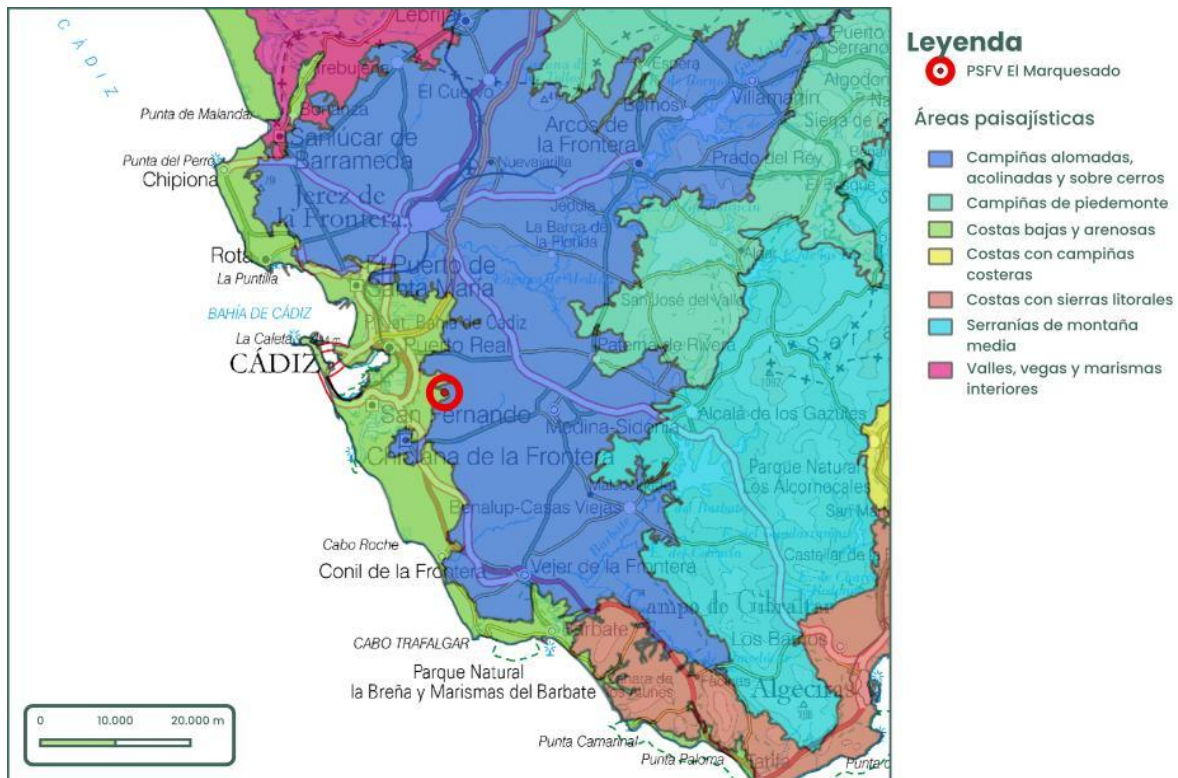


Figura 7. Áreas paisajísticas en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Mapa del Paisaje de Andalucía.

4.1.1. Unidades de paisaje local

Una vez definidas las unidades de paisaje, se establecen a continuación unidades de paisaje en un entorno más concreto y cercano al proyecto para una mejor caracterización del paisaje del entorno.

La delimitación de estas unidades de paisaje se ha realizado con base morfoestructural, por entender que la litología (composición y propiedades de las rocas) determina su comportamiento frente a los procesos formadores del relieve y éste constituye la estructura básica del paisaje, sobre la que se asientan y evolucionan los demás componentes (Aguiló et al. 1992). Como elementos coadyuvantes en la definición de las unidades de paisaje se utilizaron: el agua (cuencas hidrológicas), la vegetación (comunidades vegetales con características fisionómicas comunes) y la incidencia humana (asentamientos y actividades, destacando por su capacidad modificadora las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, así como de extracción de recursos naturales).

A partir de la información referida, se definieron unas preunidades de paisaje, que fueron revisadas mediante recorridos por el Ámbito Territorial. Estos itinerarios

abarcaron el territorio de forma bastante completa, de acuerdo con la accesibilidad del territorio. En ellos, se establecieron paradas o puntos visuales de referencia desde áreas accesibles, en las que se tomaron fotografías, se valoraron las características y homogeneidad de los tipos de paisaje y la corrección de las preunidades definidas, tras lo cual se estableció la división definitiva de unidades de paisaje.

Así, las Unidades de Paisaje identificadas y delimitadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- o Unidad 1: "Urbano-Industrial".
- o Unidad 2: "Agrícola".
- o Unidad 3: "Vegetación natural".
- o Unidad 4: "Zonas húmedas".
- o Unidad 5: "Láminas de agua".

La distribución de estas unidades puede observarse en la siguiente figura:

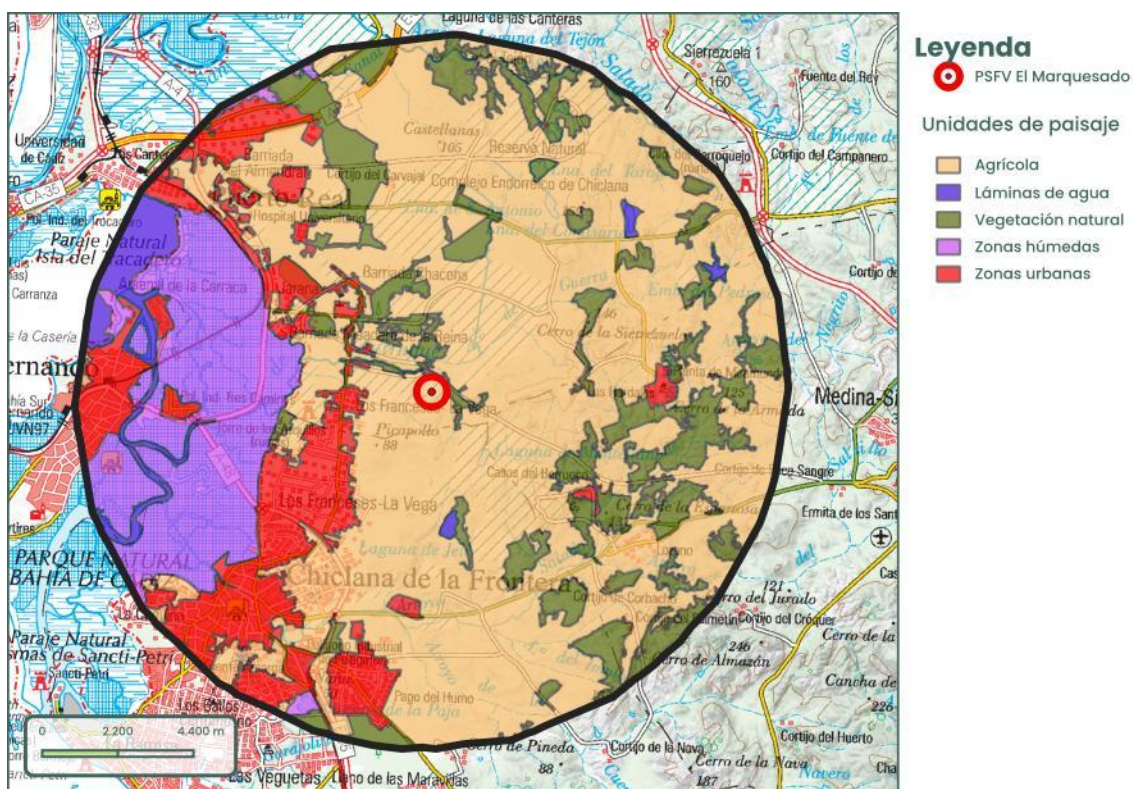


Figura 8. Unidades de Paisaje Local en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Se describen a continuación las características de cada una de estas unidades

- o Unidad 1: “Urbano-Industrial”. Unidad que se corresponde con los núcleos urbanos más próximos al proyecto, principalmente Chiclana de la Frontera, Puerto Real y San Fernando, así como su entorno y otras poblaciones de menor entidad. Se caracteriza por la presencia de elementos antrópicos, edificaciones, vías de comunicación y construcciones varias que, con sus líneas rectas y formas geométricas, condicionan un espacio de gran artificialidad.
- o Unidad 2: “Agrícola”. Espacios naturales transformados mediante la presión agrícola. Las pendientes que presentan son muy suaves o llanas. Aunque quedan pequeñas áreas de carácter natural, la gran mayoría han sido transformadas. Presenta un nivel medio de infraestructuras, con presencia de carreteras y líneas eléctricas, así como algunas edificaciones dispersas.
- o Unidad 3 “Vegetación natural”. Unidad de paisaje que presenta una pendiente similar a las anteriores unidades de estudio. Se caracteriza por contar con zonas que presentan ligeras manchas de vegetación natural, entre las que encontramos manchas con encina, así como la vegetación de ribera asociada a los cursos de agua.
- o Unidad 4 “Zonas húmedas”. Se trata de una unidad que se caracteriza por las inundaciones periódicas y la presencia de balsas salineras.
- o Unidad 5 “Láminas de agua”. Se trata de una unidad que se caracteriza por la inexistencia de pendientes, y la ocupación por una lámina de agua muy visible, que conforma una imagen de colores azules y textura fina. Rodeando estas masas de agua (Laguna de Medina, Río Guadalete) encontramos una vegetación asociada, que aporta más contraste en la unidad.

5. VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

La calidad del paisaje hace referencia a la presencia o ausencia de elementos paisajísticos que no dependen de la apreciación del paisaje, es decir, es una característica que deriva de las propiedades físicas y biológicas del territorio a estudiar, independientemente de las preferencias del observador.

La fragilidad del paisaje (FP) se entiende como “la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él” (MOPT, 1992). De esta forma, la FP es un parámetro que mide la pérdida de valor del paisaje de las unidades de paisaje y recursos paisajísticos como consecuencia de la alteración del ámbito de estudio con respecto su estado anterior. Esta tiene que ver con elementos como:

- o La singularidad de elementos paisajísticos a escala local o regional.
- o La capacidad de transformación de las Unidades de Paisaje a acomodar cambios sin una pérdida inaceptable de su carácter o que interfiera negativamente en su valor paisajístico.
- o Los objetivos de valor paisajístico de las Unidades de Paisaje del ámbito de estudio.

5.1. Calidad del paisaje

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

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

Tabla 4. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Singularidad geomorfológica (GEO)	1	0,5	0
Presencia singular de agua (AGU)	1	0,5	0
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	1	0,5	0

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

Tabla 5. Categorías de calidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

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

Tabla 6. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Vegetación (VED)	1	0,5	0
Afloramientos rocosos (AFL)	1	0,5	0
Presencia de elementos antrópicos (ANT)	0	0,5	1

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

Tabla 7. Categorías del valor de vistas directas del entorno. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

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

Tabla 8. Factores implicados en la valoración del fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Presencia de elementos detractores (EDE)	0	0,5	1
Altitud del horizonte (ALT)	1	0,5	0
Visión escénica de masas de agua (AGH)	1	0,5	0
Afloramientos rocosos (AFH)	1	0,5	0

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

Tabla 9. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Presencia de masas arboladas (A)	1	0,5	0
Grado de diversidad (B)	1	0,5	0

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

Tabla 10. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico. Fuente: Ideas Medioambientales.

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

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

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

Los valores obtenidos en la calidad del paisaje se incluyen dentro de los intervalos establecidos en la tabla siguiente:

Tabla 11. Categorías de calidad del paisaje. Fuente: Ideas Medioambientales.

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00 – 0,20	Muy bajo
0,21 – 0,40	Bajo
0,41 – 0,60	Medio
0,61 – 0,80	Alto
0,81 – 1,00	Muy alto

En cualquier caso, deberá atribuirse el máximo valor a los paisajes ya reconocidos por una figura de la legislación en materia de espacios naturales o patrimonio cultural.

Aplicando esta valoración a las unidades identificadas, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 12. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA							
	GEO	AGU	VEG	CVI			
Urbano-Industrial	0	0	0	0,00			
Agrícola	0,5	0	0,5	0,33			
Vegetación natural	0,5	0	1	0,54			
Zonas húmedas	1	0,5	1	0,83			
Láminas de agua	1	1	1	1,00			
VISTAS DIRECTAS DEL ENTORNO							
	VED	AFL	ANT	VDE			
Urbano-Industrial	0	0	0	0,00			
Agrícola	0,5	0,5	0,5	0,50			
Vegetación natural	1	0,5	1	0,87			
Zonas húmedas	1	0	0	0,41			
Láminas de agua	0	0	0	0,00			
FONDO ESCÉNICO							
	EDE	ALT	AGH	AFH	VEG A	B	FE
Urbano-Industrial	0	0,5	0	0	0,5	0	0,14
Agrícola	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,24
Vegetación natural	1	0,5	0,5	0,5	1	1	0,70
Zonas húmedas	0,5	0	1	0	0,5	1	0,46
Láminas de agua	0,5	0	1	0	0	0	0,30
CALIDAD PAISAJÍSTICA							
Urbano-Industrial	0,04			Muy bajo			
Agrícola	0,35			Bajo			

Vegetación natural	0,68	Alto
Zonas húmedas	0,59	Medio
Láminas de agua	0,48	Medio

La PSFH El Marquesado y sus instalaciones asociadas se localizan dentro de la unidad de paisaje agrícola. Como se puede comprobar, unidad que engloba la superficie donde se va a ubicar la planta tiene una calidad paisajística baja. El resto varía desde muy baja a alta.

5.2. Fragilidad

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

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

Tabla 13. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	> 15%	7% - 15%	0% - 7%
Pendiente (P)	1	0,5	0
FACTOR IMPLICADO	SOLANA	SOLANA-UMBRÍA	UMBRÍA
Orientación (O)	1	0,5	0

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

Tabla 14. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Densidad (D)	1	0,5	0
Altura (A)	1	0,5	0
Diversidad (DIV)	1	0,5	0
Contraste (C)	1	0,5	0

El valor total de la evaluación de la fragilidad de la vegetación se obtiene de la siguiente fórmula: $V = (D + A + DIV + C) * 0,25$

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

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

Tabla 15. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca. Fuente: Ideas Medioambientales.

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00 – 0,20	Muy bajo
0,21 – 0,40	Bajo
0,41 – 0,60	Medio
0,61 – 0,80	Alto
0,81 – 1,00	Muy alto

Aplicando esta valoración a las unidades identificadas, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 16. Resultados de valor paisajístico para cada unidad de paisaje identificada en el entorno de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales.

UNIDADES DE PAISAJE	FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE						FVI	
	P	O	VEGETACIÓN					
			D	A	DIV	C		
Urbano-Industrial	0	0,5	0	0	0	0	0,12	Muy baja
Agrícola	0,5	0,5	1	0,5	0	0	0,46	Medio
Vegetación natural	1	0,5	1	1	1	0,5	0,83	Muy alto
Zonas húmedas	0	0,5	1	0,5	0,5	1	0,31	Bajo
Láminas de agua	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,22	Bajo

La PSFH El Marquesado y sus instalaciones asociadas se localizan dentro de la unidad de paisaje Agrícola. Los valores obtenidos para cada una de las unidades de paisaje establecen que los grados de la fragilidad visual del entorno del proyecto son muy bajos, bajos, medios o muy altos.

6. RELACIÓN CON OTROS PLANES Y PROYECTOS

Dentro de este epígrafe se tratan los planes afectados por el proyecto, que en este caso se corresponde con el Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA), aprobado por Decreto 206/2006, de 28 de noviembre.

El objetivo de este plan es dotar al conjunto del territorio de un sistema de energía seguro, eficiente y diversificado, mejorando la sostenibilidad, y atendiendo a los artículo 83, *Fomento de las energías renovables y la sostenibilidad del sistema energético*; y, artículo 85, *Impacto ambiental en el Sistema Energético*, el proyecto cumple con lo establecido en ambos, ayudando a la sociedad a avanzar hacia la sostenibilidad evitando usar fuentes de energías no renovables y buscando un modelo energético que permita el desarrollo social a nivel local y regional.

A su vez, en el presente documento se intenta dar respuesta al siguiente artículo del Plan:

Art. 115: Ordenación de los paisajes: Punto 7) Infraestructuras y paisaje,

Apartado a) La planificación y ejecución de las infraestructuras incluirán en sus diferentes tipos de proyectos y estudios, la variable paisajística como objeto expreso de atención y referente informador de la definición de las soluciones constructivas a adoptar.

Apartado b) Los proyectos de infraestructuras considerarán al menos los criterios de integración y adecuación paisajística en el entorno, los puntos de mayor valor paisajístico y los recorridos panorámicos, así como deberán atender a la mejor de la percepción estática y dinámica de los trayectos más significativos. Asimismo, se desarrollarán los criterios y proyectos de restauración paisajística que se consideren necesarios y se aportarán criterios para el tratamiento e inserción en el paisaje de las instalaciones complementarias y edificaciones.

Asimismo en la zona se aplica también el Plan de Ordenación del Territorio Bahía de Cádiz, aprobado por el Decreto 462/2004 de 24 de junio.

Entre los objetivos de este plan se encuentran:

- 1) *Potenciar las funciones a desarrollar en la Bahía de Cádiz y favorecer su integración en los principales ejes de desarrollo económicos españoles y comunitarios.*
- 2) *Mejorar la articulación de la Bahía de Cádiz respecto a Jerez de la Frontera y Bahía de Algeciras y aprovechar las ventajas relativas derivadas de la singularidad de este ámbito territorial.*
- 3) *Garantizar una accesibilidad y funcionalidad del territorio acorde con el nivel de actividad y la intensidad de las relaciones existentes entre los asentamientos que lo integran.*
- 4) *Profundizar en la estructura polinuclear de la aglomeración y potenciar la complementariedad de actividades y el equilibrio funcional de los asentamientos.*
- 5) *Preservar los espacios con valores medioambientales, paisajísticos, productivos e históricos culturales de la aglomeración, y garantizar el aprovechamiento de las potencialidades existentes, todo ello de acuerdo con los objetivos fijados en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales y Planes Rectores de Uso y Gestión de los espacios naturales protegidos existentes en el ámbito de aplicación del presente Plan.*
- 6) *Potenciar el uso y disfrute colectivo de la aglomeración, dotándola de un sistema verde integrado en el esquema de articulación territorial, y ligado a los espacios de valor natural y ambiental existente.*

Adicionalmente, el citado Plan de Ordenación del Territorio Bahía de Cádiz establece, en su artículo 58 una serie de objetivos generales para la protección y mejora del paisaje:

1. *Proteger y recuperar el paisaje de la Bahía, en especial de las marismas y zonas inundadas por el mar, las playas y el borde litoral, las lagunas y complejos endorreicos, las masas arboladas y áreas forestales y los paisajes singulares identificados en este Plan.*
2. *Proteger la estructura del espacio rural representada por los caminos, vías pecuarias, infraestructuras agrícolas y asentamientos rurales.*
3. *Fomentar los usos forestales y promover la forestación de los suelos ubicados al este de la línea que aparece en el Plano de Regulación de los Recursos Ambientales y el Paisaje.*

- 4. Promover la ordenación de las zonas de transición entre el medio urbano y el rural o natural, en especial en su contacto con el Parque Natural, mediante la localización de actividades de menor densidad de uso y edificación que reduzcan la incidencia sobre el paisaje, la presión sobre las actividades primarias y el deterioro de los recursos naturales.*

7. DETERMINACIÓN DE LA CUENCA VISUAL

La delimitación del ámbito del estudio de paisaje se apoya fundamentalmente en el concepto de cuenca visual, entendida como aquella parte del territorio desde donde es visible la actuación y que se percibe especialmente como una unidad definida generalmente por la topografía (o por obstáculos visuales existentes, como arbolado o edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. La cuenca visual puede contener una o varias unidades de paisaje y constituye la zona de influencia perceptual del ámbito de actuación.

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

Por otro lado, se tiene en cuenta la capacidad visual del observador respecto del territorio: según Gerald Westheimer (Adler, 1994), el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. En un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución será de un minuto de arco. Así, por ejemplo, a una distancia de observación de 6 metros, el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, equivalente al 100% de agudeza visual. Así tenemos que la distancia de observación en campo abierto se encuentra en el rango de 6 m a ∞ . La longitud del arco correspondiente (L) a un minuto de arco da el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d)

en metros, según la siguiente ecuación: $L = \pi / 180 \times 1/60 \times d$. Aplicando esta ecuación a 6 metros de distancia, el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm a 10 kilómetros, distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, siendo el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir de 2,90 metros.

Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño de los proyectos, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura de 3 m en el caso de seguimiento más desfavorable de los paneles fotovoltaicos, se ha definido un radio de acción de 10 km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 10 km con origen en el límite de las poligonales de la FV que delimitará la capacidad visual del observador.

A medida que los objetos se alejan del observador, sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que deja de verse, de tal manera que la calidad de la percepción disminuye a medida que aumenta la distancia.

Para la delimitación de la cuenca visual, y con el objetivo de realizar el análisis con la máxima precisión posible, se emplean los Modelos Digitales de Superficies disponibles en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con tamaño de pixel de 5 metros (MDS05), y se aplican sistemas de información geográfica (SIG) al entorno del área de estudio, obteniendo las áreas desde las cuales la actuación será (o no) visible para el observador.

El uso de un Modelo Digital de Superficies frente a un Modelo Digital del Terreno se justifica en que, a la hora de obtener resultados, el MDS obtiene visibilidades más realistas. En el medio existen multitud de elementos (infraestructuras, edificaciones y vegetación) que se interponen entre la actuación y los diferentes puntos de observación, bloqueando sus visuales. Si no se empleara este método, se estaría incurriendo en un error de sobredimensionado de la cuenca visual.

Por otro lado, el alcance visual del proyecto se ha establecido según los siguientes criterios:

- o Una altura del observador de 1,70 m.
- o Una altura del punto observado de 3 metros para la FV, por ser ésta la altura máxima que alcanzarán los *trackers* y, por tanto, más desfavorable.

7.1. Cuenca visual de la planta fotovoltaica

Como resultado, con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas, propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene la visibilidad de la planta solar, concluyéndose que desde aproximadamente el 30 % de la cuenca visual total el proyecto será perceptible.

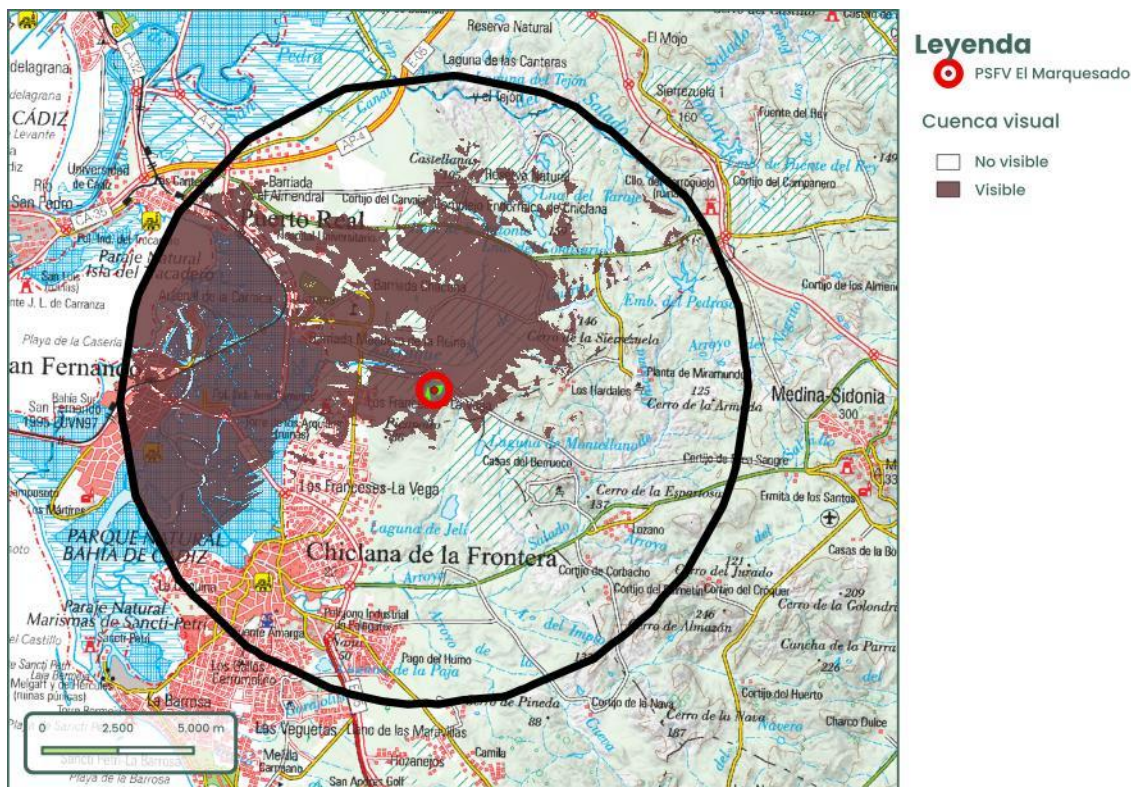


Figura 9. Cuenca visual del proyecto PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

En cualquier caso, la visibilidad del paisaje es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales, así como la presencia en los entornos próximos a la zona de estudio de elementos que acaparan la mirada del observador, como pueden ser masas de vegetación existentes, naves y edificaciones, diversas vías de comunicación y tendidos eléctricos, árboles aislados y cualquier otra infraestructura de las inmediaciones, que en su mayoría van a limitar el campo visual o a contribuir a la integración del proyecto en el entorno.

7.2. Exposición visual de la planta fotovoltaica

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

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

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

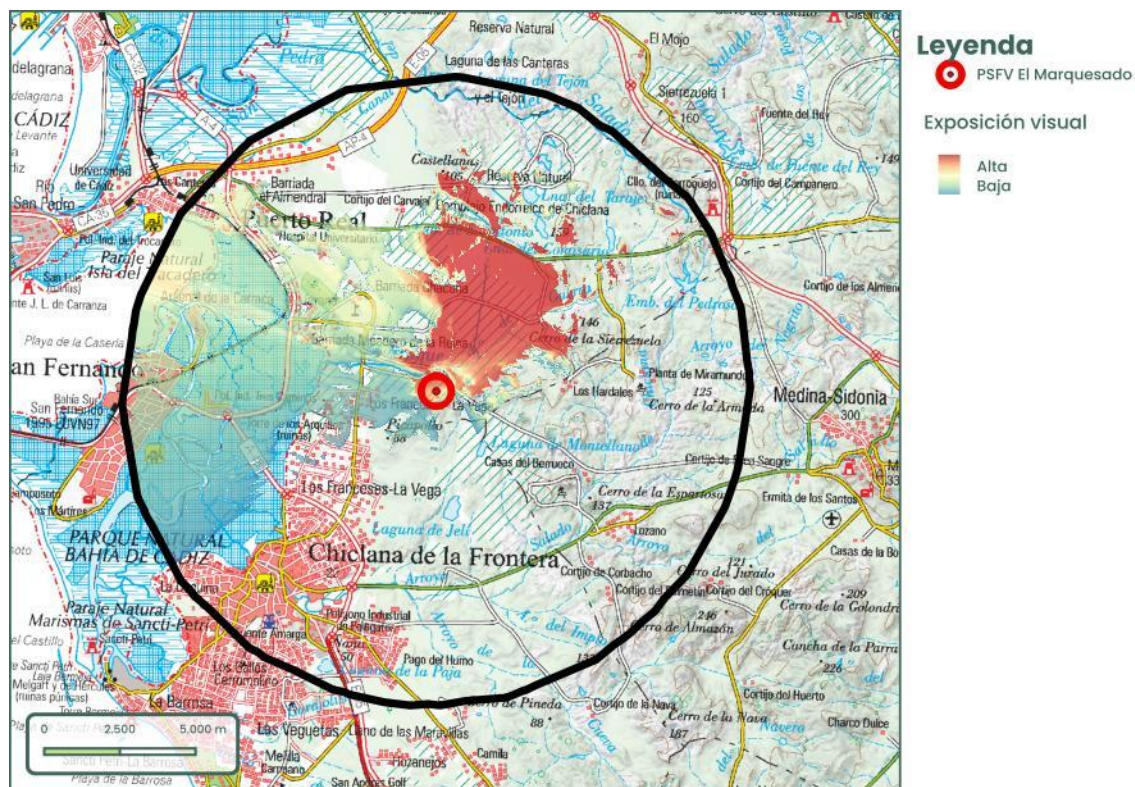


Figura 10. Exposición visual del proyecto PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Como se puede observar en la figura la exposición visual es elevada en el entorno más cercano a la actuación, sobre todo en dirección norte, donde apenas se localizan puntos de concentración de observadores, salvo un tramo de la carretera A-408. El resto de la cuenca visual presenta una exposición media o baja. Hacia el oeste hay algunos puntos aislados con una alta exposición, pero a una distancia de casi 10 km.

7.3. Visibilidad desde las zonas de concentración de posibles observadores

Comparando la exposición visual con los puntos de observación (aspectos que se desarrollará posteriormente en el apartado de análisis visual), podemos observar que el proyecto de la PSFH El Marquesado tan solo tendrá una exposición visual elevada desde un pequeño tramo de la carretera A-408 y la periferia de la población de La Oliva, así como desde algunas fincas cercanas, si bien estas con menor número de posibles observadores.

La mayor parte de los puntos de observación principales quedan fuera de la cuenca visual del proyecto. Algunos puntos que sí que presentan visibilidad como tramos de la E-5, algunas poblaciones como San Fernando, así como algunas carreteras autonómicas, si bien la exposición visual es baja o media, y además la visibilidad en este caso se verá condicionada por la distancia, además de por la posible presencia de obstáculos visuales (ver capítulo 9: simulaciones).

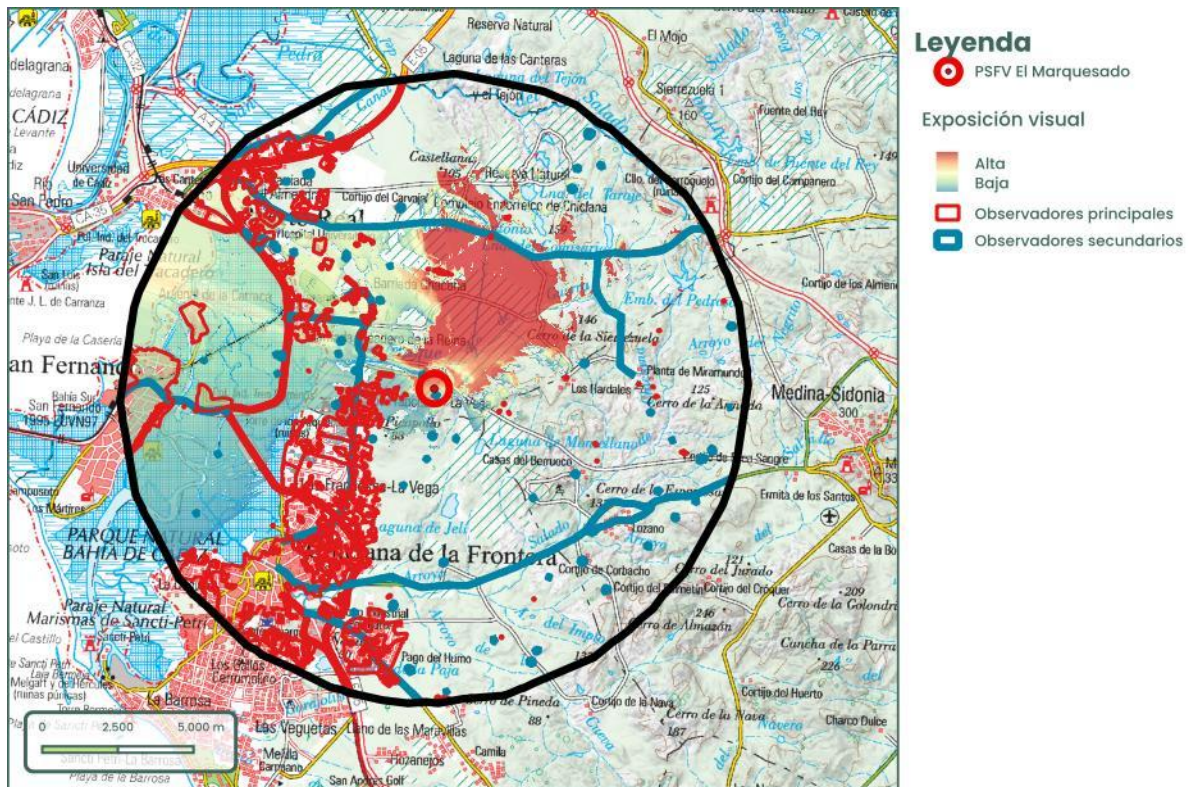


Figura 11. Puntos de posibles observadores sobre la cuenca visual del proyecto PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

7.4. Visibilidad desde los recursos del paisaje

Si consideramos los recursos paisajísticos, la visibilidad será alta desde varios tramos del corredor verde. Sin embargo, desde el resto de los recursos del paisaje la visibilidad será baja en general.

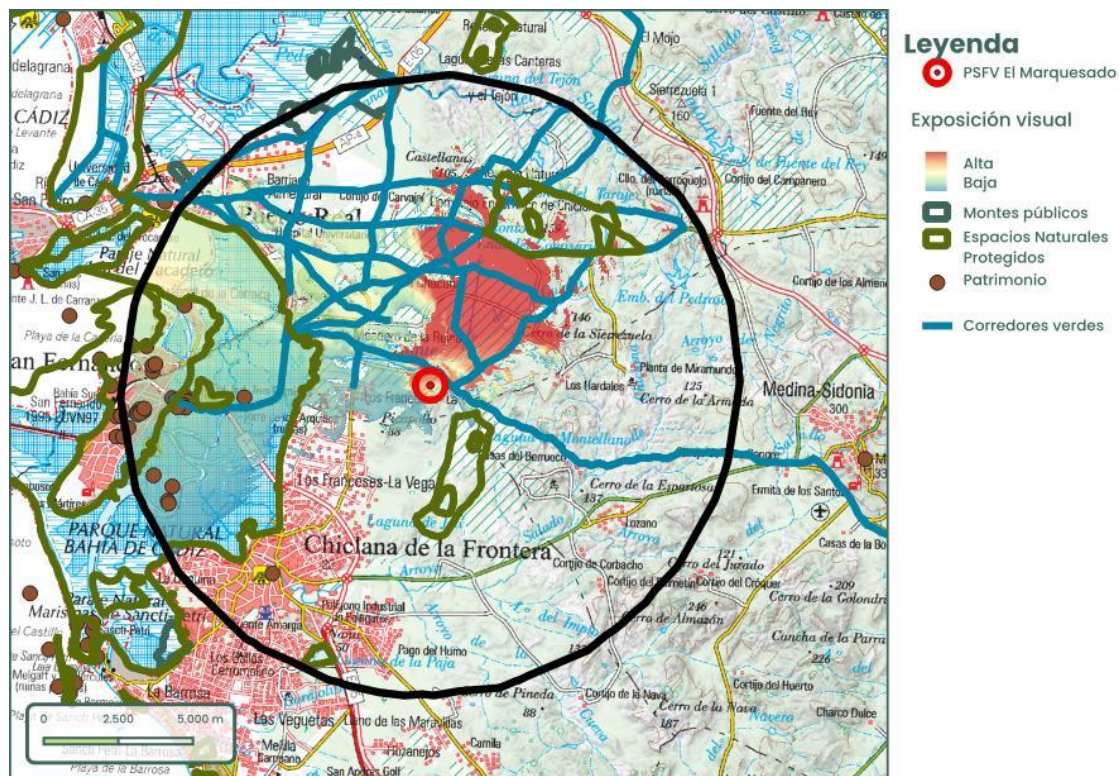


Figura 12. Recursos paisajísticos presentes en el entorno sobre la cuenca visual de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

8. ANÁLISIS VISUAL

8.1. Puntos de observación y recorridos escénicos

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

- o Vías de comunicación (carreteras, ferrocarril, itinerarios...).
- o Entidades de población.
- o Zonas de uso (Polígonos industriales, naves agrícolas e industriales...).
- o Edificaciones aisladas.
- o Lugares de interés (monumentos, ermitas, áreas recreativas, ...).
- o Otros puntos de observación representativos.

Los puntos de observación y recorridos escénicos se clasifican en principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales, la distancia al proyecto y la duración de la visión. Además, los puntos de observación podrán ser estáticos, tales como miradores o frentes urbanos; y puntos dinámicos, como pueden ser vías de comunicación o recorridos escénicos.

De este modo, en la cuenca visual analizada se han identificado los siguientes puntos de observación y recorridos escénicos. Para este análisis se han considerado tan solo los puntos de observación principales, definidos en base al tipo y número de observadores potenciales, la duración de la observación y al límite de visibilidad:

Tabla 17. Puntos de observación seleccionados. Fuente: Ideas Medioambientales.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Agraviado	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Arsenal de la Carraca	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Barriada Chacona	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Barriada el Almendral	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Barriada el Marquesado	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Barriada Marroquina	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Barriada Meadero de la Reina	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Barriada Torre Alta	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Barrio de Jarana	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Bartivás	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Benadiel	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Canteruelas Nuevas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Canteruelas Viejas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Carraola	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Casines	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Caulina	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Cerezo-Genaro	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Chiclana de la Frontera	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Cortijo de Buenavista	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Cuartillos del Toril	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Dehesa de las Yeguas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Doña Juana	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Carpio Chico	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Carrascal	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Lío	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Marquesado	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Palmar	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Pedroso	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
El Zurraque	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Estancias del Recurso	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Goyena	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Hondino	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Arriaga	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Batería	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Coquina	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Dehesilla	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Espartosa	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
La Mesa	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Micona	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Oliva	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Pedralera	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Pinaleta	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Rana	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
La Soledad	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Las Canteras	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Las Nueve Suertes	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Llano de las Maravillas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Loma de Mantabú	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Los Arquillos	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Los Campillos	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Los Franceses-La Vega	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Los Gallos-Cerromolino	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Los Hardales	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Los Pinos	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Los Villares	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Majada de los Potros	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Majadillas Altas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Majadillas Bajas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Malasnoches	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Miramundo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Molino y Casa de Santa Cruz	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Molino y Casa del Ocio	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Pago de Ceuta	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Pago de Picapollo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Pago del Humo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Pinar de los Guisos	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Pinar de María	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Pinar del Francés	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Puerto Real	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Quijada-Campo del Burro	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho de Baltazar	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Rancho de Benítez	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho de Bernal	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho de Briones	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho de Diego Muñoz	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho de García	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho de las Mellizas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho del Albañil	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho del Bélico	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho del Bravo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho del Capitán	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho del Hozanejo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rancho Telero	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Ranchos de la Oliva	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rosal	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Rosalejo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
San Fernando	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Silos de la Miconá	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Suerte del Moral	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Tejarejo	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Torre Baja	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Tres Caminos	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Vega de Alcaire	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Venta de la Inesperada	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Venta del Meadero de la Reina	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Ventorrillo del Corral	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Viñas Perdidas	Entidades de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Casa de Cohete	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de Cordones	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de la Isleta	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de la Laguna Seca	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de la Pastorita	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de la Viña Primitiva	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de las Maravillas	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de los Barrancos Altos	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Casa de los Jarales	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de los Valencianos	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de Montellano	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de San Federico	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa de San José del Palmar	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa del Flamenco	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa del Olivar	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa del Pinar de Hierro	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa del Pópulo	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casa Figuerede	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casas de Melilla	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casas de Santa Ana	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casas del Berrueco	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Casas del Pozo de Cordones	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Claverán	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Corbacho Chico	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Corbacho Grande	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Cortijo de Cróquer	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Doña Juana	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Aljibeta	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Arenosa	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Carrascosa	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Dehesa Boyal	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Dehesa de las Yeguas	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Dehesa del Rosal	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Palmosa Alta	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Palmosa Baja	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Paz	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de la Victoria	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de las Bóvedas o del Inglés Alto	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de las Latas	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Lorenzo Rojo	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de los Arquillos	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de los Benítez	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Cortijo de los Gamuzones	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de los Ojuelos	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Majada Alta	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Mora	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Pinillos	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Puerto Alto	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Telera	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo de Valsequillo	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Carvajal	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Cerro de los Caracoles	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Marquesado	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Montañés	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Palmetín	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Pinar de Hierro	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Recurso	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Toril Blanco	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo del Yesero	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
Cortijo del Zapatero	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
Cortijo Viejo de la Mesa	Entidades de población	Secundario	Medio	Diaria	Estática
A-2006	Carretera secundaria	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
A-381	Carretera secundaria	Principal	Medio	Diaria	Dinámica
A-390	Carretera secundaria	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
A-390a	Carretera secundaria	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
A-390R	Carretera secundaria	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
A-4	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
A-408	Carretera secundaria	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
AP-4	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
AP-51	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3113	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3200	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3201	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3202	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3203	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3204	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3205	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-3206	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
CA-33	Carretera secundaria	Secundario	Alto	Diaria	Dinámica
E-15/A-4	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
E-15/A-4/AP-4	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
E-15/A-48	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
E-15/AP-4	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica

PUNTO DE OBSERVACIÓN	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	N.º OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN
E-15/AP-4/A-4	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
N-340	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
N-340A	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
N-4A	Carretera principal	Principal	Alto	Diaria	Dinámica

8.2. Grado de visibilidad

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

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

A partir de las exposiciones visuales de los puntos de observación (principales y secundarios), se procede al cálculo del grado de visibilidad. Para ello se calcula la exposición visual desde los puntos principales y secundarios, considerando con un valor doble el valor desde los puntos principales, y estableciéndose los siguientes rangos:

Tabla 18. Grado de visibilidad asociado a la visibilidad desde los puntos principales. Fuente: Ideas Medioambientales.

VISIBILIDAD	% PUNTOS DE OBSERVACIÓN PRINCIPALES CON VISIBILIDAD
Muy alta	> 75 %
Alta	50 % - 75 %
Media	25 % - 50 %
Baja	10 % - 25 %
Muy baja	0 % - 10 %
Nula	0 %

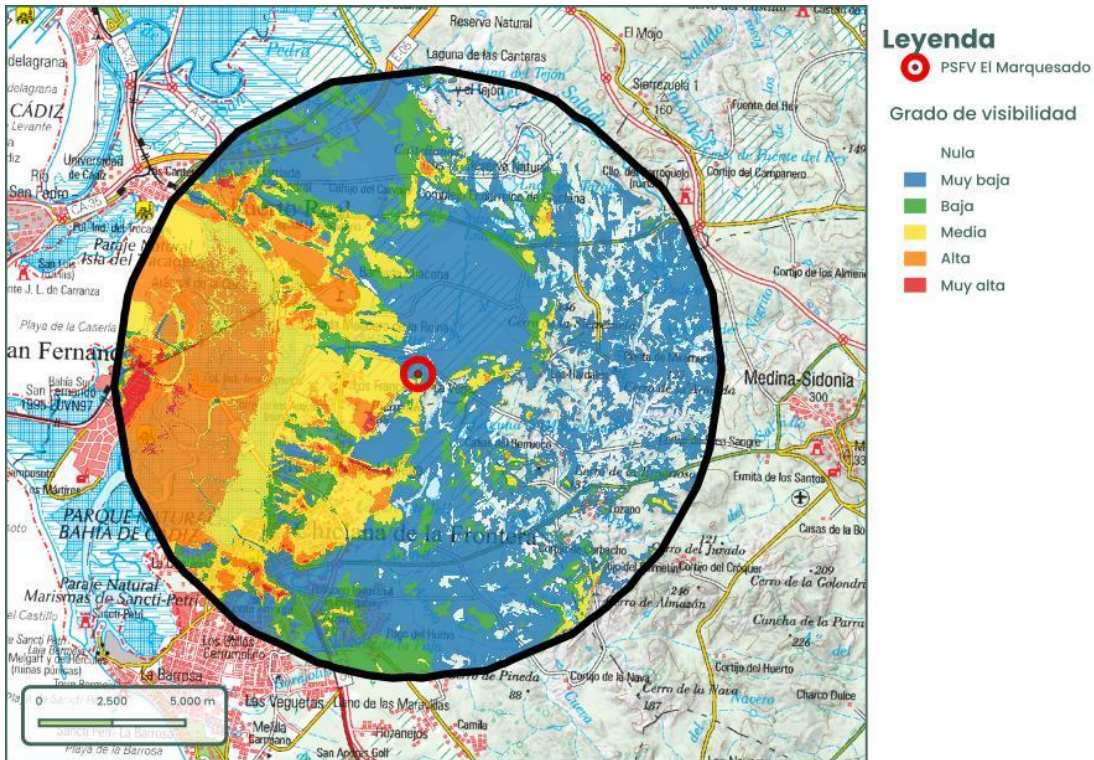


Figura 13. Grado de visibilidad en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

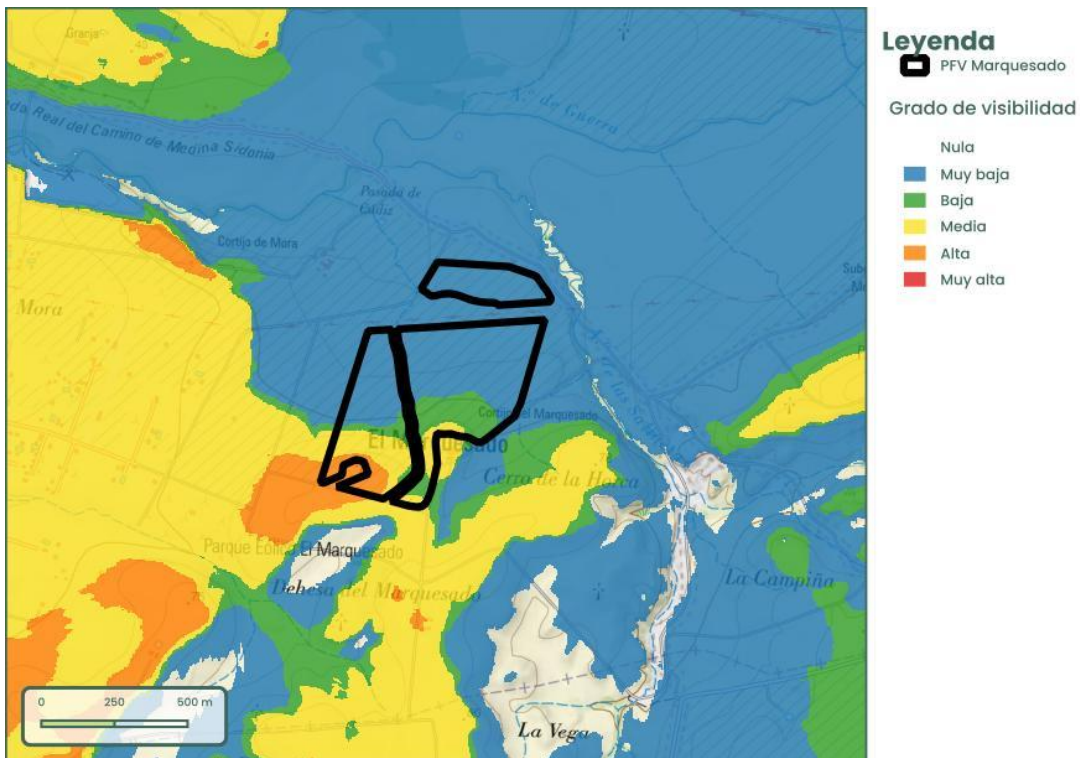


Figura 14. Detalle del grado de visibilidad en el entorno de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

9. SIMULACIONES

Se incluyen a continuación una serie de simulaciones, desde puntos de observación principales del área de estudio, mostrando en este caso una imagen actual de la visión desde ese punto y una simulación de las infraestructuras del proyecto.

El establecimiento de estos puntos de observación se realiza a partir de información recogida en la cartografía digital del territorio estudiado, complementado con el trabajo de campo. Así, se han seleccionado 4 puntos de observación, a los que se ha otorgado la siguiente clasificación:

Tabla 19. Puntos de observación. Fuente: Ideas Medioambientales.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN	UTM X	UTM Y	TIPO	CATEGORÍA DEL PUNTO	NÚMERO DE OBSERVADORES POTENCIALES	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN	
1	El Marquesado	223.254	4.041.030	Edificación	Secundario	Medio	Puntual	Estático
2		223.672	4.040.947	Vía de comunicación	Secundario	Medio	Puntual	Dinámica
3	A-408	223.378	4.046.246	Vía de comunicación	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
4	E-05/A-4	218.327	4.042.176	Vía de comunicación	Principal	Alto	Diaria	Dinámica

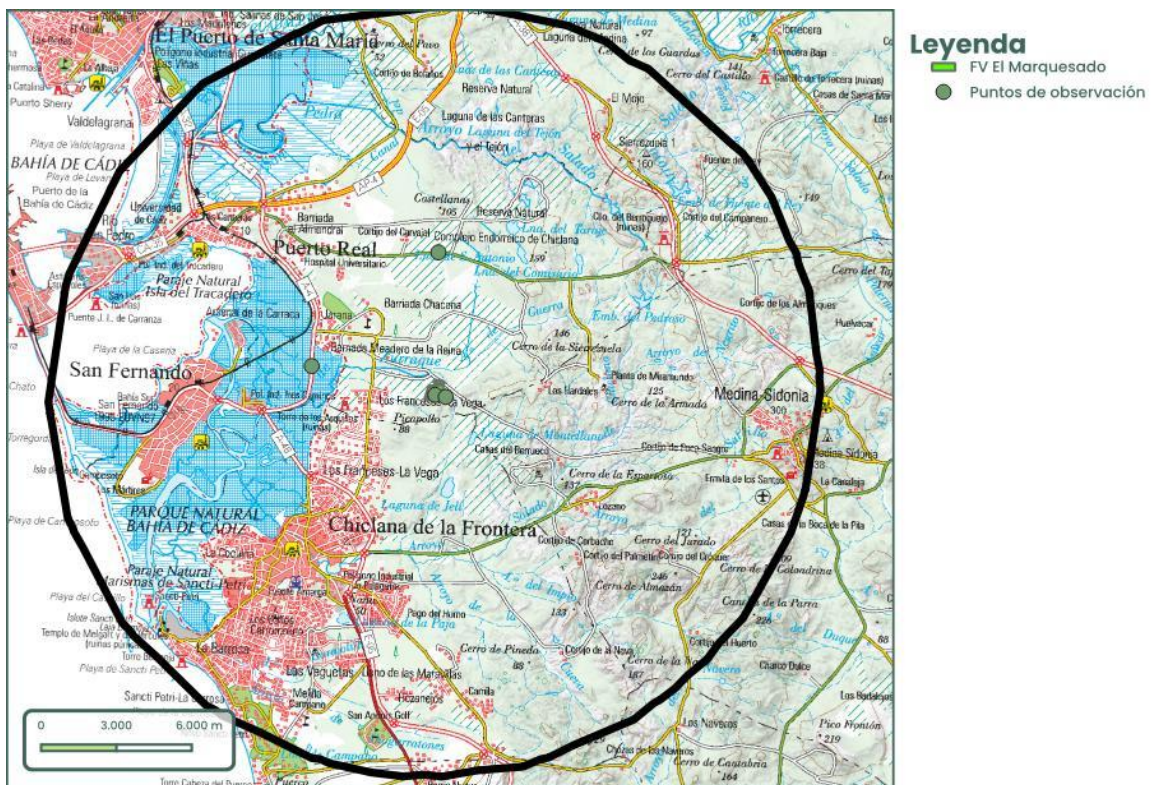


Figura 15. Ubicación de los puntos de observación seleccionados. Fuente: Ideas Medioambientales.

Punto 1: Caserío de El Marquesado



Figura 16. Vista desde el caserío de El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.



Figura 17. Simulación desde el caserío de El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Desde esta zona, la visibilidad de la actuación es elevada, aunque con la vegetación que se empleará en el vallado, se cubre bastante de la actuación.

Punto 2: Campos de cultivo



Figura 18. Vista desde los campos de cultivo cercanos. Fuente: Ideas Medioambientales.



Figura 19. Simulación desde los campos de cultivo adyacentes a la planta solar. Fuente: Ideas Medioambientales.

Desde los campos adyacentes a la planta se obtiene una alta visibilidad, aunque la vegetación que se empleará para la integración permitirá camuflar levemente las placas solares e integrarlas en el entorno.

Punto 3: Carretera A-408



Figura 20. Vista desde la carretera A-408. Fuente: Google Earth.



Figura 21. Simulación desde la carretera A-408. Fuente: Google Earth.

Desde la carretera A-408 no se ve prácticamente la planta fotovoltaica, reduciendo de esta forma el posible impacto visual.

Punto 4: Carretera E-05/A4



Figura 22. Vista desde la autovía E-05/A4. Fuente: Google Earth.



Figura 23. Simulación desde la autovía E-05/A-4. Fuente: Google Earth.

Desde la autovía E-05/A-4 tampoco se percibe la actuación, debido principalmente a la distancia y la orografía del entorno. Por este motivo no se espera un impacto visual desde este punto de vista.

10. ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

10.1. Introducción

Según la Real Academia de la Lengua, la definición de sinergia es: “Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales”. El presente apartado, dedicado a las sinergias, tiene como objeto último analizar todos los factores del medio que se han considerado en el estudio de impacto ambiental desde una perspectiva global. Es decir, considerando todas las instalaciones existentes, y con especial atención, a los proyectos relacionados con la energía fotovoltaica que se localizan o se pretenden desarrollar en los términos municipales donde se desarrolla el proyecto o en sus proximidades, y con ello identificar posibles sinergias negativas y positivas derivadas de la proliferación de estos proyectos en la zona.

10.2. Breve descripción de las actuaciones

Para evaluar las sinergias se identifican todas las infraestructuras o instalaciones (parques eólicos, líneas eléctricas, plantas fotovoltaicas, carreteras, ferrocarriles, etc.), existentes o proyectadas en la zona, susceptibles de causar impactos acumulativos o sinérgicos sobre los factores ambientales del ámbito del proyecto.

Según la Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 del IGN, los núcleos urbanos más próximos al proyecto son:

Tabla 20. Núcleos de población próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
Agraviado	9.700	Noreste
Arsenal de la Carraca	8.100	Oeste
Barriada Chacona	3.100	Noroeste
Barriada el Almendral	8.900	Noroeste
Barriada el Marquesado	1.100	Oeste
Barriada Marroquina	8.400	Noroeste
Barriada Meadero de la Reina	4.600	Oeste
Barriada Torre Alta	7.800	Noroeste
Barrio de Jarana	5.500	Oeste

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
Bartivás	6.700	Suroeste
Benadiel	7.800	Noroeste
Canteruelas Nuevas	8.700	Sur
Canteruelas Viejas	9.500	Sur
Carraola	9.600	Noroeste
Casines	8.900	Noroeste
Caulina	9.600	Suroeste
Cerezo-Genaro	9.300	Noroeste
Chiclana de la Frontera	8.300	Suroeste
Cuartillos del Toril	10.100	Sur
Dehesa de las Yeguas	8.600	Norte
Doña Juana	5.200	Noroeste
El Carpio Chico	7.100	Noroeste
El Carrascal	7.500	Sur
El Marquesado	4.400	Suroeste
El Palmar	7.400	Suroeste
El Pedroso	10.100	Noreste
El Zurraque	2.100	Oeste
Estancias del Recurso	6.800	Sur
Goyena	8.400	Noroeste
Hondino	9.400	Suroeste
La Arriaga	9.400	Noroeste
La Batería	4.000	Oeste
La Coquina	10.300	Suroeste
La Dehesilla	5.200	Suroeste
La Espartosa	10.100	Suroeste
La Mesa	8.800	Sur
La Miconá	6.100	Norte
La Oliva	3.500	Norte
La Pedralera	8.800	Noroeste
La Pinaleta	2.900	Oeste
La Rana	10.200	Suroeste
La Soledad	9.800	Suroeste
Las Canteras	9.700	Noroeste
Las Nueve Suertes	10.000	Suroeste
Loma de Mantabú	5.300	Noroeste
Los Arquillos	2.700	Oeste
Los Campillos	6.900	Noroeste
Los Franceses-La Vega	5.400	Suroeste
Los Hardales	4.200	Este
Los Pinos	6.200	Noroeste
Los Villares	3.400	Suroeste
Majada de los Potros	9.400	Suroeste
Majadillas Altas	5.800	Sur

NÚCLEOS URBANOS	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
Majadillas Bajas	6.600	Sur
Malasnoches	4.100	Oeste
Miramundo	5.900	Noroeste
Molino y Casa de Santa Cruz	8.700	Suroeste
Molino y Casa del Ocio	4.000	Oeste
Pago de Ceuta	9.200	Noroeste
Pago de Picapollo	3.000	Suroeste
Pago del Humo	8.400	Sur
Pinar de María	4.400	Suroeste
Pinar del Francés	4.900	Oeste
Puerto Real	9.800	Noroeste
Quijada-Campo del Burro	8.600	Noroeste
Rosal	4.400	Oeste
Rosalejo	6.000	Suroeste
San Fernando	9.300	Oeste
Silos de la Miconá	5.000	Norte
Suerte del Moral	9.500	Noroeste
Tejarejo	9.300	Suroeste
Torre Baja	7.600	Noroeste
Tres Caminos	7.200	Oeste
Vega de Alcaire	3.600	Suroeste
Viñas Perdidas	4.300	Noroeste

Entre las fincas diseminadas más cercanas a la PSFH El Marquesado, destacan las siguientes:

Tabla 21. Fincas y diseminados más próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000.

DISEMINADO	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
Casa de Cohete	2.400	Suroeste
Casa de Cordones	9.300	Este
Casa de la Isleta	7.500	Oeste
Casa de la Laguna Seca	3.200	Noroeste
Casa de la Pastorita	8.600	Suroeste
Casa de la Viña Primitiva	2.200	Suroeste
Casa de los Barrancos Altos	8.300	Norte
Casa de los Valencianos	8.200	Noroeste
Casa de Montellano	1.800	Sur
Casa de San Federico	7.200	Oeste
Casa de San José del Palmar	5.000	Oeste
Casa del Flamenco	4.000	Noroeste
Casa del Olivar	7.000	Noroeste
Casa del Pinar de Hierro	10.200	Sur
Casa del Pópulo	5.000	Oeste

DISEMINADO	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
Casas de Melilla	3.200	Suroeste
Casas de Santa Ana	8.000	Noroeste
Casas del Berrueco	5.400	Sureste
Casas del Pozo de Cordones	9.000	Este
Cortijo de Corbacho Chico	7.200	Sur
Cortijo de Corbacho Grande	7.400	Sureste
Cortijo de Doña Juana	5.100	Noroeste
Cortijo de la Aljibeta	3.200	Oeste
Cortijo de la Carrascosa	9.500	Noreste
Cortijo de la Dehesa Boyal	9.200	Sur
Cortijo de la Dehesa de las Yeguas	8.800	Noroeste
Cortijo de la Dehesa del Rosal	4.800	Sureste
Cortijo de la Palmosa Alta	8.900	Sureste
Cortijo de la Palmosa Baja	8.700	Sureste
Cortijo de la Paz	6.400	Oeste
Cortijo de la Victoria	5.600	Sur
Cortijo de las Bóvedas o del Inglés Alto	1.400	Suroeste
Cortijo de las Latas	9.900	Sur
Cortijo de Lorenzo Rojo	4.800	Este
Cortijo de los Arquillos	3.100	Oeste
Cortijo de los Benítez	9.500	Sur
Cortijo de los Gamuzones	8.000	Sureste
Cortijo de los Ojuelos	3.300	Oeste
Cortijo de Majada Alta	9.200	Sur
Cortijo de Mora	500	Oeste
Cortijo de Pinillos	8.100	Sureste
Cortijo de Puerto Alto	9.800	Este
Cortijo de Telera	7.100	Este
Cortijo de Valsequillo	9.300	Sureste
Cortijo del Carvajal	5.800	Noroeste
Cortijo del Cerro de los Caracoles	2.500	Oeste
Cortijo del Marquesado	200	Oeste
Cortijo del Montañés	7.600	Norte
Cortijo del Palmetín	8.700	Sureste
Cortijo del Pinar de Hierro	10.200	Sur
Cortijo del Recurso	7.100	Sur
Cortijo del Toril Blanco	7.700	Suroeste
Cortijo del Yesero	8.800	Noreste
Cortijo del Zapatero	9.600	Este
Cortijo Viejo de la Mesa	8.400	Sur

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

Tabla 22. Otras infraestructuras próximas a la PSFH El Marquesado. Fuente: Baste Topográfica Nacional a escala 1:25.000.

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
A-390	6.200	Sur
A-390a	7.000	Sureste
A-390R	6.900	Suroeste
A-4	9.600	Noroeste
A-408	5.000	Norte
AP-4	9.400	Noroeste
AP-51	7.000	Oeste
CA-3113	9.100	Noroeste
CA-3201	5.900	Noreste
CA-3202	7.700	Noroeste
CA-3203	7.400	Noroeste
CA-3204	3.000	Noroeste
CA-3205	2.300	Oeste
CA-3206	8.200	Suroeste
CA-33	6.900	Oeste
E-15/A-4	4.800	Oeste
E-15/A-4/AP-4	9.500	Noroeste
E-15/A-48	5.100	Suroeste
E-15/AP-4	8.300	Noroeste
E-15/AP-4/A-4	9.600	Noroeste
N-340	9.100	Suroeste
N-340A	8.200	Suroeste
N-4A	8.500	Oeste
Línea eléctrica 220 kV Algeciras-Puerto Real	1.200	Norte
Línea eléctrica 66 kV Bahía Sur-San Fernando	8.700	Oeste
Línea eléctrica 66 kV Barrosa-Chiclana	6.400	Sur
Línea eléctrica 132 kV Cádiz-Puerto Real	8.000	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV Cartuja-El Marquesado	50	Norte
Línea eléctrica 66 kV Cartuja-Puerto Real	7.600	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV Cartuja-Trocadero	9.500	Noroeste
Línea eléctrica 220 kV Gazules-Puerto Real	3.200	Norte
Línea eléctrica 132 kV Majadilla-Puerto Real	7.800	Noroeste

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA
Línea eléctrica 66 kV El Marquesado-Medina Sidonia	250	Norte
Línea eléctrica 66 kV Matagorda-Puerto Real	9.500	Noroeste
Línea eléctrica 220 kV Mirabal-Puerto Real	6.100	Noroeste
Línea eléctrica 66 kV Puerto Real-Chiclana	3.000	Oeste
Línea eléctrica 66 kV Puerto Real-San Fernando	3.200	Oeste
Línea eléctrica 66 kV Puerto Real-Valdelaguna	7.600	Noroeste

Las diferentes infraestructuras de la planta solar fotovoltaica PSFH El Marquesado se han proyectado considerando unas distancias mínimas a núcleos urbanos, fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos.

Prestando una especial atención, por su relevancia a otros proyectos de renovables situados en la zona de estudio (ver cartografía adjunta). Entre las actividades similares en los alrededores del proyecto, en el sector de las energías renovables, se localizan otros proyectos de energía solar fotovoltaica y eólicos cercanos al proyecto objeto (se ha establecido un radio aproximado de 10 km alrededor de las infraestructuras de proyecto), se han incluido aquellos proyectos conocidos o de los que se dispone de información, por estar en fase información pública o consultas (proyectos en tramitación), con Resolución o Declaración de Impacto Ambiental aprobada, o aquellos ,proyectos en fase de construcción y/o funcionamiento (ver cartografía aneja).

Se ha seleccionado un radio de estudio de 15 km alrededor de la PSFH El Marquesado, ya que se considera la distancia máxima a la que se puedan producir efectos sinérgicos o acumulativos significativos derivados de la presencia de otros proyectos en el entorno.

Tabla 23. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Elaboración propia.

INSTALACIÓN	POTENCIA	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
FV Arcos 2	47	8.700	Norte	En funcionamiento
FV Beato	15	20	Sureste	Aprobada
FV Chiclana				

INSTALACIÓN	POTENCIA	DISTANCIA AL PROYECTO	DIRECCIÓN RELATIVA	ESTADO DEL EXPEDIENTE
FV Chiclana 3	8,50	7.300	Sur	En funcionamiento
FV Chiclana Sol	6,50	7.800	Sur	En funcionamiento
FV Dehesa del Inglés III	4,99	0	Oeste	Aprobada
FV El Mojito H2	85	9.800	Noreste	Aprobada
FV Gallardo II	5	6.500	Este	En funcionamiento
FV Hibridación Jerez	46,75	13.700	Noreste	Aprobada
FV Hibridación PEPRI	9,92	5.400	Este	En funcionamiento
FV Hibridación IFV San Patricio II	49,97	6.200	Noreste	Aprobada
FV Hibridación Cartuja		14.900	Noreste	Aprobada
FV Huerto Solar Correa	46,20	12.200	Norte	Aprobada
FV Jerez		4.900	Noreste	Aprobada
FV La Barrosa	4,82	12,700	Sur	Aprobada
FV La Concepción	49,45	4.500	Sur	En funcionamiento
FV Las Quinientas	109,50	13.000	Norte	Aprobada
FV Martelilla	118,19	10.900	Norte	Aprobada
FV Medina Sidonia	13,50	7.100	Norte	En funcionamiento
FV Patria	12,20	8.800	Sur	En funcionamiento
FV Peñuelas	50	7.400	Noreste	Aprobada
FV Peñuelas III	30,42	7.400	Noreste	Aprobada
FV Polígono 61		11.000	Noreste	Aprobado
FV Puerto de la Cruz I	21,16	8.200	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real I	110	7.300	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real II	44	4.700	Norte	En funcionamiento
FV Puerto Real III	49,99	7.100	Norte	En funcionamiento
FV San Patricio I	50	7.900	Noreste	Aprobada
FV Trocadero	5	8.100	Norte	En funcionamiento
PE Castellana	33,52	5.300	Norte	En funcionamiento
PE Castellana (Ampliación)	12,00	5.900	Norte	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra I	40,80	1.000	Norte	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra (Ampliación)	12,00	2.000	Noreste	En funcionamiento
PE Cortijo de Guerra II	28,00	2.100	Este	En funcionamiento
PE El Marquesado		150	Suroeste	En funcionamiento
PE La Victoria	23,21	5.300	Sur	En funcionamiento

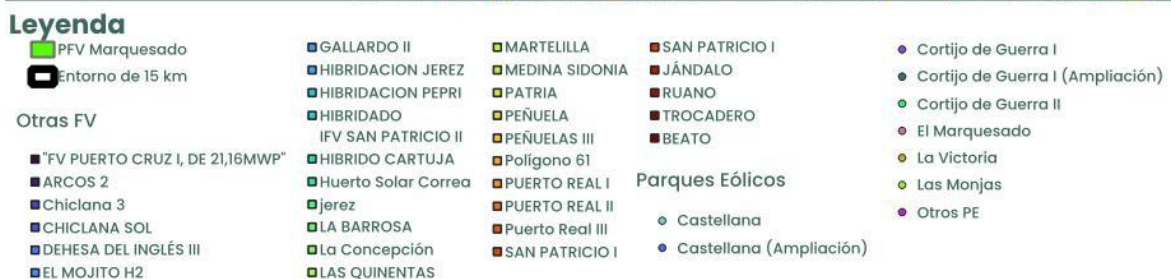
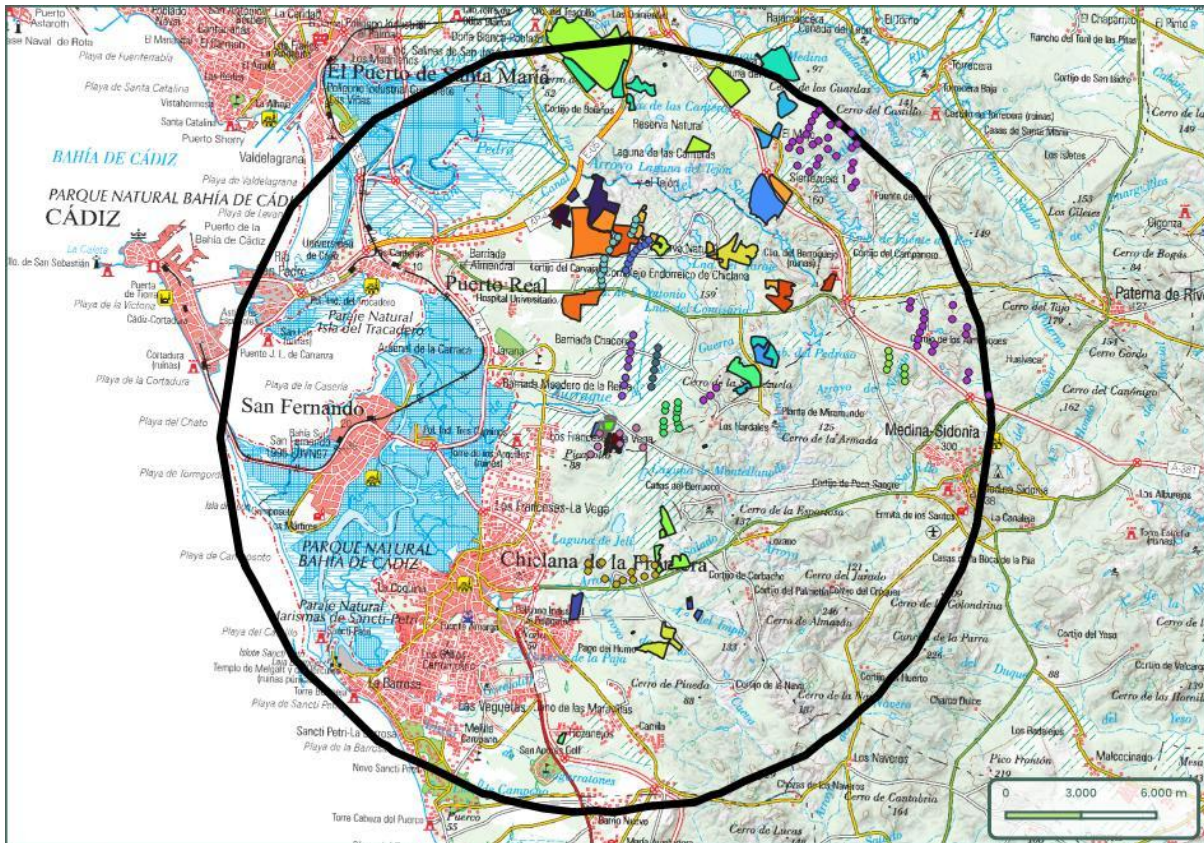


Figura 24. Otros proyectos de energías renovables próximos a la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Los proyectos situados a más de 15 km de distancia se consideran lo suficientemente alejados para no tenerlos en cuenta en el presente Estudio de sinergias, ya que quedarían fuera del radio de estudio.

En concreto, la SET El Marquesado, pretende la evacuación eléctrica además del PE El Marquesado, que actualmente se encuentra en funcionamiento. Desde aquí la energía se evacuará a través de una línea eléctrica aérea existente de 66 kV.

En general, la provincia de Cádiz ha sido la provincia española pionera en energía eólica, contando en la actualidad con 1.396 MW (40 % de la potencia eólica total instalada en Andalucía y el 85% de la potencia eléctrica renovable de esta provincia).

Los últimos quince años se han caracterizado en Andalucía por el desarrollo de importantes infraestructuras energéticas, centrado en la extensión de las redes eléctricas de transporte y distribución, construcción de gasoductos e implantación de ciclos combinados y sobre todo por un importante crecimiento de las instalaciones de generación eléctrica con energías renovables. No obstante, la provincia de Cádiz se caracteriza por disponer del 38% de la potencia eléctrica instalada de Andalucía, fundamentada principalmente en las tecnologías no renovables (Ciclos Combinados de Algeciras, Campo de Gibraltar y Arcos de la Frontera, la central de carbón de Los Barrios y cogeneraciones).

Además, en esta provincia se encuentran la refinería de Gibraltar–San Roque, situada en la zona industrial de la Bahía de Algeciras. En Tarifa se encuentra la conexión a Marruecos mediante la red de transporte a 400 kV y el acceso de gas natural proveniente de Argelia a través del gasoducto internacional del Magreb.

En cuanto a las infraestructuras de transporte y distribución de energía eléctrica debido a la concentración de generación eléctrica existente destaca la disposición del 30,4% de las subestaciones de 400 kV de Andalucía. Además, Cádiz cuenta en extensión con el 15% de la red de 400 kV, el 19% de la de 220 kV y el 11,7% de la red de distribución de AT.

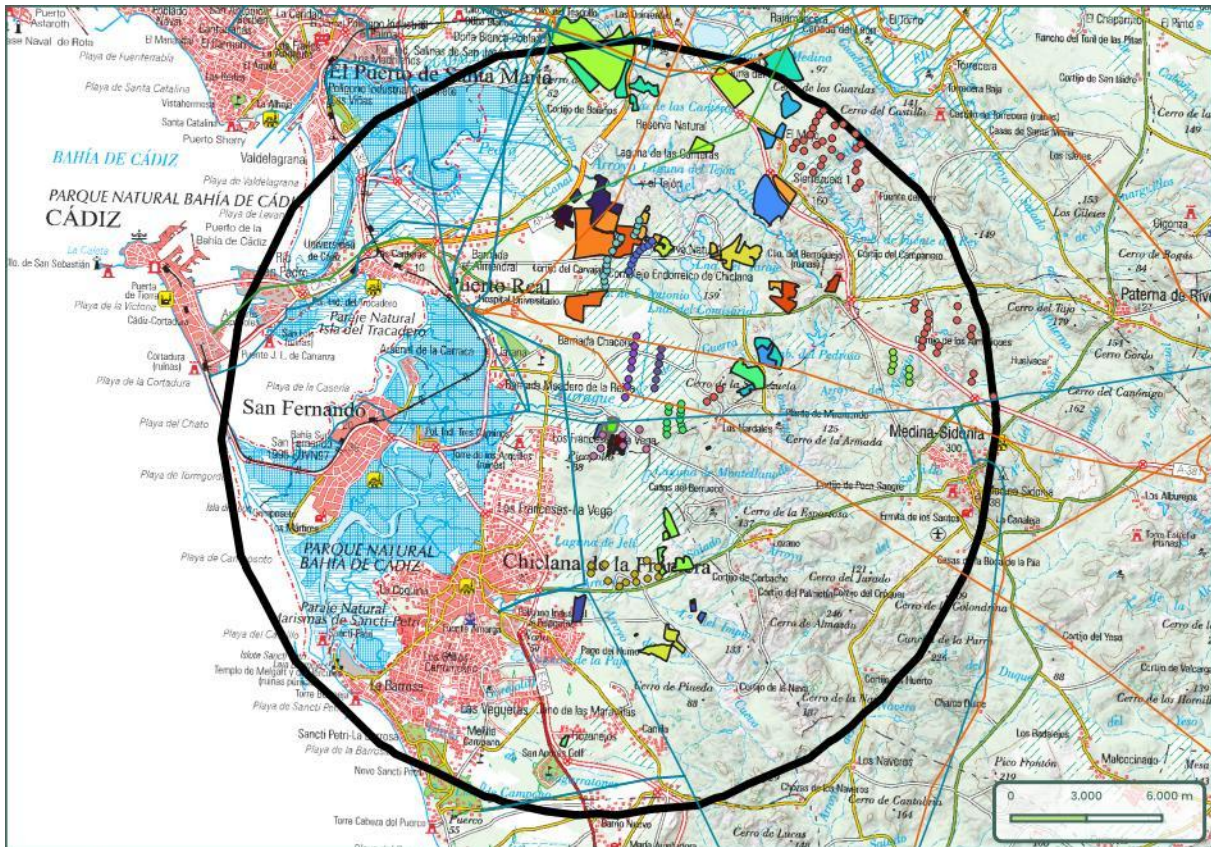
A 31/12/2020 la potencia renovable total instalada es de 8.103,40 MW, lo que la sitúa en posición de liderazgo a nivel nacional. Cádiz contribuye con 1.642,05 MW (20,26% de Andalucía) de potencia renovable para generación de electricidad

La energía hidroeléctrica no presenta un desarrollo tan importante como el resto de energías renovables en esta región, debido a que el clima seco de la región hace que la demanda de agua para abastecimiento de la población, regadíos y usos agrarios sea prioritaria frente a su utilización para usos energéticos.

En diciembre 2011 dos plantas termosolares gemelas en el municipio de San José del Valle. Se trata de plantas de tipo cilindro parabólico con almacenamiento de 7,5 horas cada una. Esto hace que Cádiz cuente con 100 MW termosolares en funcionamiento, lo que supone el 10 % del total andaluz.

En la última década se han llevado a cabo instalaciones fotovoltaicas conectadas a red en tejados de edificios e integradas en los núcleos urbanos tanto en edificios públicos como privados, favoreciendo de esta forma la difusión de esta tecnología limpia de generación eléctrica distribuida. También han proliferado, de manera

muy destacada, las pequeñas centrales fotovoltaicas de 2 MW a 10 MW de potencia. En los años 2018 a 2020 se han aumentado considerablemente las solicitudes de centrales fotovoltaicas de gran potencia, de entre 10 y 200 MW. La provincia de Cádiz dispone de una potencia fotovoltaica conectada a red de 133,91 MW, y de 0,66 MW en sistemas aislados, lo que supone un 5,04% del total instalado en Andalucía. Por si parte, la potencia de instalaciones en autoconsumo se estima superar en Cádiz la cifra de 11,3 MW al cierre del ejercicio 2020.



Leyenda

- PVF Marquesado
- Entorno 15km

Otras PVF

- "FV PUERTO CRUZ I, DE 21,16MW"
- ARCOS 2
- Chiclana 3
- CHICLANA SOL
- DEHESA DEL INGLÉS III
- EL MOJITO H2
- GALLARDO II
- HUERTO SOLAR CORREA
- JEREZ
- LA BARROSA
- La Concepción
- LAS QUINIENTAS
- MARTELILLA
- MEDINA SIDONIA

- HIBRIDACION JEREZ
- HIBRIDACION PEPRI
- HIBRIDADO
- IFV SAN PATRICIO II
- HIBRIDO CARTUJA
- PATRIA
- PEÑUELA
- PEÑUELAS III
- POLIGONO 6I
- PUERTO REAL I
- PUERTO REAL II
- PUERTO REAL III
- SAN PATRICIO I
- JÁNDALO
- RUANO
- TROCADERO

Parques eólicos

- Castellana
- Castellana (Ampliación)
- Cortijo de Guerra I
- Cortijo de Guerra II
- El Marquesado
- La Victoria
- Las Monjas
- Cortijo de Guerra I (Ampliación)

Líneas Eléctricas

- 400 kV
- 220 kV
- 132 kV
- 66 kV
- 50 kV

Figura 25. Infraestructuras energéticas de Andalucía y PSFH y PPEE en los alrededores de la PSFH El Marquesado. Fuente: Nodo de la Agencia Andaluza de la Energía, Junta de Andalucía.

Para cada una de las infraestructuras mencionadas se ha realizado la correspondiente evaluación de Impacto Ambiental, donde se han analizado

detalladamente los factores del medio que potencialmente se verán impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del proyecto.

10.3. Identificación de sinergias sobre el paisaje

Al contrario que con otras instalaciones generadoras de energía renovable, como es el caso de los parques eólicos, donde el impacto sobre el paisaje es uno de los aspectos que más preocupa a la sociedad, en los campos solares fotovoltaicos su implantación no aumenta los efectos negativos sobre el paisaje, ya valorados de forma individual, pero sí conlleva un incremento del paisaje alterado, así como una modificación de las visuales en los puntos más sensibles.

Para evaluar dicho efecto a la presencia de las plantas solares se realiza un estudio de accesibilidad visual, esto es, la posibilidad real de observación de la planta, condicionada por la topografía y la presencia de observadores, fundamentalmente.

Para llevar a cabo dicho estudio, en primer lugar, se han obtenido la cuenca visual de la instalación fotovoltaica de manera independiente. Y, en segundo lugar, la cuenca visual global de todas las plantas fotovoltaicas y eólicas conocidas aprobadas o en tramitación en el entorno del listado anterior (ver Tabla 23) que se encuentren dentro del radio de acción de 10 km alrededor que conforma el ámbito de estudio.

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

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

Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño de los proyectos, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura de 3 m en el caso de seguimiento más desfavorable de los paneles fotovoltaicos, se ha definido un radio de acción de 10km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 10 km con origen en el límite de las poligonales de la FV que delimitará la capacidad visual del observador.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 25 m provincial del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m. y alturas del punto observado de 3 metros para los módulos del proyecto solar.

Paralelamente, se han seleccionado los puntos más sensibles a la afección paisajística, en este caso, los núcleos urbanos incluidos en el ámbito de 10 km (San Fernando, Chiclana de la Frontera, Puerto Real...). Finalmente, analizando conjuntamente las cuencas visuales y la ubicación de los puntos sensibles, se ha analizado la visibilidad de las PSF desde dichos puntos. Cabe indicar, que el análisis realizado se ha tenido en consideración aquellas infraestructuras incluidas en el ámbito de 10 km, no habiendo incluido sus infraestructuras asociadas como subestaciones eléctricas, líneas eléctricas existentes etc.

En el caso del presente estudio se han llevado a cabo las cuencas visuales de 3 escenarios. Las cuencas visuales obtenidas para cada uno de los escenarios ofrecen los siguientes resultados:

- o Escenario 1: cuenca visual individual de la PSFH El Marquesado.
- o Escenario 2: cuenca visual de la PSFH El Marquesado junto con el resto de plantas fotovoltaicas y parques eólicos conocidas proyectadas en evaluación y aprobadas, así como existentes dentro del ámbito de estudio.
- o Escenario 3: cuenca visual de todas las plantas fotovoltaicas y parques eólicos existentes o en fase de tramitación en el ámbito de estudio (sin tener en cuenta la PSFH El Marquesado).

Así, el análisis de visibilidad se realiza con la información anterior implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, calculando sobre el MDE las zonas visibles y no visibles en ambos escenarios. En este caso, el área de estudio donde se evalúan los escenarios de cuenca visual es de 15 kilómetros. Los resultados de este análisis se exponen en planos temáticos incluidos en el anejo cartográfico, ofreciendo los siguientes resultados:

- o Escenario 1: desde el 21,75% del territorio analizado (15 km de radio) se verá alguna infraestructura de la PSFH El Marquesado, pudiendo resultar perceptible desde los municipios de Medina Sidonia, Jerez de la Frontera, Puerto Real, El Puerto de Santa María, Cádiz y San Fernando, siendo visible desde núcleos urbanos poblados como Puerto Real, Los Arquillos, Barrida del Marquesado, San Fernando, entre otros, (para las cuales si se tienen en cuenta los edificios y otras infraestructuras se vería reducida la visibilidad), mientras que no sería visible desde núcleos como Chiclana de la Frontera, La Dehesilla, El Marquesado, Majadillas Altas, entre otros.
- o Escenario 2: desde el 68,20% del territorio analizado se verá alguna de las infraestructuras de PSFH El Marquesado, las plantas solares fotovoltaicas existentes, así como los PPEE en funcionamiento y en trámite en el entorno del ámbito de estudio, termosolares y otras energías renovables, al igual que en el caso anterior, sin tener en cuenta posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos. Es decir, el efecto acumulativo y sinérgico del global de

instalaciones fotovoltaicas en el paisaje del entorno se traduce en el incremento en un 46,45% de las áreas desde las que cualquiera de los proyectos será visible.

- o Escenario 3: desde el 68,19% del territorio analizado se verá alguna de las plantas solares fotovoltaicas existentes, así como los PPEE en funcionamiento y en trámite en el entorno del ámbito de estudio, termosolares y otras energías renovables, al igual que en el caso anterior, sin tener en cuenta posibles obstáculos existentes que van a limitar la visibilidad del proyecto y, por tanto, los resultados obtenidos. Es decir, el efecto acumulativo y sinérgico del global de instalaciones fotovoltaicas en el paisaje del entorno se traduce en el incremento en un 0,01 % con respecto al escenario 2 que es similar al escenario 3 pero sin incluir la PSF El Marquesado.

En definitiva, según estos datos no existe un efecto sinérgico ya que la incidencia visual del conjunto de infraestructuras analizadas (escenario 2), comparado con la situación global pero sin tener en cuenta la PSF El Marquesado (Escenario 3), no se ve modificada de forma sustancial, indicando que la presencia de PPEE y otras PSF hacen que el impacto visual en la zona ya exista y no se vea aumentado por la presencia de la PSF El Marquesado.

En cualquiera de las situaciones, la elevada presencia de infraestructuras como líneas eléctricas, carreteras, el complejo industrial, proyectos eólicos, autovías, edificaciones diversas, cultivos y, en definitiva, de cualquiera de las infraestructuras de origen antrópico ya presentes en el entorno más inmediato a la planta solar y sus instalaciones asociadas, van a contribuir a la integración del proyecto en el paisaje. Por tanto, se considera que no existe sinergia desde el punto de vista paisajístico con respecto a las plantas fotovoltaicas proyectadas, y el grueso del impacto paisajístico lo producen los PPEE y PSFs ya existentes.

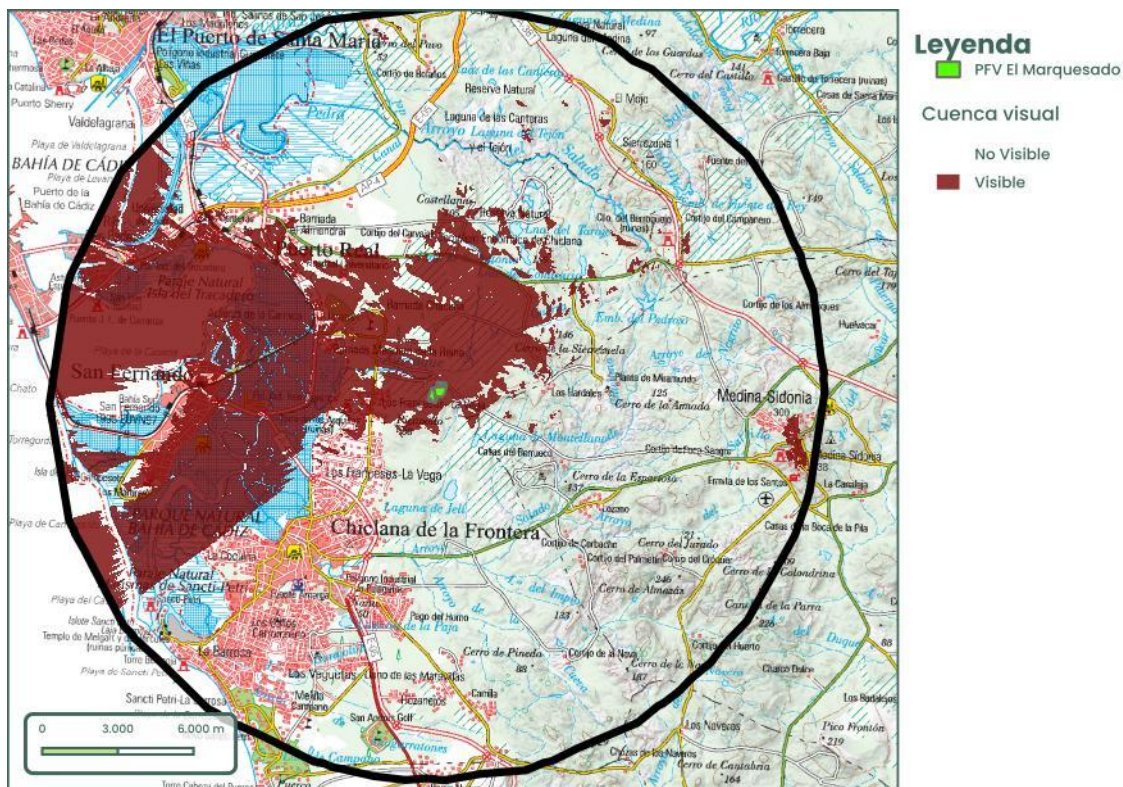
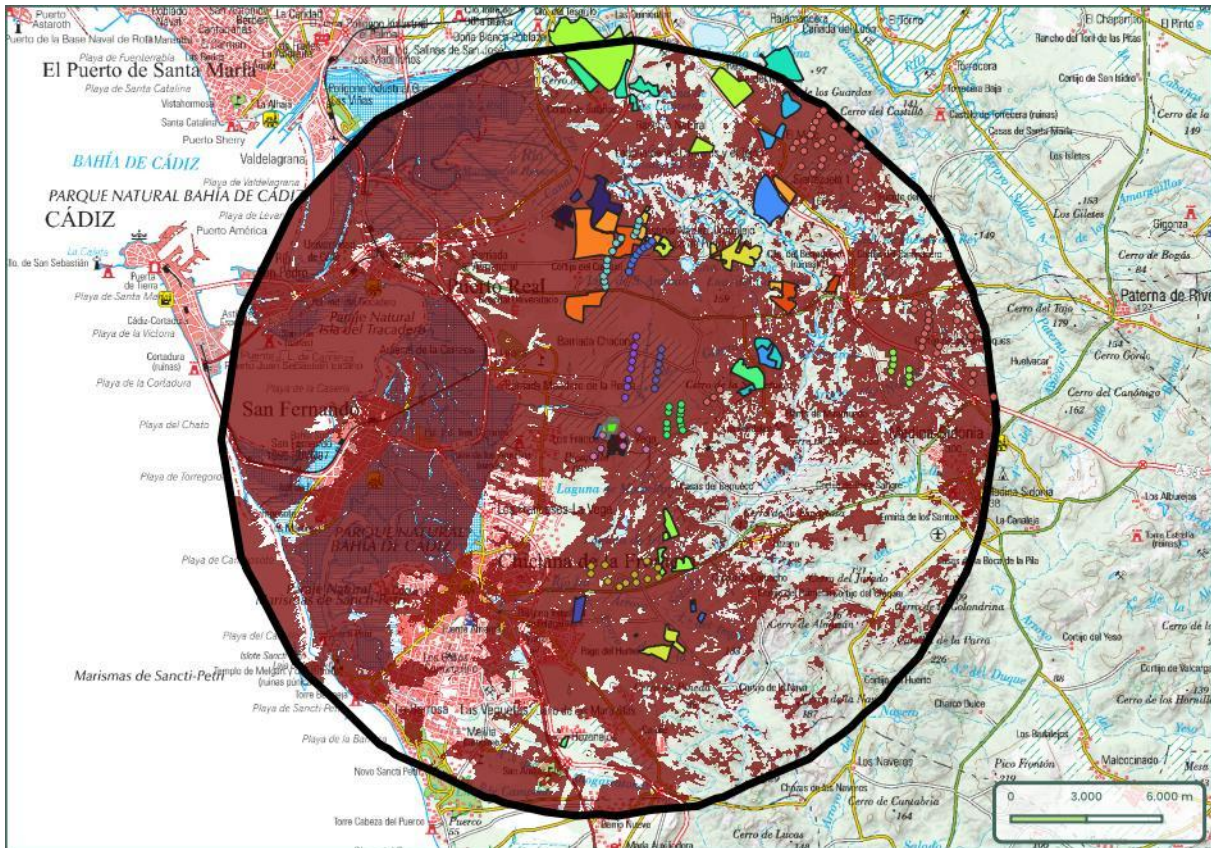


Figura 26. Cuenca visual de la PSFH El Marquesado: Escenario 1. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

- POL_PFV Marquesado
- POL_Entorno 15km

Parques solares

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ "FV PUERTO CRUZ I, DE 21,16MW" ■ ARCOS 2 ■ ARCOS 2 ■ Chiclana 3 ■ CHICLANA SOL ■ CHICLANA SOL ■ DEHESA DEL INGLÉS III ■ EL MOJITO H2 ■ GALLARDO II | <ul style="list-style-type: none"> ■ HIBRIDACION JEREZ ■ HIBRIDACION JEREZ ■ HIBRIDACION PEPRI ■ HIBRIDADO ■ IFV SAN PATRICIO II ■ HIBRIDO CARTUJA ■ Huerto Solar Correa ■ Huerto Solar Correa jerez ■ LA BARROSA ■ La Concepción ■ LAS QUINENTAS ■ MARTELLILLA | <ul style="list-style-type: none"> ■ MEDINA SIDONIA ■ PATRIA ■ PEÑUELA ■ PEÑUELA ■ PEÑUELAS III ■ PEÑUELAS III ■ Polígono 61 ■ PUERTO REAL I ■ PUERTO REAL I ■ PUERTO REAL II ■ Puerto Real III ■ SAN PATRICIO I ■ SAN PATRICIO I ■ SET CARTUJA 20/200KV |
|--|---|--|

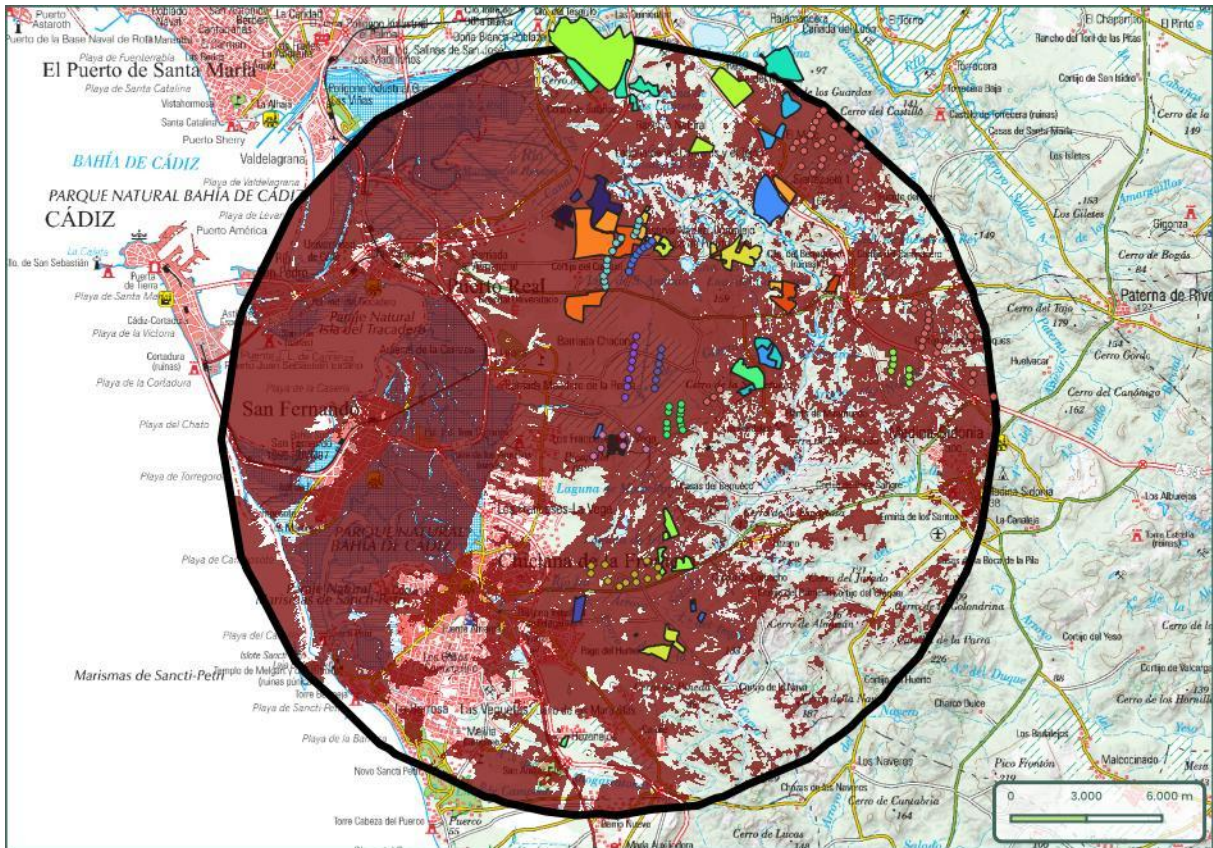
Parques eólicos

- Castellana
- Castellana (Ampliación)
- Cortijo de Guerra I
- Cortijo de Guerra I (Ampliación)

Cuenca visual

- No visible
- Visible

Figura 27. Cuenca visual de la PSFH El Marquesado junto con otras PSFH y PPEE existentes o proyectados en la zona de estudio: Escenario 2. Fuente: Ideas Medioambientales.



Leyenda

- POL_Entorno 15km
- Plantas fotovoltaicas**
- "FV PUERTO CRUZ I, DE 21,16MWP"
- ARCOS 2
- ARCOS 2
- Chiclana 3
- CHICLANA SOL
- CHICLANA SOL
- DEHESA DEL INGLÉS III
- EL MOJITO H2
- GALLARDO II
- HIBRIDACION JEREZ
- HIBRIDACION JEREZ
- HIBRIDACION PEPRI
- HIBRIDADO
- IFV SAN PATRICIO II
- HIBRIDO CARTUJA
- Huerto Solar Correa
- Huerto Solar Correa
- jerez
- LA BARROSA
- La Concepción
- La Concepción
- LAS QUINTAS
- MARTELILLA
- MEDINA SIDONIA
- PATRIA
- PEÑUELA
- PEÑUELA
- PEÑUELAS III
- PEÑUELAS III
- Polígono 61
- PUERTO REAL I
- PUERTO REAL I
- PUERTO REAL II
- PUERTO REAL III
- SAN PATRICIO I
- SAN PATRICIO I
- SET CARTUJA 20/200KV
- SET CHICLANA
- JÁNDALO
- RUANO
- TROCADERO
- Cortijo de Guerra II
- El Marquesado
- La Victoria
- Las Monjas
- Otros PE
- Parques eólicos**
- Castellana
- Castellana (Ampliación)
- Cortijo de Guerra I
- Cortijo de Guerra I (Ampliación)
- Visibilidad**
- No visible
- Visible

Figura 28. Cuenca visual de todas las PSFH y PPEE existentes o proyectados en la zona de estudio sin tener en cuenta la PSFH El Marquesado. Escenario 3. Fuente: Ideas Medioambientales.

11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este capítulo se indican y describen las medidas orientadas a mitigar los impactos paisajísticos previstos, incluyendo las acciones propuestas por el equipo redactor del presente.

Las medidas correctoras tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración.

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de la planta solar en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo, se encuentra el correcto replanteo de las instalaciones de la planta solar e instalaciones anexas (cimentaciones, viales, etc.).

11.1. Plan de restauración

La realización de un Plan de Restauración Vegetal tiene como objetivo la mejor integración de la planta solar fotovoltaica y las infraestructuras de evacuación asociadas en el entorno, así como llevar una mejora del hábitat existente en la zona, antropizada y con escasas zonas de vegetación natural.

Para ello se ha establecido la siguiente actuación:

- o Implantación de una pantalla vegetal, externa al vallado, en la zona del perímetro de la planta solar fotovoltaica que da a caminos desde los cuales es visible la planta.

Se llevará a cabo la plantación a lo largo del perímetro de la planta solar fotovoltaica que da a los citados caminos, con distintas especies autóctonas y adaptadas a las condiciones climatológicas de la zona. Esta pantalla tiene como objeto además de mitigar el impacto paisajístico, aportar refugio y alimentación a la fauna silvestre de la zona.

Todas las labores referentes a la plantación de una pantalla vegetal se deberán llevar a cabo una vez terminen las obras de la planta para evitar que el polvo

levantado por la maquinaria impida un correcto desarrollo de los plantones en sus primeros meses.

Además, se minimizará el área ocupada, compactando la implantación lo máximo posible, teniendo en cuenta la geometría de la parcela y respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas. Reduciendo la superficie se reduce el impacto paisajístico sobre el territorio.

Se llevará a cabo la instalación de una pantalla vegetal en el perímetro de la FV, compuesta por especies de diversos tamaños y estratos, y que separe la planta solar de los caminos circundantes, para conseguir naturalizar la escena, así como la integración paisajística de la infraestructura.

Al proponerse para el perímetro colindante con los citados caminos, se consideran las principales visuales que se puedan producir, reduciéndose la afección paisajística para las visibilidades tanto de poblaciones, vías de comunicación como zonas de interés paisajístico cercanos, a fin de dar cumplimiento al Art 37 de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso a la sostenibilidad del territorio de Andalucía.

Se propone una plantación de especies autóctonas arbustivas, o pantalla vegetal, a lo largo de del vallado de la FV que da hacia los caminos circundantes, en aquellas zonas donde no se cuente con vegetación natural, en la parte externa del mismo y con una anchura máxima de 5 m (siempre que se respete la distancia reglamentaria a elementos del dominio público), lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio.

En concreto, se propone una plantación a base de una mezcla majuelo (*Crataegus monogyna*), escaramujo (*Rosa canina*) y aladierno (*Rhamnus alaternus*). Se añaden además algunas especies de pequeño porte, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), *Thymus* sp o *Cistus* sp, para mejorar diversidad y la naturalidad del entorno. El marco de plantación será variable de alta densidad para ofrecer la máxima naturalidad al entorno. Cabe indicar que aquellos ejemplares de acebuches que se vean afectados por las instalaciones se trasplantarán al perímetro del vallado para formar parte de la pantalla vegetal.

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujeta a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial.

Aunque se propone crear un marco de plantación variable en al menos 3 líneas paralelas en la parte exterior del vallado en una franja de hasta 5 m para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, variando además la densidad en función de la zona de plantación.

Se propone una plantación con ejemplares de 1,5 m de porte en las especies de mayor talla, intercalando especies arbóreas y arbustivas con un diseño que se asemeje lo más posible a un escenario natural.

La plantación se llevará a cabo siempre de manera manual (o empleando medios mecánicos como subsoladores) y realizará preferentemente en los meses de octubre a abril, siempre con tiempo húmedo y evitando plantar en épocas de heladas, con especial cuidado en los meses de diciembre y enero.

Durante los tres periodos secos siguientes a la plantación se deberá llevar a cabo un riego quincenal con 25 litros de agua por planta. El periodo de riego será de junio a septiembre, ambos inclusive siempre y cuando los meses de mayo u octubre no sean secos lo que implicaría aumentar dichos periodos de riego. Antes de iniciar los riegos se deberán repasar todos los acebuches para que estén en buen estado y libres de hierbas (escardas), optimizando así el uso del agua. Además, se deberá evitar el riego en las horas centrales del día.

El riego se realizará mediante camión cisterna, contemplándose las medidas de seguridad vial que fuesen necesarias, o utilizando las redes y sistemas de riego existente, sin que en ningún caso el vehículo acceda a la zona restaurada.

La reposición de marras consistirá en la sustitución o renovación de árboles y arbustos que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características vegetativas o bien que su mal estado haga prever tal situación en breve tiempo.

Las mermas que se tendrán en consideración serán tanto por no haber agarrado bien la planta en el terreno, como por haber venido en malas condiciones fitosanitarias.

Para la plantación llevada a cabo en la valla perimetral se considerará marras si se ha perdido el 20% de los arbustos plantados. Este 20% será contado cada 100 metros y no sobre el total del perímetro para evitar la existencia de grandes huecos. Además, durante toda la vida de la instalación en caso de aparición de huecos que aumenten el impacto visual de la misma se llevará a cabo una nueva plantación en dichos huecos.

En todas las reposiciones que se efectúen, se utilizarán especies idénticas y con las mismas características a las citadas en el apartado anterior. Estas labores serán realizadas durante los tres primeros años tras la plantación. La revisión será anual y en la época más apropiadas para una nueva plantación si fuera necesaria. Las plantaciones se realizarán según lo anteriormente descrito.

Constarán de las siguientes operaciones:

- o Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- o Limpieza del terreno.
- o Reapertura de hoyo.
- o Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.
- o Confección del alcorque.
- o Primeros riegos.
- o Afianzamiento si fuera necesario.

Se establece un marco de plantación variable, estimándose de media unas 13 plantas cada 100 m². La cuantificación de las especies en cada zona es la siguiente:

Tabla 24. Especies a introducir en la pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

ÁREA DE PANTALLA VEGETAL (ha)	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Thymus sp.</i>	<i>Cistus sp.</i>	TOTAL PLANTAS
Pantalla vegetal	1,15	250	250	250	250	250	1.500

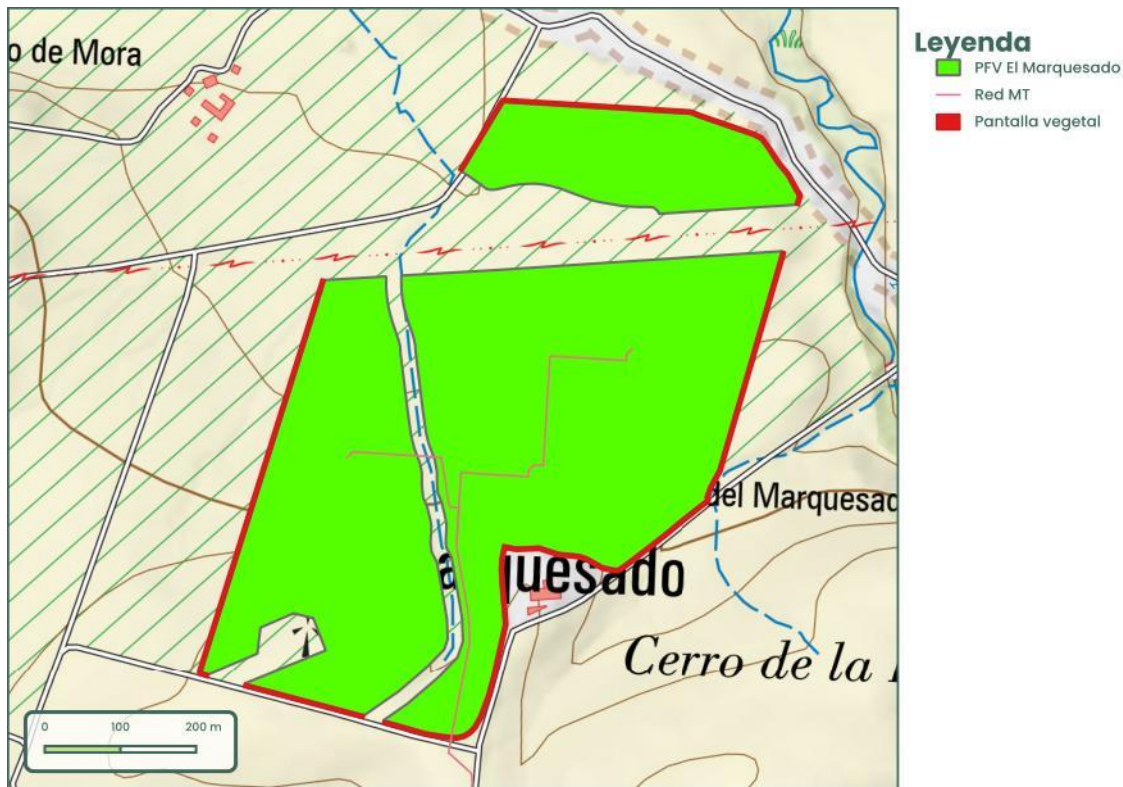


Figura 29. Pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Además, para naturalizar los terrenos afectados no ocupados por instalaciones permanentes de la planta solar y equilibrar los efectos de ocupación, se favorecerá la colonización de la vegetación herbácea autóctona bajo seguidores y, en general, en las áreas interiores al recinto vallado. De esta forma, se busca evitar el levantamiento de polvo, evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones.

Si no se regenerara la vegetación herbácea bajo paneles por sí sola o no presentase la cobertura deseada, se podría realizar un apoyo con siembras.

La cobertura herbácea bajo paneles se mantendrá en su estado natural siempre y cuando su presencia sea compatible con el rendimiento y seguridad de la PSF, llevando a cabo un control de la misma por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos.

11.2. Otras medidas de protección

Otras medidas de protección más específicas serían:

1. Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de la planta, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual evitando la presencia de residuos o restos que restan valor al paisaje.
2. Las construcciones asociadas (centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las formas y materiales que menor impacto produzcan y utilizando los colores que en mayor grado favorezcan la integración paisajística. El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.
3. Las áreas circundantes a caminos y planta solar sufrirán la colonización espontánea de vegetación adventicia, pero se evitará usar productos fitosanitarios para su control o eliminación.
4. Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos.
5. Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos.
6. Se recomienda realizar una selección e identificación de especies mediante inventarios florísticos de las especies que colonizan con éxito los márgenes de viales y, en segundo lugar, la validación del proceso de selección mediante siembras a pequeña escala con las especies identificadas, con la finalidad de seleccionar las especies más adecuadas para siembras de apoyo en el interior del campo solar en caso de que fueran necesarias.
7. Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) deberá valorarse la necesidad de ejecutar medidas de restauración ambiental adicionales, orientadas a la descompactación de los terrenos afectados, dada la naturaleza de su uso actual.

8. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.

11.3. Presupuesto de plantaciones de integración propuestas

El presupuesto de ejecución material de la pantalla vegetal propuesta asciende a la expresada cantidad de DIECINUEVE MIL SETECIENTOS UNO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS, incluyendo primer riego de apoyo a la plantación con camión cisterna autorizado, sin contemplar posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

El detalle de las mediciones y precios puede consultarse a continuación.

Tabla 25. Presupuesto de la pantalla vegetal propuesta. Fuente: Ideas Medioambientales.

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES PANTALLA VEGETAL			
RESUMEN PARTIDA	UD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE FINAL
Laboreo superficial (ha)	1,15	144,44	166,11
Preparación hoyo 40 × 40 × 40	0,66	1.719,86	1.135,11
Preparación hoyo 100 × 100 × 100	0,49	2.162,06	1.059,41
Distribución de planta en bandeja	1,15	28,14	32,36
Plantación en bandeja	1,15	653,34	751,34
Colocación malla contra roedores con tutores	0,49	626,28	306,88
Protector de red contra roedores de 60 cm de altura	750	0,37	277,50
AR Crataegus monogyna en contenedor	250	13,98	3.495,00
AR Rosa canina en contenedor	250	1,14	285,00
AR Rhamnus alaternus en contenedor	250	39	9.750,00
AR Rosmarinus officinalis en contenedor	250	0,9	225,00
AR Thymus sp. en contenedor	250	0,9	225,00
AR Cistus sp. en contenedor	250	2,5	625,00
Reposición de marras	1	722,49	722,49
Riego de apoyo a la plantación	1.500	0,43	645,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			19.701,19

El presupuesto no contempla los costes de la retirada y gestión de elementos auxiliares y residuos, posibles tasas o visados, otras actuaciones no contempladas en este documento, tramitación en su caso de permisos ni los relacionados con

posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

Las partidas que se presupuestan están valoradas según bases de precios disponibles, por lo que el coste real de las unidades de obra podría variar, así como si se dieran otras circunstancias distintas a las valoradas, tratándose, por tanto, de un presupuesto estimativo no vinculante.

12. CONCLUSIONES

Como se ha comentado el objeto del proyecto es la ejecución de una planta solar fotovoltaica denominada PSFH El Marquesado de 15,75 MW así como las instalaciones necesarias para conectar la planta fotovoltaica a la red de transporte.

La actuación se ubica en el centro-sur de la provincia de Cádiz, dentro de la unidad de paisaje "Agrícola", con una calidad baja y una fragilidad visual media.

El proyecto no presenta una cuenca visual muy elevada, puesto que la actuación será visible desde el 30% del área considerada. Además, la mayor parte de esta cuenca visual muestra una exposición visual media o baja.

La mayor parte de los puntos principales de observación no presentan una alta visibilidad de la actuación y quedan fuera de la cuenca visual del proyecto. Tan solo muestra una exposición visual elevada desde un pequeño tramo de la carretera A-408 y algunas urbanizaciones a las afueras de Chiclana de la Frontera, así como desde algunas fincas cercanas, si bien estas con menor número de posibles observadores. Algunos puntos que sí que presentan visibilidad como tramos de la E-15/A-4, así como algunas carreteras autonómicas, si bien la exposición visual es baja o media, y además la visibilidad en este caso se verá condicionada por la distancia, además de por la posible presencia de obstáculos visuales

Si consideramos los recursos del paisaje, el Corredor Verde del Parque de las Cañadas y el Corredor Verde de Dos Bahías presentan una alta visibilidad desde algunos de sus tramos, aunque el resto de los recursos del paisaje presentan una baja visibilidad de la actuación. Si bien la visibilidad desde estos Corredores Verdes será alta, dicha visibilidad se verá condicionada por la distancia al proyecto.

Por su parte el grado de visibilidad de la zona de actuación es bajo con algunos puntos de grado de visibilidad medio y alto, sobre todo en las cercanías de las zonas más elevadas de las parcelas.

Por tanto, en función de lo expuesto anteriormente, se puede considerar que el proyecto no produce la limitación del campo visual ni la ruptura o desfiguración del paisaje en los lugares abiertos o en perspectiva de los núcleos e inmediaciones de las carreteras y caminos con valores paisajísticos. En este sentido, no se localiza

en la zona ninguna carretera paisajística, en función de lo establecido por la por la publicación "Carreteras Paisajísticas. Estudio para su catalogación en Andalucía (Consejería de Obras Públicas y Transportes y Centro de Estudios Paisaje y Territorio. 2017). Por tanto, no hay desacuerdo con lo establecido por Ley 7/2002, de 17 de diciembre de Ordenación Urbanística de Andalucía.

Por su parte, en función del estudio de sinergias realizado, no existe un efecto sinérgico ya que la incidencia visual del conjunto de infraestructuras analizadas (escenario 2), comparado con la situación global pero sin tener en cuenta la PSF El Marquesado (escenario 3), no se ve modificada de forma sustancial, ya que la presencia de PPEE y otras PSFs hacen que el impacto visual en la zona ya exista y no se vea aumentado significativamente por la presencia de la PSF El Marquesado.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones el impacto paisajístico de la instalación se producirá tanto en la fase de construcción como en la de explotación o funcionamiento.

Durante la fase de construcción del proyecto, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales, etc.

Por su parte en la fase de funcionamiento es la intrusión visual derivada de la presencia de las infraestructuras de la planta solar fotovoltaica durante su vida útil lo que repercute en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de los paneles.

En ambos casos, se considera el impacto sobre este factor como compatible y moderado, respectivamente, tal y como se indica en el EsIA.

Como principal medida correctora para mitigar el impacto de la actuación, a parte de una serie de medidas relacionadas con el replanteo y la organización general de la obra, sería la instalación de una pantalla vegetal en el perímetro de la PSF.

Se propone una plantación a base de una mezcla de especies autóctonas arbustivas, entre las que se encuentran: majuelo (*Crataegus monogyna*), escaramujo (*Rosa canina*) y aladierno (*Rhamnus alaternus*), así como varias especies de menor talla, con un marco de plantación variable de alta densidad en el entorno del vallado hacia la Cañada Real del Higuero, en la parte externa del mismo y con una anchura máxima de 5 m.

Esta pantalla permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio.

Además, para naturalizar los terrenos afectados no ocupados por instalaciones permanentes de la planta solar y equilibrar los efectos de ocupación, se favorecerá la colonización de la vegetación herbácea autóctona bajo seguidores y, en general, en las áreas interiores al recinto vallado.

Por todo lo expuesto anteriormente, consideramos el emplazamiento viable desde el punto de vista paisajístico.

13. FIRMA



Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología

Redacción

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes col. nº
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

14. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	7/03/2025	PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)



Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

15. ANEXO I. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Situación general. E 1:25.000.

PLANO 02. Recursos paisajísticos. E 1:85.000

PLANO 03. Unidades de paisaje. E 1:85.000

PLANO 04. Cuenca visual. E 1:85.000

PLANO 05. Exposición visual. E 1:85.000

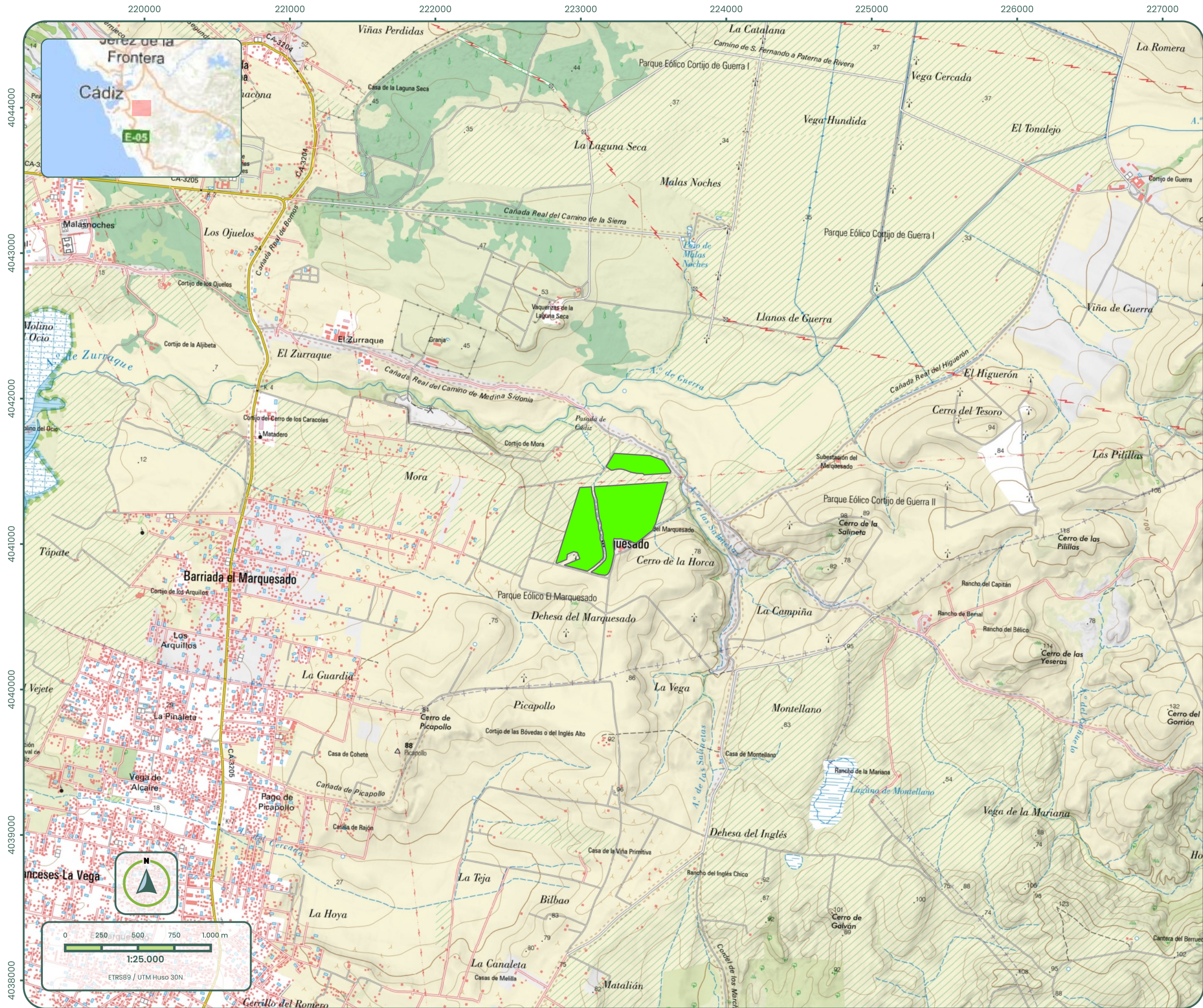
PLANO 06. Exposición visual (ZCPO). E 1:85.000

PLANO 07. Exposición visual (Recursos Paisajísticos). E 1:85.000

PLANO 08. Grado de visibilidad. E 1:85.000

PLANO 09. Sinergias. Escenario 1. E 1:125.000

PLANO 10. Sinergias. Escenario 2. E 1:125.000



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind
Marquesado, SLU

Plano 01

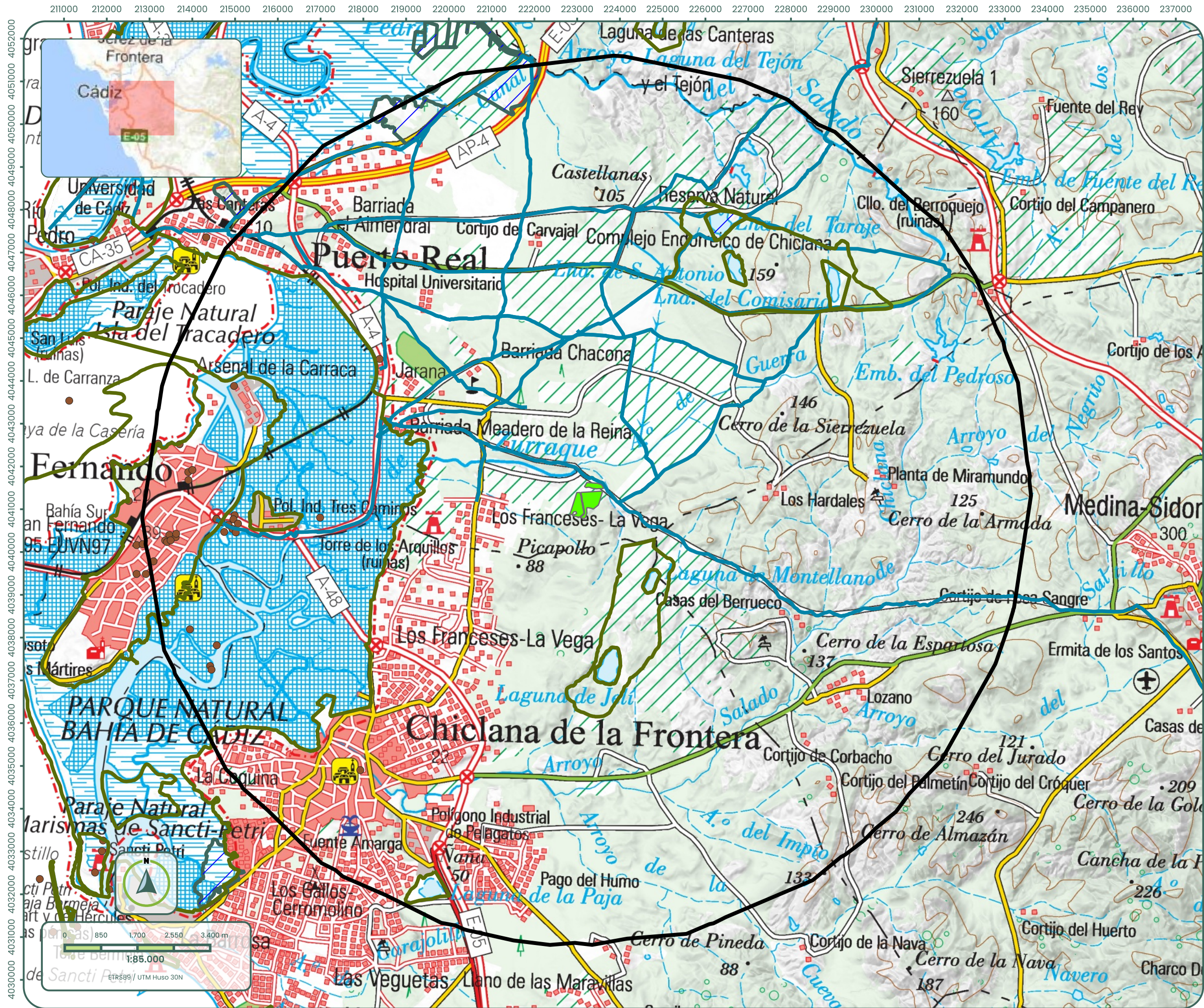
Situación

Legenda

■ PFV Marquesado

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología





Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind
Marquesado, SLU

Plano 02

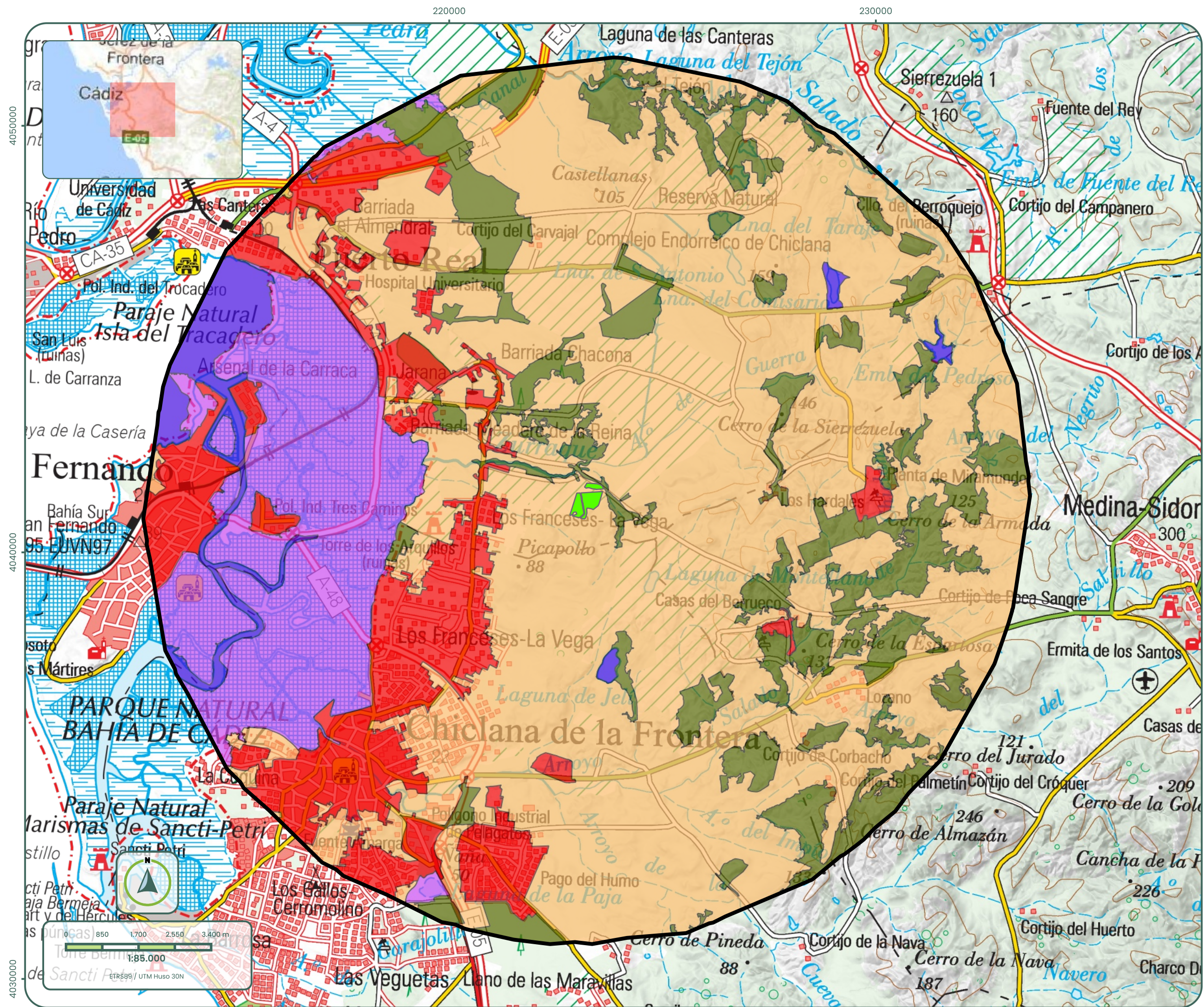
Recursos paisajísticos

Leyenda

- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km
- Patrimonio inmueble
- Espacios naturales protegidos
- Montes públicos catalogados
- Corredores verdes

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología





Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica
 hibridada "El Marquesado" de
 15,75 MW e infraestructuras de
 evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind
 Marquesado, SLU

Plano 03

Unidades de paisaje

Leyenda

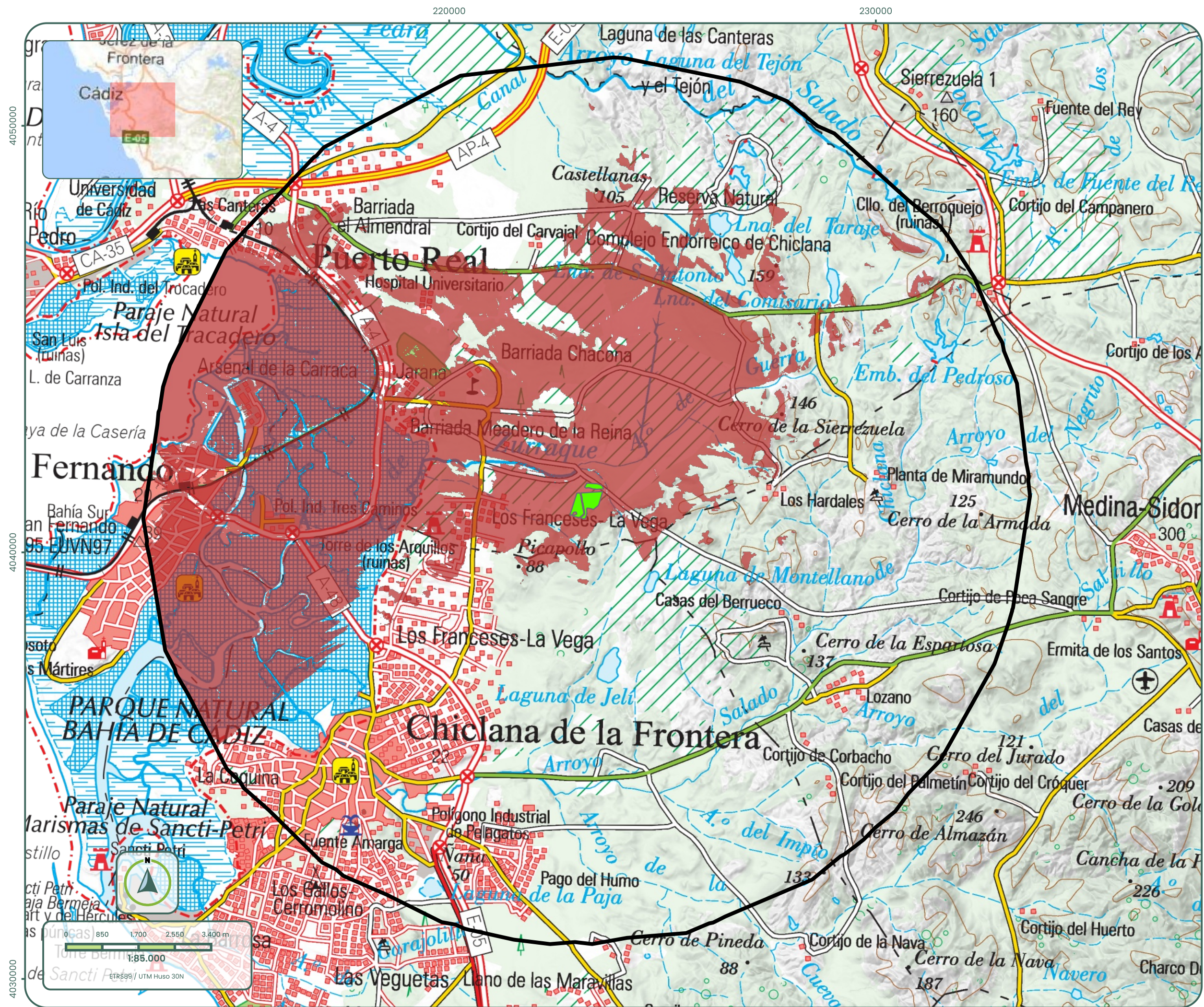
- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km

Unidades de paisaje

- Zonas urbanas
- Agrícola
- Vegetación natural
- Zonas húmedas
- Láminas de agua

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
 Licenciado en Biología

ideas
 medioambientales



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica
 hibridada "El Marquesado" de
 15,75 MW e infraestructuras de
 evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind
 Marquesado, SLU

Plano 04

Cuenca visual

Leyenda

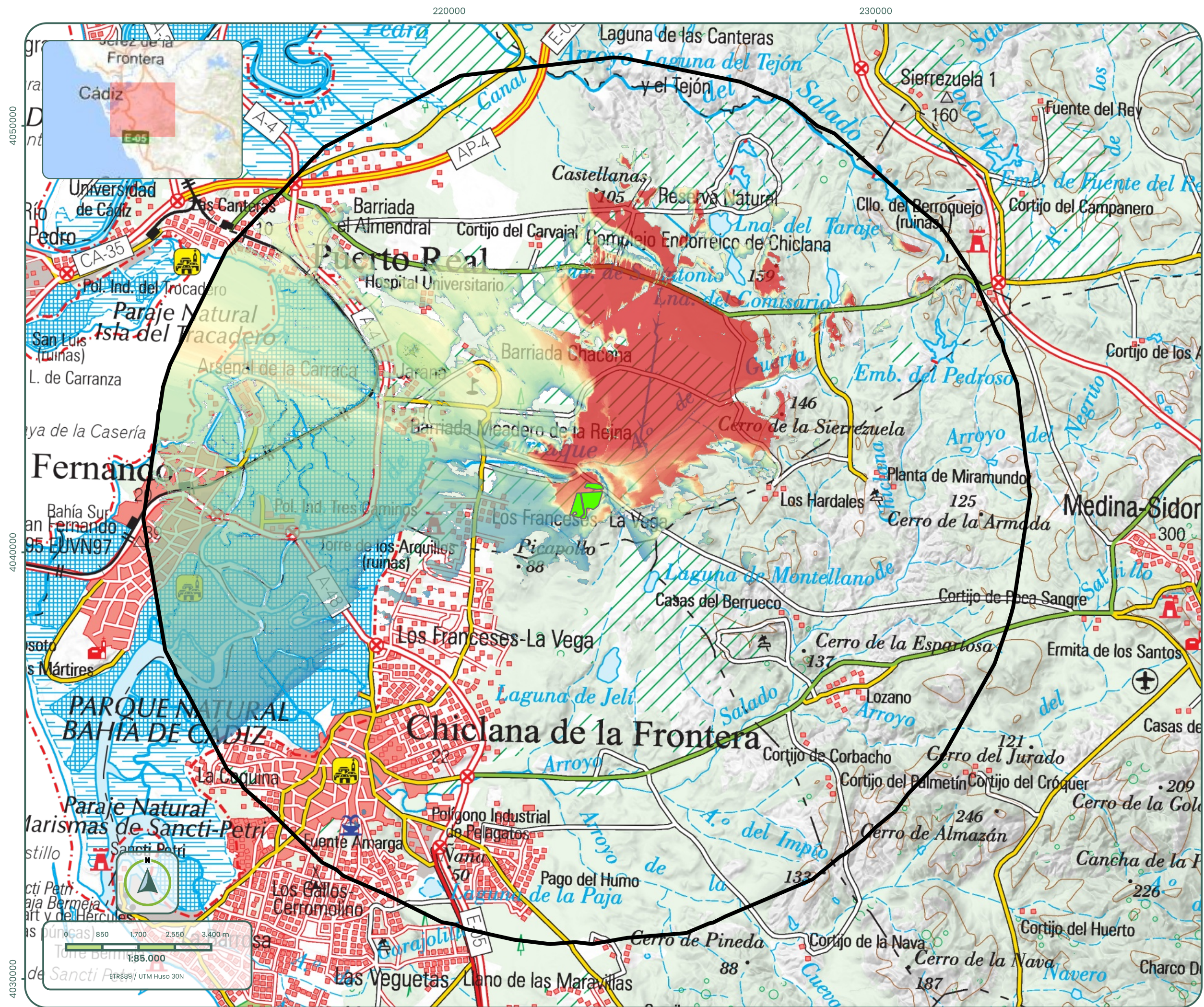
- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km

Cuenca visual

- No visible
- Visible

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
 Licenciado en Biología

ideas
 medioambientales



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 05

Exposicion visual

Leyenda

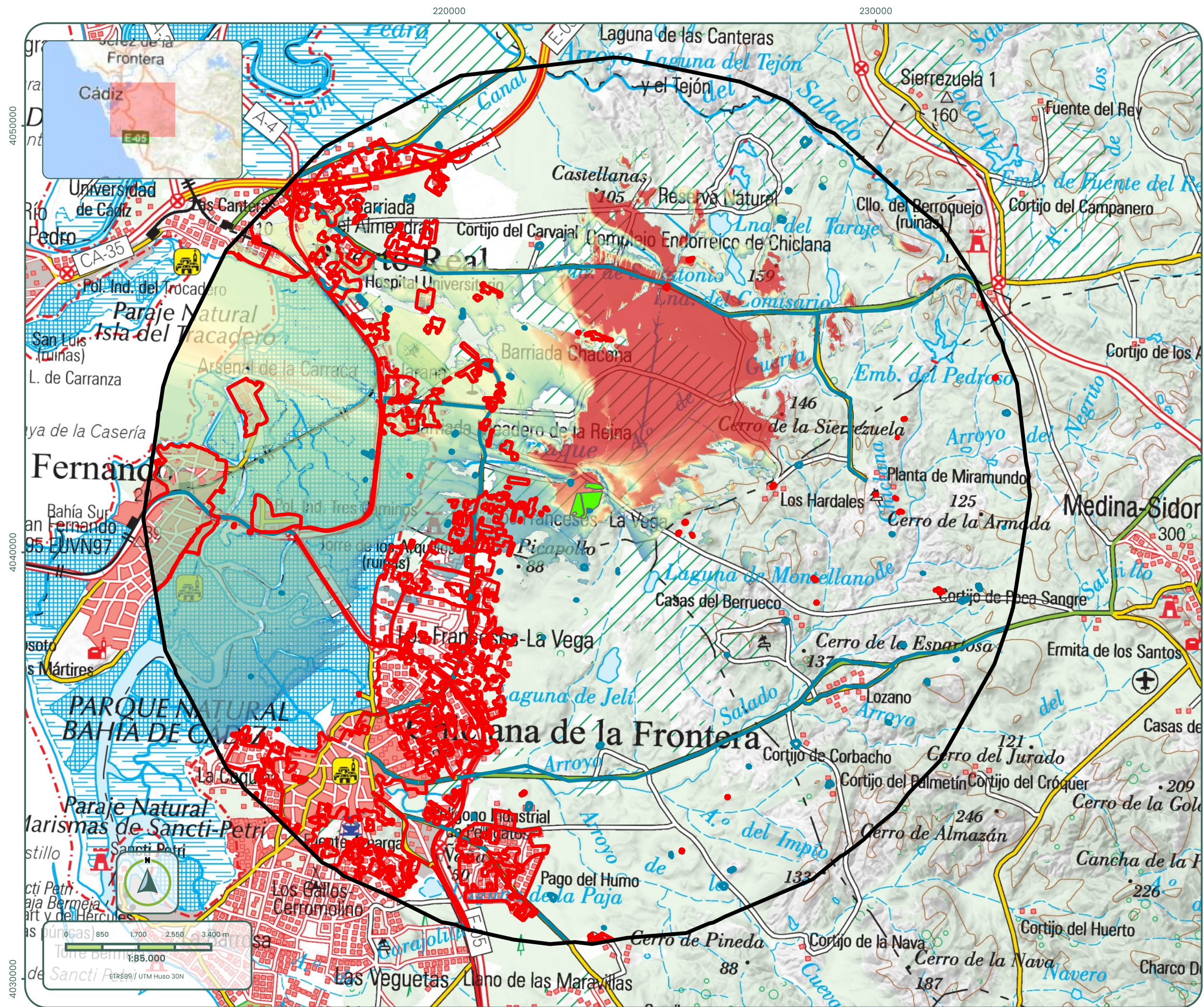
- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km

Exposición visual

- Alta
- Baja

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología

ideas
medioambientales



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 06

Exposición visual (ZCPO)

Leyenda

- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km
- Puntos de observación principales
- Puntos de observación secundarios

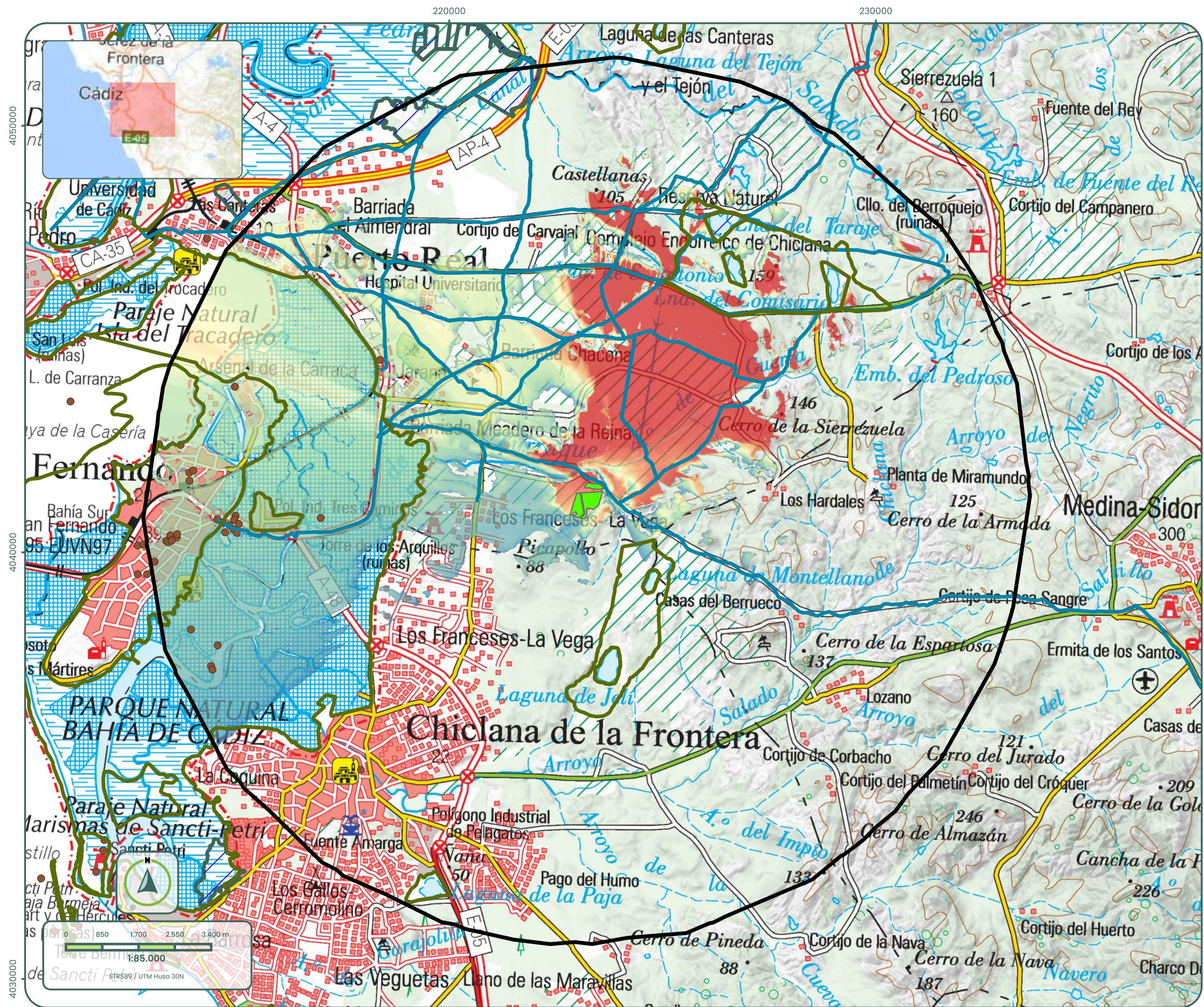
Exposición visual

Alta

Baja

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología

ideas
medioambientales



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 07

Exposición visual (Recursos paisajísticos)

Leyenda

- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km
- Patrimonio inmueble
- Montes catalogados
- Espacios Naturales Protegidos
- Corredores verdes

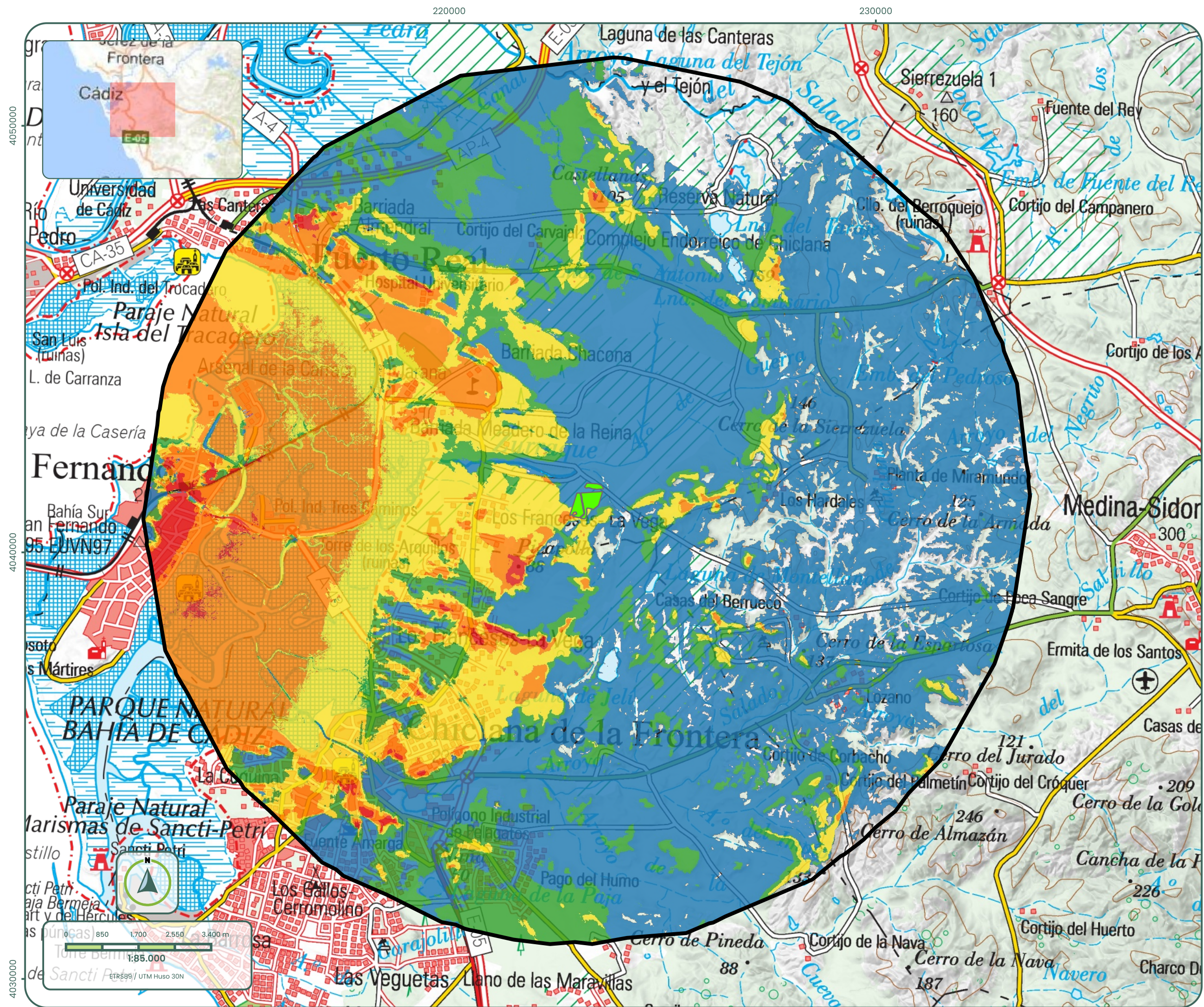
Exposición visual

Alta

Baja

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología

ideas
medioambientales



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind Marquesado, SLU

Plano 08

Grado de visibilidad

Leyenda

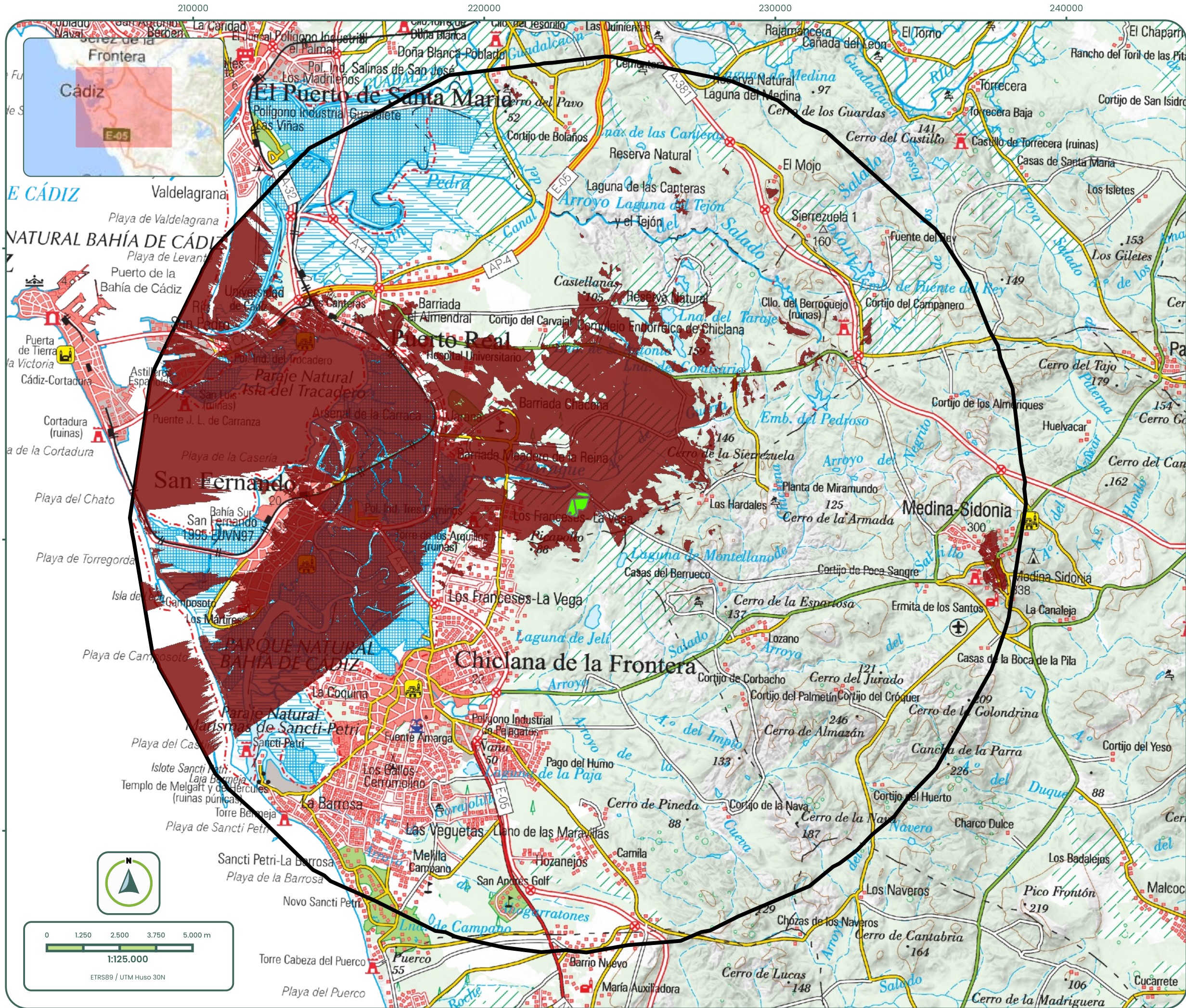
- PFV Marquesado
- Entorno de 10 km

Grado de visibilidad

- Nulo
- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología

ideas
medioambientales



Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

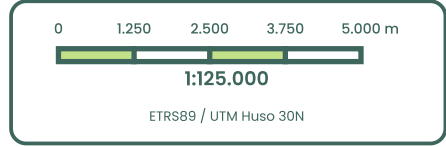
TM de Puerto Real (Cádiz)

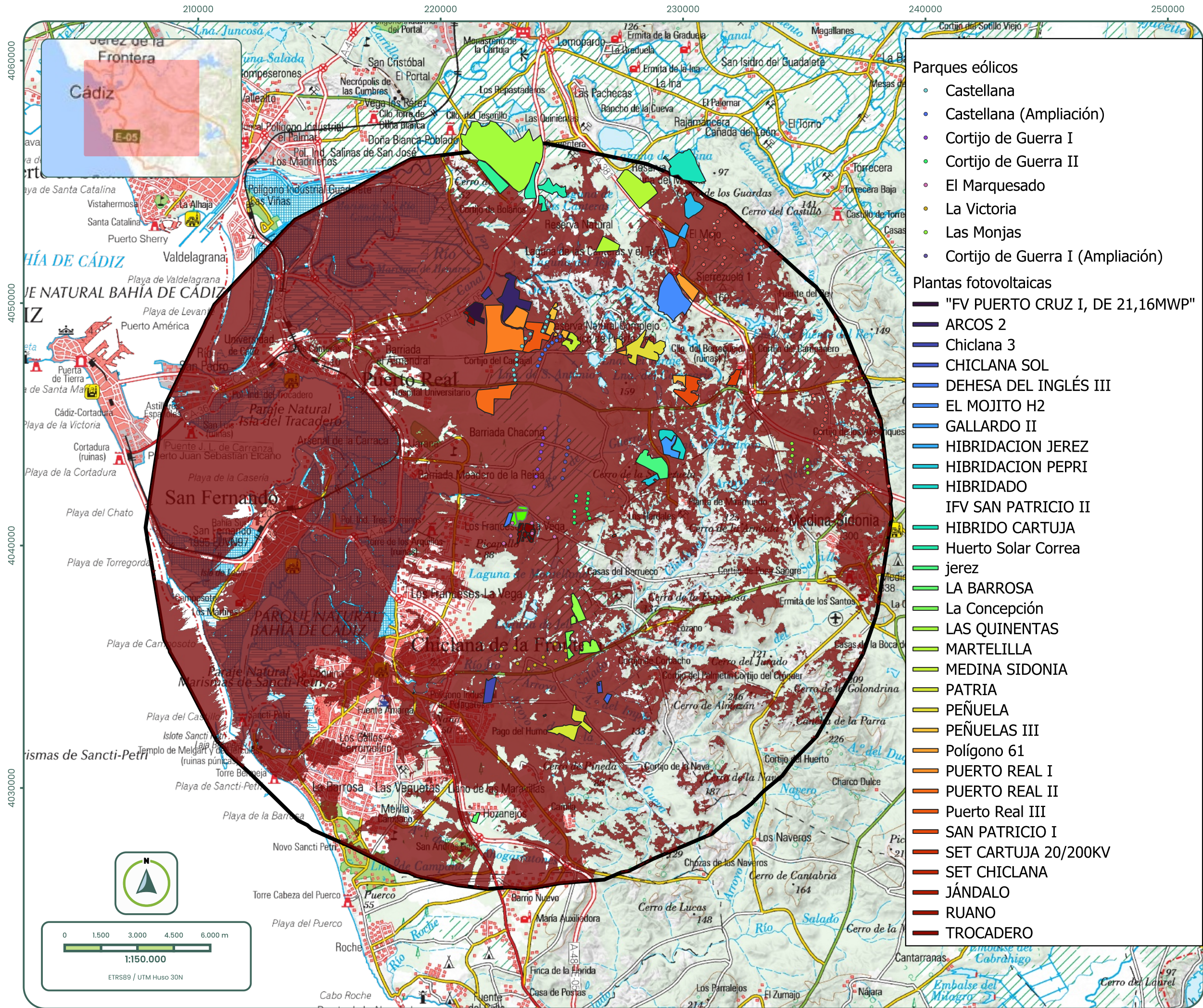
Promotor
Green Power Wind
Marquesado, SLU

Plano 09
Sinergias. Escenario 1

- Legenda**
- PFV Marquesado
 - Entorno de 15km
- Cuenca visual**
- No visible
 - Visible

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Licenciado en Biología





Estudio de Paisaje

Planta solar fotovoltaica híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW e infraestructuras de evacuación

TM de Puerto Real (Cádiz)

Promotor

Green Power Wind
Marquesado, SLU

Plano 10

Sinergias. Escenario 2

Legenda

- PFV Marquesado
- Entorno de 15km
- Cuenca visual**
- No visible
- Visible

Parques eólicos

- Castellana
- Castellana (Ampliación)
- Cortijo de Guerra I
- Cortijo de Guerra II
- El Marquesado
- La Victoria
- Las Monjas
- Cortijo de Guerra I (Ampliación)

Plantas fotovoltaicas

- "FV PUERTO CRUZ I, DE 21,16MWP"
- ARCOS 2
- Chiclana 3
- CHICLANA SOL
- DEHESA DEL INGLÉS III
- EL MOJITO H2
- GALLARDO II
- HIBRIDACION JEREZ
- HIBRIDACION PEPRI
- HIBRIDADO
- IFV SAN PATRICIO II
- HIBRIDO CARTUJA
- Huerto Solar Correa
- jerez
- LA BARROSA
- La Concepción
- LAS QUINIENTAS
- MARTELILLA
- MEDINA SIDONIA
- PATRIA
- PEÑUELA
- PEÑUELAS III
- Polígono 61
- PUERTO REAL I
- PUERTO REAL II
- Puerto Real III
- SAN PATRICIO I
- SET CARTUJA 20/200KV
- SET CHICLANA
- JÁNDALO
- RUANO
- TROCADERO

16. ANEXO II. FOTOGRAFÍCO



Fotografía 1. Panorámica desde el caserío de El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.



Fotografía 2. Panorámica desde los campos de cultivo cercanos. Fuente: Ideas Medioambientales.



Fotografía 3. Panorámica desde la carretera A-408. Fuente: Google Earth.



Fotografía 4. Panorámica desde la autovía E-05/A-4. Fuente: Google Earth.

18. ANEXO V. INFORME IPS

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Informe de situación de actividades potencialmente contaminantes del suelo

Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz)

Marzo 2025

Nº de expediente

-

Ref. corporativa

24B161AD1

Destinatario

Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

Green Power Wind
Marquesado, S.L.U

Índice

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Antecedentes	6
1.2. Objeto	6
2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EMPLAZAMIENTO	8
2.1. Título del proyecto	8
2.2. Promotor del proyecto	8
2.3. Localización y características del lugar de ubicación del proyecto	8
2.3.1. Provincia, término municipal y paraje	8
2.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada	9
2.3.3. Coordenadas UTM	11
2.3.1. Altitud sobre el nivel del mar	16
2.3.2. Accesos	16
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	18
3.1. Descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica	18
3.1.1. Características generales	18
3.1.2. Obra civil	42
3.1.3. Instalaciones de evacuación	45
3.1.4. Programa de ejecución	47
4. GENERACIÓN DE RESIDUOS	49
4.1. Identificación de los residuos generados	49
4.2. Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar	50
4.3. Medidas de segregación, manejo y almacenamiento de los residuos en obra	55
4.4. Destino final de los residuos generados	58
4.5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos	59
5. FIRMA	62
6. CONTROL DE REVISIONES	63
7. ANEXO I. CARTOGRÁFICO	65
PLANO 01. Situación	65
PLANO 02. Catastral sobre ortofoto	65

Índice de figuras

Figura 1. Localización del parque eólico y la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”. Fuente: Ideas Medioambientales.	9
Figura 2. Catastrales afectadas por la planta fotovoltaica y los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.	10
Figura 3. Catastrales afectadas por los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.	11
Figura 4. Subconjuntos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	12
Figura 5. Coordenadas de la red de circuitos de MT de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	14
Figura 6. Acceso a la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	16
Figura 7. Detalle de acceso y caminos internos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	17
Figura 8. Características del módulo fotovoltaico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	20
Figura 9. Seguidor solar tipo. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	22
Figura 10. Representación para el cálculo de separación entre seguidores. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	23
Figura 11. Esquema de interconexión eléctrica de los centros de transformación de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	30
Figura 12. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Figura 13. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 y 56 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW	

de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Figura 14. Esquema de sistema de supervisión y monitorización de la planta. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	37
Figura 15. Detalle de vallado cinegético. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	41

Índice de tablas

Tabla 1. Referencias catastrales afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	9
Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	11
Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	12
Tabla 4. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 1 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	13
Tabla 5. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 2 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	13
Tabla 6. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 3 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	14
Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación 20 kV subterránea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	15
Tabla 8. Características principales de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	18

Tabla 9. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	19
Tabla 10. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	21
Tabla 11. Especificaciones técnicas de los inversores estimados a instalar. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	25
Tabla 12. Características técnicas del transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	27
Tabla 13. Características del sistema colector. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	30
Tabla 14. Características eléctricas celda modular Seccionamiento de línea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	31
Tabla 15. Características eléctricas celda modular protección de transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	32
Tabla 16. Características de la Infraestructura de evacuación en 20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	45
Tabla 17. Coordenadas geográficas SET El Marquesado 66/20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	46
Tabla 18. Diagrama de Gantt. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	48
Tabla 19. Umbrales de residuos a separar. Fuente: R.D. 105/2008.	55

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Green Power Wind Marquesado, S.L.U, (antes Viesgo Europa S.L., y en adelante, el “Promotor”), es una sociedad perteneciente actualmente al grupo Verbund, y es el promotor de una planta fotovoltaica denominada Planta Solar Fovoltáica Híbrida El Marquesado (en adelante, “PSFH El Marquesado”) de 15,75 MW de potencia, promovida para la hibridación del parque eólico de mismo nombre (PE El Marquesado) de 24,26 MW de potencia, ubicado en el término municipal de Puerto Real (Cádiz) y puesto en servicio en julio de 2019.

Las parcelas sobre las que se implantará la futura PSFH están ubicadas en el término municipal de Puerto Real en la provincia de Cádiz y forman parte de las parcelas que conforman el PE Marquesado. Además, la infraestructura de evacuación de PSFH El Marquesado, que consiste en una línea de evacuación soterrada, discurrirá por el mismo trazado que sigue la actual línea de evacuación del PE El Marquesado hasta la subestación eléctrica (SET El Marquesado 20/66kV) (existente).

Esta propuesta de desarrollo de PSFH El Marquesado ubicada en las parcelas de PE El Marquesado consistiría en la alternativa principal promovida por el Promotor debido a la disponibilidad de los terrenos y la sinergia con el parque eólico y, a su vez, la única potencialmente viable técnica y medioambientalmente debido a las limitaciones procedentes de figuras de protección y desarrollo de otros proyectos renovables en el entorno.

1.2. Objeto

Se definen las actividades potencialmente contaminantes como aquellas actividades de tipo industrial o comercial que, ya sea por el manejo de sustancias peligrosas ya sea por la generación de residuos, pueden contaminar el suelo, de acuerdo a lo previsto en el artículo 3.a) del Decreto 18/2015, de 27 de enero.

Por lo tanto, los titulares de todas las actividades potencialmente contaminantes del suelo, considerándose éstas, entre otras, aquéllas que su código CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) esté incluido en la lista del 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 suelo contaminado, modificado mediante la Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, siendo este el caso de la planta fotovoltaica El Marquesado, cuya actividad se enmarca en la producción de energía eléctrica de otros tipos (35.19) según la clasificación CNAE deberán presentar el informe de situación de actividades potencialmente contaminantes del suelo, conforme lo previsto en la Disposición transitoria segunda del Decreto 18/2015, de 27 de enero.

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EMPLAZAMIENTO

2.1. Título del proyecto

El título del proyecto es PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado existente, en el término municipal Puerto Real (Cádiz).

2.2. Promotor del proyecto

La empresa promotora del proyecto es Green Power Wind Marquesado, S.L.U., cuyos datos (nombre/razón social, NIF, representante y contacto) se encuentran detallados en la solicitud de evaluación de impacto ambiental de proyectos, conforme a la Ley 27/2006 de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que acompaña a este documento.

2.3. Localización y características del lugar de ubicación del proyecto

2.3.1. Provincia, término municipal y paraje

El ámbito de estudio se localiza en la parte occidental de la provincia de Cádiz, en el término municipal de Puerto Real. Concretamente, Dicha instalación se distribuirá en 3 subconjuntos fotovoltaicos en el paraje de "El Marquesado", enmarcados en la Hoja 1069-1 "Medina-Sidonia" del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) del Instituto Geográfico Nacional tal y como refleja la cartografía adjunta:

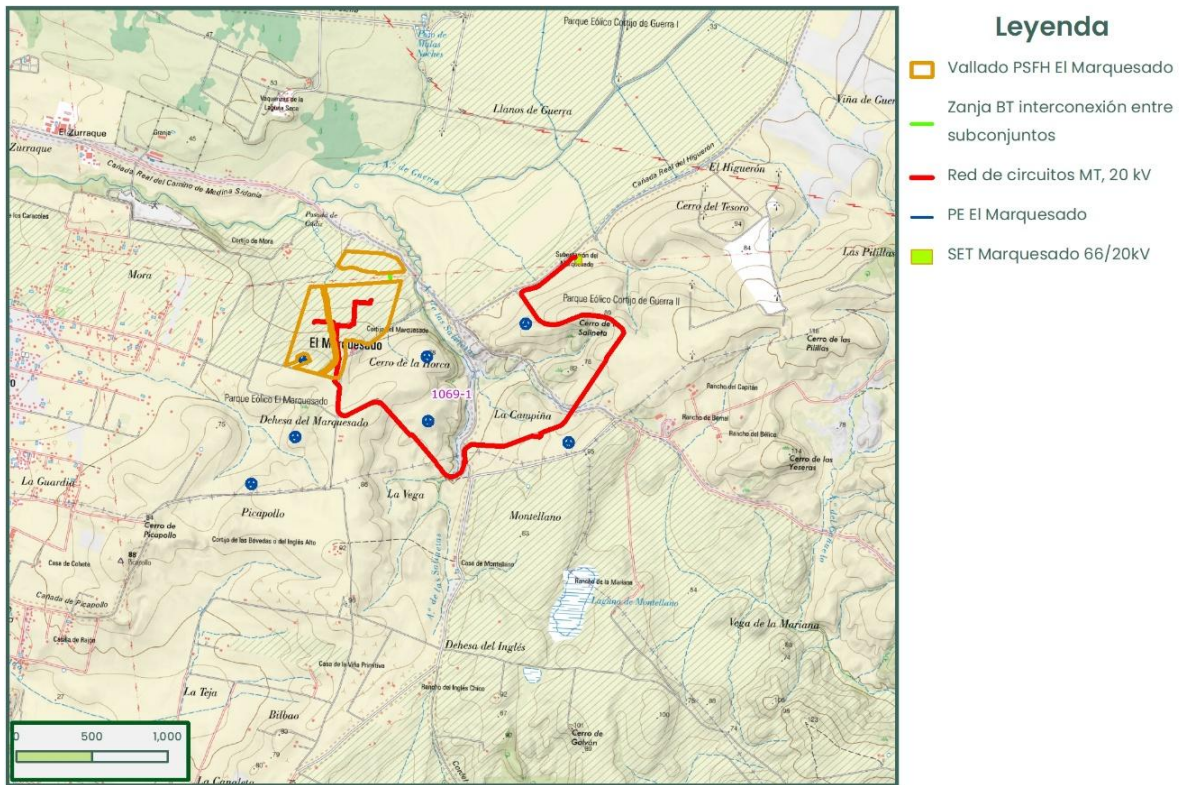


Figura 1. Localización del parque eólico y la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada

La planta ocupará una superficie aproximada de 32,73 ha.

A continuación, se detalla desde el punto de vista parcelario las referencias catastrales afectadas por la instalación de generación mediante fuentes de energía renovable, siendo éstas:

Tabla 1. Referencias catastrales afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	PARAJE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
11028A01500170	15	170	El Marquesado	Puerto Real	192,4
11015A00700003	7	3	La Vega	Chiclana de la Frontera	1,7

REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	PARAJE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
11015A00709002	7	9002	Cañada de Marchantes	Chiclana de la Frontera	3,9
11015A00800001	8	1	El Inglés	Chiclana de la Frontera	2,8
11028A01500171	15	171	El Marquesado	Puerto Real	41,5
11028A01409003	14	9003	Cañada de S Fernando a Medina	Puerto Real	6,7
11028A01400002	14	2	El Higuero	Puerto Real	55,8

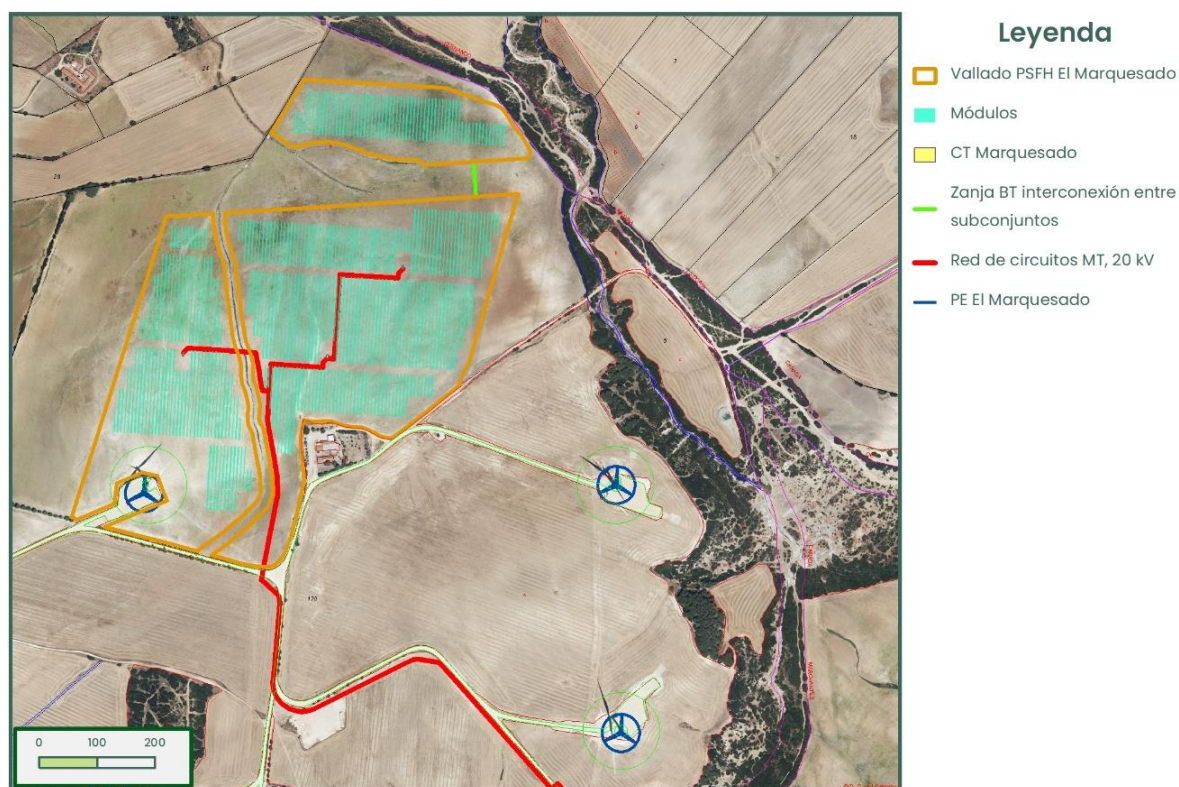


Figura 2. Catastrales afectadas por la planta fotovoltaica y los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

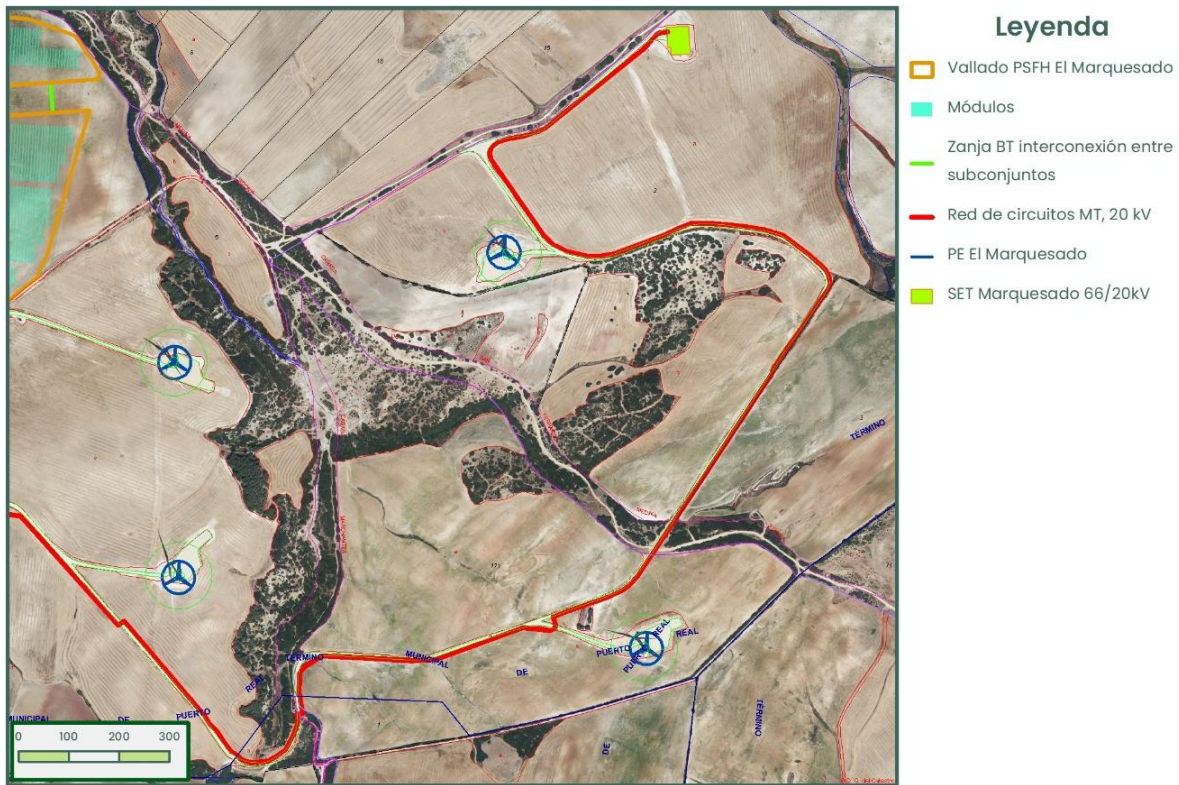


Figura 3. Catastrales afectadas por los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.3.3. Coordenadas UTM

A continuación, se describen y definen las instalaciones de Hibridación, mediante las coordenadas de la poligonal del Parque Eólico existente “El Marquesado” y la poligonal de los distintos subconjuntos fotovoltaicos de la Planta fotovoltaica “El Marquesado”.

Por su parte, el parque eólico "El Marquesado" está compuesto de 7 aerogeneradores de potencia unitaria 3,465 MW, que se encuentran distribuidos según la siguiente tabla de coordenadas (HUSO 29, ETRS-89).

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
AEROGENERADOS	X	Y
EM-1	760.521	4.040.467
EM-2	760.469	4.039.981

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
AEROGENERADOS	X	Y
EM-3	760.245	4.039.553
EM-4	761.385	4.040.010
EM-5	762.038	4.040.741
EM-6	762.303	4.039.954
EM-7	761.304	4.040.508

Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL PARQUE EÓLICO	X	Y
P1	759.985,149	4.039.456,599
P2	760.403,043	4.040.900,249
P3	760.711,105	4.040.972,561
P4	760.843,986	4.041.219,287
P5	761.112,923	4.041.131,872
P6	761.600,186	4.040.724,458
P7	761.673,766	4.039.657,070
P8	762.438,862	4.039.887,118

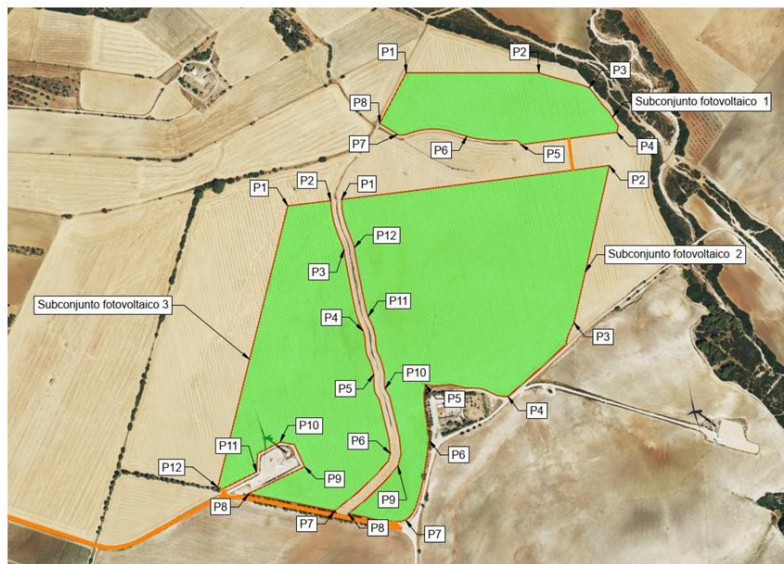


Figura 4. Subconjuntos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 4. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 1 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 1 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.773	4.041.125
P2	761.021	4.041.125
P3	761.115	4.041.097
P4	761.166	4.041.014
P5	760.986	4.040.991
P6	760.886	4.041.007
P7	760.756	4.041.010
P8	760.723	4.041.030

Tabla 5. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 2 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 2 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.651	4.040.888
P2	761.152	4.040.952
P3	761.086	4.040.658
P4	760.962	4.040.519
P5	760.808	4.040.541
P6	760.816	4.040.437
P7	760.771	4.040.288
P8	760.664	4.040.300
P9	760.757	4.040.389
P10	760.733	4.040.533
P11	760.701	4.040.669
P12	760.675	4.040.798

Tabla 6. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 3 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 3 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.551	4.040.876
P2	760.632	4.040.886
P3	760.656	4.040.794
P4	760.692	4.040.642
P5	760.712	4.040.561
P6	760.743	4.040.412
P7	760.639	4.040.305
P8	760.478	4.040.337
P9	760.582	4.040.388
P10	760.537	4.040.434
P11	760.492	4.040.378
P12	760.420	4.040.349

A continuación, se muestra el trazado de la red subterránea formada por los circuitos de media tensión de la PSFH El Marquesado (Centros de Transformación de la PSFH El Marquesado/Set El Marquesado 20/66 kV) definida por las coordenadas UTM (ETRS89, HUSO 29), representadas en la siguiente tabla.

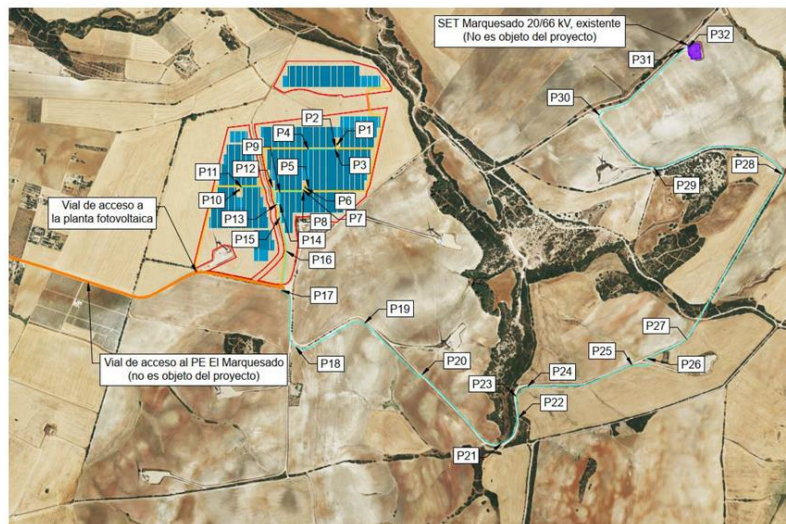


Figura 5. Coordenadas de la red de circuitos de MT de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación 20 kV subterránea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
LINEA DE EVACUACIÓN 20KV	X	Y
P1	760.962	4.040.811
P2	760.955	4.040.803
P3	760.955	4.040.795
P4	760.854	4.040.795
P5	760.854	4.040.649
P6	760.842	4.040.649
P7	760.835	4.040.641
P8	760.835	4.040.633
P9	760.746	4.040.633
P10	760.595	4.040.644
P11	760.602	4.040.652
P12	760.719	4.040.652
P13	760.735	4.040.587
P14	760.746	4.040.587
P15	760.746	4.040.537
P16	760.772	4.040.410
P17	760.753	4.040.262
P18	760.808	4.040.048
P19	761.068	4.040.139
P20	761.284	4.039.945
P21	761.581	4.039.685
P22	761.649	4.039.784
P23	761.638	4.039.864
P24	761.681	4.039.901
P25	762.075	4.039.981
P26	762.134	4.040.006
P27	762.281	4.040.079
P28	762.642	4.040.701
P29	762.159	4.040.725
P30	761.952	4.040.923
P31	762.272	4.041.176
P32	762.288	4.041.178

2.3.1. Altitud sobre el nivel del mar

Consultando la cartografía digital, la planta fotovoltaica se instalará a una altitud aproximadamente de entre 32 y 56 metros sobre el nivel del mar.

2.3.2. Accesos

El acceso a las instalaciones de la PSFH El Marquesado se realizará desde la carretera CA 3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653) en dicho punto existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas. Dichos caminos se emplearon para la implantación del parque eólico El Marquesado, por lo que se encuentran en buen estado de transitabilidad y no necesitarán de ninguna modificación.

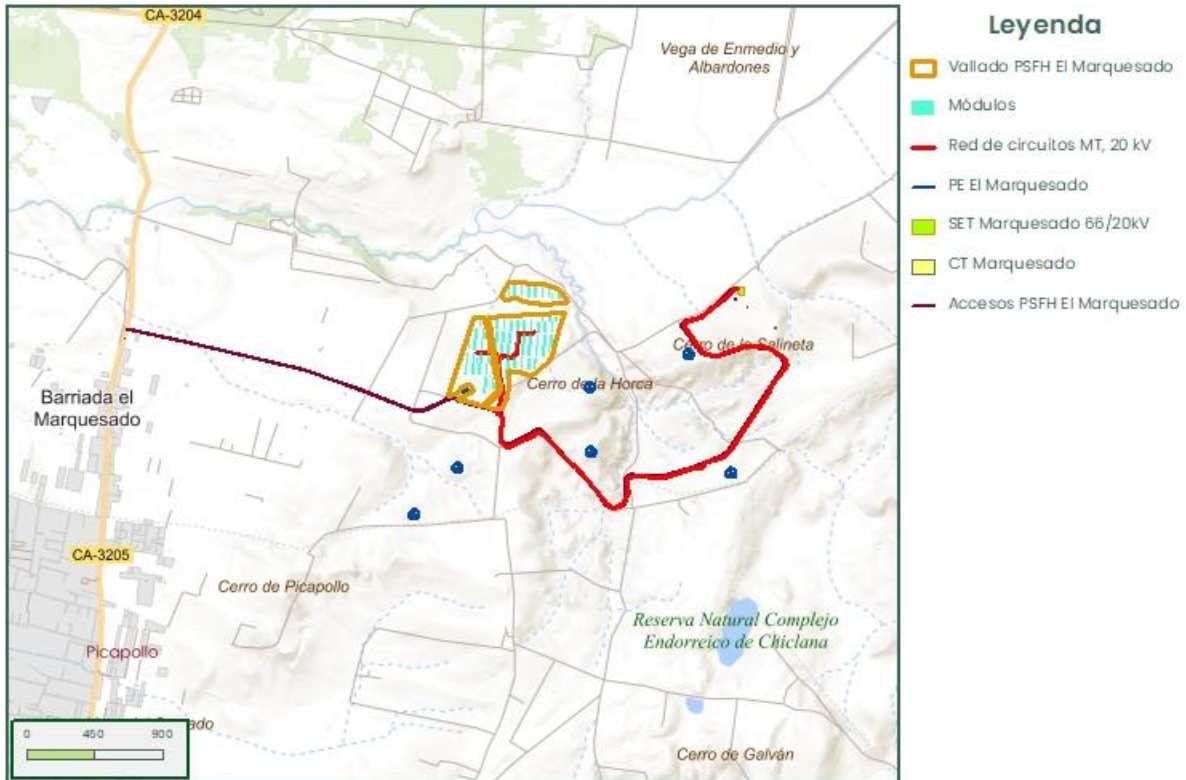


Figura 6. Acceso a la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

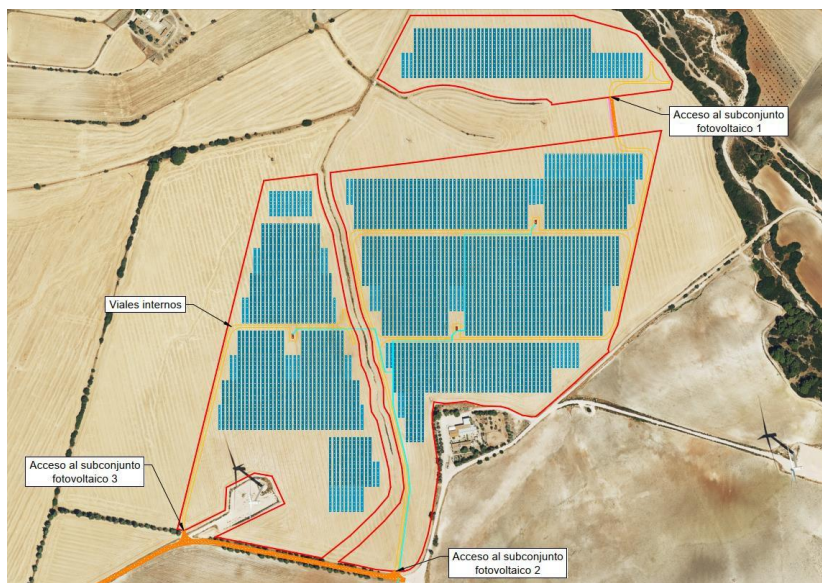


Figura 7. Detalle de acceso y caminos internos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. Descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica

3.1.1. Características generales

La creación de una planta solar fotovoltaica posibilita la conversión directa de energía solar en energía eléctrica. Aprovechando los recursos energéticos solares que se disponen en la zona donde se instalará el centro de producción. Esta planta solar fotovoltaica estará formada por un conjunto de componentes que garantizarán el buen funcionamiento y una elevada fiabilidad de suministro y durabilidad.

En la siguiente tabla se exponen de manera resumida las principales características de la planta fotovoltaica propuesta, así como las potencias máximas de esta. Cabe destacar que se trata de una instalación con seguidores fotovoltaicos:

Tabla 8. Características principales de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD
Potencia pico (MWp) (potencia máxima de módulos en condiciones estándar)	17,5
Potencia activa instalada (MWn)	15,75
Número de módulos	24.136
Potencia máxima unitaria del módulo en condiciones estándar (Wp)	725
Potencia unitaria máxima de inversores (kW)	300
Nº de inversores	53
Potencia de los inversores (MWn)	15,90
Nº de inversores limitado a 150 kW	1
Superficie de la planta (ha)	32,73
Límite de potencia activa inyectada a la red (MW)	15,75

3.1.1.1. Características de los equipos

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía fotovoltaica (energía solar) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 24.136 módulos de potencia unitaria 725 Wp.

Tabla 9. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

NÚMERO DE MÓDULOS	POTENCIA UNITARIA (WP)	POTENCIA PICO PLANTA (MWP)
24.136	712	17,5

La selección de los módulos de la planta fotovoltaica en el paraje propuesto se realiza en base a los tipos terrenos y de sus pendientes. Los módulos irán montados en seguidores fotovoltaicos.

La energía producida por los módulos será recogida por los diferentes circuitos de la planta, y llevado a los diferentes inversores, que convierten la corriente continua en corriente alterna. Estos inversores se conectan con los centros de transformación, donde se elevará la tensión a 20 kV, siendo transmitida al sistema colector de la planta fotovoltaica. Dicho sistema colector se dividirá en 2 circuitos, distribuidos por los 3 subconjuntos fotovoltaicos.

La SET El Marquesado 66/20 kV recogerá la energía generada por los centros de transformación de la planta fotovoltaica mediante los circuitos de media tensión a 20 kV, y realizará la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado.

3.1.1.2. Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos serán de tipo Bifacial marca Risen y el modelo RSM132-8-700 725BHDG, construidos en silicio monocristalino para garantizar un elevado rendimiento y fiabilidad. Las especificaciones técnicas del módulo fotovoltaico empleado se muestran a continuación, empleándose modelos de 725 Wp de potencia pico unitaria. Los módulos estarán preparados para soportar las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células serán de alta eficiencia, están totalmente protegidas contra la suciedad, humedad y golpes, asegurando la total estanqueidad de los módulos.

El grado de protección eléctrica será IP-68 y el tipo de aislamiento será clase C (hasta máx. 1500 V).

Los módulos a utilizar son capaces de suministrar una garantía lineal de su potencia nominal del 0,55% anual durante los primeros 25 años de vida.

Las principales características técnicas de los módulos son las siguientes:

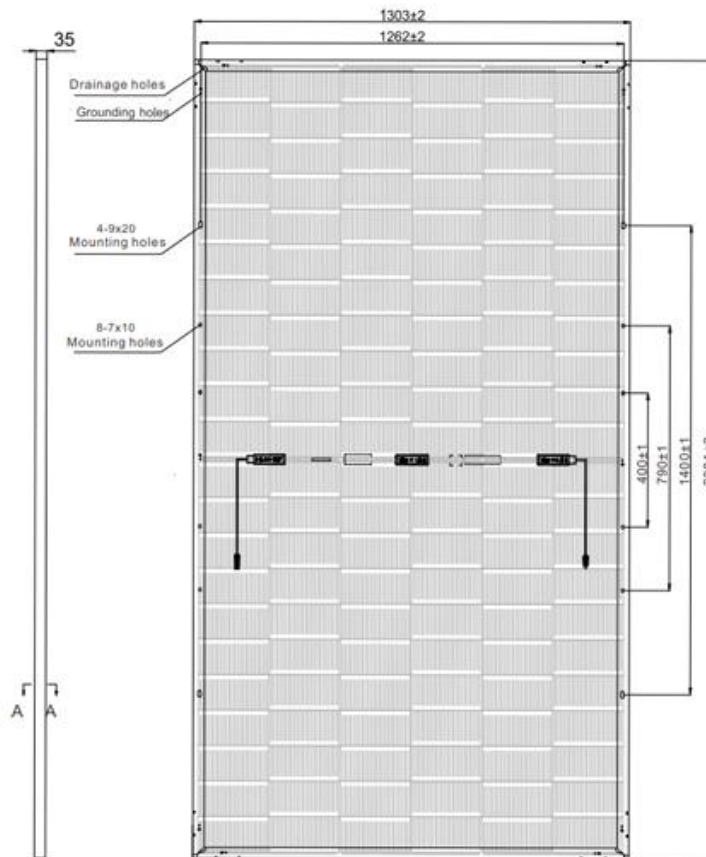


Figura 8. Características del módulo fotovoltaico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 10. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ESPECIFICACIONES PARA EL MÓDELO		
MODELO	LR7-72HGD-620M	
Potencia STC	Pmax (Wp)	725
Tensión de circuito abierto	Voc (V)	50,26
Corriente de corto circuito	Isc (A)	18,29
Tensión punto de potencia máx.	Vmp (V)	42,14
Corriente punto de potencia máx.	Impp (A)	17,23
Coef. de Temp. (Pmax)	%/°C	-0,240
Coef. de Temp. (Isc)	%/°C	0,047
Coef de Temp (Voc)	%/°C	-0,220
Condiciones de Operación		
Voltaje máximo	V	1.500
Rango de temperatura de funcionamiento	°C	-40 a +85
Especificaciones mecánicas		
Dimensiones	mm	2384x1303x35
Peso	kg	40

3.1.1.3. Seguidores

La estructura del seguidor sirve de soporte de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuada, obteniéndose así el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.



Figura 9. Seguidor solar tipo. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Concretamente para este proyecto se utilizarán seguidores IV, de 1 y 2 string, de 28 y 56 módulos por seguidor, de 31,7 y 73,98 metros de longitud y un ancho de 2,38 metros, respectivamente, pudiendo variar el tipo de estructura en fase de proyecto constructivo. El eje se desplegará en el sentido Norte-Sur, y poseerá una capacidad de giro de 55° respecto a la horizontal.

Los módulos se fijarán a una serie de correas o perfiles metálicos que estarán sustentados por vigas metálicas. Cada una de estas vigas transmitirá los esfuerzos a la cimentación a través de los pilares metálicos.

El conjunto de la estructura metálica estará formado por acero galvanizado en caliente según las más estrictas normativas ISO 1461:1999 y EN 10326:2004. Los elementos de tornillería tendrán una calidad de 10.9 y 8.8 con tratamiento frente a la corrosión.

La estructura y las cimentaciones serán diseñadas y validadas de acuerdo con la normativa nacional vigente y en consonancia con las indicaciones concretas del tecnólogo, una vez realizado un estudio geotécnico en detalle del emplazamiento.

3.1.1.4. Sombras y distancias entre seguidores

La disposición de los seguidores se determinará de forma que se logre el óptimo, valorándose la sombra de los propios módulos sobre otros adyacentes además de la ocupación del espacio disponible.

Se colocarán los seguidores manteniendo una distancia entre seguidores en dirección Este Oeste (pitch) de 6 m. De este modo se forman calles con dimensiones suficientes para facilitar las tareas propias de operación y mantenimiento que se deben realizar sobre los seguidores y módulos durante la vida útil de la planta fotovoltaica.

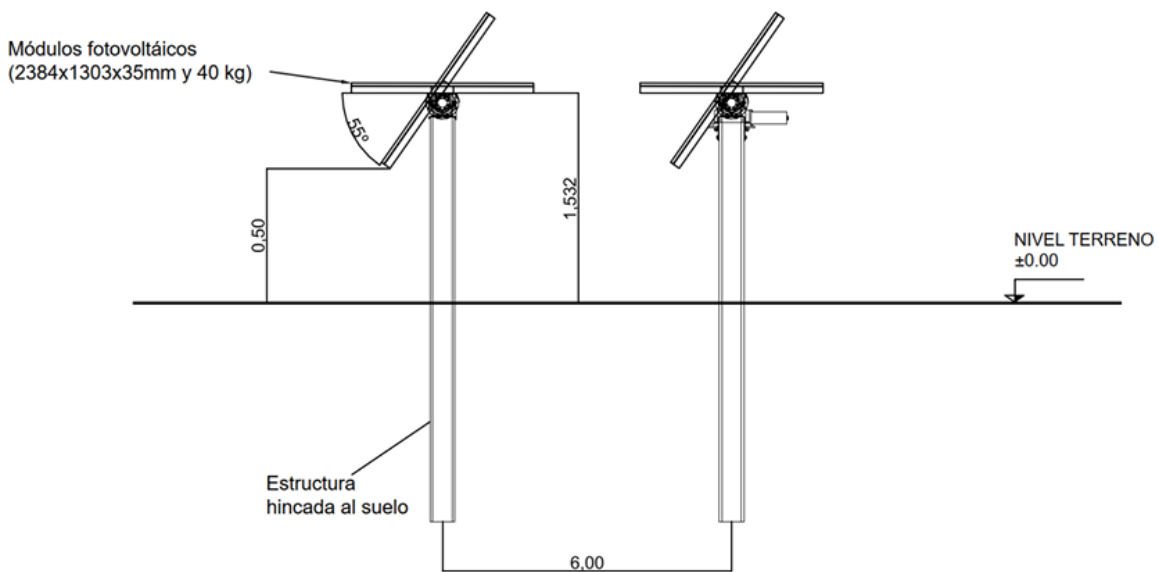


Figura 10. Representación para el cálculo de separación entre seguidores. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Orientación

Para optimizar la producción, se estudia la trayectoria y ciclo solar. Esto se consigue orientando la viga de las estructuras en la dirección del sur geográfico o sur verdadero.

Inclinación

El giro del plano formado por los módulos respecto de la horizontal es de $\pm 55^\circ$, que garantiza optimizar la producción entre verano e invierno.

Hincado

Los seguidores soportarán sobre un hincado en 7 puntos para los seguidores de 28 módulos y 11 puntos para los seguidores de 56 módulos, cuyas características fijará el tecnólogo a partir del estudio geotécnico en detalle que se realizará previo a la ejecución de la obra. En la elaboración de la fijación se seguirán estrictamente la normativa vigente y las condiciones e indicaciones del tecnólogo.

3.1.1.5. Inversores

El Inversor fotovoltaico es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite convertir la energía generada por los paneles (corriente continua) en corriente alterna, para poder ser evacuada a la red eléctrica la cual está en corriente alterna. Esta conversión se realiza a través de un puente inversor trifásico con sistema de modulación SPWM generado con placas de control digitales basadas en tecnología DSP's (Digital Signal Processor), lo cual permite la implementación de algoritmos que proporcionan máxima eficiencia y versatilidad en la conversión de energía.

La conexión del equipo a paneles se realiza mediante maniobras y dispositivos de amortiguación de corrientes, aumentando así la durabilidad del Inversor FV. La conexión a red se realiza a través de un transformador, lo cual garantiza el aislamiento galvánico para conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red.

Los inversores funcionan de forma totalmente automática. Los interruptores AC y DC, y el interruptor principal estarán siempre conectados. Si hay suficiente potencia de entrada, el inversor comienza a funcionar por la mañana y continúa hasta llegar la noche. Los componentes electrónicos se alimentan directamente con la tensión del generador solar.

La planta fotovoltaica dispondrá de 53 inversores trifásicos de string de Huawei, modelo SUN2000-330KTL-H1 similares, siendo posible sustituirlos por otro tipo de inversores en fase de proyecto constructivo, manteniendo la potencia global de proyecto. Uno de los inversores estará limitado a una potencia de 150 kW para dar lugar a una potencia nominal instalada de 15,75 MWn. Estos contarán con una potencia nominal de salida de 15,75 MW, con una tensión de aislamiento de 1.500 V.

Las características del inversor se detallan a continuación:

Tabla II. Especificaciones técnicas de los inversores estimados a instalar. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ENTRADA CC		INVERSOR 1
Rango de Operación		500 - 1.500 V
Máxima tensión de entrada		1.500 V
Máxima Corriente de entrada		6 x 65 A
Máxima Corriente de corto circuito		6 x 115 A
Salida CA		
Potencia nominal de salida		300 kW
Voltaje nominal de salida		800 V
Corriente máxima		238,2 A
Frecuencia nominal a red		50/60 Hz
Cos		1
Número de fases a red		3
Datos Eléctricos Generales		
Rendimiento Máximo		99,00%
Rendimiento Europeo		98,80%

El PPC instalado en la SET El Marquesado 20/66 kV limitará la potencia máxima del inversor en función de la reactiva requerida en cada momento para no superar la potencia máxima en barras de central o punto de conexión. La potencia activa total será limitada a 24 MW. El dimensionamiento y diferencia entre las potencias del punto de conexión e inversores obedece a dar cumplimiento al código de red y requerimientos de reactiva de la NTS en los casos límite de $Q/P_{max} = 0,3$ o $0,4$ según donde se han considerado las barras de central en cada caso.

Puntualizar que el factor determinante de la normativa es el requerimiento de inyectar/absorber potencia reactiva. Para el caso de este PFV (tipo D), los requisitos son los siguientes:

- o La capacidad de potencia reactiva de los módulos de generación síncronos tipo D a su capacidad máxima (P_{max}), será tal que dentro del rango de tensión 0,95 1,05 p.u. éstos deberán disponer de la capacidad técnica para generar y absorber potencia reactiva (Q) dentro de un rango

mínimo obligatorio de tal manera que modificarán su producción/absorción de potencia reactiva dentro de los límites marcados con línea continua en el diagrama U-Q/Pmax.

- La aportación de la potencia reactiva estará disponible tanto en régimen permanente como en régimen perturbado y se llevará a cabo mediante un control de tensión a consigna de tensión en el punto de conexión, de tal forma que el punto de operación del módulo de generación de electricidad síncrono esté gobernado por un sistema de regulación automática de tensión conocido por sus siglas en inglés "AVR" (Automatic Voltage Regulator).
- Adicionalmente, los módulos de generación de electricidad síncronos conectados a la red de transporte deberán aportar potencia reactiva dentro de los rangos de tensión que aparecen representados en las extensiones de trazos discontinuos en el diagrama U-Q/Pmax. Esta capacidad adicional se podrá dar en tiempos de respuesta de hasta 1 minuto.
- En el caso de que el módulo de parque eléctrico disponga de un cambiador de tomas en carga para proporcionar la aportación de esta potencia reactiva, se aceptará que las extensiones del diagrama U-Q/Pmax con líneas a trazos se refieran a la capacidad de potencia reactiva con el cambiador de tomas en la toma habitual. Se considerarán, por tanto, aceptables los movimientos de dicho diagrama U-Q/Pmax derivados de la variación de las tomas en carga, sin perjuicio de que el módulo del parque eléctrico deberá adecuar la toma del transformador 1,05 pu, para proporcionar la potencia reactiva adecuada en el punto de conexión. Esta capacidad derivada del uso del cambiador de tomas en carga se podrá dar en tiempos de respuesta de hasta 1 minuto, sin ser necesario cumplimentar la velocidad de respuesta indicada anteriormente, para su justificación de numérica, mirar anexo de cálculo del proyecto técnico.

3.1.1.6. Centros de transformación

Se propone el uso centro de transformación con relación de transformación 0,8/20 kV. El transformador constará entonces de 6600 kVA de potencia aparente. Todo el sistema es outdoor y dispondrá de las requeridas celdas de media tensión, cuadro general de baja tensión, cuadros generales de mando y protección y puesta a tierra. Se dispondrá sobre una cimentación por losa de hormigón armado. El resto de las características eléctricas del centro de transformación se pueden apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 12. Características técnicas del transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR	CT
Potencia nominal (kVA)	6600
Tensión lado de MT (kV)	20
Tensión lado de BT (V)	800
Tipo de Tanque	Aceite-Sellado
Refrigeración	ONAN
Grupo	Dy11-y11
Número de fases	3
Tanque de Aceite	Integrado con válvulas y filtros
Protección	Fusible / interruptor magnetotérmico
Grado de protección	IP54

3.1.1.7. Sistema eléctrico

El sistema eléctrico de la instalación fotovoltaica se definirá en dos niveles de tensión, baja y media, en concreto, de 1.500 V a 20.000 V.

Además, parte de los circuitos de baja tensión tendrán una tensión de 230 V y se usarán principalmente para la alimentación del alumbrado exterior y equipos de vigilancia, además de otros dispositivos necesarios de la planta.

Sistema de Baja Tensión CC

El sistema eléctrico de baja tensión en corriente continua comprende el funcionamiento interno de los módulos fotovoltaicos, los conductores de aluminio aislado que compondrán el sistema colector de continua, las cajas de nivel y la caja de protección y lado de continua de los inversores empleados.

Además de lo anterior, ciertos circuitos de la propia panta fotovoltaica como alumbrado interior, sistemas de vigilancia, servicios auxiliares, etc., también serán alimentados en baja tensión.

El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 1.500V.

La caída de tensión máxima en el sistema será de 1,5% de la tensión nominal.

Por otro lado, el sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio inversor denominado sistema de "stand by", el cual como máximo será de 400 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta el sistema de control, regulación y alarmas del mismo.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 230 V en corriente alterna. Estos circuitos vendrán desde los centros de transformación, los cuales disponen de transformadores de servicios auxiliares (SSAA); al igual que el centro de seccionamiento, desde donde se alimentará a los circuitos de control, protecciones y alarmas entre otros.

Sistema de Baja Tensión CA

Definiremos instalación de Corriente Alterna de Baja Tensión de generación a todo el sistema que conecta desde el inversor hasta las bornas de entrada del transformador de MT del Centro de Transformación. El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 800 V.

Sistema de Media Tensión

El sistema eléctrico de media tensión de la planta se ha proyectado a una tensión de 20 kV una frecuencia de 50 Hz, el cual comprende los circuitos que transcurren desde los centros de transformación que se ubican en la planta fotovoltaica hasta la SET El Marquesado 20/66 kV, en esencia, el sistema colector de la planta.

Esquema de conexión

Tal y como se describió anteriormente, el sistema de baja tensión en corriente continua recoge la energía generada por los módulos fotovoltaicos, conectándolos con los inversores, donde se hará la conversión a corriente alterna. Una vez realizada esta conversión, la energía será llevada a los centros de transformación a través del sistema de baja tensión en corriente alterna, conectando los diferentes subconjuntos:

- Los circuitos procedentes del subconjunto 1, se conectan al CT1, ubicado en la isla del subconjunto 2.
- Los circuitos procedentes del subconjunto 2, se conectan según proximidad, al CT1 o al CT2, ambos ubicados en la isla del subconjunto 2.
- Los circuitos procedentes del subconjunto 3, se conectarán al CT3, ubicado en la isla del subconjunto 3

Por último, en los centros de transformación se elevará la tensión y mediante el sistema de MT, se conectarán dichos centros de transformación con la subestación para evacuar la energía producida.

Todas las canalizaciones entre islas se realizarán paralelas a los viales de comunicación interna planteados, de forma que se disminuyan al mínimo los movimientos de tierra requeridos, tanto dentro como fuera de los vallados perimetrales.

Mediante este sistema de media tensión se evacuará directamente la potencia desde los centros de transformación hacia la SET El Marquesado 66/20 kV existente.

Esto puede apreciarse representado en la siguiente figura y en el plano correspondiente para mayor nivel de detalle:

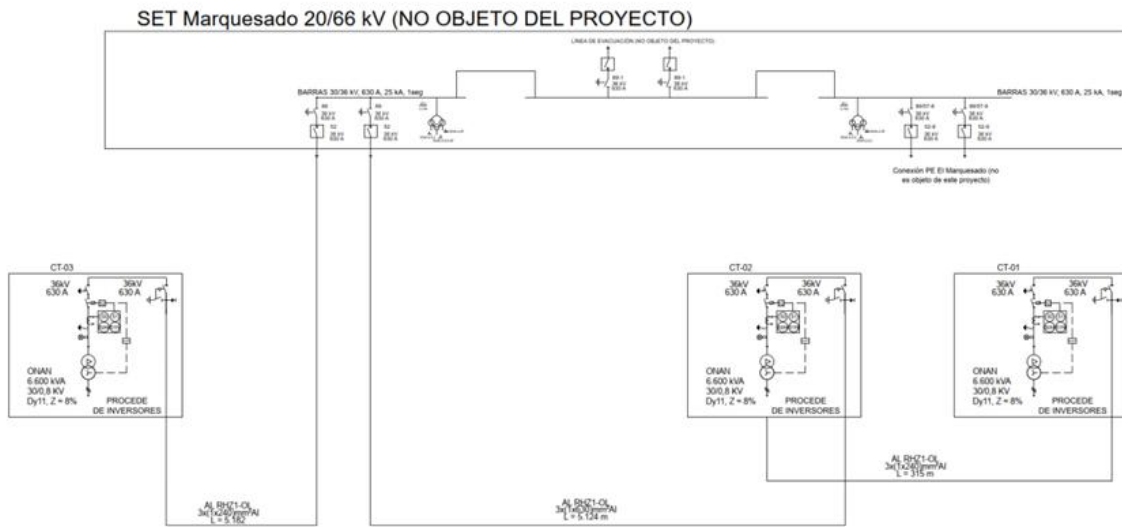


Figura 11. Esquema de interconexión eléctrica de los centros de transformación de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

El sistema colector de la planta tiene las siguientes longitudes y secciones:

Tabla 13. Características del sistema colector. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CIRCUITO 1					
CABLE	DE	A	LONGITUD (M)	TIPO CONDUCTOR	SECCIÓN (MM)
CT-01/CT-02	CT-01	CT-02	314,56	AL RHZ1-OL 12/20	3x240
CT-02/SET	CT-03	SET	5.124,24	AL RHZ1-OL 12/20	3x630
CIRCUITO 2					
CABLE	DE	A	LONGITUD (M)	TIPO CONDUCTOR	SECCIÓN (MM)
CT-03/SET	CT-03	SET	5.182,01	AL RHZ1-OL 12/20	3x240

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector de la planta serán de tipo AL RHZ1-OL 12/20kV:

Los conductores serán de aluminio, con secciones de 240 mm², los cuales cumplirán con los criterios de cálculo de densidad de corriente y caída de tensión.

Las características comunes de los cables serán las siguientes:

Aislamiento.....Seco Termoestable

Nivel de Aislamiento.....12/20 kV

3.1.1.8. Celdas de protección en centros de transformación

Los Centros de Transformación o plataformas de conversión, se usa para albergar los transformadores y celdas de protección para líneas eléctricas y/o transformadores.

Para el caso de la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”, se usarán 3 Centros de Transformación los cuales se compondrán de distinto número de celdas de seccionamiento dependiendo de los circuitos que lleguen a estos y de una celda de transformador cada uno. Los circuitos que salen de estos Centros de Transformación enlazan la planta y unifican su energía en la SET El Marquesado 20/66 kV.

Los tipos de celdas de seccionamiento que se usarán en esta instalación se describen a continuación.

Celda modular Seccionamiento de línea

La celda modular Seccionamiento de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Tabla 14. Características eléctricas celda modular Seccionamiento de línea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	
Interconexión general de embarrado y celdas	400 A
Línea	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas	400 A
Intensidad asignada en la derivación	200 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta	40 kA
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia Industrial (1 min)	
Entre fases y tierra	50 kV
Tensión soportada asignada a Impulso tipo rayo	
Entre fases y tierra	125 kV

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)	
Valor de pico	40 kA
Poder de corte de corriente principalmente activa	400/630 A
Otras características constructivas	
Mecanismo manual	Tipo B

Celda modular Protección de transformador

La celda de protección con fusibles está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Tabla 15. Características eléctricas celda modular protección de transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	
Interconexión general de embarrado y celdas	400 A
Línea	400 A
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia Industrial (1 min)	
Entre fases y tierra	50 kV
Tensión soportada asignada a Impulso tipo rayo	
Entre fases y tierra	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)	
Capacidad de cierre	40 kA
Poder de corte de corriente principalmente activa	400/630 A
Otras características constructivas	
Mecanismo manual	Tipo BR

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Combinación interruptor-fusibles	3x63 A

3.1.1.9. Red de Puesta a Tierra

Puesta a tierra de seguidores

Todos los seguidores quedarán conectados en, al menos, dos puntos y se unirán a la puesta tierra general a través de las canalizaciones enterradas de baja tensión, media tensión o aquellas destinadas a los conductores de puesta a tierra. El resto de los seguidores se unirán mediante latiguillos de cobre aislados que se conectarán al eje de giro de los módulos de cada una de los seguidores contiguos consiguiendo la equipotencialidad eléctrica entre ellas. Al estar conectados eléctricamente entre sí, los siete y once pilotes de cada estructura harán las veces de picas eléctricas.

Este diseño es preliminar, y deberá ser actualizado una vez realizado un estudio geotécnico en detalle de acuerdo con las instrucciones del tecnólogo responsable de los seguidores.

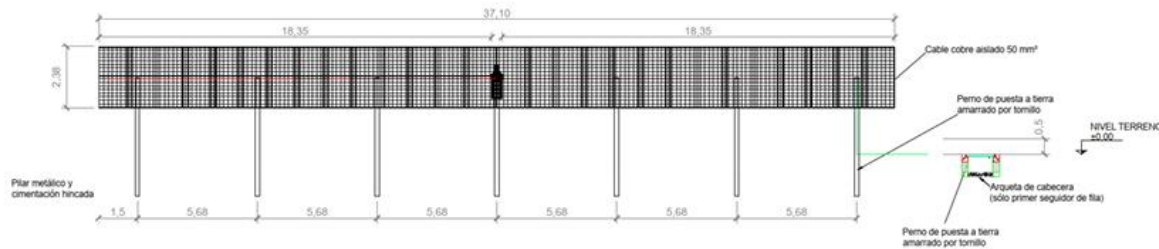


Figura 12. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

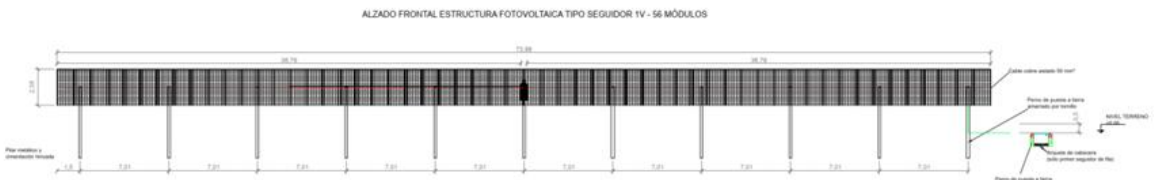


Figura 13. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 y 56 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Puesta a tierra de centros de transformación

Todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

Se dotará a la instalación de una malla de cable de cobre desnudo de sección mínima de 50 mm² de tierra, que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a las mallas de tierra inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT-13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

- Según lo establecido en el citado Reglamento, en la ITC-RAT-13 se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que puedan estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:
 - Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra
 - Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos
 - La estructura metálica
 - Los blindajes metálicos de los cables
 - Las tuberías y conductos metálicos
 - La carcasa de los transformadores

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

- Los neutros de transformadores de potencia y medida
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas de la aparatamenta mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar las temperaturas de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld

de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

3.1.1.10. Sistemas auxiliares

El sistema de servicios estará compuesto por el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua de forma que se garantice el grado de seguridad y duplicidad exigido a la instalación:

Como criterio se adopta la fiabilidad N-1 a las fuentes de alimentación tanto de alterna como de continua.

Los transformadores de SSAA se encuentran en todos los centros de transformación que conforman la planta.

Sistema de protección contra incendios

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

Sistema automático de detección de incendios

Consistirá en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Extintores móviles

Se instalarán en cada uno de los CTs extintores móviles de CO₂ de 3,5 Kg.

Sistema de supervisión y monitorización

La planta fotovoltaica contará con un sistema de monitorización y control que se encargará de monitorizar, supervisar y gestionar en tiempo real, todos aquellos equipos y parámetros esenciales del funcionamiento de la planta, el cual se instalará dentro del centro de control.

Principalmente el sistema de monitorización y control permite, en términos generales:

Supervisión y Control en tiempo real de la planta

- Arranque y parada de la planta.
- Operación normal. Regulación de potencia activa y reactiva.

- Control sobre los diferentes componentes y mandos
 - Monitorización de los parámetros de los diferentes componentes de la planta
 - Registro de las estaciones meteorológicas
 - Registro de los datos históricos.
 - Notificación de alarmas, faltas, eventos y disparos

Para ello, la planta contará con los siguientes dispositivos y medios de transmisión.

- Analizadores de redes para monitorización de la energía generada por los Strings.
- Módulos de comunicación en los contadores de medida para monitorización de la energía producida y exportada a la red.
- Módulo de adquisición de datos (data logger) en los inversores.
- Scada.
- Instrumentación: Sensores de temperatura, radiación y ambientales (estación meteorológica), relés de protección transformadores de potencia, otros.
- Cableados de interconexión
- Power Plant Controller (PPC)

De forma general, este es el esquema que tendrá el sistema de monitorización en la planta.

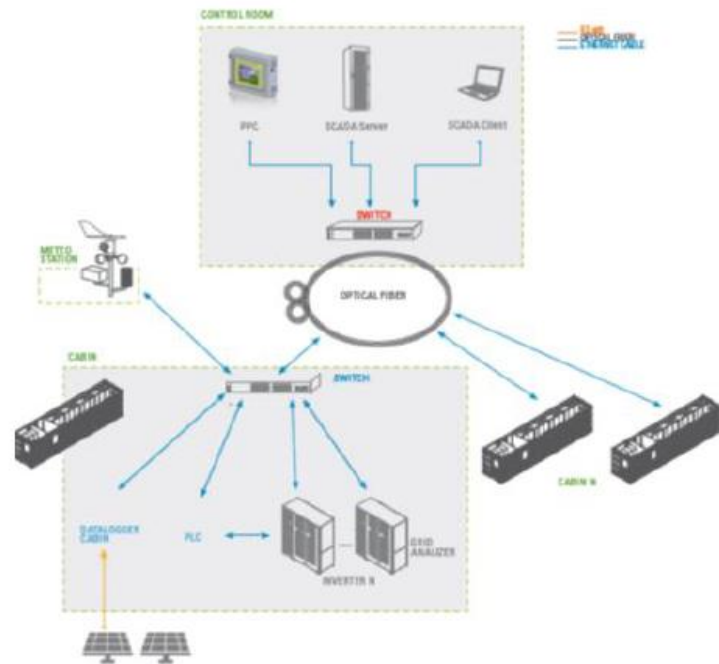


Figura 14. Esquema de sistema de supervisión y monitorización de la planta. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Controlador de planta (PPC)

- Mediante el PPC se puede controlar y regular en planta, determinados parámetros fijados por el operador del sistema eléctrico.
- El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por el operados del sistema eléctrico nacional respecto al punto de conexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.
- Entre los parámetros que puede regular el PPC destacan los siguientes:
 - Tensión en planta
 - Control de frecuencia
 - Limitación de la producción
 - Limitación de potencia
 - Regulación de potencia reactiva

Sistema de gestión

El sistema de supervisión se implementará en un SCADA (Sistema de Control y Adquisición de Datos) industrial para realizar la gestión local de la planta, con las siguientes funciones:

- Supervisión y telemando de los cuadros de control de las estructuras solares.
- Supervisión de las estaciones de potencia de la planta.
- Supervisión de la velocidad del viento, la radiación ambiental y la temperatura del panel fotovoltaico.

Supervisión de inversores

El modelo de datos de la aplicación contempla aquella información útil para la monitorización del estado y eventos de los inversores, así como la supervisión de la energía eléctrica convertida:

- Frecuencia
- Potencia activa
- Potencia continua
- Corriente fase A
- Corriente fase B
- Corriente fase C
- Corriente continua
- Tensión fase A
- Tensión fase B
- Tensión fase C
- Tensión continua
- Factor de potencia
- Temperatura interna de cada inversor

Se puede analizar la producción de los inversores, visualizando la producción presente instantánea o pasada e histórica mediante gráficas, pudiéndose en ella cambiar el eje de tiempos y pudiéndose exportar los datos a Excel.

Red de comunicaciones

Se dispondrá de una red de comunicaciones en la planta con el fin de comunicar aquellos equipos principales entre sí, como, por ejemplo, los centros de

transformación, el sistema de seguridad CCTV perimetral o las NCU's con los inversores y estos a su vez con el cuadro de SCADA.

La red de comunicaciones está compuesta de tres subsistemas:

- Red troncal. Une las pasarelas situadas en los SKID con el centro de control a través de una red de comunicaciones mediante cable de fibra óptica.
- Red de acceso. Interconecta los diferentes dispositivos a monitorizar y controlar, con el cuadro de comunicaciones situado en las estaciones de potencia (SKID), mediante cable RS-485.
- Pasarela VPN. Permite la interconexión segura remota del centro de control con el exterior.

Red Troncal

La red troncal multiservicio está compuesta por un anillo de fibra óptica perimetral que proporciona servicio a la red TCP/IP de control, los enlaces punto a punto entre las cámaras de vigilancia y los servidores de vídeo instalados en el centro de control, así como a los enlaces entre los analizadores del sistema de detección perimetral, el sistema de iluminación disuasorio y el centro de control.

Por otro lado, esta red comunicará todas las estaciones de potencia con el centro de control además de con las estaciones meteorológicas, para poder dar una respuesta telemática de posición y giro dependiendo de las necesidades requeridas, por ejemplo, mantenimiento o seguridad ante vientos fuertes.

La elección del tipo de fibra ha estado condicionada por la distancia existente entre las estaciones de potencia donde reside la electrónica de red.

Red de acceso

Está formada por múltiples buses de campo que parten desde las pasarelas, que se encuentran en las estaciones de potencia, hacia los diferentes elementos a supervisar: NCU's, analizadores de red, estaciones meteorológicas, células calibradas y sensores varios.

Para la comunicación de las NCU's con las estructuras se dispondrá de una comunicación de enlace física (Wi-Fi) con el fin de comunicar la información

recogida de las propias estructuras fotovoltaicas y poder actuar sobre los mismos, a través del SCADA, según la información recogida.

Pasarela VPN

En el centro de control local se instalará un router 3G/4G con direccionamiento IP público que permitirá el establecimiento de una VPN segura entre el exterior y dicho centro de control local.

De esta forma, es posible actuar de forma remota sobre el sistema de gestión, así como acceder a los servidores de vídeo del subsistema CCTV.

Estación meteorológica

Será la encargada de recoger en todo momento los datos de condiciones ambientales existentes mediante una serie de sensores meteorológicos con el fin de evaluar los índices de rendimiento de la planta, así como poder actuar frente a posibles alarmas meteorológicas. Este proyecto contará con 1 estación meteorológica, que dispondrá al menos de los siguientes elementos.

- Datalogger con unidad de transmisión RS-485 y Ethernet incluyendo todas las conexiones desde los distintos sensores.
- Sistema de montaje sobre torreta incluyendo torre de 3m de altura.
- Piranómetros EKO MS-80 ISO 9060 Clase estándar secundaria (según ISO 9060:1990 e IEC 61724) o Sensor de irradiación de tipo A (piranómetro) uno instalado en horizontal, otro en el plano de los paneles por la cara anterior y el último en el plano de los paneles en la cara posterior, estos sensores deben estar previstos con 50 metros de cables.
- Anemómetro ultrasónico y veleta para medir la velocidad y dirección del viento
- Sensor de temperatura de célula PT-1000
- Sonda de temperatura ambiente y de célula y un higrómetro para medir la humedad relativa
- Pluviómetro para media de precipitación de lluvia
- Sensor de presión atmosférica Cada estación meteorológica incluirá un módulo fotovoltaico con la tecnología de silicio multicristalino y potencia 45W.

- Alimentación auxiliar mediante panel fotovoltaico de 45W con una alimentación de respaldo a través de una batería.
- Visualizador frontal.

Sistema de vallado y vigilancia

Como medida de vigilancia y anti intrusión, se instalará una valla perimetral de tipo cinegético de 2 metros de altura de simple torsión construido con tubo de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, orejetas y ganchitos soldados a poste. Se considera una distancia entre postes de 5 metros lineales y centros de refuerzo cada 30 metros.

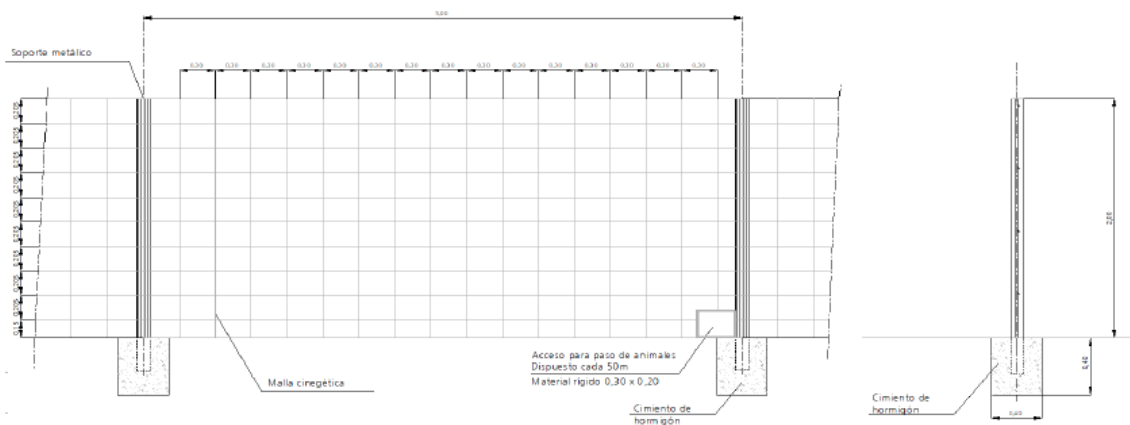


Figura 15. Detalle de vallado cinegético. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

También se colocarán báculos con cámaras de videovigilancia distribuidas por toda la planta, se dispondrá de un sistema de seguridad y vigilancia en la planta mediante un circuito cerrado de televisión (CCTV). El sistema de televisión posibilitará la visualización, captura y grabación de las imágenes captadas por el conjunto de cámaras en el centro de control bajo un substream de vídeo ajustable a las necesidades de tráfico de la red.

El cual tendrá las siguientes funcionalidades:

- Permitir la visualización en tiempo real de todos los eventos producidos dentro del campo de aplicación.
- Permitir una alarma ante cualquier intento de entrada no autorizada y/o intrusión.

- Permitir una visualización a distancia de las instalaciones del recinto.
- Control central y/o remoto de todas las imágenes
- Almacenamiento y gestión de una base de datos de históricos de alarmas y actuaciones para posteriores consultas
- Almacenamiento de las imágenes

Este sistema está formado por báculos distribuidos cada 300 m aproximadamente, de cara a optimizar la relación calidad de imagen/coste, conectadas mediante concentradores de red a los servidores de videovigilancia ubicados en el centro de control, a través de la red de comunicaciones multiservicio de la planta.

3.1.2. Obra civil

3.1.2.1. Explanación

Se procederá a la explanación parcial del terreno en aquellos puntos en los que sea necesario para evitar relieves o accidentes geográficos que pudieran complicar la instalación de los seguidores. Tanto para la adecuación de los caminos interiores como la creación de la explanación del edificio se intentará optimizar el movimiento de tierras y compensar volúmenes de desmonte y terraplén dentro de las posibilidades tanto de la zona como del material existente.

Se pretende aprovechar al máximo las pendientes naturales para favorecer la evacuación de pluviales y reducir los m³ necesarios para el movimiento de tierras.

3.1.2.2. Accesos y viales internos Planta fotovoltaica

El acceso a los subconjuntos fotovoltaicos de la PSFH El Marquesado se realizará desde la carretera CA-3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653), punto en el cual existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas.

La longitud total de los tramos de acceso a las instalaciones es de 2,57 km, los cuales están acondicionados durante la ejecución del PE El Marquesado.

Por otro lado, debido a las características de la instalación proyectada, se mantendrá un pitch entre seguidores de 6 metros, garantizando el mínimo sombreado. El espacio entre seguidores podrá emplearse para el trasiego durante labores de mantenimiento.

Adicionalmente, se ha considerado una red de caminos interiores principales los cuales tendrán un papel esencial en la instalación de los mismos, y serán adecuados con su correspondiente explanación y firme estéril. La ejecución de éstos se realizará con un leve nivelado del terreno original y compactado. Estos estarán formados por una base de membrana permeable, sobre la cual se dispondrá una capa de zahorra artificial compactada de 0,25 m, y sobre la cual se finalizará con una capa de rodadura de zahorra natural de 0,15 m.

Los viales internos de la planta fotovoltaica tendrán una anchura de 4 m, los cuales permitirán el acceso a camiones, quienes transportarán los diferentes módulos e inversores fotovoltaicos, y son viales de nueva construcción.

3.1.2.3. Cimentación centros de transformación de la planta fotovoltaica.

Las cimentaciones de los centros de transformación se realizarán con la ejecución de losas de hormigón armado para la sustentación y nivelación de los equipos.

Será de tipología superficial, losa de cimentación para la totalidad de la superficie de la instalación, constituida por un hormigón HAF-25/P/15/IIa y acero de tipo B 400 S.

Tal y como se representa en los planos adjuntos, las losas de cimentación se adaptarán a la tipología existente del centro de transformación, con un inversor.

3.1.2.4. Zanjas

Canalizaciones eléctricas planta fotovoltaica.

Se ha proyectado una red de zanjas tanto en baja como en media tensión, para canalizar los cables eléctricos de la planta. Los detalles constructivos de las zanjas quedan definidos en los planos del proyecto.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

3.1.2.5. Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto básico.

Por lo tanto, se utilizarán arquetas independientes para los siguientes casos:

- Cruzamientos en carreteras y aguas.
- Entradas/salidas a centros de transformación.

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la cámara se realizará en tongadas de 20 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndole alcanzar al menos el 95% del Proctor Normal.

La terminación será con tubos a la pared interior de la cámara y todas las bocas selladas con espuma de poliuretano.

3.1.2.6. Sistema de drenaje superficial

Se intentará mantener la traza del drenaje natural existentes siempre que sea posible. En el caso de zonas afectadas por explanaciones de compensación de orientación y disminución de pendiente, se realizará un sistema colector mediante cunetas que desagüen a los drenajes naturales.

Por la orografía de las parcelas afectadas, el drenaje de los terrenos se realizará paralelo a los viales existentes mediante cunetas. Como se ha comentado

anteriormente, no se realizará una adecuación general de explanación de los terrenos, por lo cual se respetará al máximo las escorrentías naturales.

Se procurará la evacuación de los drenajes hacia los arroyos cercanos y, en su defecto, en la dirección de la escorrentía natural del terreno. Para lo anterior, se construirán Obras de Drenaje Transversal (ODT) y badenes a los viales para favorecer la evacuación de las aguas manteniendo así su dirección hacia los arroyos.

3.1.3. Instalaciones de evacuación

En este punto se realizará la descripción de las instalaciones de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de transporte, para este caso la SET El Marquesado 20/66 kV existente perteneciente al PE El Marquesado.

3.1.3.1. Infraestructura de evacuación en 20 kV

La red de media tensión será subterránea y estará formada por dos circuitos en 20 kV que conectan los centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET El Marquesado 20/66 kV, perteneciente al PE El Marquesado.

A continuación, se muestran las longitudes y secciones de los circuitos de MT que forman la red de evacuación de la planta:

Tabla 16. Características de la Infraestructura de evacuación en 20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CIRCUITO 1					
Cable	De	A	Longitud (m)	Conductor	Sección
CT-01/CT-02	CT-01	CT-02	314,56	AL RHZ1-OL 12/20	3x240
CT-02/SET	CT-02	SET	5124,24	AL RHZ1-OL 12/20	3x630
CIRCUITO 2					
Cable	De	A	Longitud (m)	Conductor	Sección
CT-03/SET	CT-03	SET	5182,01	AL RHZ1-OL 12/20	3x240

3.1.3.2. SET El Marquesado 66/20 kV (existente)

La SET El Marquesado 20/66 kV, ya existente y ubicada al Este de la planta fotovoltaica PSFH El Marquesado, recogerá los circuitos provenientes de los Centros de Transformación de la PSFH El Marquesado para unificarlos. En la SET El Marquesado 20/66 kV se añadirán las celdas necesarias para realizar la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado.

La SET se ubica en las siguientes coordenadas aproximadamente.

Tabla 17. Coordenadas geográficas SET El Marquesado 66/20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ID	UTM-X (ETRS89)	UTM-Y (ETRS89)	HUSO
SET El Marquesado 66/20 kV	762.311,39	4.041.163,33	29

En la subestación se añadirán nuevos cuadros de contadores que reflejarán la producción del parque fotovoltaico y la del parque eólico de manera independiente, para garantizar la correcta discriminación de las producciones de cada unidad. El PPC instalado limitará la potencia máxima de los inversores de la planta en función de la reactiva requerida en cada momento para no superar la potencia máxima en barras autorizada por EDE, que será limitada a 24 MW, que es la capacidad de conexión concedida al PE El Marquesado.

Modificaciones a realizar en la SET El Marquesado 66/20 kV

Cabe destacar que han de realizarse modificaciones en la parte de 20 kV de la subestación para poder realizar la hibridación, mientras que el parque de 66 kV tanto interior (propiedad de E- Distribución) como intemperie, no sufrirán ninguna modificación.

Las modificaciones realizadas en el parque de 20 kV se pueden resumir en:

- Intercambiar de lugar la celda de protección de transformador existente con la celda de línea del circuito 2 del parque eólico.
- Instalar una (1) celda nueva de 20 kV de tensión nominal (24 kV tensión de aislamiento) para conexión de uno de los dos nuevos circuitos procedentes del parque solar fotovoltaico híbrido (PSFH) y, por otro lado, conectar el otro nuevo circuito a la celda de reserva existente que se ubicará junto a la celda de transformador.

- Instalación de dos (2) nuevos juegos de transformadores de intensidad ubicados a ambos lados de la celda de transformador. Se deben realizar los trabajos de cableado para garantizar los requerimientos indicados en el unifilar y el correcto funcionamiento de los sistemas de medida fiscal.
- Sustitución de los actuales transformadores de tensión ubicados en la celda física correspondiente al transformador de potencia por un (1) nuevo juego de transformadores de tensión que poseerán devanados secundarios de medida adicionales. Se deben realizar los trabajos de cableado para garantizar los requerimientos indicados en el unifilar y el correcto funcionamiento de los sistemas de medida fiscal y C&P.
- Instalación de 2 nuevos contadores (principal y redundante) para la medida independiente del nuevo parque solar fotovoltaico en la sala de celdas existente.
- Instalación de 2 nuevos contadores (principal y redundante) para la medida independiente del parque eólico en la sala de celdas existente

Configuración

La subestación transformadora SET El Marquesado 20/66 kV está compuesta de 2 niveles de tensión:

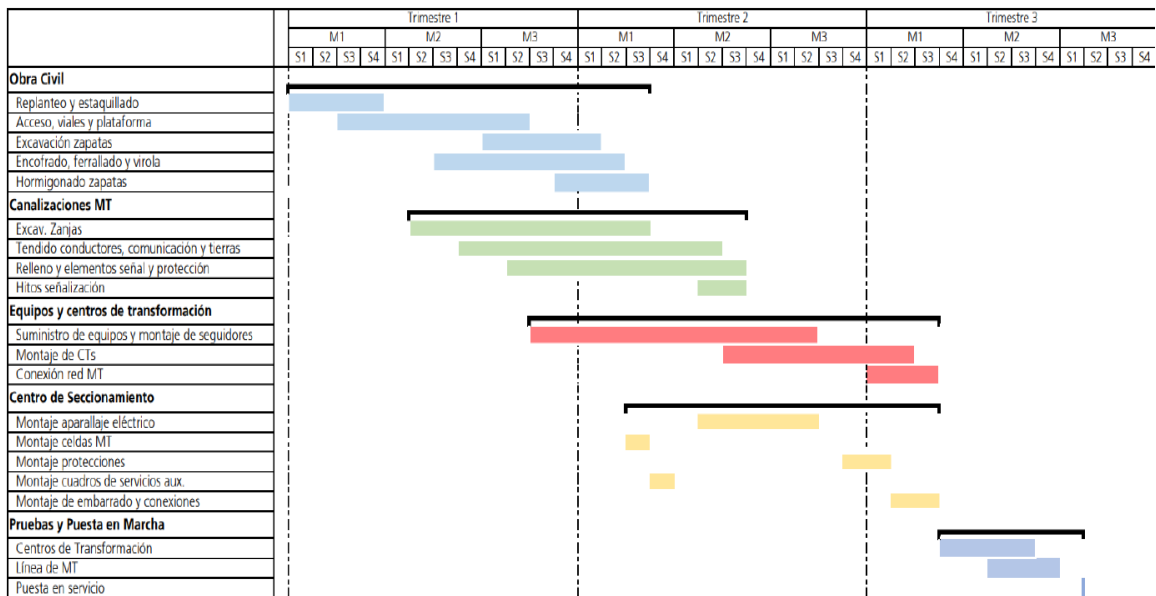
- Nivel de tensión 20 kV: para recoger los circuitos de las instalaciones del parque eólico y los circuitos provenientes de los Centros de Transformación de la planta fotovoltaica PSFV El Marquesado y para conectarla al lado de baja del transformador elevador de 20/66 kV.
- Nivel de tensión 66 kV: la conexión a la subestación El Marquesado será mediante línea aérea de 66 kV, que conecta mediante un apoyo de entronque a la línea S/C MEDINA_S_PTO_REAL existente y no objeto del presente proyecto.

3.1.4. Programa de ejecución

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de ejecución de 8 meses, excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en el diagrama de barras adjunto la duración prevista de las distintas actuaciones.

Tabla 18. Diagrama de Gantt. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).



4. GENERACIÓN DE RESIDUOS

4.1. Identificación de los residuos generados

Los residuos principales generados por el proyecto se identifican según las distintas fases del proyecto, teniendo:

- Fase de construcción.
- Fase de funcionamiento.
- Fase de desmantelamiento.

Los distintos tipos de residuos generados por las actividades desarrolladas en la PSFH El Marquesado, clasificados según la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión, de 18 diciembre de 2014, y con cantidades estimativas que se relacionan a continuación:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
15.01.10*	Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	0,007 Tn
15 0111*	Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	0,003 Tn
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,192 Tn
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motos, de Transmisión mecánica y lubricante	0,088 Tn
17.05.03*	Tierras contaminadas	0,589 Tn
17.01.01	Restos de hormigón	0,945 Tn
17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	Metales	6,802 Tn
20.01.01	Papel y cartón	10,150 Tn
17.02.01	Maderas	39,816 Tn
17.02.03	Plásticos (envases y embalajes)	2,555 Tn
20.03.01	Restos de residuos asimilables a urbanos (RSU)	4,076 Tn

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
16 0504*	Aerosoles vacíos	0,050 Tn
13 0205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,090 Tn
15 0202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,100 Tn
17 0503*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	0,130 Tn
15 0110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,050 Tn

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO			
CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
170202/ 160216	Aparatura, módulos y estructuras	Vidrio y materiales afines al silicio procedentes de los módulos fotovoltaicos	26.055 ud
170402/ 160215/ 170401		Metales procedentes de los módulos fotovoltaicos (Aluminio, cobre y hierro)	26.055 ud
170203		Plásticos procedentes de los módulos fotovoltaicos	26.055 ud
170402/ 160215/ 170401		Estructuras (seguidores horizontales), incluyendo parte proporcional de motores y elementos móviles	965 ud
17 0407	Vallado	Valla cinégetica y puertas de acceso	4.810 m.l.
17 0101	Cimentaciones	Hormigón	500 m3
17 0401	Conductores y elementos auxiliares	Aluminio	3.123 m.l.

4.2. Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación

reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- a) Para todo almacenamiento de materias primas o auxiliares susceptibles de provocar contaminación del suelo por rotura de envases, depósitos o contenedores, derivadas de su actividad, deben adoptarse las mismas condiciones que las definidas para los almacenamientos de residuos peligrosos, a excepción de las específicas para este tipo de residuos, como son el tiempo máximo de almacenamiento y etiquetado.
- b) Protección de tanques y depósitos con cubetos de retención.
- c) Sistemas de detección de fugas en tanques y depósitos.
- d) Uso de productos sólidos y pulverulentos en lugar de disoluciones acuosas, en la medida de lo posible.
- e) Control periódico de las condiciones de los almacenamientos de productos susceptibles de contaminar el suelo.
- f) Las áreas de carga y descarga de productos líquidos deben estar dotadas de solera impermeable y sistema de recogida y contención de posibles derrames.
- g) Las operaciones de mantenimiento o reparación de equipos eléctricos y mecánicos y, en su caso, de vehículos, que puedan implicar derrame de aceites o gasóleo se realizarán en talleres autorizados o parques de maquinaria habilitados al efecto.
- h) Se dispondrá de medios técnicos y materiales que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, actuando sobre el foco del vertido así como su propagación y posterior recogida y gestión como por ejemplo arquetas o canales de recogida, sacos de material absorbente, barreras con materiales impermeables...
- i) Igualmente, el material empleado para su recogida y gestión será gestionado como residuo peligroso.
- j) Las operaciones de mantenimiento, lavado y repostaje se realizarán en la zona habilitada expresamente para ello, quedando prohibida su realización fuera de las mismas, salvo que por causas accidentales sea preciso hacerlo in situ. En este último caso se extremarán las medidas

para que no se produzcan derrames de sustancias peligrosas y, en todo caso se dispondrá de absorbente adecuado para la recogida de posibles derrames en lugar accesibles.

- k) Durante la fase de implantación no se realizarán tareas de mantenimiento, limpieza o reparación de máquinas móviles o cubas de almacenamiento en el lugar de la obra, debiendo realizarse en lugar acondicionado o que cuente con suelo impermeable y elementos eficaces de contención y/o recogida de efluentes. Dicha prescripción tendrá la salvedad de aquellas situaciones accidentales que, de manera justificada, hagan necesaria la actuación in situ sobre la máquina, debiendo en este caso extremar las medidas de prevención y protección para garantizar la ausencia de efectos contaminantes derivados de las operaciones.
- l) Queda prohibido el vertido de aguas de lavado de vehículos a cauce público o a la red de saneamiento pública. A este respecto, el promotor deberá articular cuantas medidas de prevención estime necesarias y suficientes para la recogida, evitando el vertido incontrolado de dichos efluentes a red o cauce públicos.
- m) Los conductos y conexiones de desagüe de los diferentes flujos de aguas residuales deben ser estancos y deben garantizar la inexistencia de filtraciones al subsuelo.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

Tierras de excavación

- Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.

- Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
- Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.

Lodos resultantes de las perforaciones: detritus

- Dejar secar para su posterior reutilización como material de relleno o transporte a vertedero

Lodos bentoníticos resultantes de las perforaciones

- Reutilizar en la obra
- Secar mediante bomba centrífuga para obtener residuo seco que se puede reutilizar en la obra o trasladar a vertedero

Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.
- Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

Residuos metálicos

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado
- Aceites y grasas:
- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

Tierras contaminadas

- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
- Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites etc.)
- Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.
- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
- Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.

Residuos vegetales

- Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
- Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios
- En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

En caso de producirse accidentes o incidentes de los que puedan derivarse contaminación del suelo, será de aplicación el artículo 63 del Decreto 18/2015, de 27 de enero, en concreto:

- a) Deberán ejecutarse de manera urgente medidas y actuaciones llevadas a cabo con el fin de prevenir una extensión de la afección al suelo y las aguas subterráneas, como puedan ser: retirada del suelo afectado, adición de materiales absorbentes, implementación de barreras impermeables, etc.
- b) El titular de la actividad causante de la afección queda obligado de forma inmediata, a la contratación de una persona física o jurídica que realizará las actuaciones pertinentes sobre los suelos para evitar a extensión de la contaminación, ajustándose a lo establecido en la normativa y sus instrucciones de desarrollo.

- c) Deberá notificarse el accidente o incidente de inmediato a la Delegación Territorial correspondiente, en orden a evaluar la posible afección medioambiental.
- d) Tras las labores de limpieza o retirada del suelo afectado, y entrega de los residuos generados a gestor autorizado, el titular queda obligado a aportar un informe sobre los trabajos realizados, que a partir de datos o análisis permita evaluar el posible grado de contaminación del suelo.

4.3. Medidas de segregación, manejo y almacenamiento de los residuos en obra

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

Segregación

En base al artículo 5.5 del R.D.105/2008 los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 19. Umbrales de residuos a separar. Fuente: R.D. 105/2008.

RESIDUO	CANTIDAD
Hormigón	80 Tm
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tm
Metal	2 Tm
Madera	1 Tm
Vidrio	1 Tm
Plástico	0,5 Tm
Papel y cartón	0,5 Tm

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

Se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

Almacenamiento

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán de forma separada.

Según el tipo de residuos, se podrán almacenar en la propia obra y cuando no sea viable se podrán almacenar en una instalación propia del contratista (siempre y cuando cuente con todos los permisos necesarios) o contratar los servicios de almacenamiento a un gestor autorizado.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento.
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales. (Normalmente no estarán ubicadas en obra).
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Por las características de las actividades a llevar a cabo, lo habitual será almacenar pequeñas cantidades de residuos en las campas de trabajo siendo estos trasladados a un almacén propiedad del contratista. No procede, por tanto, la inclusión de un plano con las zonas destinadas al almacenamiento de los residuos. En los correspondientes Planes de Gestión de residuos de construcción y demolición que proporcionen los contratistas se deberá incluir la

localización de los almacenes utilizados. En dichos planes también se incluirá la descripción de los contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.

4.4. Destino final de los residuos generados

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

El destino de todos los residuos generados en las obras serán plantas autorizadas de tratamiento y gestión de los residuos y vertederos autorizados, salvo las tierras de excavación que como se comentó serán reutilizadas en los propios rellenos. El proceso siempre será a través de gestor autorizado.

Residuos no peligrosos

- RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.
- Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.
 - Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.
 - Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.

- Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.
- Excedentes de excavación, como ya se ha comentado tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.
- Escombros y excedentes de hormigón: Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.
- Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.

Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.

Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

4.5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de residuos, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, que estarán localizadas en la zona de instalaciones auxiliares de obra.

Durante la construcción de la planta fotovoltaica se habilitará un punto limpio dentro del vallado de la instalación para almacenaje temporal de los residuos que se vayan produciendo durante la construcción previo traslado al vertedero autorizado o plantas de reciclaje.

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

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

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

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

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

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

y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

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

5. FIRMA



Mirían Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del
Medio Natural col. nº 7468
*Coordinación Evaluación Ambiental e
Hidrología*

Redacción

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes col. nº 7180
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

6. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	03/03/2025	Informe de situación de actividades potencialmente contaminantes del suelo. PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

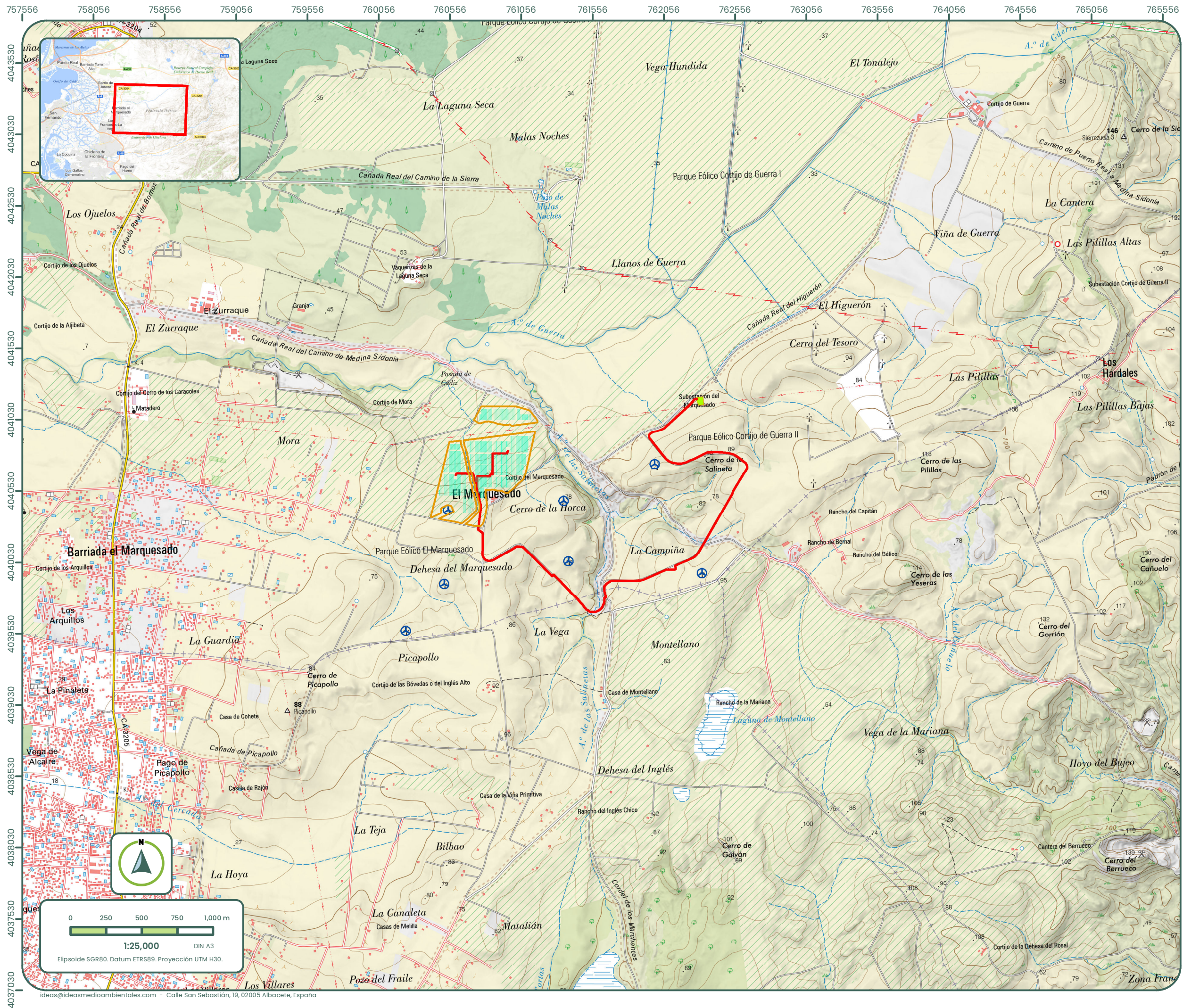


Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

7. ANEXO I. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Situación

PLANO 02. Catastral sobre ortofoto



Informe de situación de actividades potencialmente contaminantes del suelo

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Puerto Real y Chiclana de la Frontera | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

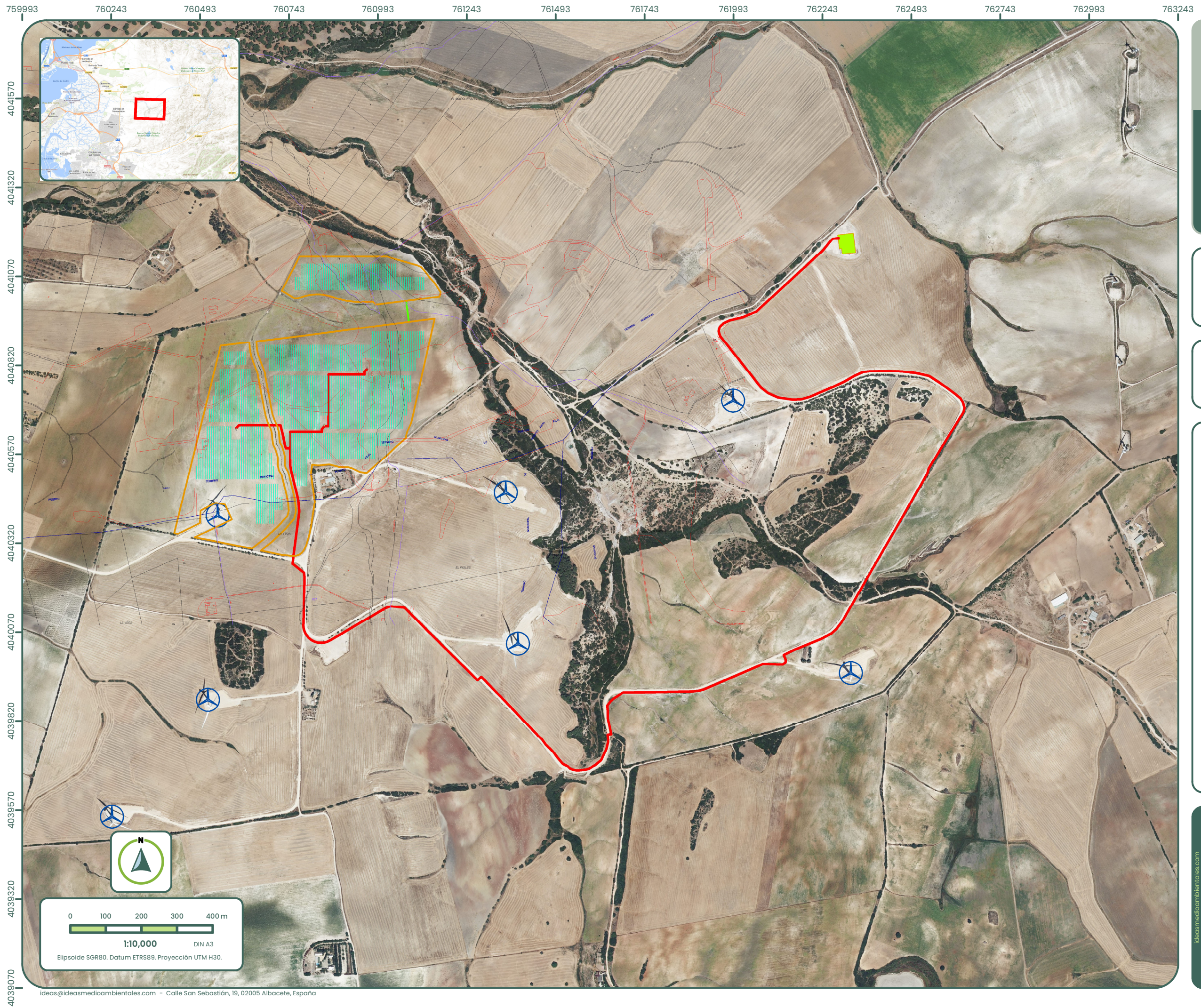
Plano 01
Situación

Legenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Módulos
- Red de circuitos MT, 20 kV
- PE El Marquesado
- SET Marquesado 66/20kV

MN Mirían Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural col. nº 7468

ideas
medioambientales



Informe de situación de actividades potencialmente contaminantes del suelo

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Puerto Real y Chiclana de la Frontera | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

Plano 02
Catastral sobre ortofoto

Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Módulos
- CT Marquesado
- Zanja BT interconexión entre subconjuntos
- Red de circuitos MT, 20 kV
- PE El Marquesado
- SET Marquesado 66/20kV

MN Mírian Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural col. n.º 7468

ideas
medioambientales



JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Medio Ambiente

INFORME PRELIMINAR DE SITUACIÓN



1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

¿Solicita que los datos sean confidenciales?

1.1 DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social	GREEN POWER WIND MARQUESADO S.L.U.		
Domicilio Social	PASEO DE LA CASTELLANA, 163 PLANTA 7		
CIF/NIF	B82846791	C.P.	28046
Municipio	MADRID	Provincia	MADRID
Dirección Web			
<input checked="" type="checkbox"/> Domicilio a efecto de notificaciones			

1.2 DATOS DE LA INSTALACIÓN

Nombre	PSF HIBRIDA EL MARQUESADO			
Dirección	PARAJE EL MARQUESADO			
C.P.	11510	Municipio	PUERTO REAL	
Provincia	CADIZ	Teléfono		Fax
<input type="checkbox"/> Domicilio a efecto de notificaciones				

1.3 COORDENADAS

Geográficas		UTM		HUSO
Longitud	Latitud	X	Y	30

1.4 DATOS REGISTRALES DE LA(S) FINCA(S) EN EL REGISTRO CATASTRAL

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 1

1.5 OTROS DATOS DE LA INSTALACIÓN

NIRI _____	CNAE 40115	Nº de productor de residuos peligrosos _____
Año de comienzo de la actividad 2025	Año de finalización de la actividad 2055	
Potencia instalada 15750.0 (kw)	Potencia generada (si procede) _____ (mw)	
Superficie ocupada por instalaciones directamente relacionadas con el proceso de producción (No incluir parking, oficinas, y similares. Sí se incluirán zonas de depósito o tratamientos de residuos, instalaciones de depuración,etc...) 327299.0 (m ²)		
Superficie total de la instalación 327299.0 (m ²)		
Consumo de agua (Se indicará el total de agua consumida con independencia de las fuentes de abastecimiento utilizadas) 73.0 (m ²)		
Número de captaciones de aguas subterráneas en las instalaciones _____		
Número de captaciones actualmente en uso _____		



% Aproximado de superficie pavimentada respecto al total de la sup. de la parcela _____	
Descripción de la actividad (Tabla 6 RD 833/1988)	Producción de energía
Procesos desarrollados (Tabla 7 RD 833/1988)	B9112, B0001
Descripción de las instalaciones	PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

1.6 PERSONAL QUE TRABAJA EN LAS INSTALACIONES

Nº de puestos de trabajo con carácter estable	10	Nº de puestos de trabajo total máximo (*)	30
--	----	--	----

(*) Se sumará a la cifra anterior el número de puestos de trabajos máximo que llegue a generarse con carácter temporal, incluidos los trabajadores de subcontratas que realicen sus actividades dentro del perímetro de la instalación.

1.7 RED DE SANEAMIENTO

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Red única con destino final Red municipal	<input type="checkbox"/>
Red única con destino final Sistema de depuración propio	<input type="checkbox"/>
Red única con destino final Fosa séptica	<input type="checkbox"/>
Red única con destino final. Otros	<input type="checkbox"/>
Red segregada con destino final Red municipal	<input type="checkbox"/>
Red segregada con destino Sistema de depuración propio	<input type="checkbox"/>
Red única con destino final Fosa séptica	<input type="checkbox"/>
Red segregada con destino final. Otros	<input type="checkbox"/>

1.8 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES

En producción	<input type="checkbox"/>
Parada técnica	<input type="checkbox"/>
En fase ampliación/reforma	<input type="checkbox"/>
Otros <u>Fase de promoción/tramitación</u>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.9 PRINCIPALES REFORMAS O AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 2

1.10 DERRAMES O FUGAS QUE PUEDEN HABER AFECTADO AL SUELO

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 3

1.11 REGISTRO DE DENUNCIAS O QUEJAS

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 4

1.12 LA INSTALACIÓN DISPONE DE

Controles analíticos en aguas subterráneas		Controles analíticos en aguas superficiales	
SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>



Sistema de gestión medioambiental

Plan de emergencia interior

SI	<input type="checkbox"/>	Año implantación	_____	SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>			NO	<input type="checkbox"/>
En curso	<input type="checkbox"/>			En curso	<input type="checkbox"/>

1.13 ADJUNTO PLANO/S DE LAS INSTALACIONES

Nombre de archivo y extensión	Descripción
-------------------------------	-------------

1.14 DATOS DE LA PERSONA QUE CUMPLIMENTA EL INFORME PRELIMINAR

Nombre y apellidos	Mirian Navarro Sánchez	DNI	15474440V
Cargo	Ideas Medioambientales SL	Autorizado por (*)	GREEN POWER WIND MARQUESADO
Teléfono	967610710	Correo electrónico	mirian@ideasmedioambientales.com

(*) Rellenar en caso de no coincidir con el titular de la instalación, especificando en el campo cargo en qué condición realiza la cumplimentación (representante legal, poder notarial, escritura etc.)

En Cadiz, a 05 de Marzo de 2025

Fdo: Mirian Navarro Sánchez



4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación	Aerosoles vacíos*			
Código LER	160504			
Codificación según RD 833/1988	Tabla 1	<u>Q16</u>		
	Tabla 2	<u>R13</u>		
	Tabla 3	<u>40</u>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/>
	Tabla 4	_____	_____	
	Tabla 5	_____	_____	
	Tabla 6	<u>A173(2)</u>		
	Tabla 7	<u>B0001</u>		
Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada.)	Volumen	_____	m³ <input type="checkbox"/>	l <input type="checkbox"/>
	Peso	<u>00.05</u>	Kg <input type="checkbox"/>	T <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de la primera declaración de residuos realizada				
Formas de gestión	Gestión externa mediante gestor autorizado			<input checked="" type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante reutilización			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante valorización energética			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con posterior entrega al gestor			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con permanencia en la instalación			<input type="checkbox"/>
	Otros tipos de gestión interna			<input type="checkbox"/>



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS

Denominación del residuo Aerosoles vacíos*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento(m²) 1,50 Altura media del almacenamiento(m) 1,00

Volumen ocupado por el almacenamiento(superficie x altura) 1,50 (m³)

Pavimentación		Cubiertas	
NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material	Acceso al recinto de almacenamiento
Granel <input type="checkbox"/>	
Envase original en Bidón <input type="checkbox"/>	
Envase original en Big-bag <input type="checkbox"/>	
Envase original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>
Envase original. Otros <input checked="" type="checkbox"/>	Vallado <input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Bidón <input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase no original en Contenedor <input type="checkbox"/>	
Envase no original. Otros <input type="checkbox"/>	

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI(*)	El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>

(*)API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI	Tabique <input type="checkbox"/>
	Diferencia de alturas <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>



Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Aguas Superficiales	NO	<input type="checkbox"/>
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de gases	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	SI	<input checked="" type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Sepiolita</u>

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	<input checked="" type="checkbox"/>
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Cubeta de retención</u>

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Recipientes móviles	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	-------------------------------------

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.



4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación	Aceites minerales no clorados de motor, de transm*			
Código LER	130205			
Codificación según RD 833/1988	Tabla 1	<u>Q16</u>		
	Tabla 2	<u>R13</u>		
	Tabla 3	<u>40</u>	Sólido <input type="checkbox"/>	Líquido <input checked="" type="checkbox"/>
	Tabla 4	<u>C51</u>		Pastoso <input type="checkbox"/>
	Tabla 5	<u>H6</u>		Gaseoso <input type="checkbox"/>
	Tabla 6	<u>A173(2)</u>		
	Tabla 7	<u> </u>		
Cantidad anual generada <small>(elegir la magnitud más apropiada.)</small>	Volumen	<u> </u>	m³ <input type="checkbox"/>	l <input type="checkbox"/>
	Peso	<u>00.09</u>	Kg <input type="checkbox"/>	T <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de la primera declaración de residuos realizada				
Formas de gestión	Gestión externa mediante gestor autorizado			<input checked="" type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante reutilización			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante valorización energética			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con posterior entrega al gestor			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con permanencia en la instalación			<input type="checkbox"/>
	Otros tipos de gestión interna			<input type="checkbox"/>



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS

Denominación del residuo Aceites minerales no clorados de motor, de transm*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento(m²) 1,50 Altura media del almacenamiento(m) 1,00

Volumen ocupado por el almacenamiento(superficie x altura) 1,50 (m³)

Pavimentación		Cubiertas	
NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material	Acceso al recinto de almacenamiento
Granel <input type="checkbox"/>	
Envase original en Bidón <input type="checkbox"/>	
Envase original en Big-bag <input type="checkbox"/>	
Envase original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>
Envase original. Otros <input type="checkbox"/>	Vallado <input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Bidón <input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase no original en Contenedor <input type="checkbox"/>	
Envase no original. Otros <input checked="" type="checkbox"/>	

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI(*)	El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>

(*)API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI	Tabique <input type="checkbox"/>
	Diferencia de alturas <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>



Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Aguas Superficiales	NO	<input type="checkbox"/>
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de gases	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	SI	<input checked="" type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Sepiolita</u>

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	<input checked="" type="checkbox"/>
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Cubeta de retención</u>

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Recipientes móviles	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	-------------------------------------

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.



4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos *]			
Código LER	150202			
Codificación según RD 833/1988	Tabla 1 <u>Q16</u> Tabla 2 <u>R13</u> Tabla 3 <u>40</u> Tabla 4 <u>C51</u> _____ Tabla 5 <u>H6</u> _____ Tabla 6 <u>A173(2)</u> Tabla 7 _____	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/>	Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/>
Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada.)	Volumen _____ m³ <input type="checkbox"/>	l <input type="checkbox"/>	Peso <u>00.1</u> Kg <input type="checkbox"/>	T <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de la primera declaración de residuos realizada				
Formas de gestión	Gestión externa mediante gestor autorizado			<input checked="" type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante reutilización			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante valorización energética			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con posterior entrega al gestor			<input type="checkbox"/>
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con permanencia en la instalación			<input type="checkbox"/>
	Otros tipos de gestión interna			<input type="checkbox"/>



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS

Denominación del residuo Absorbentes, materiales de filtración [incluidos *

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento(m²) 1,50 Altura media del almacenamiento(m) 1,00

Volumen ocupado por el almacenamiento(superficie x altura) 1,50 (m³)

Pavimentación		Cubiertas	
NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material	Acceso al recinto de almacenamiento
Granel <input type="checkbox"/>	
Envase original en Bidón <input type="checkbox"/>	
Envase original en Big-bag <input type="checkbox"/>	
Envase original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>
Envase original. Otros <input type="checkbox"/>	Vallado <input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Bidón <input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase no original en Contenedor <input type="checkbox"/>	
Envase no original. Otros <input checked="" type="checkbox"/>	

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI(*)	El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>

(*)API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI	Tabique <input type="checkbox"/>
	Diferencia de alturas <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>



Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Aguas Superficiales	NO	<input type="checkbox"/>
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de gases	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	SI	<input checked="" type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Sepiolita</u>

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	<input checked="" type="checkbox"/>
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Cubeta de retención</u>

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Recipientes móviles	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	-------------------------------------

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.



4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación	Tierra y piedras que contienen sustancias peligro*					
Código LER	170503					
Codificación según RD 833/1988	Tabla 1	<u>Q16</u>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/>	Pastoso <input type="checkbox"/>	Gaseoso <input type="checkbox"/>
	Tabla 2	<u>D15</u>				
	Tabla 3	_____				
	Tabla 4	_____	_____			
	Tabla 5	_____	_____			
	Tabla 6	<u>A173(2)</u>				
	Tabla 7	_____				
Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada.)	Volumen	_____	m³ <input type="checkbox"/>	l	<input type="checkbox"/>	
	Peso	<u>00.13</u>	Kg <input type="checkbox"/>	T	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fecha de la primera declaración de residuos realizada						
Formas de gestión	Gestión externa mediante gestor autorizado				<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gestión interna mediante reutilización				<input type="checkbox"/>	
	Gestión interna mediante valorización energética				<input type="checkbox"/>	
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con posterior entrega al gestor				<input type="checkbox"/>	
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con permanencia en la instalación				<input type="checkbox"/>	
	Otros tipos de gestión interna				<input type="checkbox"/>	



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS

Denominación del residuo Tierra y piedras que contienen sustancias peligro*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento(m²) 24,00 Altura media del almacenamiento(m) 2,00

Volumen ocupado por el almacenamiento(superficie x altura) 48,00 (m³)

Pavimentación		Cubiertas	
NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material	Acceso al recinto de almacenamiento
Granel <input type="checkbox"/>	
Envase original en Bidón <input type="checkbox"/>	
Envase original en Big-bag <input type="checkbox"/>	
Envase original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>
Envase original. Otros <input type="checkbox"/>	Vallado <input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Bidón <input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase no original en Contenedor <input checked="" type="checkbox"/>	
Envase no original. Otros <input type="checkbox"/>	

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI(*)	El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>

(*)API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI	Tabique <input type="checkbox"/>
	Diferencia de alturas <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>



Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Aguas Superficiales	NO	<input type="checkbox"/>
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de gases	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	SI	<input checked="" type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Sepiolita</u>

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	<input checked="" type="checkbox"/>
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Cubeta de retención</u>

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Recipientes móviles	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	-------------------------------------

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.



4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS

Denominación	Envases que contienen restos de sustancias peligr*			
Código LER	150110			
Codificación según RD 833/1988	Tabla 1 <u>Q16</u> Tabla 2 <u>R13</u> Tabla 3 <u>40</u> Tabla 4 <u>C51</u> <u>C51</u> Tabla 5 <u>H6</u> _____ Tabla 6 <u>A173(2)</u> Tabla 7 <u>B0001</u>	Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/>	Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/>
Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada.)	Volumen _____	m³ <input type="checkbox"/>	l <input type="checkbox"/>	
	Peso <u>00.05</u>	Kg <input type="checkbox"/>	T <input checked="" type="checkbox"/>	
Fecha de la primera declaración de residuos realizada				
Formas de gestión	Gestión externa mediante gestor autorizado	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Gestión interna mediante reutilización	<input type="checkbox"/>		
	Gestión interna mediante valorización energética	<input type="checkbox"/>		
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con posterior entrega al gestor	<input type="checkbox"/>		
	Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con permanencia en la instalación	<input type="checkbox"/>		
	Otros tipos de gestión interna	<input type="checkbox"/>		



ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE PARA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS

Denominación del residuo Envases que contienen restos de sustancias peligr*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento(m²) 1,50 Altura media del almacenamiento(m) 1,00

Volumen ocupado por el almacenamiento(superficie x altura) 1,50 (m³)

Pavimentación		Cubiertas	
NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material	Acceso al recinto de almacenamiento
Granel <input type="checkbox"/>	
Envase original en Bidón <input type="checkbox"/>	
Envase original en Big-bag <input type="checkbox"/>	
Envase original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>
Envase original. Otros <input type="checkbox"/>	Vallado <input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Bidón <input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia <input type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja <input type="checkbox"/>	
Envase no original en Contenedor <input type="checkbox"/>	
Envase no original. Otros <input checked="" type="checkbox"/>	

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI(*)	El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>

(*)API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI	Tabique <input type="checkbox"/>
	Diferencia de alturas <input type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>



Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Aguas Superficiales	NO	<input type="checkbox"/>
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input checked="" type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de gases	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	SI	<input checked="" type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles _____

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Sepiolita</u>

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	<input checked="" type="checkbox"/>
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Descripción	<u>Cubeta de retención</u>

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Recipientes móviles	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	-------------------------------------

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la **letra** que se ha asignado en dicho apartado _____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.



7. INFORMACIÓN ADICIONAL

Datos básicos sobre el entorno de la instalación:

Pendiente		Tipos de sustrato	
		Grava	<input type="checkbox"/>
Acusada	<input type="checkbox"/>	Arena	<input type="checkbox"/>
Media	<input type="checkbox"/>	Arcilla	<input type="checkbox"/>
Nula (Llano)	<input checked="" type="checkbox"/>	Granito	<input type="checkbox"/>
		Caliza	<input type="checkbox"/>
		Otros	<input checked="" type="checkbox"/>

Distancia media (aproximada) a nivel freático 10.0 (m)

Distancia media al curso superficial o masa de agua más cercano 30.0 (m)

Población (datos sobre el entorno inmediato a la instalación)

Despoblado	<input type="checkbox"/>
Densidad baja	<input checked="" type="checkbox"/>
Densidad media	<input type="checkbox"/>
Densidad alta	<input type="checkbox"/>

Usos del suelo

Usos del agua

(cursos fluviales u otras masas de agua próximas a la instalación)

Recreativo	<input type="checkbox"/>	Ausencia	<input checked="" type="checkbox"/>
Residencial	<input type="checkbox"/>	Riesgo	<input type="checkbox"/>
Industrial	<input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento o depósito	<input type="checkbox"/>
Agricultura intensiva	<input type="checkbox"/>	Ecológicamente significativa	<input type="checkbox"/>
Agricultura extensiva	<input type="checkbox"/>	Recreativo	<input type="checkbox"/>
Espacios naturales	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento humano	<input type="checkbox"/>
		Abastecimiento industrial	<input type="checkbox"/>



Adicionalmente, se responderá a las siguientes cuestiones:

Preguntas	Respuestas	Comentario	¿Se dispone de informes en soporte informático?
¿Se ha realizado algún trabajo de caracterización de suelos en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
¿Se ha realizado algún trabajo de caracterización de aguas (superficiales o subterráneas) en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
¿Se ha realizado algún trabajo de descontaminación de suelos en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
¿Se ha realizado algún trabajo de descontaminación de aguas (superficiales o subterráneas) en el empla?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

Nota: se entiende por trabajo de caracterización de suelos y aguas (superficiales o subterráneas) la toma de muestras y análisis químico de las mismas, independientemente del alcance (nº y profundidad de las mismas, analítico) de dichos trabajos. No se considerarán incluidas en lo anterior las muestras de aguas de procesos o efluentes de instalaciones de tratamiento tomadas en dichos dispositivos.

Se entiende por trabajo de descontaminación cualquiera (incluidos los basados en atenuación natural) encaminado a eliminar o reducir las concentraciones de contaminantes existentes en el suelo y las aguas superficiales o subterráneas, así como la excavación y retirada del suelo afectado y la extracción de aguas superficiales o subterráneas afectadas por contaminantes.

Igualmente, tendrá esta consideración la implantación de barreras o sistemas conducentes a eliminar o reducir la dispersión de los contaminantes del suelo y las aguas en el medio ambiente, así como las conducentes a reducir o eliminar la exposición o la ingesta de los potenciales receptores.

En el espacio reservado para comentarios se reseñará de forma muy sucinta lo que proceda. En caso de que se hayan realizado trabajos de esta índole en el emplazamiento, bastará con reseñarlo en las casillas correspondientes y aportar una breve descripción de los trabajos realizados, sin requerirse de momento la presentación de informes sobre los mismos.



8. COMENTARIOS

19. ANEXO VI. COMUNICACIÓN PREVIA A LA ACTIVIDAD PARA PERSONAS O ENTIDADES PRODUCTORAS DE RESIDUOS

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Comunicación previa a la actividad para personas o entidades productoras de residuos

Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz)

Marzo 2025

Nº de expediente

-

Ref. corporativa

24B161AD1

Destinatario

Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

Green Power Wind
Marquesado, S.L.U

Índice

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Antecedentes	6
1.2. Objeto	6
2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EMPLAZAMIENTO	8
2.1. Título del proyecto	8
2.2. Promotor del proyecto	8
2.3. Localización y características del lugar de ubicación del proyecto	8
2.3.1. Provincia, término municipal y paraje	8
2.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada	9
2.3.3. Coordenadas UTM	11
2.3.1. Altitud sobre el nivel del mar	16
2.3.2. Accesos	16
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	18
3.1. Descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica	18
3.1.1. Características generales	18
3.1.2. Obra civil	41
3.1.3. Instalaciones de evacuación	44
3.1.4. Programa de ejecución	46
4. GENERACIÓN DE RESIDUOS	47
4.1. Identificación de los residuos generados	47
4.2. Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar	48
4.3. Medidas de segregación, manejo y almacenamiento de los residuos en obra	53
4.4. Destino final de los residuos generados	55
4.5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos	57
5. FIRMA	59
6. CONTROL DE REVISIONES	60
7. ANEXO I. CARTOGRÁFICO	62
PLANO 01. Situación	62
PLANO 02. Catastral sobre ortofoto	62

Índice de figuras

Figura 1. Localización del parque eólico y la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”. Fuente: Ideas Medioambientales.	9
Figura 2. Catastrales afectadas por la planta fotovoltaica y los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.	10
Figura 3. Catastrales afectadas por los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.	11
Figura 4. Subconjuntos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	12
Figura 5. Coordenadas de la red de circuitos de MT de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	14
Figura 6. Acceso a la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	16
Figura 7. Detalle de acceso y caminos internos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	17
Figura 8. Características del módulo fotovoltaico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	20
Figura 9. Seguidor solar tipo. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	21
Figura 10. Representación para el cálculo de separación entre seguidores. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	23
Figura 11. Esquema de interconexión eléctrica de los centros de transformación de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	29
Figura 12. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Figura 13. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 y 56 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW	

de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	33
Figura 14. Esquema de sistema de supervisión y monitorización de la planta. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	36
Figura 15. Detalle de vallado cinegético. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	40

Índice de tablas

Tabla 1. Referencias catastrales afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	9
Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	11
Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	12
Tabla 4. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 1 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	13
Tabla 5. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 2 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	13
Tabla 6. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 3 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	14
Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación 20 kV subterránea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	15
Tabla 8. Características principales de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	18

Tabla 9. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	19
Tabla 10. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	20
Tabla 11. Especificaciones técnicas de los inversores estimados a instalar. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	24
Tabla 12. Características técnicas del transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	26
Tabla 13. Características del sistema colector. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	29
Tabla 14. Características eléctricas celda modular Seccionamiento de línea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	31
Tabla 15. Características eléctricas celda modular protección de transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	32
Tabla 16. Características de la Infraestructura de evacuación en 20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	44
Tabla 17. Coordenadas geográficas SET El Marquesado 66/20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	44
Tabla 18. Diagrama de Gantt. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).	46
Tabla 19. Umbrales de residuos a separar. Fuente: R.D. 105/2008.	53

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Green Power Wind Marquesado, S.L.U, (antes Viesgo Europa S.L., y en adelante, el “Promotor”), es una sociedad perteneciente actualmente al grupo Verbund, y es el promotor de una planta fotovoltaica denominada Planta Solar Fovoltavica Híbrida El Marquesado (en adelante, “PSFH El Marquesado”) de 15,75 MW de potencia, promovida para la hibridación del parque eólico de mismo nombre (PE El Marquesado) de 24,26 MW de potencia, ubicado en el término municipal de Puerto Real (Cádiz) y puesto en servicio en julio de 2019.

Las parcelas sobre las que se implantará la futura PSFH están ubicadas en el término municipal de Puerto Real en la provincia de Cádiz y forman parte de las parcelas que conforman el PE Marquesado. Además, la infraestructura de evacuación de PSFH El Marquesado, que consiste en una línea de evacuación soterrada, discurrirá por el mismo trazado que sigue la actual línea de evacuación del PE El Marquesado hasta la subestación eléctrica (SET El Marquesado 20/66kV) (existente).

Esta propuesta de desarrollo de PSFH El Marquesado ubicada en las parcelas de PE El Marquesado consistiría en la alternativa principal promovida por el Promotor debido a la disponibilidad de los terrenos y la sinergia con el parque eólico y, a su vez, la única potencialmente viable técnica y medioambientalmente debido a las limitaciones procedentes de figuras de protección y desarrollo de otros proyectos renovables en el entorno.

1.2. Objeto

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular define como productor de residuos a “cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o composición de esos residuos”.

Por lo tanto, y antes del inicio de las labores de explotación y mantenimiento, se deberá realizar una comunicación por parte del productor de los residuos en las instalaciones, ante el órgano ambiental de la Junta de Andalucía, además de dar de alta y generar código NIMA (Número de Identificación Medio Ambiente), siendo obligación del productor de los residuos la entrega de los residuos a un gestor autorizado, comunicar la modificación del empalamiento en el que se sitúa el centro productor.

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EMPLAZAMIENTO

2.1. Título del proyecto

El título del proyecto es PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado existente, en el término municipal Puerto Real (Cádiz).

2.2. Promotor del proyecto

La empresa promotora del proyecto es Green Power Wind Marquesado, S.L.U., cuyos datos (nombre/razón social, NIF, representante y contacto) se encuentran detallados en la solicitud de evaluación de impacto ambiental de proyectos, conforme a la Ley 27/2006 de 18 de julio por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que acompaña a este documento.

2.3. Localización y características del lugar de ubicación del proyecto

2.3.1. Provincia, término municipal y paraje

El ámbito de estudio se localiza en la parte occidental de la provincia de Cádiz, en el término municipal de Puerto Real. Concretamente, Dicha instalación se distribuirá en 3 subconjuntos fotovoltaicos en el paraje de "El Marquesado", enmarcados en la Hoja 1069-1 "Medina-Sidonia" del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) del Instituto Geográfico Nacional tal y como refleja la cartografía adjunta:

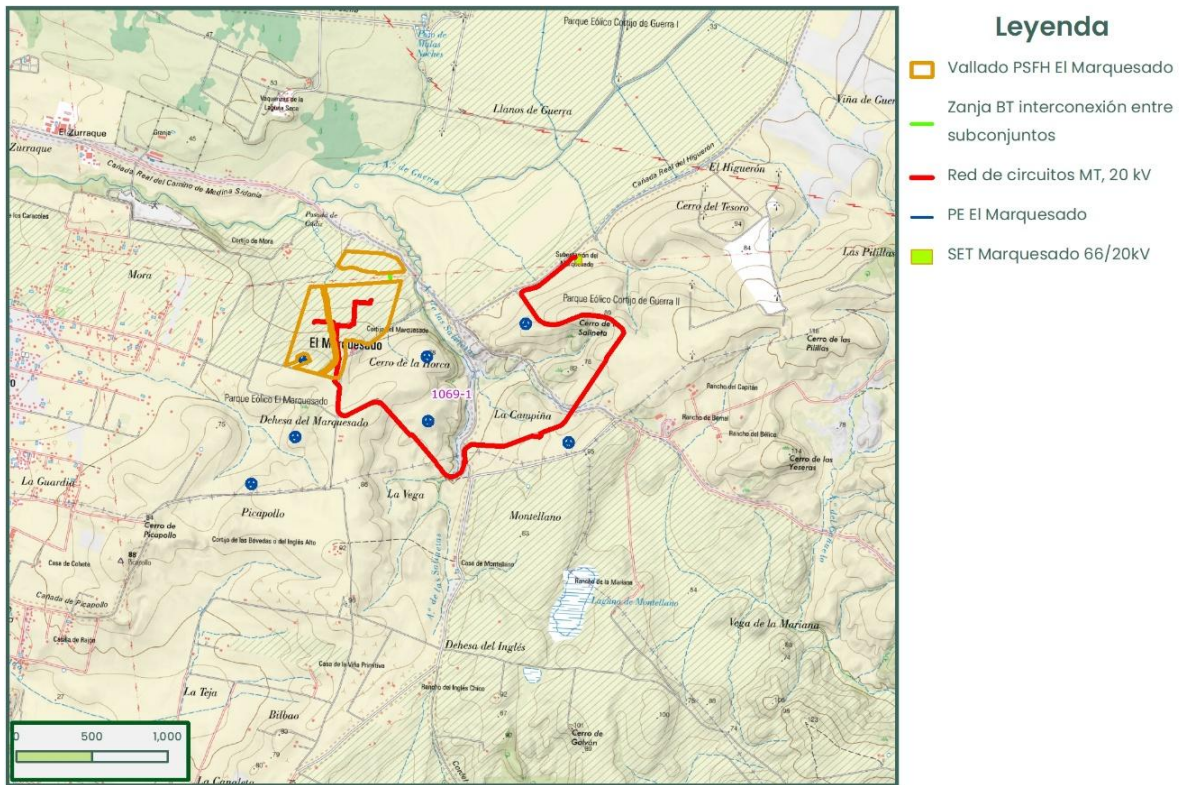


Figura 1. Localización del parque eólico y la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas. Superficie afectada

La planta ocupará una superficie aproximada de 32,73 ha.

A continuación, se detalla desde el punto de vista parcelario las referencias catastrales afectadas por la instalación de generación mediante fuentes de energía renovable, siendo éstas:

Tabla 1. Referencias catastrales afectadas por la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	PARAJE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
11028A01500170	15	170	El Marquesado	Puerto Real	192,4
11015A00700003	7	3	La Vega	Chiclana de la Frontera	1,7
11015A00709002	7	9002	Cañada de Marchantes	Chiclana de la Frontera	3,9

REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	PARAJE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
11015A00800001	8	1	El Inglés	Chiclana de la Frontera	2,8
11028A01500171	15	171	El Marquesado	Puerto Real	41,5
11028A01409003	14	9003	Cañada de S Fernando a Medina	Puerto Real	6,7
11028A01400002	14	2	El Higuero	Puerto Real	55,8

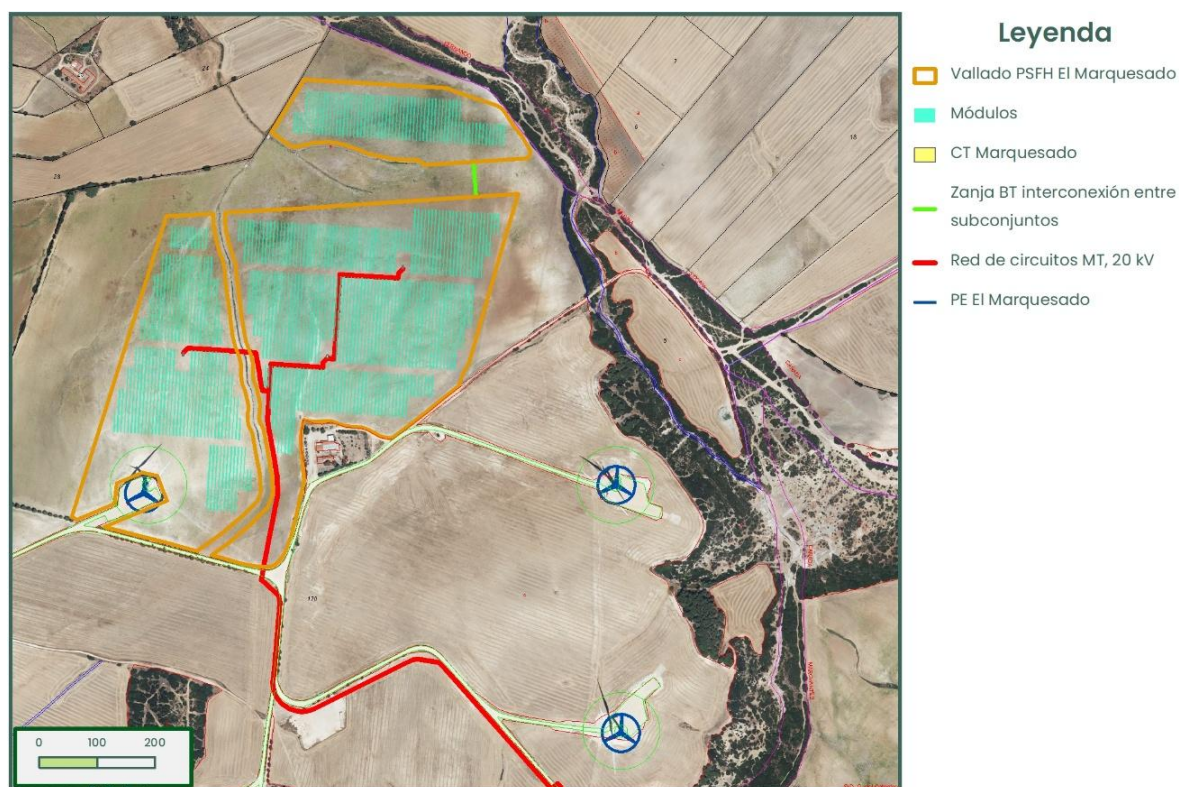


Figura 2. Catastrales afectadas por la planta fotovoltaica y los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

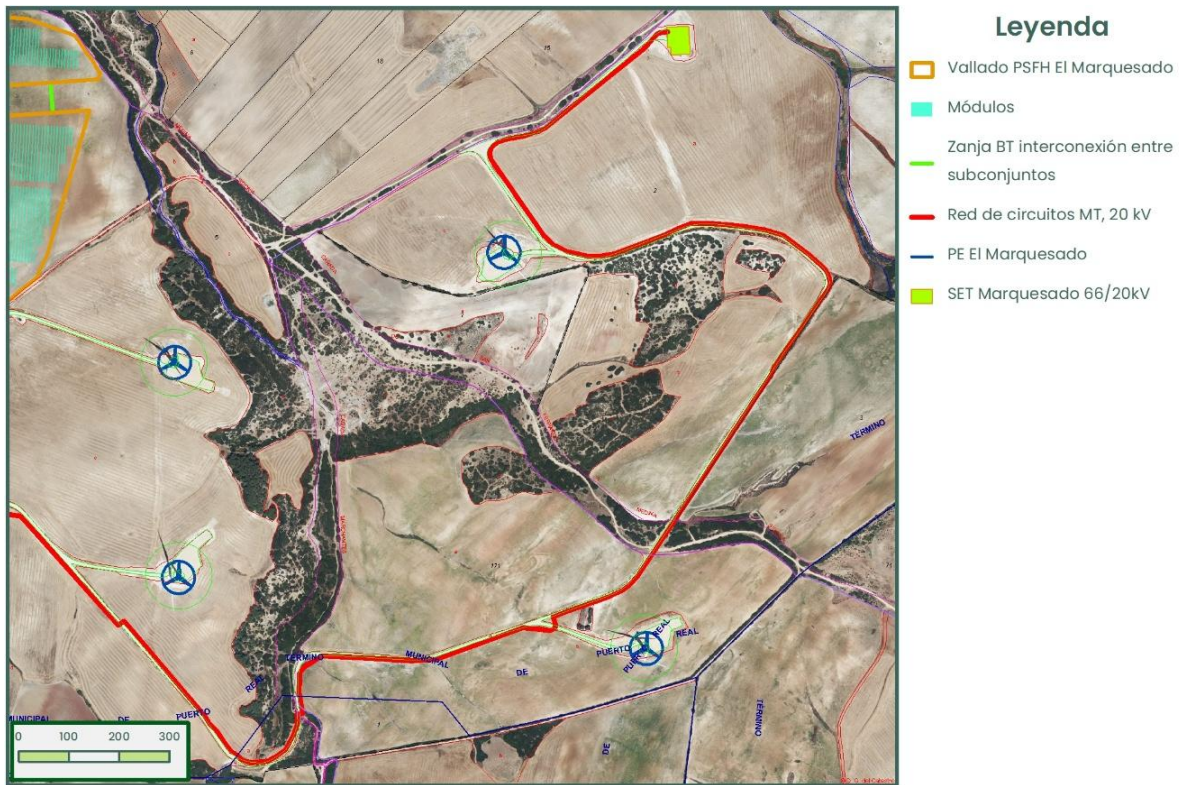


Figura 3. Catastrales afectadas por los circuitos de MT de la evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.3.3. Coordenadas UTM

A continuación, se describen y definen las instalaciones de Hibridación, mediante las coordenadas de la poligonal del Parque Eólico existente “El Marquesado” y la poligonal de los distintos subconjuntos fotovoltaicos de la Planta fotovoltaica “El Marquesado”.

Por su parte, el parque eólico "El Marquesado" está compuesto de 7 aerogeneradores de potencia unitaria 3,465 MW, que se encuentran distribuidos según la siguiente tabla de coordenadas (HUSO 29, ETRS-89).

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
AEROGENERADOS	X	Y
EM-1	760.521	4.040.467
EM-2	760.469	4.039.981
EM-3	760.245	4.039.553

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
AEROGENERADOS	X	Y
EM-4	761.385	4.040.010
EM-5	762.038	4.040.741
EM-6	762.303	4.039.954
EM-7	761.304	4.040.508

Tabla 3. Coordenadas de la poligonal del parque eólico El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL PARQUE EÓLICO	X	Y
P1	759.985,149	4.039.456,599
P2	760.403,043	4.040.900,249
P3	760.711,105	4.040.972,561
P4	760.843,986	4.041.219,287
P5	761.112,923	4.041.131,872
P6	761.600,186	4.040.724,458
P7	761.673,766	4.039.657,070
P8	762.438,862	4.039.887,118

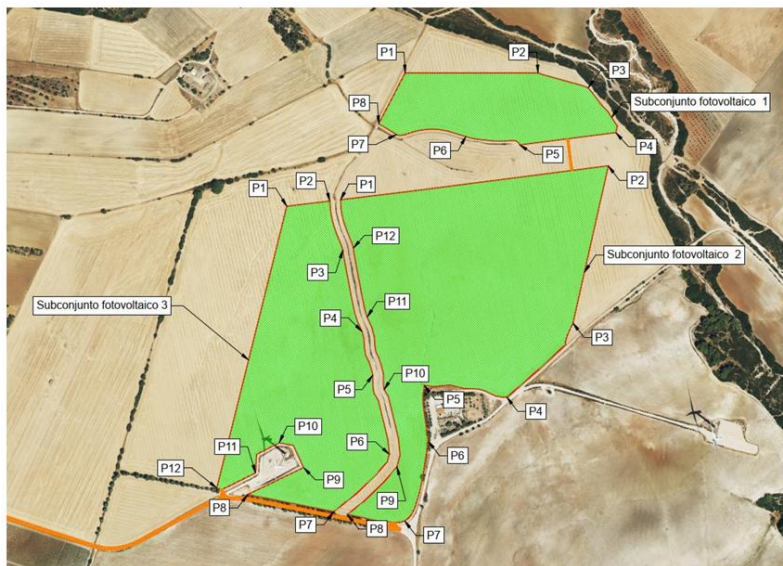


Figura 4. Subconjuntos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 4. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 1 planta fotovoltaica El Marquesado.
 Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la
 hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 1 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.773	4.041.125
P2	761.021	4.041.125
P3	761.115	4.041.097
P4	761.166	4.041.014
P5	760.986	4.040.991
P6	760.886	4.041.007
P7	760.756	4.041.010
P8	760.723	4.041.030

Tabla 5. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 2 planta fotovoltaica El Marquesado.
 Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la
 hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 2 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.651	4.040.888
P2	761.152	4.040.952
P3	761.086	4.040.658
P4	760.962	4.040.519
P5	760.808	4.040.541
P6	760.816	4.040.437
P7	760.771	4.040.288
P8	760.664	4.040.300
P9	760.757	4.040.389
P10	760.733	4.040.533
P11	760.701	4.040.669
P12	760.675	4.040.798

Tabla 6. Coordenadas del vallado limítrofe del subconjunto 3 planta fotovoltaica El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
POLIGONAL SUBCONJUNTO 3 PLANTA FOTOVOLTAICA	X	Y
P1	760.551	4.040.876
P2	760.632	4.040.886
P3	760.656	4.040.794
P4	760.692	4.040.642
P5	760.712	4.040.561
P6	760.743	4.040.412
P7	760.639	4.040.305
P8	760.478	4.040.337
P9	760.582	4.040.388
P10	760.537	4.040.434
P11	760.492	4.040.378
P12	760.420	4.040.349

A continuación, se muestra el trazado de la red subterránea formada por los circuitos de media tensión de la PSFH El Marquesado (Centros de Transformación de la PSFH El Marquesado/Set El Marquesado 20/66 kV) definida por las coordenadas UTM (ETRS89, HUSO 29), representadas en la siguiente tabla.

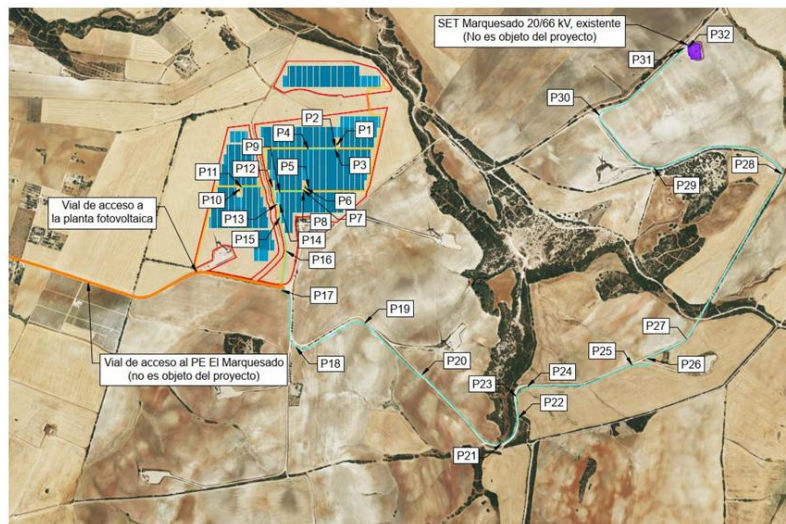


Figura 5. Coordenadas de la red de circuitos de MT de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 7. Coordenadas de la línea de evacuación 20 kV subterránea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

COORDENADAS UTM (ETRS89, HUSO 29)		
LINEA DE EVACUACIÓN 20KV	X	Y
P1	760.962	4.040.811
P2	760.955	4.040.803
P3	760.955	4.040.795
P4	760.854	4.040.795
P5	760.854	4.040.649
P6	760.842	4.040.649
P7	760.835	4.040.641
P8	760.835	4.040.633
P9	760.746	4.040.633
P10	760.595	4.040.644
P11	760.602	4.040.652
P12	760.719	4.040.652
P13	760.735	4.040.587
P14	760.746	4.040.587
P15	760.746	4.040.537
P16	760.772	4.040.410
P17	760.753	4.040.262
P18	760.808	4.040.048
P19	761.068	4.040.139
P20	761.284	4.039.945
P21	761.581	4.039.685
P22	761.649	4.039.784
P23	761.638	4.039.864
P24	761.681	4.039.901
P25	762.075	4.039.981
P26	762.134	4.040.006
P27	762.281	4.040.079
P28	762.642	4.040.701
P29	762.159	4.040.725
P30	761.952	4.040.923
P31	762.272	4.041.176
P32	762.288	4.041.178

2.3.1. Altitud sobre el nivel del mar

Consultando la cartografía digital, la planta fotovoltaica se instalará a una altitud aproximadamente de entre 32 y 56 metros sobre el nivel del mar.

2.3.2. Accesos

El acceso a las instalaciones de la PSFH El Marquesado se realizará desde la carretera CA 3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653) en dicho punto existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas. Dichos caminos se emplearon para la implantación del parque eólico El Marquesado, por lo que se encuentran en buen estado de transitabilidad y no necesitarán de ninguna modificación.

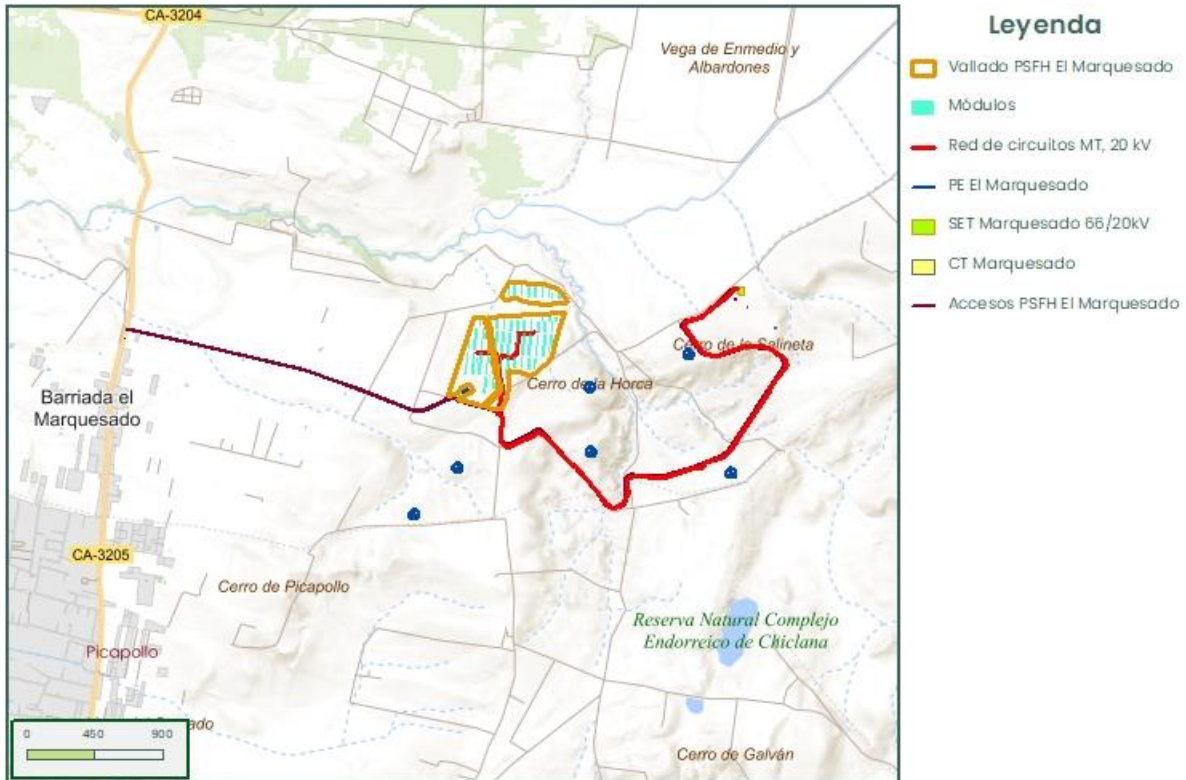


Figura 6. Acceso a la implantación de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

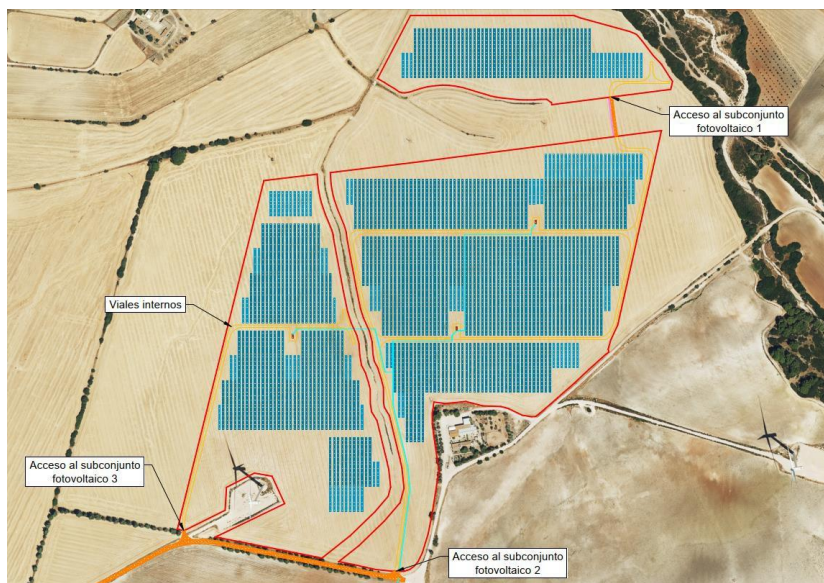


Figura 7. Detalle de acceso y caminos internos de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. Descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica

3.1.1. Características generales

La creación de una planta solar fotovoltaica posibilita la conversión directa de energía solar en energía eléctrica. Aprovechando los recursos energéticos solares que se disponen en la zona donde se instalará el centro de producción. Esta planta solar fotovoltaica estará formada por un conjunto de componentes que garantizarán el buen funcionamiento y una elevada fiabilidad de suministro y durabilidad.

En la siguiente tabla se exponen de manera resumida las principales características de la planta fotovoltaica propuesta, así como las potencias máximas de esta. Cabe destacar que se trata de una instalación con seguidores fotovoltaicos:

Tabla 8. Características principales de la PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD
Potencia pico (MWp) (potencia máxima de módulos en condiciones estándar)	17,5
Potencia activa instalada (MWn)	15,75
Número de módulos	24.136
Potencia máxima unitaria del módulo en condiciones estándar (Wp)	725
Potencia unitaria máxima de inversores (kW)	300
Nº de inversores	53
Potencia de los inversores (MWn)	15,90
Nº de inversores limitado a 150 kW	1
Superficie de la planta (ha)	32,73
Límite de potencia activa inyectada a la red (MW)	15,75

3.1.1.1. Características de los equipos

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía fotovoltaica (energía solar) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 24.136 módulos de potencia unitaria 725 Wp.

Tabla 9. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

NÚMERO DE MÓDULOS	POTENCIA UNITARIA (WP)	POTENCIA PICO PLANTA (MWP)
24.136	712	17,5

La selección de los módulos de la planta fotovoltaica en el paraje propuesto se realiza en base a los tipos terrenos y de sus pendientes. Los módulos irán montados en seguidores fotovoltaicos.

La energía producida por los módulos será recogida por los diferentes circuitos de la planta, y llevado a los diferentes inversores, que convierten la corriente continua en corriente alterna. Estos inversores se conectan con los centros de transformación, donde se elevará la tensión a 20 kV, siendo transmitida al sistema colector de la planta fotovoltaica. Dicho sistema colector se dividirá en 2 circuitos, distribuidos por los 3 subconjuntos fotovoltaicos.

La SET El Marquesado 66/20 kV recogerá la energía generada por los centros de transformación de la planta fotovoltaica mediante los circuitos de media tensión a 20 kV, y realizará la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado.

3.1.1.2. Módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos serán de tipo Bifacial marca Risen y el modelo RSM132-8-700 725BHDG, construidos en silicio monocristalino para garantizar un elevado rendimiento y fiabilidad. Las especificaciones técnicas del módulo fotovoltaico empleado se muestran a continuación, empleándose modelos de 725 Wp de potencia pico unitaria. Los módulos estarán preparados para soportar las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células serán de alta eficiencia, están totalmente protegidas contra la suciedad, humedad y golpes, asegurando la total estanqueidad de los módulos.

El grado de protección eléctrica será IP-68 y el tipo de aislamiento será clase C (hasta máx. 1500 V).

Los módulos a utilizar son capaces de suministrar una garantía lineal de su potencia nominal del 0,55% anual durante los primeros 25 años de vida.

Las principales características técnicas de los módulos son las siguientes:

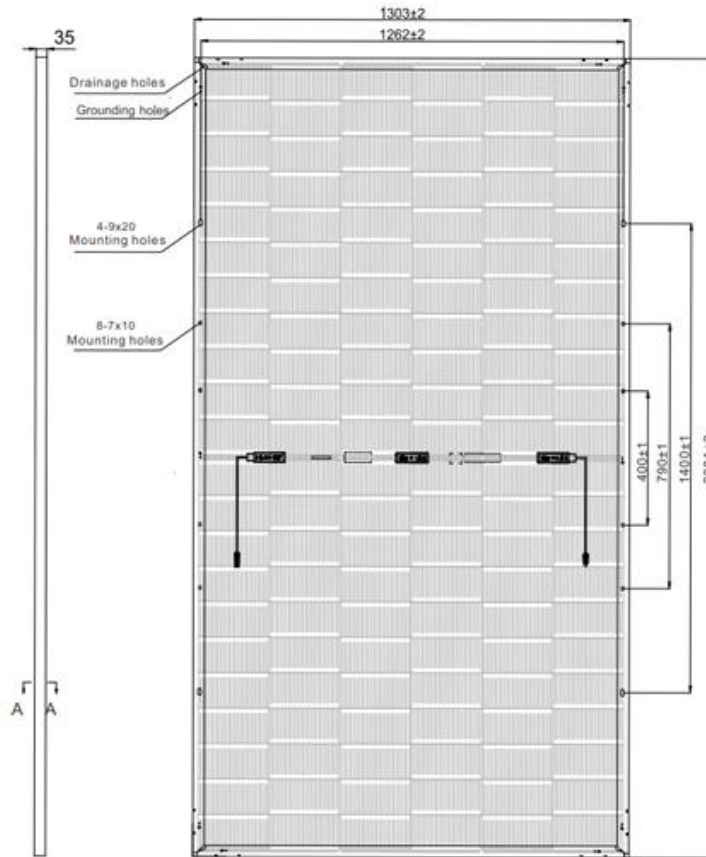


Figura 8. Características del módulo fotovoltaico. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Tabla 10. Características de los equipos PSFH El Marquesado. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ESPECIFICACIONES PARA EL MÓDELO		
MODELO	LR7-72HGD-620M	
Potencia STC	Pmax (Wp)	725
Tensión de circuito abierto	Voc (V)	50,26
Corriente de corto circuito	Isc (A)	18,29
Tensión punto de potencia máx.	Vmp (V)	42,14

ESPECIFICACIONES PARA EL MÓDELO		
MODELO	LR7-72HGD-620M	
Corriente punto de potencia máx.	Impp (A)	17,23
Coef. de Temp. (Pmax)	%/°C	-0,240
Coef. de Temp. (Isc)	%/°C	0,047
Coef de Temp (Voc)	%/°C	-0,220
Condiciones de Operación		
Voltaje máximo	V	1.500
Rango de temperatura de funcionamiento	°C	-40 a +85
Especificaciones mecánicas		
Dimensiones	mm	2384x1303x35
Peso	kg	40

3.1.1.3. Seguidores

La estructura del seguidor sirve de soporte de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuada, obteniéndose así el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.



Figura 9. Seguidor solar tipo. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Concretamente para este proyecto se utilizarán seguidores 1V, de 1 y 2 string, de 28 y 56 módulos por seguidor, de 31,7 y 73,98 metros de longitud y un ancho de 2,38 metros, respectivamente, pudiendo variar el tipo de estructura en fase de

proyecto constructivo. El eje se desplegará en el sentido Norte-Sur, y poseerá una capacidad de giro de 55° respecto a la horizontal.

Los módulos se fijarán a una serie de correas o perfiles metálicos que estarán sustentados por vigas metálicas. Cada una de estas vigas transmitirá los esfuerzos a la cimentación a través de los pilares metálicos.

El conjunto de la estructura metálica estará formado por acero galvanizado en caliente según las más estrictas normativas ISO 1461:1999 y EN 10326:2004. Los elementos de tornillería tendrán una calidad de 10.9 y 8.8 con tratamiento frente a la corrosión.

La estructura y las cimentaciones serán diseñadas y validadas de acuerdo con la normativa nacional vigente y en consonancia con las indicaciones concretas del tecnólogo, una vez realizado un estudio geotécnico en detalle del emplazamiento.

3.1.1.4. Sombras y distancias entre seguidores

La disposición de los seguidores se determinará de forma que se logre el óptimo, valorándose la sombra de los propios módulos sobre otros adyacentes además de la ocupación del espacio disponible.

Se colocarán los seguidores manteniendo una distancia entre seguidores en dirección Este Oeste (pitch) de 6 m. De este modo se forman calles con dimensiones suficientes para facilitar las tareas propias de operación y mantenimiento que se deben realizar sobre los seguidores y módulos durante la vida útil de la planta fotovoltaica.

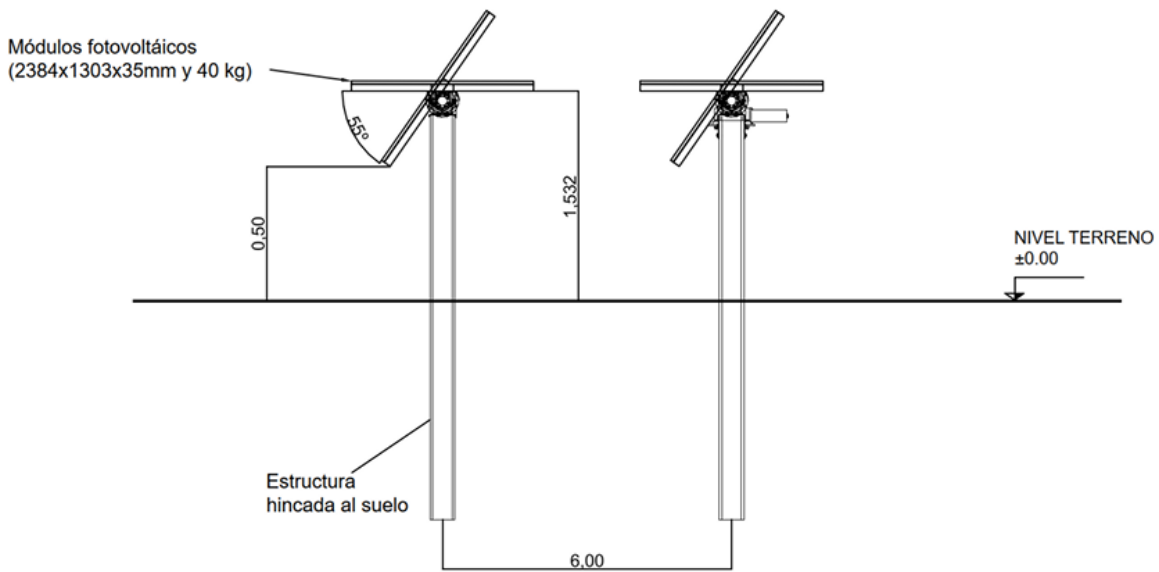


Figura 10. Representación para el cálculo de separación entre seguidores. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Orientación

Para optimizar la producción, se estudia la trayectoria y ciclo solar. Esto se consigue orientando la viga de las estructuras en la dirección del sur geográfico o sur verdadero.

Inclinación

El giro del plano formado por los módulos respecto de la horizontal es de $\pm 55^\circ$, que garantiza optimizar la producción entre verano e invierno.

Hincado

Los seguidores soportarán sobre un hincado en 7 puntos para los seguidores de 28 módulos y 11 puntos para los seguidores de 56 módulos, cuyas características fijará el tecnólogo a partir del estudio geotécnico en detalle que se realizará previo a la ejecución de la obra. En la elaboración de la fijación se seguirán estrictamente la normativa vigente y las condiciones e indicaciones del tecnólogo.

3.1.1.5. Inversores

El Inversor fotovoltaico es una parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite convertir la energía generada por los paneles (corriente

continua) en corriente alterna, para poder ser evacuada a la red eléctrica la cual está en corriente alterna. Esta conversión se realiza a través de un puente inversor trifásico con sistema de modulación SPWM generado con placas de control digitales basadas en tecnología DSP's (Digital Signal Processor), lo cual permite la implementación de algoritmos que proporcionan máxima eficiencia y versatilidad en la conversión de energía.

La conexión del equipo a paneles se realiza mediante maniobras y dispositivos de amortiguación de corrientes, aumentando así la durabilidad del Inversor FV. La conexión a red se realiza a través de un transformador, lo cual garantiza el aislamiento galvánico para conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red.

Los inversores funcionan de forma totalmente automática. Los interruptores AC y DC, y el interruptor principal estarán siempre conectados. Si hay suficiente potencia de entrada, el inversor comienza a funcionar por la mañana y continúa hasta llegar la noche. Los componentes electrónicos se alimentan directamente con la tensión del generador solar.

La planta fotovoltaica dispondrá de 53 inversores trifásicos de string de Huawei, modelo SUN2000-330KTL-H1 similares, siendo posible sustituirlos por otro tipo de inversores en fase de proyecto constructivo, manteniendo la potencia global de proyecto. Uno de los inversores estará limitado a una potencia de 150 kW para dar lugar a una potencia nominal instalada de 15,75 MWn. Estos contarán con una potencia nominal de salida de 15,75 MW, con una tensión de aislamiento de 1.500 V.

Las características del inversor se detallan a continuación:

Tabla II. Especificaciones técnicas de los inversores estimados a instalar. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ENTRADA CC	INVERSOR 1
Rango de Operación	500 - 1.500 V
Máxima tensión de entrada	1.500 V
Máxima Corriente de entrada	6 x 65 A
Máxima Corriente de corto circuito	6 x 115 A
Salida CA	
Potencia nominal de salida	300 kW
Voltaje nominal de salida	800 V
Corriente máxima	238,2 A

ENTRADA CC	INVERSOR 1
Frecuencia nominal a red	50/60 Hz
Cos	1
Número de fases a red	3
Datos Eléctricos Generales	
Rendimiento Máximo	99,00%
Rendimiento Europeo	98,80%

El PPC instalado en la SET El Marquesado 20/66 kV limitará la potencia máxima del inversor en función de la reactiva requerida en cada momento para no superar la potencia máxima en barras de central o punto de conexión. La potencia activa total será limitada a 24 MW. El dimensionamiento y diferencia entre las potencias del punto de conexión e inversores obedece a dar cumplimiento al código de red y requerimientos de reactiva de la NTS en los casos límite de $Q/P_{max} = 0,3$ o $0,4$ según donde se han considerado las barras de central en cada caso.

Puntualizar que el factor determinante de la normativa es el requerimiento de inyectar/absorber potencia reactiva. Para el caso de este PFV (tipo D), los requisitos son los siguientes:

- o La capacidad de potencia reactiva de los módulos de generación síncronos tipo D a su capacidad máxima (P_{max}), será tal que dentro del rango de tensión 0,95 1,05 p.u. éstos deberán disponer de la capacidad técnica para generar y absorber potencia reactiva (Q) dentro de un rango mínimo obligatorio de tal manera que modificarán su producción/absorción de potencia reactiva dentro de los límites marcados con línea continua en el diagrama U- Q/P_{max} .
- o La aportación de la potencia reactiva estará disponible tanto en régimen permanente como en régimen perturbado y se llevará a cabo mediante un control de tensión a consigna de tensión en el punto de conexión, de tal forma que el punto de operación del módulo de generación de electricidad síncrono esté gobernado por un sistema de regulación automática de tensión conocido por sus siglas en inglés "AVR" (Automatic Voltage Regulator).
- o Adicionalmente, los módulos de generación de electricidad síncronos conectados a la red de transporte deberán aportar potencia reactiva

dentro de los rangos de tensión que aparecen representados en las extensiones de trazos discontinuos en el diagrama U-Q/Pmax. Esta capacidad adicional se podrá dar en tiempos de respuesta de hasta 1 minuto.

- o En el caso de que el módulo de parque eléctrico disponga de un cambiador de tomas en carga para proporcionar la aportación de esta potencia reactiva, se aceptará que las extensiones del diagrama U-Q/Pmax con líneas a trazos se refieran a la capacidad de potencia reactiva con el cambiador de tomas en la toma habitual. Se considerarán, por tanto, aceptables los movimientos de dicho diagrama U-Q/Pmax derivados de la variación de las tomas en carga, sin perjuicio de que el módulo del parque eléctrico deberá adecuar la toma del transformador 1,05 pu, para proporcionar la potencia reactiva adecuada en el punto de conexión. Esta capacidad derivada del uso del cambiador de tomas en carga se podrá dar en tiempos de respuesta de hasta 1 minuto, sin ser necesario cumplimentar la velocidad de respuesta indicada anteriormente, para su justificación de numérica, mirar anexo de cálculo del proyecto técnico.

3.1.1.6. Centros de transformación

Se propone el uso centro de transformación con relación de transformación 0,8/20 kV. El transformador constará entonces de 6600 kVA de potencia aparente. Todo el sistema es outdoor y dispondrá de las requeridas celdas de media tensión, cuadro general de baja tensión, cuadros generales de mando y protección y puesta a tierra. Se dispondrá sobre una cimentación por losa de hormigón armado. El resto de las características eléctricas del centro de transformación se pueden apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 12. Características técnicas del transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR	CT
Potencia nominal (kVA)	6600
Tensión lado de MT (kV)	20
Tensión lado de BT (V)	800
Tipo de Tanque	Aceite-Sellado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TRANSFORMADOR	CT
Refrigeración	ONAN
Grupo	DyII-yII
Número de fases	3
Tanque de Aceite	Integrado con válvulas y filtros
Protección	Fusible / interruptor magnetotérmico
Grado de protección	IP54

3.1.1.7. Sistema eléctrico

El sistema eléctrico de la instalación fotovoltaica se definirá en dos niveles de tensión, baja y media, en concreto, de 1.500 V a 20.000 V.

Además, parte de los circuitos de baja tensión tendrán una tensión de 230 V y se usarán principalmente para la alimentación del alumbrado exterior y equipos de vigilancia, además de otros dispositivos necesarios de la planta.

Sistema de Baja Tensión CC

El sistema eléctrico de baja tensión en corriente continua comprende el funcionamiento interno de los módulos fotovoltaicos, los conductores de aluminio aislado que compondrán el sistema colector de continua, las cajas de nivel y la caja de protección y lado de continua de los inversores empleados.

Además de lo anterior, ciertos circuitos de la propia planta fotovoltaica como alumbrado interior, sistemas de vigilancia, servicios auxiliares, etc., también serán alimentados en baja tensión.

El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 1.500V.

La caída de tensión máxima en el sistema será de 1,5% de la tensión nominal.

Por otro lado, el sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio inversor denominado sistema de "stand by", el cual como máximo será de 400 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta el sistema de control, regulación y alarmas del mismo.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 230 V en corriente alterna. Estos circuitos vendrán desde los centros de transformación, los cuales disponen de transformadores de servicios auxiliares (SSAA); al igual que el centro de seccionamiento, desde donde se alimentará a los circuitos de control, protecciones y alarmas entre otros.

Sistema de Baja Tensión CA

Definiremos instalación de Corriente Alterna de Baja Tensión de generación a todo el sistema que conecta desde el inversor hasta las bornas de entrada del transformador de MT del Centro de Transformación. El sistema estará dimensionado para no superar en ningún momento la tensión máxima de 800 V.

Sistema de Media Tensión

El sistema eléctrico de media tensión de la planta se ha proyectado a una tensión de 20 kV una frecuencia de 50 Hz, el cual comprende los circuitos que transcurren desde los centros de transformación que se ubican en la planta fotovoltaica hasta la SET El Marquesado 20/66 kV, en esencia, el sistema colector de la planta.

Esquema de conexión

Tal y como se describió anteriormente, el sistema de baja tensión en corriente continua recoge la energía generada por los módulos fotovoltaicos, conectándolos con los inversores, donde se hará la conversión a corriente alterna. Una vez realizada esta conversión, la energía será llevada a los centros de transformación a través del sistema de baja tensión en corriente alterna, conectando los diferentes subconjuntos:

- Los circuitos procedentes del subconjunto 1, se conectan al CT1, ubicado en la isla del subconjunto 2.
- Los circuitos procedentes del subconjunto 2, se conectan según proximidad, al CT1 o al CT2, ambos ubicados en la isla del subconjunto 2.
- Los circuitos procedentes del subconjunto 3, se conectarán al CT3, ubicado en la isla del subconjunto 3

Por último, en los centros de transformación se elevará la tensión y mediante el sistema de MT, se conectarán dichos centros de transformación con la subestación para evacuar la energía producida.

Todas las canalizaciones entre islas se realizarán paralelas a los viales de comunicación interna planteados, de forma que se disminuyan al mínimo los movimientos de tierra requeridos, tanto dentro como fuera de los vallados perimetrales.

Mediante este sistema de media tensión se evacuará directamente la potencia desde los centros de transformación hacia la SET El Marquesado 66/20 kV existente.

Esto puede apreciarse representado en la siguiente figura y en el plano correspondiente para mayor nivel de detalle:

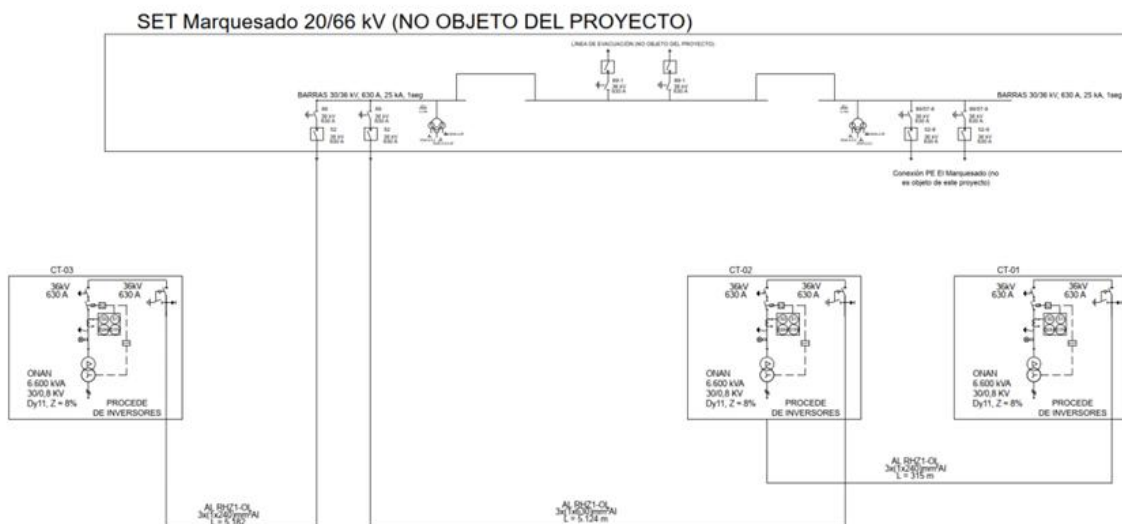


Figura 11. Esquema de interconexión eléctrica de los centros de transformación de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

El sistema colector de la planta tiene las siguientes longitudes y secciones:

Tabla 13. Características del sistema colector. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CIRCUITO 1					
CABLE	DE	A	LONGITUD (M)	TIPO CONDUCTOR	SECCIÓN (MM)
CT-01/CT-02	CT-01	CT-02	314,56	AL RHZ1-OL 12/20	3x240
CT-02/SET	CT-03	SET	5.124,24	AL RHZ1-OL 12/20	3x630
CIRCUITO 2					
CABLE	DE	A	LONGITUD (M)	TIPO CONDUCTOR	SECCIÓN (MM)

CIRCUITO 1					
CT-03/SET	CT-03	SET	5.182,01	AL RHZ1-OL 12/20	3x240

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector de la planta serán de tipo AL RHZ1-OL 12/20kV:

Los conductores serán de aluminio, con secciones de 240 mm², los cuales cumplirán con los criterios de cálculo de densidad de corriente y caída de tensión.

Las características comunes de los cables serán las siguientes:

Aislamiento.....Seco Termoestable

Nivel de Aislamiento.....12/20 kV

3.1.1.8. Celdas de protección en centros de transformación

Los Centros de Transformación o plataformas de conversión, se usa para albergar los transformadores y celdas de protección para líneas eléctricas y/o transformadores.

Para el caso de la planta solar fotovoltaica “El Marquesado”, se usarán 3 Centros de Transformación los cuales se compondrán de distinto número de celdas de seccionamiento dependiendo de los circuitos que lleguen a estos y de una celda de transformador cada uno. Los circuitos que salen de estos Centros de Transformación enlazan la planta y unifican su energía en la SET El Marquesado 20/66 kV.

Los tipos de celdas de seccionamiento que se usarán en esta instalación se describen a continuación.

Celda modular Seccionamiento de línea

La celda modular Seccionamiento de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Tabla 14. Características eléctricas celda modular Seccionamiento de línea. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	
Interconexión general de embarrado y celdas	400 A
Línea	400 A
Intensidad asignada en las entradas/salidas	400 A
Intensidad asignada en la derivación	200 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta	40 kA
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia Industrial (1 min)	
Entre fases y tierra	50 kV
Tensión soportada asignada a Impulso tipo rayo	
Entre fases y tierra	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)	
Valor de pico	40 kA
Poder de corte de corriente principalmente activa	400/630 A
Otras características constructivas	
Mecanismo manual	Tipo B

Celda modular Protección de transformador

La celda de protección con fusibles está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Tabla 15. Características eléctricas celda modular protección de transformador. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	
Interconexión general de embarrado y celdas	400 A
Línea	400 A
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia Industrial (1 min)	
Entre fases y tierra	50 kV
Tensión soportada asignada a Impulso tipo rayo	
Entre fases y tierra	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)	
Capacidad de cierre	40 kA
Poder de corte de corriente principalmente activa	400/630 A
Otras características constructivas	
Mecanismo manual	Tipo BR
Combinación interruptor-fusibles	3x63 A

3.1.1.9. Red de Puesta a Tierra

Puesta a tierra de seguidores

Todos los seguidores quedarán conectados en, al menos, dos puntos y se unirán a la puesta tierra general a través de las canalizaciones enterradas de baja tensión, media tensión o aquellas destinadas a los conductores de puesta a tierra. El resto de los seguidores se unirán mediante latiguillos de cobre aislados que se conectarán al eje de giro de los módulos de cada una de los seguidores contiguas consiguiendo la equipotencialidad eléctrica entre ellas. Al estar conectados eléctricamente entre sí, los siete y once pilotes de cada estructura harán las veces de picas eléctricas.

Este diseño es preliminar, y deberá ser actualizado una vez realizado un estudio geotécnico en detalle de acuerdo con las instrucciones del tecnólogo responsable de los seguidores.

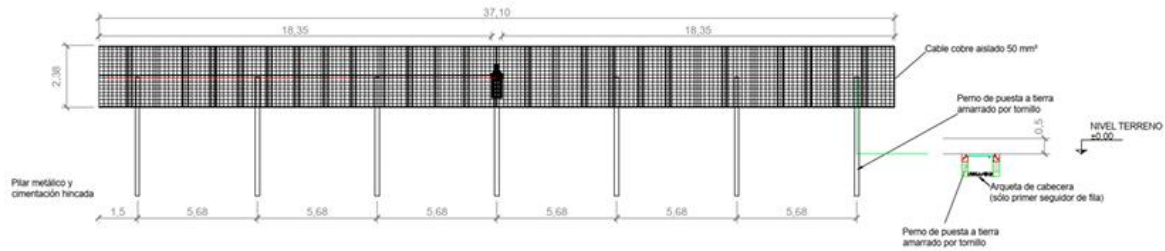


Figura 12. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

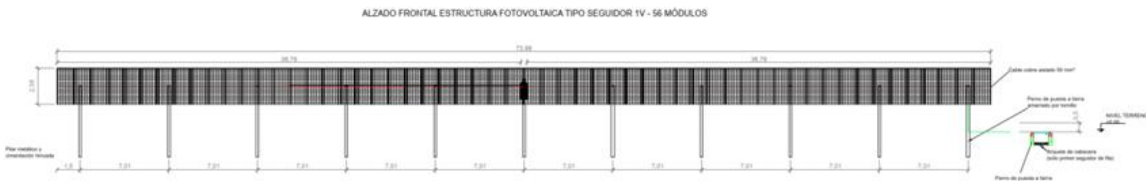


Figura 13. Sistema de puesta a tierra de seguidores configuración IV (seguidores de 28 y 56 módulos). Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Puesta a tierra de centros de transformación

Todas las conducciones eléctricas del sistema colector de energía cuentan con la correspondiente red de tierras, según las características de los planos tipo correspondiente.

Se dotará a la instalación de una malla de cable de cobre desnudo de sección mínima de 50 mm² de tierra, que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a las mallas de tierra inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT-13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

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

- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra

- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos
- La estructura metálica
- Los blindajes metálicos de los cables
- Las tuberías y conductos metálicos
- La carcasa de los transformadores

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

- Los neutros de transformadores de potencia y medida
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

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

3.1.1.10. Sistemas auxiliares

El sistema de servicios estará compuesto por el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua de forma que se garantice el grado de seguridad y duplicidad exigido a la instalación:

Como criterio se adopta la fiabilidad N-1 a las fuentes de alimentación tanto de alterna como de continua.

Los transformadores de SSAA se encuentran en todos los centros de transformación que conforman la planta.

Sistema de protección contra incendios

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

Sistema automático de detección de incendios

Consistirá en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Extintores móviles

Se instalarán en cada uno de los CTs extintores móviles de CO₂ de 3,5 Kg.

Sistema de supervisión y monitorización

La planta fotovoltaica contará con un sistema de monitorización y control que se encargará de monitorizar, supervisar y gestionar en tiempo real, todos aquellos equipos y parámetros esenciales del funcionamiento de la planta, el cual se instalará dentro del centro de control.

Principalmente el sistema de monitorización y control permite, en términos generales:

Supervisión y Control en tiempo real de la planta

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

Para ello, la planta contará con los siguientes dispositivos y medios de transmisión.

- Analizadores de redes para monitorización de la energía generada por los Strings.
- Módulos de comunicación en los contadores de medida para monitorización de la energía producida y exportada a la red.
- Módulo de adquisición de datos (data logger) en los inversores.
- Scada.
- Instrumentación: Sensores de temperatura, radiación y ambientales (estación meteorológica), relés de protección transformadores de potencia, otros.
- Cableados de interconexión
- Power Plant Controller (PPC)

De forma general, este es el esquema que tendrá el sistema de monitorización en la planta.

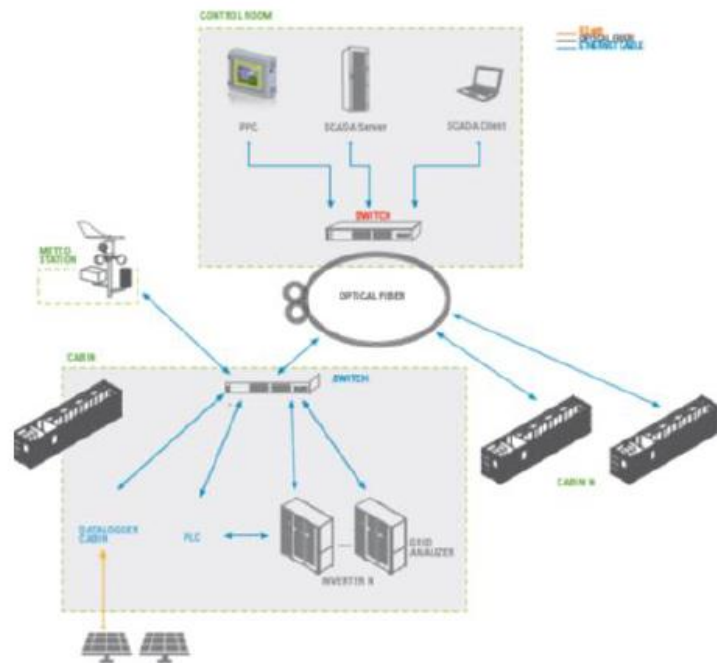


Figura 14. Esquema de sistema de supervisión y monitorización de la planta. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

Controlador de planta (PPC)

- Mediante el PPC se puede controlar y regular en planta, determinados parámetros fijados por el operador del sistema eléctrico.
- El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por el operados del sistema eléctrico nacional respecto al punto de conexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.
- Entre los parámetros que puede regular el PPC destacan los siguientes:
 - Tensión en planta
 - Control de frecuencia
 - Limitación de la producción
 - Limitación de potencia
 - Regulación de potencia reactiva

Sistema de gestión

El sistema de supervisión se implementará en un SCADA (Sistema de Control y Adquisición de Datos) industrial para realizar la gestión local de la planta, con las siguientes funciones:

- Supervisión y telemando de los cuadros de control de las estructuras solares.
- Supervisión de las estaciones de potencia de la planta.
- Supervisión de la velocidad del viento, la radiación ambiental y la temperatura del panel fotovoltaico.

Supervisión de inversores

El modelo de datos de la aplicación contempla aquella información útil para la monitorización del estado y eventos de los inversores, así como la supervisión de la energía eléctrica convertida:

- Frecuencia
- Potencia activa
- Potencia continua
- Corriente fase A
- Corriente fase B
- Corriente fase C
- Corriente continua
- Tensión fase A
- Tensión fase B
- Tensión fase C
- Tensión continua
- Factor de potencia
- Temperatura interna de cada inversor

Se puede analizar la producción de los inversores, visualizando la producción presente instantánea o pasada e histórica mediante gráficas, pudiéndose en ella cambiar el eje de tiempos y pudiéndose exportar los datos a Excel.

Red de comunicaciones

Se dispondrá de una red de comunicaciones en la planta con el fin de comunicar aquellos equipos principales entre sí, como, por ejemplo, los centros de

transformación, el sistema de seguridad CCTV perimetral o las NCU's con los inversores y estos a su vez con el cuadro de SCADA.

La red de comunicaciones está compuesta de tres subsistemas:

- Red troncal. Une las pasarelas situadas en los SKID con el centro de control a través de una red de comunicaciones mediante cable de fibra óptica.
- Red de acceso. Interconecta los diferentes dispositivos a monitorizar y controlar, con el cuadro de comunicaciones situado en las estaciones de potencia (SKID), mediante cable RS-485.
- Pasarela VPN. Permite la interconexión segura remota del centro de control con el exterior.

Red Troncal

La red troncal multiservicio está compuesta por un anillo de fibra óptica perimetral que proporciona servicio a la red TCP/IP de control, los enlaces punto a punto entre las cámaras de vigilancia y los servidores de vídeo instalados en el centro de control, así como a los enlaces entre los analizadores del sistema de detección perimetral, el sistema de iluminación disuasorio y el centro de control.

Por otro lado, esta red comunicará todas las estaciones de potencia con el centro de control además de con las estaciones meteorológicas, para poder dar una respuesta telemática de posición y giro dependiendo de las necesidades requeridas, por ejemplo, mantenimiento o seguridad ante vientos fuertes.

La elección del tipo de fibra ha estado condicionada por la distancia existente entre las estaciones de potencia donde reside la electrónica de red.

Red de acceso

Está formada por múltiples buses de campo que parten desde las pasarelas, que se encuentran en las estaciones de potencia, hacia los diferentes elementos a supervisar: NCU's, analizadores de red, estaciones meteorológicas, células calibradas y sensores varios.

Para la comunicación de las NCU's con las estructuras se dispondrá de una comunicación de enlace física (Wi-Fi) con el fin de comunicar la información recogida de las propias estructuras fotovoltaicas y poder actuar sobre los mismos, a través del SCADA, según la información recogida.

Pasarela VPN

En el centro de control local se instalará un router 3G/4G con direccionamiento IP público que permitirá el establecimiento de una VPN segura entre el exterior y dicho centro de control local.

De esta forma, es posible actuar de forma remota sobre el sistema de gestión, así como acceder a los servidores de vídeo del subsistema CCTV.

Estación meteorológica

Será la encargada de recoger en todo momento los datos de condiciones ambientales existentes mediante una serie de sensores meteorológicos con el fin de evaluar los índices de rendimiento de la planta, así como poder actuar frente a posibles alarmas meteorológicas. Este proyecto contará con 1 estación meteorológica, que dispondrá al menos de los siguientes elementos.

- Datalogger con unidad de transmisión RS-485 y Ethernet incluyendo todas las conexiones desde los distintos sensores.
- Sistema de montaje sobre torreta incluyendo torre de 3m de altura.
- Piranómetros EKO MS-80 ISO 9060 Clase estándar secundaria (según ISO 9060:1990 e IEC 61724) o Sensor de irradiación de tipo A (piranómetro) uno instalado en horizontal, otro en el plano de los paneles por la cara anterior y el último en el plano de los paneles en la cara posterior, estos sensores deben estar previstos con 50 metros de cables.
- Anemómetro ultrasónico y veleta para medir la velocidad y dirección del viento
- Sensor de temperatura de célula PT-1000
- Sonda de temperatura ambiente y de célula y un higrómetro para medir la humedad relativa
- Pluviómetro para media de precipitación de lluvia
- Sensor de presión atmosférica Cada estación meteorológica incluirá un módulo fotovoltaico con la tecnología de silicio multicristalino y potencia 45W.
- Alimentación auxiliar mediante panel fotovoltaico de 45W con una alimentación de respaldo a través de una batería.
- Visualizador frontal.

Sistema de vallado y vigilancia

Como medida de vigilancia y anti intrusión, se instalará una valla perimetral de tipo cinegético de 2 metros de altura de simple torsión construido con tubo de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, orejetas y ganchitos soldados a poste. Se considera una distancia entre postes de 5 metros lineales y centros de refuerzo cada 30 metros.

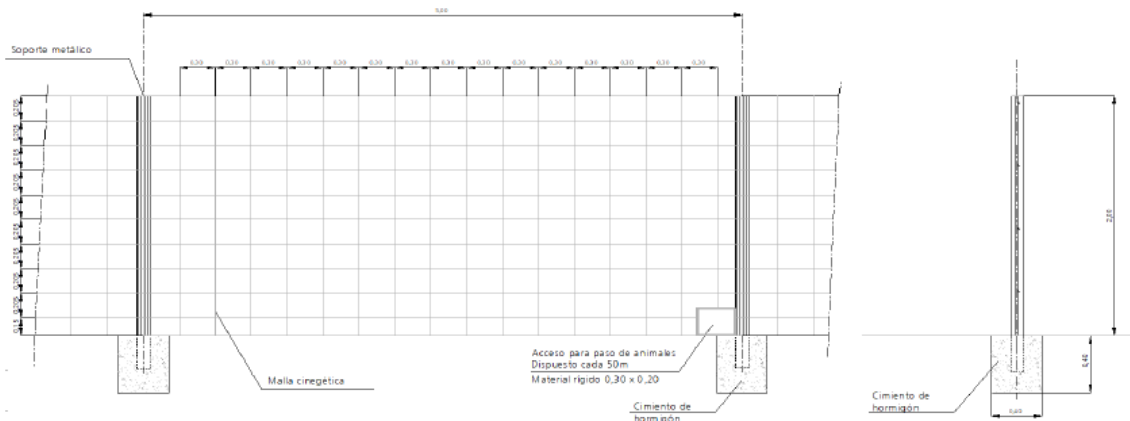


Figura 15. Detalle de vallado cinegético. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

También se colocarán báculos con cámaras de videovigilancia distribuidas por toda la planta, se dispondrá de un sistema de seguridad y vigilancia en la planta mediante un circuito cerrado de televisión (CCTV). El sistema de televisión posibilitará la visualización, captura y grabación de las imágenes captadas por el conjunto de cámaras en el centro de control bajo un substream de vídeo ajustable a las necesidades de tráfico de la red.

El cual tendrá las siguientes funcionalidades:

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

Este sistema está formado por báculos distribuidos cada 300 m aproximadamente, de cara a optimizar la relación calidad de imagen/coste, conectadas mediante concentradores de red a los servidores de videovigilancia ubicados en el centro de control, a través de la red de comunicaciones multiservicio de la planta.

3.1.2. Obra civil

3.1.2.1. Explanación

Se procederá a la explanación parcial del terreno en aquellos puntos en los que sea necesario para evitar relieves o accidentes geográficos que pudieran complicar la instalación de los seguidores. Tanto para la adecuación de los caminos interiores como la creación de la explanación del edificio se intentará optimizar el movimiento de tierras y compensar volúmenes de desmonte y terraplén dentro de las posibilidades tanto de la zona como del material existente.

Se pretende aprovechar al máximo las pendientes naturales para favorecer la evacuación de pluviales y reducir los m³ necesarios para el movimiento de tierras.

3.1.2.2. Accesos y viales internos Planta fotovoltaica

El acceso a los subconjuntos fotovoltaicos de la PSFH El Marquesado se realizará desde la carretera CA-3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653), punto en el cual existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas.

La longitud total de los tramos de acceso a las instalaciones es de 2,57 km, los cuales están acondicionados durante la ejecución del PE El Marquesado.

Por otro lado, debido a las características de la instalación proyectada, se mantendrá un pitch entre seguidores de 6 metros, garantizando el mínimo sombreamiento. El espacio entre seguidores podrá emplearse para el trasiego durante labores de mantenimiento.

Adicionalmente, se ha considerado una red de caminos interiores principales los cuales tendrán un papel esencial en la instalación de los mismos, y serán adecuados con su correspondiente explanación y firme estéril. La ejecución de

éstos se realizará con un leve nivelado del terreno original y compactado. Estos estarán formados por una base de membrana permeable, sobre la cual se dispondrá una capa de zahorra artificial compactada de 0,25 m, y sobre la cual se finalizará con una capa de rodadura de zahorra natural de 0,15 m.

Los viales internos de la planta fotovoltaica tendrán una anchura de 4 m, los cuales permitirán el acceso a camiones, quienes transportarán los diferentes módulos e inversores fotovoltaicos, y son viales de nueva construcción.

3.1.2.3. Cimentación centros de transformación de la planta fotovoltaica.

Las cimentaciones de los centros de transformación se realizarán con la ejecución de losas de hormigón armado para la sustentación y nivelación de los equipos.

Será de tipología superficial, losa de cimentación para la totalidad de la superficie de la instalación, constituida por un hormigón HAF-25/P/15/IIa y acero de tipo B 400 S.

Tal y como se representa en los planos adjuntos, las losas de cimentación se adaptarán a la tipología existente del centro de transformación, con un inversor.

3.1.2.4. Zanjias

Canalizaciones eléctricas planta fotovoltaica.

Se ha proyectado una red de zanjias tanto en baja como en media tensión, para canalizar los cables eléctricos de la planta. Los detalles constructivos de las zanjias quedan definidos en los planos del proyecto.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

3.1.2.5. Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón, con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto básico.

Por lo tanto, se utilizarán arquetas independientes para los siguientes casos:

- Cruzamientos en carreteras y aguas.
- Entradas/salidas a centros de transformación.

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la cámara se realizará en tongadas de 20 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndole alcanzar al menos el 95% del Proctor Normal.

La terminación será con tubos a la pared interior de la cámara y todas las bocas selladas con espuma de poliuretano.

3.1.2.6. Sistema de drenaje superficial

Se intentará mantener la traza del drenaje natural existentes siempre que sea posible. En el caso de zonas afectadas por explanaciones de compensación de orientación y disminución de pendiente, se realizará un sistema colector mediante cunetas que desagüen a los drenajes naturales.

Por la orografía de las parcelas afectadas, el drenaje de los terrenos se realizará paralelo a los viales existentes mediante cunetas. Como se ha comentado anteriormente, no se realizará una adecuación general de explanación de los terrenos, por lo cual se respetará al máximo las escorrentías naturales.

Se procurará la evacuación de los drenajes hacia los arroyos cercanos y, en su defecto, en la dirección de la escorrentía natural del terreno. Para lo anterior, se construirán Obras de Drenaje Transversal (ODT) y badenes a los viales para favorecer la evacuación de las aguas manteniendo así su dirección hacia los arroyos.

3.1.3. Instalaciones de evacuación

En este punto se realizará la descripción de las instalaciones de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de transporte, para este caso la SET El Marquesado 20/66 kV existente perteneciente al PE El Marquesado.

3.1.3.1. Infraestructura de evacuación en 20 kV

La red de media tensión será subterránea y estará formada por dos circuitos en 20 kV que conectan los centros de transformación de la planta fotovoltaica con la SET El Marquesado 20/66 kV, perteneciente al PE El Marquesado.

A continuación, se muestran las longitudes y secciones de los circuitos de MT que forman la red de evacuación de la planta:

Tabla 16. Características de la Infraestructura de evacuación en 20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

CIRCUITO 1					
Cable	De	A	Longitud (m)	Conductor	Sección
CT-01/CT-02	CT-01	CT-02	314,56	AL RHZ1-OL 12/20	3x240
CT-02/SET	CT-02	SET	5124,24	AL RHZ1-OL 12/20	3x630
CIRCUITO 2					
Cable	De	A	Longitud (m)	Conductor	Sección
CT-03/SET	CT-03	SET	5182,01	AL RHZ1-OL 12/20	3x240

3.1.3.2. SET El Marquesado 66/20 kV (existente)

La SET El Marquesado 20/66 kV, ya existente y ubicada al Este de la planta fotovoltaica PSFH El Marquesado, recogerá los circuitos provenientes de los Centros de Transformación de la PSFH El Marquesado para unificarlos. En la SET El Marquesado 20/66 kV se añadirán las celdas necesarias para realizar la hibridación de la PSFH El Marquesado con el PE El Marquesado.

La SET se ubica en las siguientes coordenadas aproximadamente.

Tabla 17. Coordenadas geográficas SET El Marquesado 66/20 kV. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

ID	UTM-X (ETRS89)	UTM-Y (ETRS89)	HUSO
SET El Marquesado 66/20 kV	762.311,39	4.041.163,33	29

En la subestación se añadirán nuevos cuadros de contadores que reflejarán la producción del parque fotovoltaico y la del parque eólico de manera independiente, para garantizar la correcta discriminación de las producciones de cada unidad. El PPC instalado limitará la potencia máxima de los inversores de la planta en función de la reactiva requerida en cada momento para no superar la potencia máxima en barras autorizada por EDE, que será limitada a 24 MW, que es la capacidad de conexión concedida al PE El Marquesado.

Modificaciones a realizar en la SET El Marquesado 66/20 kV

Cabe destacar que han de realizarse modificaciones en la parte de 20 kV de la subestación para poder realizar la hibridación, mientras que el parque de 66 kV tanto interior (propiedad de E- Distribución) como intemperie, no sufrirán ninguna modificación.

Las modificaciones realizadas en el parque de 20 kV se pueden resumir en:

- Intercambiar de lugar la celda de protección de transformador existente con la celda de línea del circuito 2 del parque eólico.
- Instalar una (1) celda nueva de 20 kV de tensión nominal (24 kV tensión de aislamiento) para conexión de uno de los dos nuevos circuitos procedentes del parque solar fotovoltaico híbrido (PSFH) y, por otro lado, conectar el otro nuevo circuito a la celda de reserva existente que se ubicará junto a la celda de transformador.
- Instalación de dos (2) nuevos juegos de transformadores de intensidad ubicados a ambos lados de la celda de transformador. Se deben realizar los trabajos de cableado para garantizar los requerimientos indicados en el unifilar y el correcto funcionamiento de los sistemas de medida fiscal.
- Sustitución de los actuales transformadores de tensión ubicados en la celda física correspondiente al transformador de potencia por un (1) nuevo juego de transformadores de tensión que poseerán devanados secundarios de medida adicionales. Se deben realizar los trabajos de cableado para garantizar los requerimientos indicados en el unifilar y el correcto funcionamiento de los sistemas de medida fiscal y C&P.
- Instalación de 2 nuevos contadores (principal y redundante) para la medida independiente del nuevo parque solar fotovoltaico en la sala de celdas existente.

- Instalación de 2 nuevos contadores (principal y redundante) para la medida independiente del parque eólico en la sala de celdas existente

Configuración

La subestación transformadora SET El Marquesado 20/66 kV está compuesta de 2 niveles de tensión:

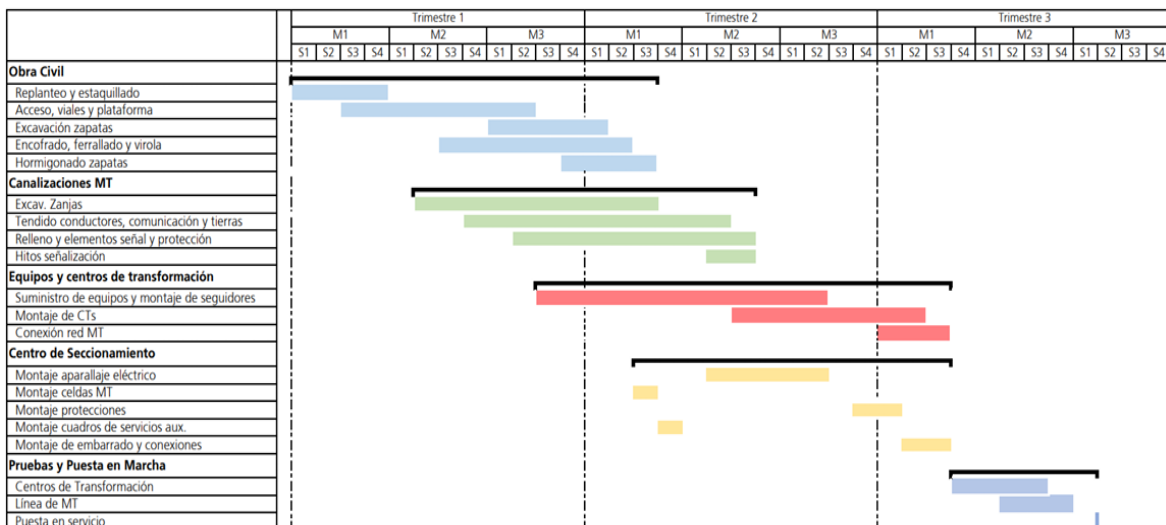
- Nivel de tensión 20 kV: para recoger los circuitos de las instalaciones del parque eólico y los circuitos provenientes de los Centros de Transformación de la planta fotovoltaica PSFV El Marquesado y para conectarla al lado de baja del transformador elevador de 20/66 kV.
- Nivel de tensión 66 kV: la conexión a la subestación El Marquesado será mediante línea aérea de 66 kV, que conecta mediante un apoyo de entronque a la línea S/C MEDINA_S_PTO_REAL existente y no objeto del presente proyecto.

3.1.4. Programa de ejecución

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de ejecución de 8 meses, excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en el diagrama de barras adjunto la duración prevista de las distintas actuaciones.

Tabla 18. Diagrama de Gantt. Fuente: Proyecto básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).



4. GENERACIÓN DE RESIDUOS

4.1. Identificación de los residuos generados

Los residuos principales generados por el proyecto se identifican según las distintas fases del proyecto, teniendo:

- Fase de construcción.
- Fase de funcionamiento.
- Fase de desmantelamiento.

Los distintos tipos de residuos generados por las actividades desarrolladas en la PSFH El Marquesado, clasificados según la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión, de 18 diciembre de 2014, y con cantidades estimativas que se relacionan a continuación:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
15.01.10*	Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	0,007 Tn
15 0111*	Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	0,003 Tn
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,192 Tn
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motos, de Transmisión mecánica y lubricante	0,088 Tn
17.05.03*	Tierras contaminadas	0,589 Tn
17.01.01	Restos de hormigón	0,945 Tn
17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	Metales	6,802 Tn
20.01.01	Papel y cartón	10,150 Tn
17.02.01	Maderas	39,816 Tn
17.02.03	Plásticos (envases y embalajes)	2,555 Tn
20.03.01	Restos de residuos asimilables a urbanos (RSU)	4,076 Tn

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
16 0504*	Aerosoles vacíos	0,050 Tn
13 0205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,090 Tn
15 0202*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,100 Tn
17 0503*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	0,130 Tn
15 0110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,050 Tn

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO			
CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
170202/ 160216	Aparataje, módulos y estructuras	Vidrio y materiales afines al silicio procedentes de los módulos fotovoltaicos	26.055 ud
170402/ 160215/ 170401		Metales procedentes de los módulos fotovoltaicos (Aluminio, cobre y hierro)	26.055 ud
170203		Plásticos procedentes de los módulos fotovoltaicos	26.055 ud
170402/ 160215/ 170401		Estructuras (seguidores horizontales), incluyendo parte proporcional de motores y elementos móviles	965 ud
17 0407	Vallado	Valla cinéptica y puertas de acceso	4.810 m.l.
17 0101	Cimentaciones	Hormigón	500 m3
17 0401	Conductores y elementos auxiliares	Aluminio	3.123 m.l.

4.2. Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- a) Para todo almacenamiento de materias primas o auxiliares susceptibles de provocar contaminación del suelo por rotura de envases, depósitos o contenedores, derivadas de su actividad, deben adoptarse las mismas condiciones que las definidas para los almacenamientos de residuos peligrosos, a excepción de las específicas para este tipo de residuos, como son el tiempo máximo de almacenamiento y etiquetado.
- b) Protección de tanques y depósitos con cubetos de retención.
- c) Sistemas de detección de fugas en tanques y depósitos.
- d) Uso de productos sólidos y pulverulentos en lugar de disoluciones acuosas, en la medida de lo posible.
- e) Control periódico de las condiciones de los almacenamientos de productos susceptibles de contaminar el suelo.
- f) Las áreas de carga y descarga de productos líquidos deben estar dotadas de solera impermeable y sistema de recogida y contención de posibles derrames.
- g) Las operaciones de mantenimiento o reparación de equipos eléctricos y mecánicos y, en su caso, de vehículos, que puedan implicar derrame de aceites o gasóleo se realizarán en talleres autorizados o parques de maquinaria habilitados al efecto.
- h) Se dispondrá de medios técnicos y materiales que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, actuando sobre el foco del vertido así como su propagación y posterior recogida y gestión como por ejemplo arquetas o canales de recogida, sacos de material absorbente, barreras con materiales impermeables...
- i) Igualmente, el material empleado para su recogida y gestión será gestionado como residuo peligroso.
- j) Las operaciones de mantenimiento, lavado y repostaje se realizarán en la zona habilitada expresamente para ello, quedando prohibida su realización fuera de las mismas, salvo que por causas accidentales sea preciso hacerlo in situ. En este último caso se extremarán las medidas para que no se produzcan derrames de sustancias peligrosas y, en todo caso se dispondrá de absorbente adecuado para la recogida de posibles derrames en lugar accesibles.
- k) Durante la fase de implantación no se realizarán tareas de mantenimiento, limpieza o reparación de máquinas móviles o cubas de

almacenamiento en el lugar de la obra, debiendo realizarse en lugar acondicionado o que cuente con suelo impermeable y elementos eficaces de contención y/o recogida de efluentes. Dicha prescripción tendrá la salvedad de aquellas situaciones accidentales que, de manera justificada, hagan necesaria la actuación in situ sobre la máquina, debiendo en este caso extremar las medidas de prevención y protección para garantizar la ausencia de efectos contaminantes derivados de las operaciones.

- l) Queda prohibido el vertido de aguas de lavado de vehículos a cauce público o a la red de saneamiento pública. A este respecto, el promotor deberá articular cuantas medidas de prevención estime necesarias y suficientes para la recogida, evitando el vertido incontrolado de dichos efluentes a red o cauce públicos.
- m) Los conductos y conexiones de desagüe de los diferentes flujos de aguas residuales deben ser estancos y deben garantizar la inexistencia de filtraciones al subsuelo.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

Tierras de excavación

- Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
- Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
- Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.

Lodos resultantes de las perforaciones: detritus

- Dejar secar para su posterior reutilización como material de relleno o transporte a vertedero

Lodos bentoníticos resultantes de las perforaciones

- Reutilizar en la obra
- Secar mediante bomba centrífuga para obtener residuo seco que se puede reutilizar en la obra o trasladar a vertedero

Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.
- Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

Residuos metálicos

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado
- Aceites y grasas:
- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

Tierras contaminadas

- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
- Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites etc.)
- Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.

- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
- Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.

Residuos vegetales

- Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
- Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios
- En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

En caso de producirse accidentes o incidentes de los que puedan derivarse contaminación del suelo, será de aplicación el artículo 63 del Decreto 18/2015, de 27 de enero, en concreto:

- a) Deberán ejecutarse de manera urgente medidas y actuaciones llevadas a cabo con el fin de prevenir una extensión de la afección al suelo y las aguas subterráneas, como puedan ser: retirada del suelo afectado, adición de materiales absorbentes, implementación de barreras impermeables, etc.
- b) El titular de la actividad causante de la afección queda obligado de forma inmediata, a la contratación de una persona física o jurídica que realizará las actuaciones pertinentes sobre los suelos para evitar a extensión de la contaminación, ajustándose a lo establecido en la normativa y sus instrucciones de desarrollo.
- c) Deberá notificarse el accidente o incidente de inmediato a la Delegación Territorial correspondiente, en orden a evaluar la posible afección medioambiental.
- d) Tras las labores de limpieza o retirada del suelo afectado, y entrega de los residuos generados a gestor autorizado, el titular queda obligado a aportar un informe sobre los trabajos realizados, que a partir de datos o análisis permita evaluar el posible grado de contaminación del suelo.

4.3. Medidas de segregación, manejo y almacenamiento de los residuos en obra

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

Segregación

En base al artículo 5.5 del R.D.105/2008 los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 19. Umbrales de residuos a separar. Fuente: R.D. 105/2008.

RESIDUO	CANTIDAD
Hormigón	80 Tm
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tm
Metal	2 Tm
Madera	1 Tm
Vidrio	1 Tm
Plástico	0,5 Tm
Papel y cartón	0,5 Tm

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se

utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

Se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

Almacenamiento

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán de forma separada.

Según el tipo de residuos, se podrán almacenar en la propia obra y cuando no sea viable se podrán almacenar en una instalación propia del contratista (siempre y cuando cuente con todos los permisos necesarios) o contratar los servicios de almacenamiento a un gestor autorizado.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de

riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento.

- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales. (Normalmente no estarán ubicadas en obra).
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Por las características de las actividades a llevar a cabo, lo habitual será almacenar pequeñas cantidades de residuos en las campas de trabajo siendo estos trasladados a un almacén propiedad del contratista. No procede, por tanto, la inclusión de un plano con las zonas destinadas al almacenamiento de los residuos. En los correspondientes Planes de Gestión de residuos de construcción y demolición que proporcionen los contratistas se deberá incluir la localización de los almacenes utilizados. En dichos planes también se incluirá la descripción de los contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.

4.4. Destino final de los residuos generados

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

El destino de todos los residuos generados en las obras serán plantas autorizadas de tratamiento y gestión de los residuos y vertederos autorizados, salvo las tierras de excavación que como se comentó serán reutilizadas en los propios rellenos. El proceso siempre será a través de gestor autorizado.

Residuos no peligrosos

- RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.
- Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.
 - Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.
 - Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.
 - Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.
- Excedentes de excavación, como ya se ha comentado tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.

- Escombros y excedentes de hormigón: Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.
- Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.

Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.

Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

4.5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de residuos, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, que estarán localizadas en la zona de instalaciones auxiliares de obra.

Durante la construcción de la planta fotovoltaica se habilitará un punto limpio dentro del vallado de la instalación para almacenaje temporal de los residuos que se vayan produciendo durante la construcción previo traslado al vertedero autorizado o plantas de reciclaje.

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

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

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

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

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

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

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

5. FIRMA



Mirían Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del
Medio Natural col. nº 7468
*Coordinación Evaluación Ambiental e
Hidrología*

Redacción

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes col. nº 7180
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

6. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	03/03/2024	Comunicación previa a la actividad para personas o entidades productoras de residuos. PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).

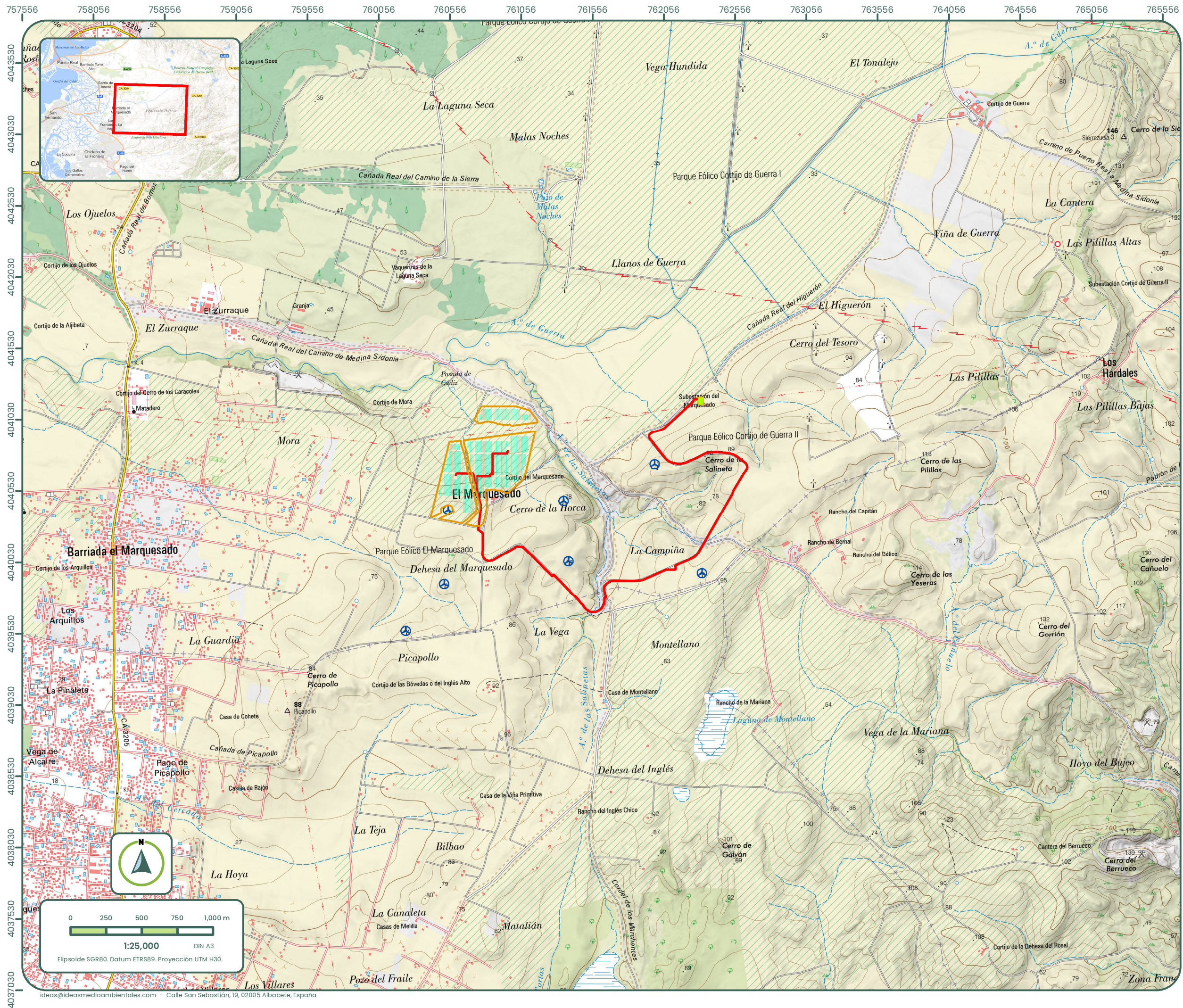


Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

7. ANEXO I. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Situación

PLANO 02. Catastral sobre ortofoto



Comunicación previa a la actividad para personas o entidades productoras de residuos

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Puerto Real y Chiclana de la Frontera | Cádiz






Promotor

Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

Plano 01

Situación

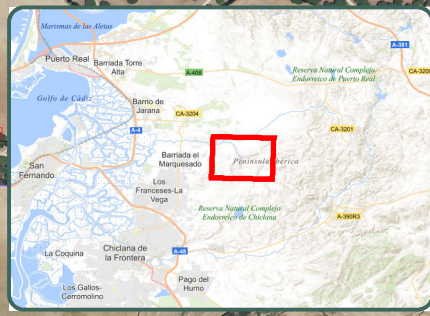
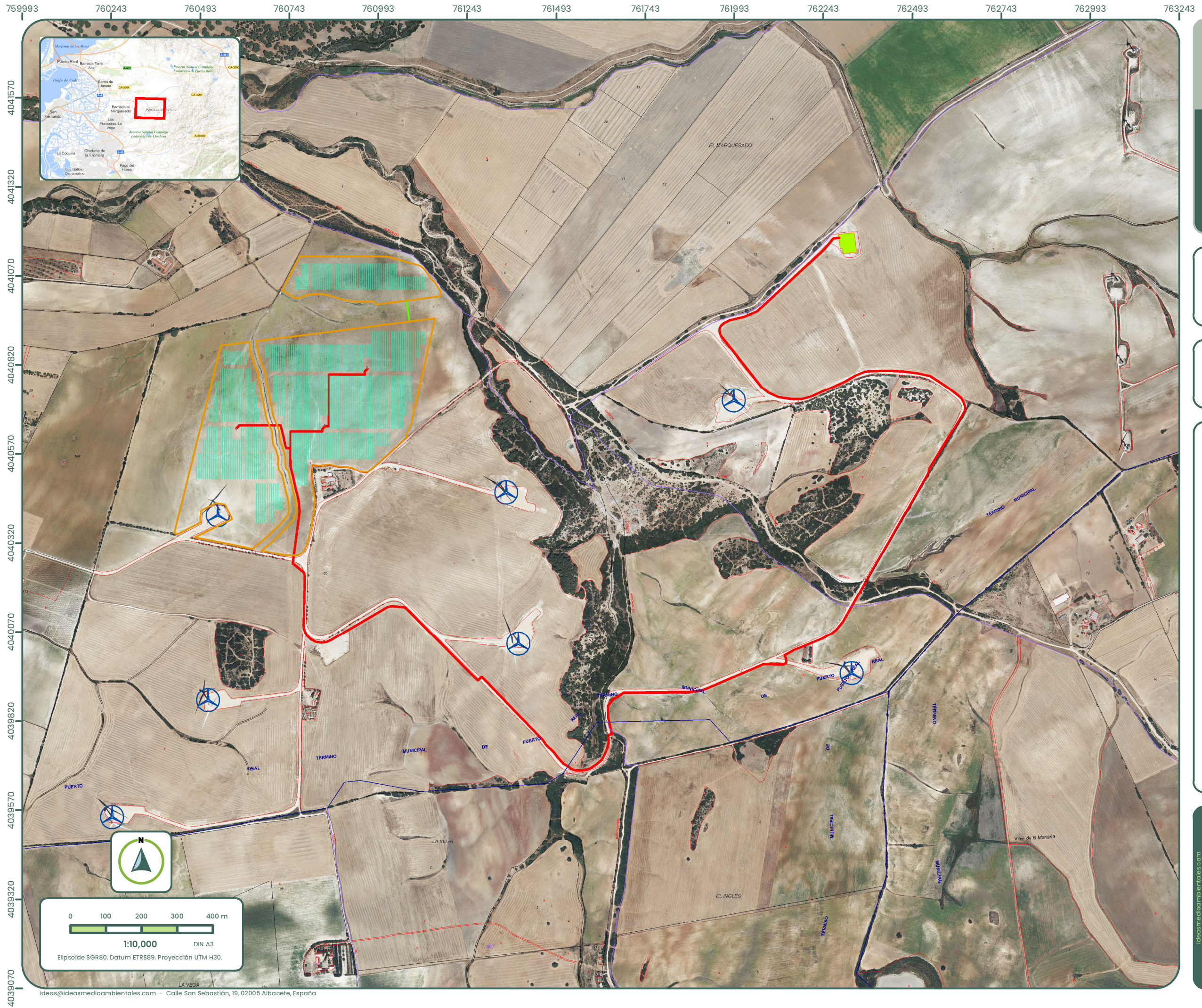
Legenda

-  Vallado PSFH El Marquesado
-  Módulos
-  Red de circuitos MT, 20 kV
-  PE El Marquesado
-  SET Marquesado 66/20kV

MN Mirían Navarro Sánchez
 Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural col. nº 7468



ideas medioambientales



Comunicación previa a la actividad para personas o entidades productoras de residuos

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Puerto Real y Chiclana de la Frontera | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

Plano 02
Catastral sobre ortofoto

- Leyenda**
- ▭ Vallado PSFH El Marquesado
 - ▭ Módulos
 - ▭ CT Marquesado
 - Zanja BT interconexión entre subconjuntos
 - Red de circuitos MT, 20 kV
 - PE El Marquesado
 - ▭ SET Marquesado 66/20kV

MN Mirían Navarro Sánchez
 Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural col. nº 7468

ideas
 medioambientales

ideasmedioambientales.com

20. ANEXO VII. INFORME DE PATRIMONIO

Fecha: (la de la firma electrónica)

Ref.: SBBCC/GFU

Green Power Wind Marquesado, S.L.U.

Asunto: Resolución

Expdte: A 359/24

Adjunto remito Resolución de la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía de Cádiz de finalización y aceptación de memoria preliminar-final de la actividad arqueológica preventiva de prospección arqueológica superficial para el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “El Marquesado” de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20kV, TT.MM. de Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz).

Lo que se notifica para que surta los efectos oportunos.


LA JEFA DEL SERVICIO DE BIENES CULTURALES

Fdo.: Verónica Torrens Ibarguren

C/ Cánovas del Castillo, 35.
11001 Cádiz.
T: 956 00 94 00 | F: 956 00 94 45
informacion.dtcadiz.ctcd@juntadeandalucia.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	VERONICA TORRENS IBARGUREN	10/04/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jm5LW69FSL2G2NMLWDJ5NBKTC4G	PÁG. 1/1	

RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CULTURA Y DEPORTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN CÁDIZ, DE FINALIZACIÓN Y ACEPTACIÓN DE MEMORIA PRELIMINAR Y FINAL DE LA ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL PARA EL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA “ EL MARQUESADO” DE 15,75 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 20 KV EN LOS TT.MM. DE PUERTO REAL Y CHICLANA DE LA FRONTERA (CÁDIZ) .

REF. SBBCC/VTI/TBL EXPDTE. A-359/24

EXAMINADO el expediente tramitado al efecto, se resuelve de acuerdo con los siguientes antecedentes de hecho y fundamentos de derecho.

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO. Con fecha 13/12/2024 se aporta Declaración Responsable ante la Delegación Territorial de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Cádiz para la ejecución de actividad arqueológica preventiva bajo la codirección arqueológica de D. Ernesto Toboso Suárez y D. Alberto Salas Romero y Green Power Wind Marquesado, S.L.U., como promotor.

SEGUNDO. La actividad finaliza el 20/02/2025.

TERCERO. Con fecha 25/02/2025 se presenta en esta Delegación Territorial la Memoria Preliminar-Final de la actividad arqueológica.

CUARTO. Con fecha 10/04/2025 una vez revisada la memoria preliminar y final de la intervención se emite informe favorable al respecto por la arqueóloga de esta Delegación Territorial, D^a. M.^a Eugenia García Pantoja.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO. La ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, en el Título V sobre el Patrimonio arqueológico, establece en el artículo 52, la necesidad de la previa autorización de la Consejería de Cultura para la realización de todo tipo de excavaciones y prospecciones arqueológicas, terrestres o subacuáticas; el análisis de estructuras emergentes; la reproducción y estudio de arte rupestre. De igual modo, la Disposición Derogatoria única establece la vigencia de los Reglamentos dictados para la Ley 1/1991, de 3 de julio, de Patrimonio Histórico de Andalucía, en la medida que no se opongan a lo establecido en la Ley 14/2007.

SEGUNDO.- La Resolución de 14 de febrero de 2022 de la Dirección General de Patrimonio Histórico y Documental, delega en las personas titulares de las Delegaciones Territoriales competentes en materia de patrimonio histórico de la Junta de Andalucía las competencias para la tramitación de los procedimientos de las actividades arqueológicas no incluidas en un Proyecto General de Investigación.


TERCERO.-De conformidad con lo establecido en el artículo 48 del Decreto 19/1995, de 7 de febrero, de Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía y en virtud de las competencias atribuidas por el citado fundamento de derecho segundo, así como por el Decreto

C/ Cánovas del Castillo, 35.
11001 Cádiz.
T: 956 00 94 00 | F: 956 00 94 45
informacion.dtcadiz.ctcd@juntadeandalucia.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	TANIA BARCELONA LOZANO	10/04/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmPADMXHGJBU3G2LDF7RLQ8XPQ8	PÁG. 1/3





168/2003, de 17 de junio, del Reglamento de Actividades Arqueológicas y el artículo 5.34 del Decreto 4/1993, de 26 de enero, del Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico, y con el visto bueno de la jefatura del Servicio de Bienes Culturales, esta Delegación Territorial,

RESUELVE

PRIMERO. Dar por finalizados los trabajos arqueológicos de prospección arqueológica superficial para el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “El Marquesado” de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20kV, TT.MM. de Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz), siendo necesario disponer las siguientes medidas de protección sobre el patrimonio arqueológico:

• **Realización de una Actividad Arqueológica Preventiva de Excavación con Sondeos con carácter previo a la ejecución de la obra, con el objetivo de delimitar y caracterizar la Concentración 2 (Alternativa 4) para determinar la posible existencia de una villa romana en las siguientes coordenadas:**

	X	Y
1	760766	4040449
2	760778	4040456
3	760786	4040459
4	760803	4040460
5	760811	4040450
6	760818	4040430
7	760817	4040425
8	760816	4040417
9	760807	4040406
10	760790	4040399
11	760769	4040405
12	760760	4040424
13	760762	4040443

• **Realizar una Actividad Arqueológica preventiva de Control Arqueológico de Movimientos de Tierras, en el resto de la superficie afectada por las obras del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “El Marquesado” de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20kV, TT.MM. de Puerto Real y Chiclana de la Frontera, durante su proceso de ejecución.**

• **Asimismo, en el caso de que los resultados sean positivos deberán realizarse otro tipo de**

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

TANIA BARCELONA LOZANO

10/04/2025

VERIFICACIÓN

Pk2jmPADMXHGJBU3G2LDF7RLQ8XPQ8

PÁG. 2/3





actividades, centradas en los sectores donde se produzcan los hallazgos arqueológicos, y adoptarse las medidas necesarias para la protección y conservación de los restos, así como las medidas correctoras que procedan en este sentido para la propia obra.

SEGUNDO. Autorizar, en el ámbito de nuestras competencias, la procedencia de la Memoria Preliminar y Final de la intervención arqueológica preventiva de prospección arqueológica superficial para el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “El Marquesado” de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20kV, TT.MM. de Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz), bajo la codirección de D. Ernesto Toboso Suárez y D. Alberto Salas Romero a efectos de lo previsto en el artículo 33 y 35 del Decreto 168/03, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Contra esta resolución, que no agota la vía administrativa, podrá interponer Recurso de Alzada en el plazo de UN MES, a contar desde el día siguiente de la notificación, bien ante la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, bien ante esta Delegación Territorial, de acuerdo con lo dispuesto en los arts. 121 y 122, de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

LA DELEGADA TERRITORIAL DE CULTURA Y DEPORTE

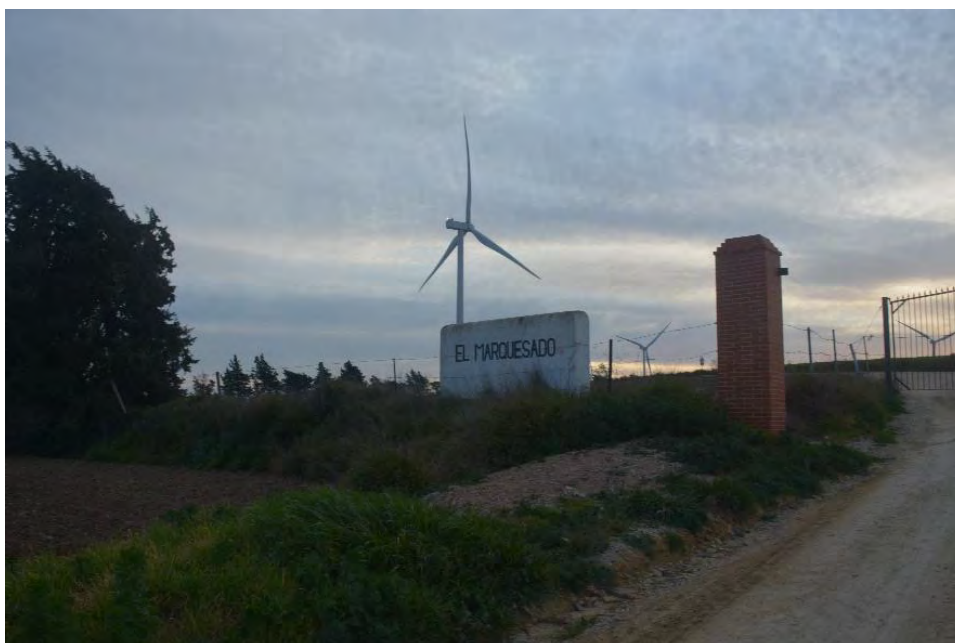
TANIA BARCELONA LOZANO

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	TANIA BARCELONA LOZANO	10/04/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmPADMXHGJBU3G2LDF7RLQ8XPQ8	PÁG. 3/3




**ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA PROSPECCIÓN
ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
HÍBRIDA “EL MARQUESADO” DE 15,75 MW Y SU
INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 20KV, CÁDIZ.**



MEMORIA PRELIMINAR FINAL

EXPEDIENTE A-359/24

Ernesto J. Toboso Suarez
Alberto Salas Romero
Gerión Arqueología

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 1/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Contenido

I.- Ficha técnica.....	2
II.- Justificación y Objetivos de la Actividad Arqueológica.....	3
III.- Localización.....	5
Alternativa 1.....	5
Alternativa 2.....	6
Alternativa 3.....	7
Alternativa 4.....	8
IV.- Marco Histórico- Arqueológico.....	11
V.- Objetivos y desarrollo metodológico.....	19
VI.- Medidas de conservación preventiva.....	24
VII.- Resultados de la prospección.....	25
Alternativa 1.....	27
Alternativa 2.....	31
Alternativa 3.....	37
Alternativa 4.....	41
Línea de evacuación.....	52
VIII.- Conclusiones.....	55
IX.- Bibliografía.....	56
X. ANEXOS.....	58
Anexo 1.....	58
- Ficha de prospección arqueológica.....	58
Anexo 2.....	58
Planos.....	58
Anexo 3 Imágenes.....	58

I.- Ficha técnica.

Nombre del Proyecto	Planta Solar Fotovoltaica Híbrida "El Marquesado" de 15,75 MW y su infraestructura de evacuación en 20kV
Localidad	TM Puerto Real, Chiclana de la Frontera
Tipo de Actividad	Prospección Arqueológica
Resumen Actividad	El proyecto consiste en la prospección arqueológica de las alternativas para la Implantación de Planta fotovoltaica y su línea de evacuación.
Equipo	
Dirección de la Actividad Arqueológica	
Ernesto J. Toboso Suárez	Arqueólogo
	DNI: 75815142n
	Dirección: C/Paseo de los Poetas nº 38 Puerto Real, CP. 11510, Puerto Real, Cádiz. (A efectos de notificación)
	Telf.: 600445166
	e-mail: ejtoboso@gerionarqueologia.es
Alberto Salas Romero	Arqueólogo DNI: 31731365J
<u>Equipo técnico</u>	
Manolo Isco	DNI: 34008542Y
Agustín Vázquez	DNI: 44031909L
Soledad Gómez	DNI: 76083624S
Cliente	Green Power Wind Marquesado, S.L.U.
Dirección	Paseo de la Castellana, 163. Planta 7ª. 28046 Madrid
teléfono	+34 680 47 70 86
Contacto	Laura Fernández Nieto
E-mail	laura.fernandez@verbund.com

II.- Justificación y Objetivos de la Actividad Arqueológica.

La presente memoria se sitúa en el marco de las actividades arqueológicas a realizar, dentro del marco del Estudio de Impacto Ambiental, para ello se estipula desde la Delegación de Cultura la realización de una prospección arqueológica del trazado del Proyecto.

Conforme a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental (BOJA N.º 143 de 20 de julio de 2007), se obliga al promotor a solicitar un Certificado expedido por la Consejería de Cultura sobre afecciones de la actividad proyectada al Patrimonio Histórico.

La Delegación Territorial de Cultura de la Junta de Andalucía en Cádiz debe establecer, si procede, las medidas de protección o cautelares oportunas para la protección del Patrimonio Arqueológico, según dispone el artículo 32.1 de la Ley 14/07, de 26 de noviembre.

La actividad arqueológica de Prospección Arqueológica Superficial, viene justificada ante la necesidad de emitir dichas medidas de protección previamente a la construcción de la planta fotovoltaica y su línea de evacuación.


Así mismo, la actividad queda enmarcada dentro de los instrumentos de prevención y control ambiental tipificados en la disposición adicional tercera del 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.

Por todo ello, se solicitó que sea Autorizada la actividad arqueológica de Prospección Arqueológica Superficial por la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz para examinar el área de afección y registrar, de este modo, la presencia de yacimientos arqueológicos para cautelar dichos enclaves.

Se entiende por Prospección Arqueológica como la exploración superficial y sistemática realizada con metodología científica, tanto terrestre como subacuática, dirigida al estudio, investigación o detección de vestigios arqueológicos o paleontológicos (Decreto 168/2003, de 17 de junio sobre Reglamento de Actividades Arqueológicas).

El Patrimonio Histórico–Artístico español tiene su más importante figura de protección en la Ley 16/1985 de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, y en su decreto de desarrollo

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 4/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	




Real Decreto 111/1986 de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985. En este ordenamiento se establece que (Art. 1-2) "Integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico y técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico".

Además, en cumplimiento de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, es necesario de cara a la protección del patrimonio arqueológico y etnológico la realización de una Actividad Arqueológica Preventiva con el objetivo de determinar la posible existencia de yacimientos arqueológicos en el ámbito de afección del proyecto. En adecuación al artículo 32 de la Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía, Informe en los procedimientos de prevención y control ambiental, donde la cautela viene impuesta por requerimiento de la documentación relativa a un expediente de tramitación de AAU (Autorización Ambiental Unificada) realizar trabajos de prospección superficial.

Por todo ello se estipula:

- Prospección Arqueológica.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 5/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

III.- Localización.

De entre las parcelas ocupadas por el parque eólico, las afectadas por esta nueva planta fotovoltaica y su línea se localizan en los términos municipales de Puerto Real y Chiclana de la Frontera son las siguientes:

Alternativa 1

Tabla 1: Datos catastrales de las parcelas ocupadas por el proyecto de hibridación. Alternativa de PSFH 1 y su línea soterrada de evacuación.

Término municipal	Polígono	Parcela	Recinto	Referencia catastral
Planta fotovoltaica				
Puerto Real	15	170	14	11028A01500170000KR
Puerto Real	15	170	16	11028A01500170000KR
Línea de evacuación				
Puerto Real	14	2	7	11028A014000020000KX
Puerto Real	14	2	17	11028A014000020000KX
Puerto Real	14	9003	1	11028A014090030000KU
Puerto Real	14	2	9	11028A014000020000KX
Puerto Real	15	171	6	11028A015001710000KD
Puerto Real	15	171	2	11028A015001710000KD
Puerto Real	15	170	1	11028A01500170000KR
Puerto Real	15	170	14	11028A01500170000KR
Puerto Real	15	170	13	11028A01500170000KR
Puerto Real	15	170	12	11028A01500170000KR
Chiclana de Frontera	7	3	5	11015A007000030000QJ
Chiclana de Frontera	7	3	2	11015A007000030000QJ
Chiclana de Frontera	8	1	1	11015A008000010000QF
Chiclana de Frontera	7	9002	1	11015A00709002QU





Figura 1. Localización Alternativa 1

Alternativa 2

De entre las parcelas ocupadas por el parque eólico, las afectadas por esta nueva planta fotovoltaica y su línea de evacuación son las siguientes:

Tabla 2: Datos catastrales de las parcelas ocupadas por el proyecto de hibridación. Alternativa de PSFH 2.

Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral
Planta fotovoltaica y línea de evacuación			
Puerto Real	014	1	11028A01400001
Puerto Real	014	2	11028A01400002





Figura 2. Localización Alternativa 2

Alternativa 3

De entre las parcelas ocupadas por el parque eólico, las afectadas por esta nueva planta fotovoltaica y su línea de evacuación son las siguientes:

Tabla 3: Datos catastrales de las parcelas ocupadas por el proyecto de hibridación. Alternativa de PSFH 3 y su línea soterrada de evacuación.

Término municipal	Polígono	Parcela	Recinto	Referencia catastral
Planta fotovoltaica				
Puerto Real	15	171	6	11028A015001710000KD
Puerto Real	15	171	5	11028A015001710000KD
Chiclana de Frontera	8	1	1	11015A008000010000QF
Línea de evacuación				
Puerto Real	15	171	2	11028A015001710000KD
Puerto Real	14	2	7	11028A014000020000KX
Puerto Real	14	2	17	11028A014000020000KX
Puerto Real	14	9003	1	11028A014090030000KU
Puerto Real	14	2	9	11028A014000020000KX





Puerto Real	14	3	3	11028A014000030000KI
-------------	----	---	---	----------------------



Figura 3. Localización Alternativa 3

Alternativa 4

De entre las parcelas ocupadas por el parque eólico, las afectadas por esta nueva planta fotovoltaica y su línea de evacuación son las siguientes:

Tabla 4: Datos catastrales de las parcelas ocupadas por el proyecto de hibridación. Alternativa de PSFH 4 y su línea soterrada de evacuación.

Término municipal	Polígono	Parcela	Recinto	Referencia catastral
Planta fotovoltaica				
Término municipal	Polígono	Parcela	Recinto	Referencia catastral
Puerto Real	15	170	4	11028A015001700000KR
Línea de evacuación				
Puerto Real	14	2	7	11028A014000020000KX
Puerto Real	14	2	17	11028A014000020000KX
Puerto Real	14	9003	1	11028A014090030000KU
Puerto Real	14	2	9	11028A014000020000KX





Puerto Real	15	171	6	11028A01500171000KD
Puerto Real	15	171	2	11028A01500171000KD
Puerto Real	15	170	4	11028A01500170000KR
Puerto Real	15	170	1	11028A01500170000KR
Chiclana de Frontera	7	3	5	11015A007000030000QJ
Chiclana de Frontera	7	3	2	11015A007000030000QJ
Chiclana de Frontera	8	1	1	11015A008000010000QF
Chiclana de Frontera	7	9002	1	11015A00709002QU

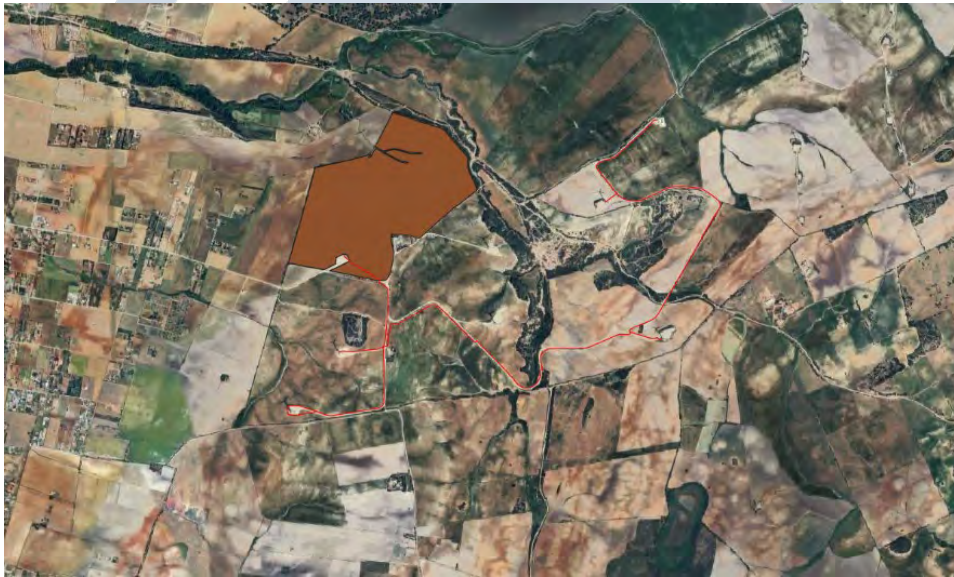


Figura 4. Localización Alternativa 4

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 10/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 5. Localización alternativas respecto la Bahía



Figura 6. Localización respecto el Marquesado.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 11/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



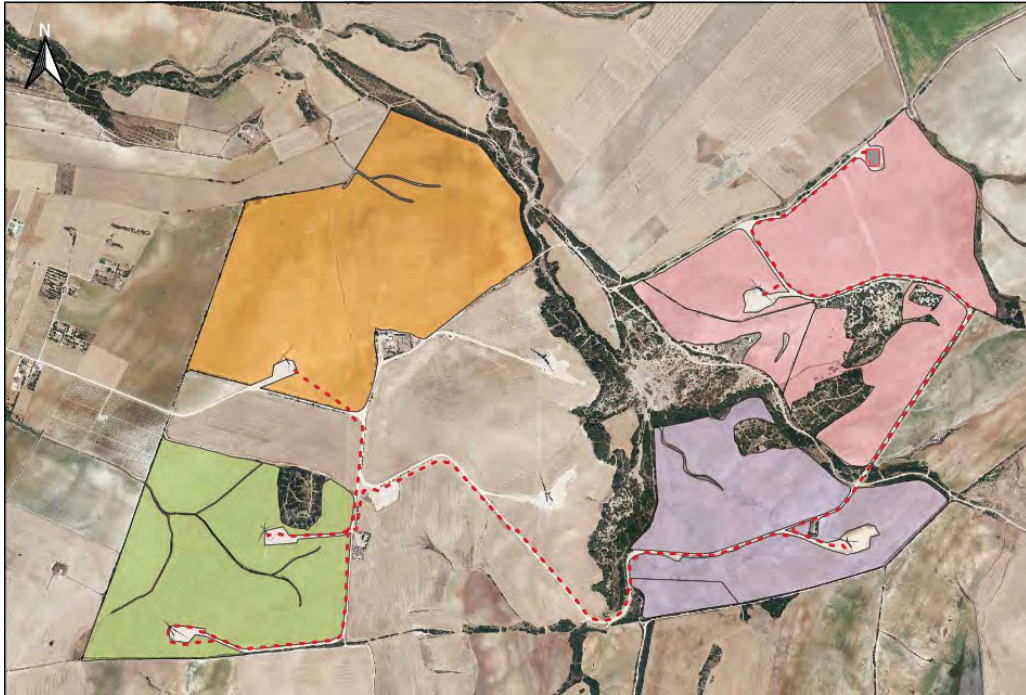


Figura 7 Detalle alternativas y línea de evacuación.

IV.- Marco Histórico- Arqueológico.

El lugar donde se plantea la localización de la planta y su línea de evacuación se encuentra en un punto se encuentra los términos municipales de Puerto Real, Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia, planteando prácticamente cada alternativa en un término.

La base de datos de Bienes Inmuebles del Patrimonio Cultural de Andalucía tiene inscritos 101 referencias del municipio de Medina-Sidonia en sus tres categorías básicas: Patrimonio Arquitectónico (26 referencias), Patrimonio Arqueológico (62 referencias) y Patrimonio Etnográfico (32 referencias), algunas de las cuales cuentan con protección múltiple por lo que la suma no es posible.

El término municipal de Medina Sidonia, se ubica en la provincia de Cádiz, siendo limítrofe, desde el Norte y siguiendo el sentido de las agujas del reloj, con los municipios gaditanos de Jerez de la Frontera, Paterna de Rivera, Alcalá de los Gazules, Benalup-Casas Viejas, Los Barrios, Tarifa, Vejer de la Frontera, Chiclana de la Frontera y Puerto Real.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 12/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Sus 49.418 hectáreas de extensión representan el 32,2 % de la superficie de la Comarca de la Janda y alcanzan el 6,69 % de la superficie de la provincia de Cádiz.


Con dos núcleos principales de población que componen el municipio, Malcocinado-Badalejos y la propia ciudad de Medina Sidonia, el término municipal cuenta para el año 2006 con 11.166 habitantes. Medina Sidonia está ubicada en plena Comarca de la Laguna de La Janda, uno de los espacios naturales más importantes de la Península Ibérica, tanto por su extensión como por su potencial ecológico. La Comarca de la Janda se encuentra en la zona centro-sudoccidental de la provincia de Cádiz, limitando con las comarcas denominadas Costa Noroeste, al Oeste, Campiña al Norte y Campo de Gibraltar al Este. Completan sus límites el Océano Atlántico por el Sur y la provincia de Málaga en un pequeño tramo al NE.

Se encuentra situada en la posición geográfica 36º 27' 28" de Latitud Norte y 2º 14' 18" de Longitud Oeste, ubicándose en el centro geográfico de la provincia de Cádiz, a 46 kms. de la capital y a 34 kms. de Jerez de la Frontera.

El núcleo urbano principal ocupa las laderas hacia el NO del cerro o grupo de cerros, cuya coronación está en el Cerro del Castillo- a 339 m. sobre el nivel del mar-, constituyendo la mayor elevación de todo el tercio occidental de la provincia, desde las últimas estribaciones de la sierra hasta la línea costera atlántica, lo que le permite ser divisada desde una parte importante de la provincia, ofreciendo a su vez, una extraordinaria panorámica de la mitad de la provincia de Cádiz.

El término se divide en dos zonas, una de campiñas y vegas, cuyos recursos silvestres más importantes son la palma, el espárrago, la tagarnina, el caracol y la caza menor, así como una serie de cultivos en extensión principalmente de secano; otra de sierra, Sierra Blanquilla, declarada hoy Parque Natural de los Alcornocales, que alberga innumerables especies de fauna y flora autóctonas.

Su extraordinario enclave y su estratégico asentamiento entre la Costa Atlántica y el Campo de Gibraltar, teniendo en cuenta la riqueza natural de la Comarca de la Janda, ha propiciado su habitación desde los más remotos tiempos.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 13/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

El yacimiento localizado más cercano a la zona de estudio al sur de la alternativa 1 aproximadamente a 1km, es el denominado cerro del Berrueco. El yacimiento de Cerro de El Berrueco se encuentra destruido por la acción de la cantera en su mayor parte, conservando escasos y aislados vestigios en la periferia Norte y Sur del frente de cantera que pueden resultar de interés para el conocimiento futuro de lo que en su día supuso este enclave con continuidad desde la prehistoria reciente hasta la etapa romana republicana.

Localización.

Proyección UTM – Datum European 1950 (Spain and Portugal) – Huso 29S

	X	Y
Vértice 1	765707	4038548
Vértice 2	765766	4038043
Vértice 3	765225	4037993
Vértice 4	765174	4038296

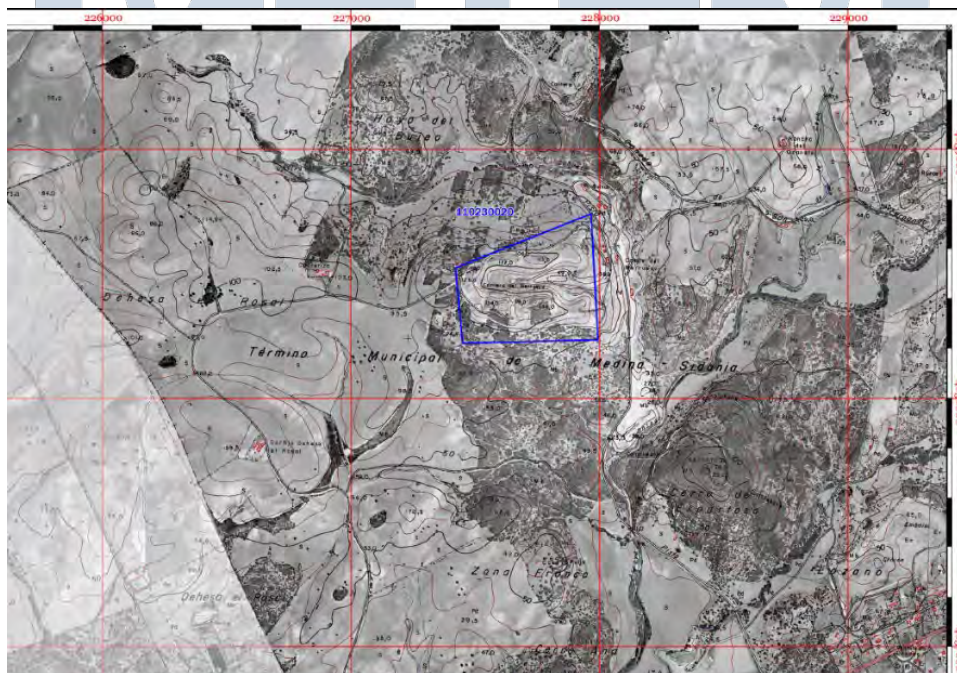


Figura 8. Localización yacimiento.



El término municipal de Puerto Real es un área rica en patrimonio tal y como se representa en el PGOU de la localidad, la extensa campiña está salpicada por cortijos y yacimientos arqueológicos.

Los cortijos de la campiña

En general los cortijos de la Campiña son de modesta arquitectura, con características rurales y carentes de elementos ornamentales, pero constituyen un ejemplo válido de transformación y modernización de explotaciones agrícolas manteniendo los valores de la construcción original. La relación de cortijos es el siguiente:

- Nº 103. Cortijo Miconá.
- Nº 104. Cortijo Carvajal
- Nº 105. Cortijo del Coto de San José
- Nº 106. Cortijo el Marquesado
- Nº 107. Cortijo de Guerra
- Nº 108. Casa Torrecillas
- Nº 109. Cortijo San José del Pedroso
- Nº 110. Cortijo la Zarza
- Nº 111. Cortijo El Montañés

La relación de los yacimientos arqueológicos

Se incluye en esta sección la relación de los Yacimientos Arqueológicos que constituyen el Patrimonio Arqueológico en el municipio de Puerto Real, según los estudios realizados con carácter previo a la Carta Arqueológica y teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 3 del artículo 29 y en el Título V de la Ley 14/2007.

De la misma forma se incluirán aquellas otras zonas en las que se pueda comprobar la existencia de restos arqueológicos de interés, susceptibles de ser estudiadas convenientemente y que requieren de un régimen cautelar que preserve el interés público.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 15/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



La delimitación de ámbitos específicos de protección arqueológica supone la identificación de áreas sobre las que se contemplan las medidas de conservación y de protección, pudiendo diferenciarse entre:

Los inmuebles o solares existentes en el interior de la zona delimitada como Conjunto Histórico, atenderán a la normativa establecida que convalida la del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Casco Histórico y a lo establecido como criterio general en el artículo 7.4.18. Protección del Patrimonio Arqueológico, de las Normas Urbanísticas.

En el resto del término municipal, las entidades arqueológicas son las incluidas en los distintos niveles de protección son las ya consignadas en el Catálogo, Memoria y Planos de Ordenación, con carácter previo a la Carta Arqueológica de Puerto Real. Para cada nivel de protección se establece lo siguiente:

NIVEL DE PROTECCIÓN INTEGRAL. Es el asignado a los yacimientos arqueológicos que por su valor histórico deben conservarse íntegramente y en los que preferentemente se debe atender a una política de conservación encaminada a preservar las estructuras emergentes o soterradas y que no pueden ser afectadas por obras de cualquier tipo que supongan la modificación o remoción del suelo. Será de aplicación a los yacimientos declarados Bien de Interés Cultural o inscritos en el catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz con carácter específico.

NIVEL DE PROTECCIÓN PREFERENTE. Se incluyen en este nivel de protección a todos aquellos yacimientos arqueológicos donde se presupone la existencia de elementos arqueológicos emergentes y/o soterrados, cuya valoración tras una intervención arqueológica puede permitir su integración y puesta en valor, así como su conservación parcial, siempre determinada por la autoridad competente en materia de Patrimonio Histórico. Asimismo, este mismo nivel se aplicará a cualquier bien inmueble arqueológico descubierto como consecuencia de hallazgos casuales y que a consideración del órgano competente en materia de Patrimonio Histórico, posean valores destacables que los hagan merecedores de ser conservados parcialmente.

NIVEL DE PROTECCIÓN NORMAL. Es el asignado a los yacimientos arqueológicos conocidos mediante prospecciones o estudios y de los que no es posible determinar en principio sus características estructurales.

Todas las parcelas a que se hace referencia en el apartado anterior se consideran incluidas en la relación del Catálogo del presente Plan, siendo susceptibles de alcanzar la declaración que se


ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 16/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



establece en la Ley 14/2007 de Patrimonio Histórico de Andalucía, tal como se regula en su Título V. La inclusión de una línea en la Zona de Servidumbre Arqueológica es concurrente con su inclusión en cualquiera de los restantes grupos de clasificación del Patrimonio establecidos, por lo que no excluye el régimen propio del grupo al que pertenezca, sino que lo complementa con las vinculaciones propias derivadas de la servidumbre.

De la relación completa cabe señalar que se han añadido, a los que ya se encontraban inventariados con su correspondiente identificación según el Código SIPHA, otros a los que se les ha asignado de forma provisional un número de orden y cuyo emplazamiento coincide con áreas de suelo urbano o que se propone como urbanizable en el Plan General. Así mismo en la relación se incluyen algunos que coinciden con fichas de inmuebles o de elementos del Catálogo en otras secciones de protección. En la relación se recoge para cada yacimiento, el número de orden, código SIPHA, la caracterización, denominación, tipología y Nivel de protección. Respecto a esto último se puede señalar que hasta la fecha no existe en el término municipal yacimientos incluidos en el Nivel 1 o de Protección integral. En las fichas anexas se completan los datos para la identificación del yacimiento: emplazamiento, coordenadas, valoración, observaciones y documentación gráfica.

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 17/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Nº FICHA	CÓDIGO SIPHA	CARACTERIZACIÓN	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA	NIVEL Protección
1	110280013	Arqueológico	Cerro del Aquijón I y II	Época Romana	2
2	110280014	Arqueológico	Cantera del Sanatorio	Época Romana	destruido
3	110280016 110280022	Arqueológico	Cerero	Época Romana	2
4	110280017	Arqueológico	Cerro de Ceuta	Época Romana	2
5	110280018	Arqueológico	Cortijo de los Castellanos	Época Romana	2
6	110280019	Arqueológico	Olivar de los Valencianos II	Época Romana	3
7	110280020	Arqueológico	El Tejarejo I	Época Romana	2
8	110280021	Arqueológico	Finca de Santo Domingo	Época Romana	2
9	110280023	Arqueológico	Huerta del Olivar I	Época Romana É. Moderna [S. XVIII]	2
10	110280024	Arqueológico	La Zarza I	Época Romana	2
11	110280025	Arqueológico	Olivar de los Valencianos I	Época Romana	2
12	110280026	Arqueológico	Pinar de Villanueva	Época Romana	2
13	110280027 110280015 110280054 110280055	Arqueológico	Puente Melchor	Época Romana	2
14	110280028	Arqueológico	Santa Ana I	Época Romana	2
15	110280029	Arqueológico	Torre Alta	Época Romana	2
16		Arqueológico	Villa Romana Huerta de San José	Época Romana	2
17		Arqueológico	El Pedroso-Navas de Tolosa	Prehistoria	3
18	110280035	Arqueológico	Cantera-Calera Lavafie	Época Romana	2
19	110280036	Arqueológico	Urbanización Julián Besteiro= K. 665 N IV	Época Romana	3
20	110280037	Arqueológico	Casa de la Laguna Seca	Época Romana	3
21	110280038	Arqueológico	El Carvajal	Época Romana	2
22	110280039	Arqueológico	Arroyo de la Zarza	Época Romana	2
23	110280040	Arqueológico	La Romera	Edad del Bronce Época Romana	2
24	110280041	Arqueológico	El Pedroso	Prehistoria Reciente	3
25	110280042	Arqueológico	La Zarza II	Época Romana	3
26	110280044	Arqueológico	Miramundo	Época Romana	2
27	110280045	Arqueológico	Casa del Flamenco	Época Romana	2
28	110280046	Arqueológico	La Catalana I	Época Romana	2
29	110280047	Arqueológico	Olivar de Guerra	Época Romana	2
30	110280048	Arqueológico	Cerro Burcia	Prehistoria reciente Época Romana	3
31	110280049	Arqueológico	Cerro de Las Pillitas I	Edad del Bronce, Época Romana, E. Medieval, E. Moderna y Contemporánea	2
32	110280050	Arqueológico	Km 137 RENFE	Época Romana	2
33	110280051	Arqueológico	Casa del Gallego	Período Púnico, Época Romana	2
34	110280052	Arqueológico	El Gallinero	Época Romana	2





Nº FICHA	CÓDIGO SIPHA	CARACTERIZACIÓN	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA	NIVEL Protección
35	110280053 110280057 110280058 110280059	Arqueológico	Casco Urbano	Época Romana. Época Moderna	3
36	110280056	Arqueológico	Acueducto Tres Caminas	Época Romana	2
37	110280060	Arqueológico	La Esparaguera	Paleolítico	3
38	110280061	Arqueológico	El Pinar	Calcolítico. Época Romana	3
39	110280062	Arqueológico	Punta de Cetrina	Paleolítico. Prehistoria reciente	2
40	110280063	Arqueológico	La Arriaga	Época Romana, Época Moderna y Contemporánea	2
41	110280064	Arqueológico	El Almendral	Época Romana, Época Moderna (S. XVIII)	2
42	110280065	Arqueológico	Casa Retamar	Época Romana	3
43	110280066	Arqueológico	Cerro de la Tinaja	Época Romana	3
44		Arqueológico	Entrevas	Prehistoria reciente	3
45		Arqueológico	Cereria Las Aletas	Época Moderna (S. XVIII)	2
46		Arqueológico	Carpio I	Época Romana	3
47		Arqueológico	Carpio II	Época Romana	2
48		Arqueológico	Torra Baja	Época Romana	2
49		Arqueológico	Cerro del Tesoro	Prehistoria reciente Época Romana	2
50		Arqueológico	Cerro de las Pillas II	Edad del Bronce, Época Romana, Época Medieval y Época Moderna	2
51		Arqueológico	El Retamar	Neolítico	2
52		Arqueológico	Campo de Golf Villanueva	Paleolítico medio Prehistoria reciente Época Romana Época Moderna y Contemporánea	3
53		Arqueológico	Hijuela-Cantera-carrera Lavalle	Época Romana	2
54		Arqueológico	Km 666 N. IV (Urbanización Polígono III C. Casines- Urbanización Pina Mar)	Época Romana	2
55		Arqueológico	Pozos de Malas Noches	Época Moderna y Contemporánea	2
56		Arqueológico	Malas Noches I	Época Romana, Época Moderna (S. XVIII)	2
57		Arqueológico	Malas Noches II	Época Romana	2
58		Arqueológico	Malas Noches III	Prehistoria reciente, Época Romana	2
59		Arqueológico	Pago Machichi I	Época Romana, Época Moderna	3
60		Arqueológico	Catalana II	Prehistoria reciente	3
61		Arqueológico	Santa Ana I	Época Romana	2
62		Arqueológico	El Matadero	Prehistoria reciente	2
63		Arqueológico	Pago Machichi II	Época Romana, Época Moderna y Contemporánea	3
64		Arqueológico	Casa de Tinaja	Época Romana	2
65		Arqueológico	El Tejarajo II	Época Romana	2



V.- Objetivos y desarrollo metodológico.

Objetivo General:

El objetivo básico de la presente actuación arqueológica consistió en comprobar la posible incidencia del proyecto sobre posibles restos arqueológicos y etnológicos que pudieran verse afectados por las obras previstas. Esta comprobación se realizó mediante la supervisión del trazado y las zonas que ocuparan el futuro proyecto.

Objetivos Específicos:

- Determinar la existencia de yacimientos mediante la aplicación de la metodología adecuada a la zona.
- Recopilar la documentación bibliográfica, consulta de PGOU sobre la zona, Bibliografía, archivos y bases de datos del IAPH del entorno.
- Emitir un diagnóstico fundamentado que permita establecer medidas de salvaguarda del patrimonio arqueológico y etnológico en la zona, en caso de que apareciera.

ESPECIFICACIÓN POR FASES DE LA ACTIVIDAD Y DESARROLLO METODOLÓGICO.

En adecuación a las especificaciones del proyecto, se llevó a cabo esta Actividad Arqueológica Preventiva, definiendo las fases de trabajo correspondientes. Se concretan también a continuación las labores que componen cada una de las fases para, a partir de ellas, definir con mayor exactitud las actuaciones que hayan de realizarse.

Desarrollamos a continuación las labores que se han realizado en cada fase de trabajo;

FASE I. TRABAJO DE GABINETE

En esta fase se llevó a cabo una recopilación bibliográfica de información arqueológica, etnográfica y de patrimonio histórico-artístico. El objetivo de esta fase consistió en que antes de la incorporación al campo, el equipo técnico disponga de la máxima información posible acerca del ámbito de actuación del proyecto. Para ello se procedió a la consulta y estudio de las siguientes fuentes documentales:

Cartografía: La cartografía es uno de los instrumentos de trabajo fundamentales para el desarrollo de una actividad arqueológica ya que nos proporciona una primera aproximación para

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 20/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



el estudio del lugar. Además, constituye una importante fuente de información de topónimos, que son de gran interés para conocer la zona, informándonos, por otra parte, sobre las características topográficas e hidrográficas del territorio. El estudio toponímico y cartográfico facilita y aclara la comprensión y el conocimiento del territorio en el que se asienta la población, facilitándonos la ubicación de zonas de alto potencial arqueológico, ya que los nombres de lugares reflejan pautas de comportamiento, utilización del territorio o características destacables de éste.

Bibliografía: Se ha llevado a cabo una localización y consulta de aquellas publicaciones, revistas y fuentes documentales, historiográficas y bibliográficas generales y particulares que sobre temas arqueológicos, históricos, etnográficos y artísticos del área que nos ocupa.

FASE II. TRABAJO DE CAMPO

La fase de trabajo en campo se ejecutó mediante PROSPECCION ARQUEOLOGICA. Debemos tener en cuenta que la actividad arqueológica de Prospección Arqueológica Superficial establece en su base un proceso metodológico que se ha de contemplar durante el desarrollo de la intervención:

A) Como paso esencial, se plantea una actuación que lleva aparejada una metodología de supervisión superficial o inspección visual de los terrenos, con la finalidad de definir y delimitar yacimientos arqueológicos preexistentes a la intervención o para la localización de vestigios arqueológicos no catalogados o inventariados en las bases de datos del patrimonio histórico de Andalucía y que podrían verse afectados durante la ejecución de los trabajos de construcción del futuro parque.

Se entiende por Prospección Arqueológica como la exploración superficial y sistemática realizada con metodología científica, tanto terrestre como subacuática, dirigida al estudio, investigación o detección de vestigios arqueológicos o paleontológicos (Decreto 168/2003, de 17 de junio sobre Reglamento de Actividades Arqueológicas).

La exploración superficial o inspección visual de los terrenos es un estudio centrado en la detección, localización y delimitación de elementos patrimoniales mediante rastreo superficial del terreno y conocer el impacto sobre dicha superficie a nivel arqueológico.

La presente memoria se ha orientado en documentar todo tipo de posibles yacimientos arqueológicos que puedan estar presentes en el área de afección del proyecto. La inspección

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 21/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



visual o supervisión superficial se desarrolló con una cobertura total del área prevista del trazado y llevará a cabo, una inspección directa intensiva o reconocimiento de transitado del terreno a pie del área de afección. Se recorrió el terreno sistemáticamente, observándose detenidamente, todas las posibles secciones, tales como zanjas, fosas, arroyos.

El área a estudiar se dividió en alternativas por parcelas y éstos se recorrieron sistemáticamente mediante transeptos paralelos.

La prospección visual se realizó mediante la prospección de las distintas parcelas en donde se pretende ubicar la planta. La actividad fue realizada por un total de 3 prospectores, los cuales mantuvieron una distancia entre 15 y 25m dependiendo de la visibilidad del terreno, debido a orografía del terreno o la vegetación del mismo, a menor visibilidad la distancia entre prospectores debe ser menor. La prospección lineal se planteó en un solo sentido, para iniciar y acabar la prospección en el mismo punto.

Los prospectores además grabaron los transeptos realizados mediante GPS, con el fin de geo localizar en todo momento los transeptos además de poder geo localizar cualquier elemento que pudiera documentarse durante los trabajos de prospección.

B) A la investigación arqueológica realizada en el campo, se le unió un estudio documental de los archivos y expedientes localizados en la Delegación Territorial de Cultura.

C) Simultáneamente, se ha elaborado una documentación cartográfica de la zona intervenida, con la señalización del trazado y aquellos elementos de mayor interés, desde el punto de vista arqueológico, que han sido observados durante la actuación arqueológica de prospección. De este modo, se ha confeccionado un mapa de la zona con las concentraciones de material, los cuales han pasado a ser individualizados en unidades de intervención, además de ser documentados fotográficamente.

Una parte vital de la documentación consistió en el dibujo de planimetrías de las zonas intervenidas y la ubicación de elementos constatados.

D) Todo el proceso de la intervención se documentó mediante fotografía digital. Los vestigios arqueológicos o elementos de interés han sido documentados, efectuando un reportaje fotográfico detallado, tomándose fotografías generales y de detalle de los espacios o sectores.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 22/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

E) Otro de los aspectos a tener en cuenta durante el desarrollo de la actividad arqueológica de prospección ha sido el registro de los espacios de mayor interés mediante coordenadas en Datum, ETRS89, UTM, en Huso 29.

Para aquellos espacios en los que se han localizado restos arqueológicos, estratégicamente, se ha tomado como referente un polígono en la zona de mayor concentración de restos. Con posterioridad se ha llevado a cabo un levantamiento de las medidas del posible yacimiento con las coordenadas perimetrales para poder formar un polígono de seguridad del posible yacimiento.

Los resultados de posición suministrados por el aparato han sido cotejados y trasladados inmediatamente a un mapa, con el objetivo de detectar y corroborar la situación de coordenadas dadas por el GPS. En el momento del hallazgo se ha llevado a cabo una descripción sumaria del sitio (morfología, estructuras materiales...) y del entorno.

F) El registro y descripción sobre el terreno de la información obtenida se ha llevado a cabo mediante fichas específicamente diseñadas a tal efecto. En ellas se recogerán campos dedicados a: nombre; signatura; coordenadas; descripción del sitio; causa de la detección; descripción del tipo de material localizado; cronología (indicando el criterio de datación); posible funcionalidad; interpretación del sitio; y por último, un apartado dedicado a observaciones.

G) Esta Actividad Arqueológica no preveía entre sus objetivos la recogida de materiales arqueológicos que hayan sido hallados. En este sentido, se han documentado, fotografiado y registrado en campo.

H) Al finalizar el trabajo de campo, se ha presentado en la Delegación Territorial de Cultura de Cádiz el informe correspondiente a los trabajos.

Fichas de Registro, las anotaciones en el diario se complementarán por medio de Fichas de Registro en las que se han documentado de manera individualizada los elementos patrimoniales que se detecten en el transcurso de los trabajos.

FASE III. REDACCIÓN DE INFORME FINAL

El último paso de este estudio ha sido la realización de un Informe Final en el que se han recogido los resultados y datos obtenidos en las distintas fases de trabajo, así como la documentación generada durante el trabajo. El Informe será presentado vía registro en la Delegación Territorial

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 23/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



de Cádiz y en él quedan recogidos todos los datos referentes a la metodología empleada, la recuperación del posible registro arqueológico y/o etnológico en su integridad y los tratamientos posteriores a que este ha sido sometido, analíticas y sus resultados, otros estudios complementarios, toda la documentación gráfica elaborada y las conclusiones de toda índole a que han llegado los redactores, incluidas las medidas a adoptar para preservar los restos arqueológicos documentados durante los trabajos de campo



Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 24/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

VI.- Medidas de conservación preventiva.

Según especifica el Decreto 168/2003, de 17 de junio, en su Art. 20.f (Título 3. Cap.1) relativo a las medidas de protección y conservación, el material arqueológico mueble que se pudiera recuperar, bajo las premisas enunciadas en el apartado de metodología, se irá seleccionando, inventariando y embalando durante el desarrollo de los trabajos de documentación arqueológica a realizar (se contará para ello en la obra con área de almacenamiento y zona de trabajo de gabinete).

Una vez seleccionado y embalado el material mueble recogido, será transportado y depositado en las dependencias que a tal efecto se designe desde el organismo competente.

Asimismo, el control de materiales se llevará a cabo empleando medios informáticos, realizándose el inventario de los materiales a través de una base de datos informatizada en la que cada pieza o conjunto de las mismas se identificará con una clave alfanumérica de fácil interpretación. Dicha nomenclatura se conservará en el inventario final y en la cita de las piezas que puedan ser comentadas en la memoria, añadiendo en el correspondiente inventario la información referente a las características morfológicas, tecnológicas, funcionales y de procedencia de la misma.

En el caso de producirse hallazgos de restos arqueológicos inmuebles de carácter excepcional, la empresa propietaria deberá elaborar el oportuno proyecto donde se contemplen las medidas encaminadas a salvaguardar los bienes en cuestión (cubrición con materiales especiales, extracción, etc.).

Aunque no se ha estimado necesario contar con un restaurador a tiempo completo, en caso de ser necesario se contará a pie de obra de materiales y herramienta y productos específicos de consolidación, para poder recuperar aquellos elementos que pudieran hallarse en más deficiente estado, así como del apoyo de técnico competente, en caso de establecerse como necesario desde la inspección técnica de los trabajos.

Tal y como especifica el art. 12 del reglamento de actividades Arqueológicas conforme al art. 89 de la ley de 1/1991 de 3 de Julio, en caso de recuperación de restos arqueológicos se aplicará hasta un 20% del presupuesto en concepto de Conservación y Restauración.

No se han recogido materiales arqueológicos.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 25/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



VII.- Resultados de la prospección.

Los trabajos de prospección se iniciaron el día lunes 17 de febrero y finalizaron el jueves 20 de 2025, los trabajos se dividirán en las parcelas por alternativas y la línea de evacuación de manera que se haga una prospección intensiva de cada parcela, a fin de representar los trabajos con mayor precisión y detalle. La prospección se realizó con tres prospectores, incluyendo en este informe los tracks de prospección, la visibilidad del terreno fue alta en todo momento. A continuación, se representa las 4 alternativas y la línea de evacuación que las une.

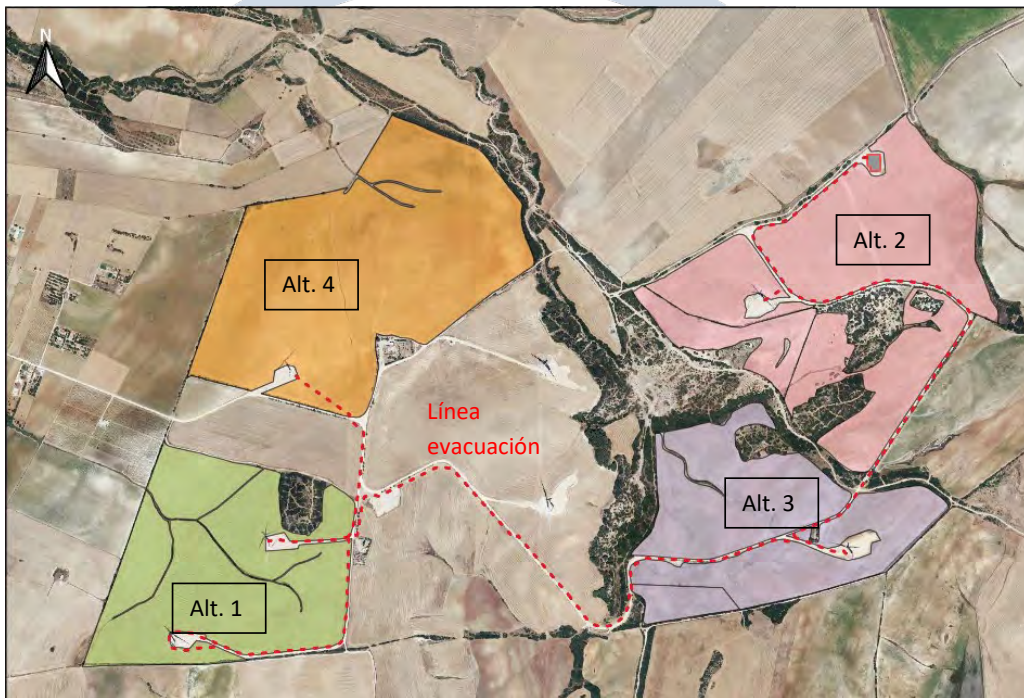


Figura 9 Localización Alternativas y línea evacuación.

Las alternativas fueron prospectadas según la orografía del terreno, comenzando con la alternativa 4, 1, 2 y 3. A continuación, describimos los trabajos por alternativas y línea de evacuación.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 26/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



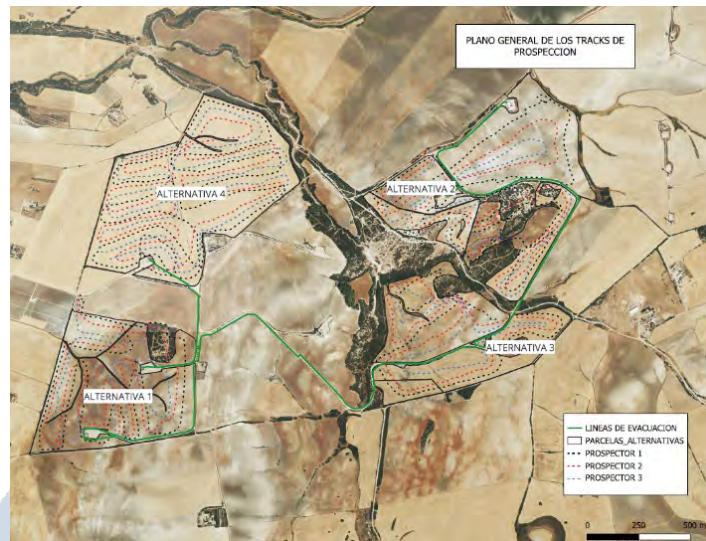


Figura 10 Tracks de prospección alternativas.

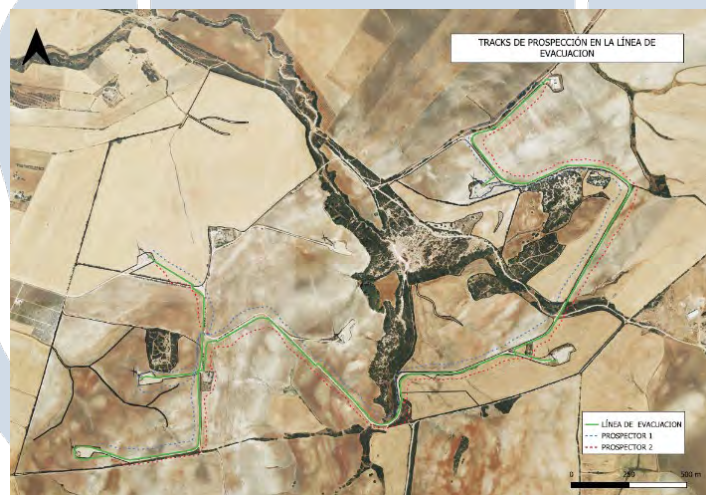


Figura 11 Prospección línea de evacuación.

Durante las prospecciones se han localizado 6 concentraciones de materiales cerámicos de época romana con una cronología del s. I d.c., identificando algunos fragmentos de ánforas dresell 7/11, y el punto 6 con fragmentos de cerámica a mano, estas concentraciones son espacios con material disperso con una densidad baja, si bien es significativo su documentación y por eso se aplica una delimitación de estos espacios. Es la concentración 2 en la que se documentó fragmentos de opus siginimum además en el límite de la parcela con el cortijo se aprecia restos de un muro de piedras y fragmentos de cerámica, con algún fragmento de terra sigillata.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 27/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 12 Localización elementos arqueológicos.

Alternativa 1.

Terreno de labor con elevaciones medias, aparece una concentración de materiales de época romana con fragmentos anfóricos tipo dresell 7/11 y cerámica común, la denominamos concentración 4.



Figura 13 Transeptos de prospección

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 28/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 14 Localización concentración 4.

COORDENADAS CONCENTRACIÓN 4

VERTICES	X	Y
1	760463	4039978
2	760468	4039983
3	760477	4039983
4	760481	4039977
5	760478	4039969
6	760472	4039966
7	760468	4039967



Figura 15 Zona de localización concentración 4.





Figura 16. Fragmento borde dresell 7/11. S.I d.c.



Figura 17. Fragmentos de cerámica concentración 4.

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 30/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



A continuación, imágenes de la prospección de la alternativa 1.

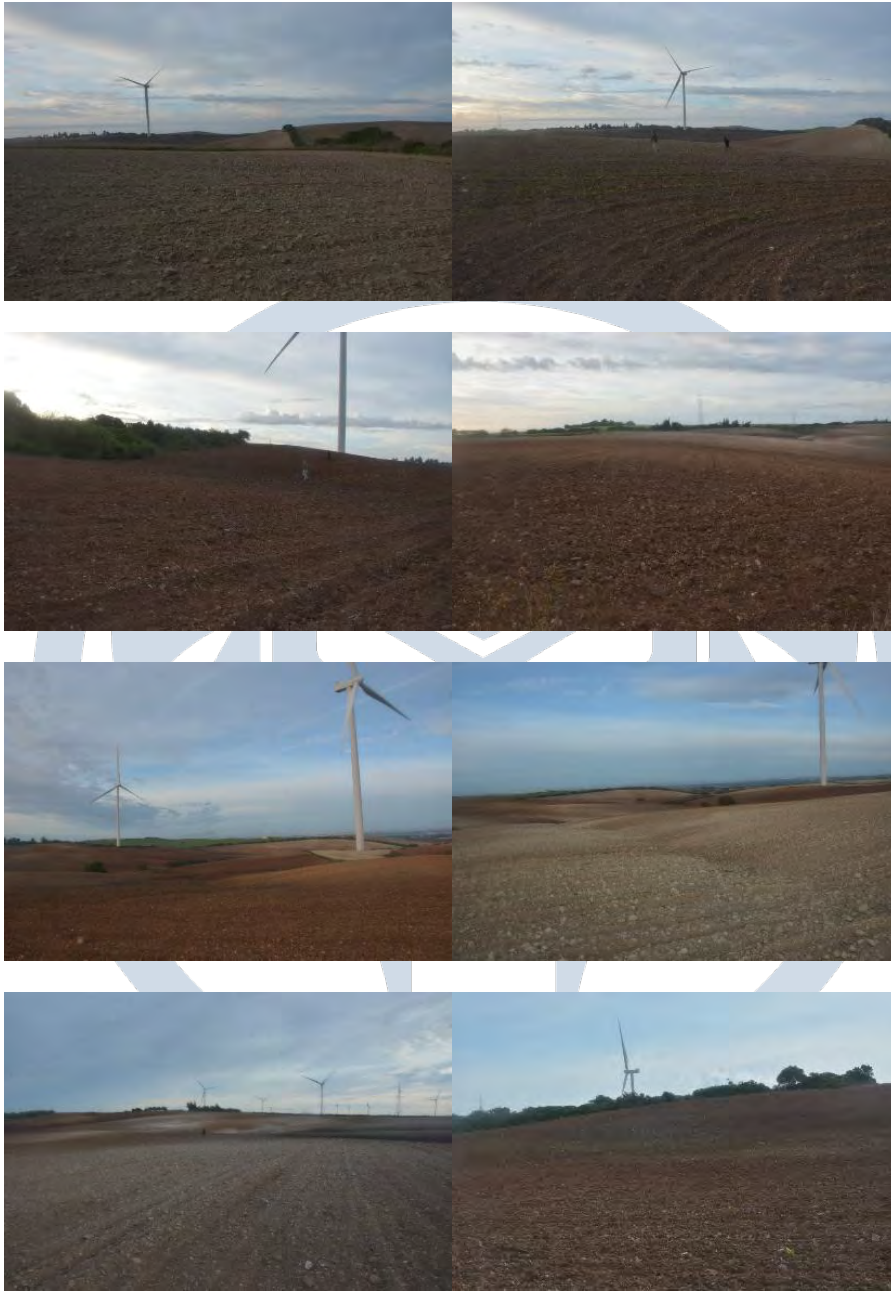


Lámina 1 Imágenes alternativa 1

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 31/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Alternativa 2.

La parcela de la alternativa 2 esta dominada por una zona elevada que divide el espacio longitudinalmente en dos áreas, es en esta parcela donde se ubica una subestación eléctrica, es cerca de esta subestación donde aparecen restos de cerámica común denominado concentración 5, aparecen algunos fragmentos aislados a lo largo de la parcela, posiblemente arrastrados por las labores agrícolas. La concentración 7 se documenta en la parte exterior de monte bajo que limita con la planta. Por lo cual estaría fuera de los límites de implantación.



Figura 18 Track de prospección Alternativa 2

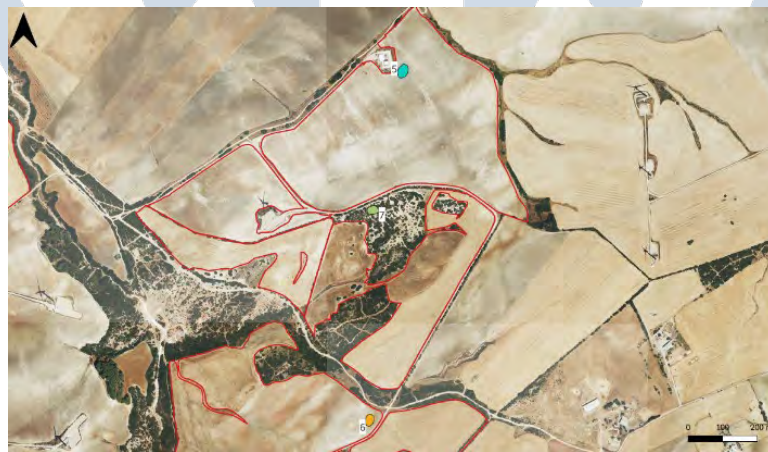


Figura 19 Localización concentración 5.



Concentración 5



Figura 20 Subestación eléctrica



Figura 21 zona con fragmentos cerámicos

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32


ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 33/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Figura 22 Fragmentos de cerámica localizados.

COORDENADAS CONCENTRACIÓN 5

VERTICES	X	Y
1	762349	762349
2	762354	762354
3	762360	762360
4	762361	762361
5	762365	762365
6	762371	762371
7	762380	762380
8	762378	762378
9	762375	762375
10	762357	762357

Concentración 7



Figura 23 Zona limitrofe con la planta





Figura 24 Localización de fragmentos cerámicos



Figura 25 Material arqueológico documentado concentración 7.



Figura 26 Material concentración 7.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 35/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COORDENADAS CONCENTRACIÓN 7

VERTICES	X	Y
1	762261	4040726
2	762261	4040731
3	762264	4040735
4	762277	4040740
5	762282	4040740
6	762287	4040738
7	762290	4040734
8	762294	4040727
9	762293	4040721
10	762283	4040716
11	762274	4040715
12	762267	4040716
13	762263	4040719

Imágenes Alternativa 2



Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

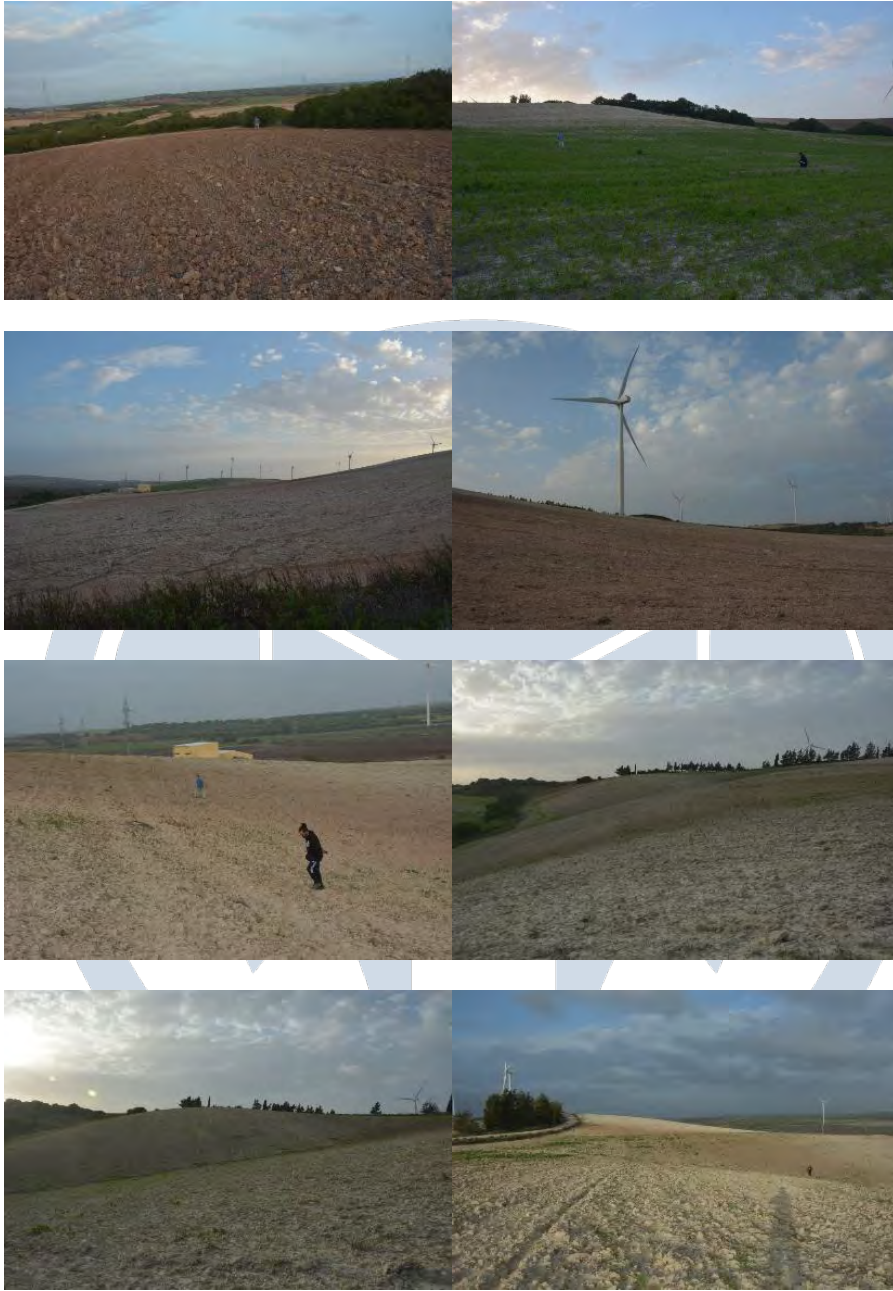


Lámina2 Imágenes alternativa 2

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 37/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Lámina 3 Imágenes alternativa 2

Alternativa 3

El terreno de la alternativa 3 esta predominada por una zona al sur de mayor altura, y de unas zonas con afloramientos rocosos al norte, es junto al camino en una pequeña elevación donde se encuentran unos fragmentos de cerámica a mano y torno. La zona de afloramientos rocosos queda limítrofe por la zona norte. No se aprecian estructuras ni otro elementos destacables.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 38/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 27. Plano de tracks de prospección



Figura 28 Localización Concentración 6.

Concentración 6

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 39/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 29 Material localizado concentración 6.

COORDENADAS CONCENTRACION 6

VERTIDOS	X	Y
1	762258	4040130
2	762267	4040136
3	762270	4040136
4	762273	4040135
5	762279	4040129
6	762280	4040121
7	762278	4040111
8	762275	4040106
9	762271	4040104
10	762266	4040100
11	762257	4040104
12	762256	4040114
13	762257	4040122

Imágenes Alternativa 3

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32



Lámina 4 Imágenes alternativa 3

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 41/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Lámina 5 Imágenes alternativa 3

Alternativa 4

La parcela de la alternativa 4, tiene su zona mas elevada hacia el sur, justo al limite del camino y del cortijo, que tiene una posición privilegiada de los llanos de guerra. Es en las cercanías de este Cortijo el Marquesado, donde se documenta tres zonas con material disperso de época romana, principalmente el punto 2 situado en el límite de la parcela y el cortijo, se documenta un muro de piedras con restos de cerámica romana, además de fragmentos de opus signinum, tanto el punto 1 como el 3 son zonas de dispersión de fragmentos de cerámica con una densidad baja.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 42/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 30 Traks de prospección.

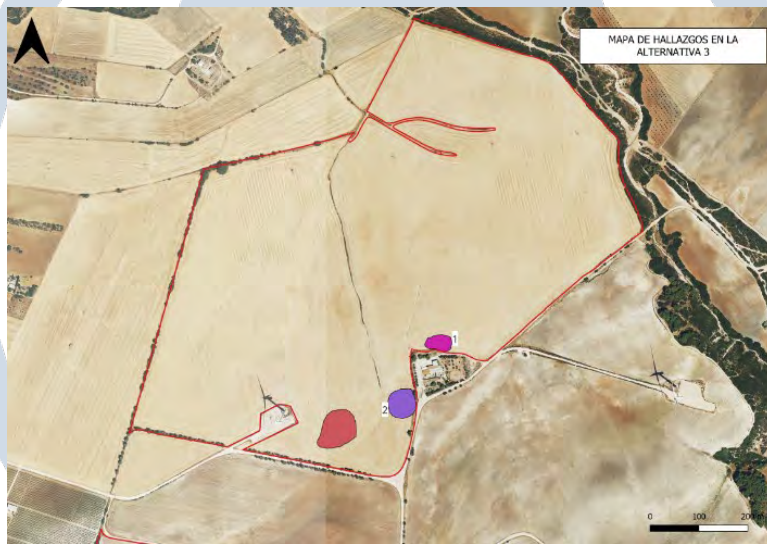


Figura 31 Localización concentración 1,2 y 3.

Concentración 1

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 43/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



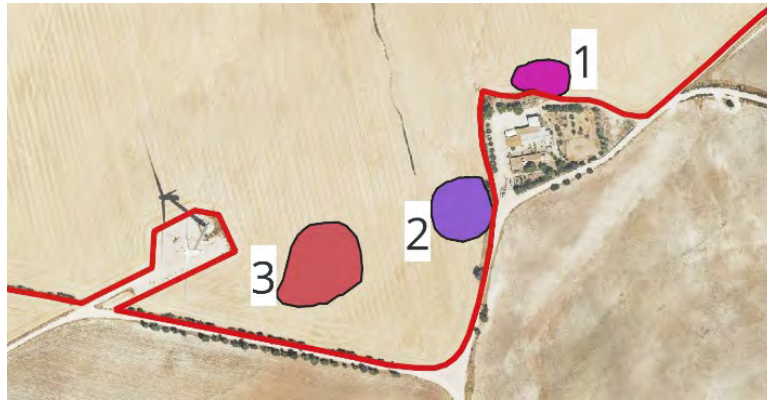


Figura 32 Detalle concentraciones.



Figura 33 Zona localización concentración 1



Figura 34 Vista zona concentración 1 y cortijo

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 44/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFfM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 35 Detalle cerámica concentración 1

COORDENADAS CONCENTRACIÓN 1

VERTICES	X	Y
1	760835	4040551
2	760841	4040564
3	760852	4040568
4	760871	4040571
5	760889	4040565
6	760889	4040542
7	760882	4040538
8	760873	4040536
9	760852	4040541
10	760841	4040543

Concentración 2

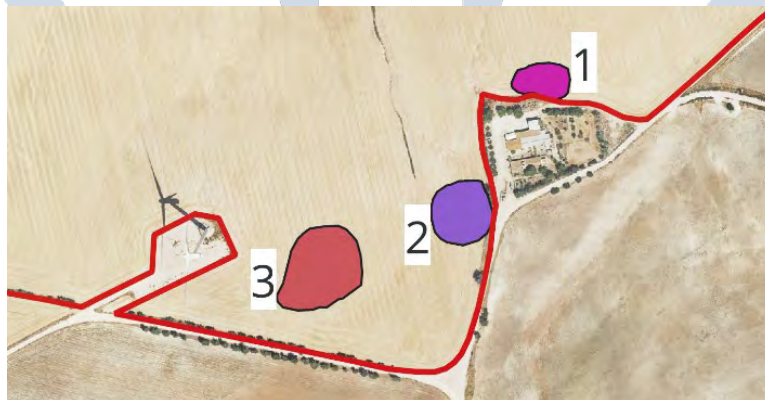


Figura 36 Detalle localización materiales.





Figura 37 Localización Concentración 2



Figura 38 Fragmento de opus signinum y cerámica.



Figura 39 Cerámica concentración 2.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 46/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 40 Limite de la parcela. localización muro.



Figura 41 Imagen del muro



Figura 42 Vista de muro de piedra

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 47/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Figura 43 terra sigillata. Cerámica romana

COORDENADAS CONCENTRACIÓN 2

VERTICES	X	Y
1	760766	4040449
2	760778	4040456
3	760786	4040459
4	760803	4040460
5	760811	4040450
6	760818	4040430
7	760817	4040425
8	760816	4040417
9	760807	4040406
10	760790	4040399
11	760769	4040405
12	760760	4040424
13	760762	4040443

Concentración 3

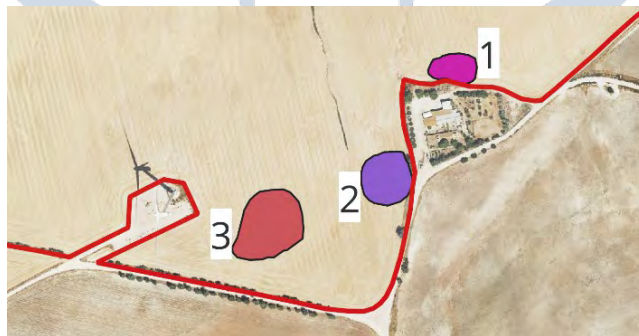


Figura 44 Detalle concentraciones alternativa 4.



Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32



Figura 45 Zona de localización.



Figura 46 Cerámica documentada



Figura 47 Vista del cortijo desde la concentración 3

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 49/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COORDENADAS CONCENTRACIÓN 3

VERTICES	X	Y
1	760640	4040411
2	760661	4040417
3	760680	4040414
4	760694	4040390
5	760694	4040362
6	760673	4040348
7	760655	4040341
8	760634	4040338
9	760615	4040346
10	760615	4040353
11	760627	4040388
12	760634	4040405

Imágenes Alternativa 4.



Lámina 6 Imágenes alternativa 4





Lámina 7 Imágenes alternativa 4

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 51/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Lámina 8 Imágenes alternativa 4

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 52/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Línea de evacuación

La línea de evacuación se extiende a lo largo de las 4 alternativas en paralelo a los caminos de acceso, con unos 5km de longitud, es en la alternativa 4 donde atraviesa la zona 3 de concentración de materiales, localizada en la alternativa 4.

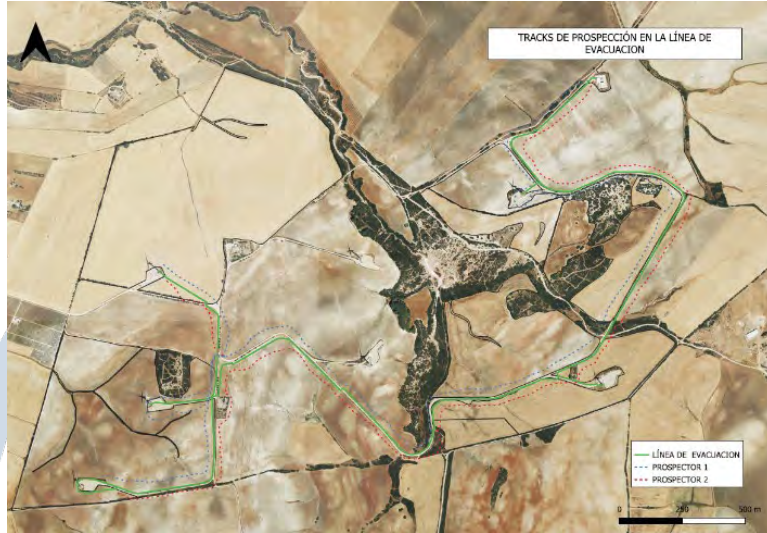


Figura 48 Trac de prospección línea de evacuación.



Figura 49 Localización concentración 3 junto a la línea de evacuación.

Imágenes Línea de evacuación.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 53/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFfM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Lámina 9 Línea de evacuación 1

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 54/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





Lámina 910 Línea de evacuación 1

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 55/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	




VIII.- Conclusiones

Tras realizar las prospecciones arqueológicas podemos determinar, que se han documentado restos de cerámica de época romana del s.I dc en 6 puntos distintos de la planta, además de el punto 6 con restos de cerámica a mano, si bien estas zonas delimitadas se caracterizan por documentar fragmentos de cerámica de manera superficial, con escasa densidad y en áreas de dispersión amplias, si bien cabe destacar el punto 2 situado en la alternativa 4 junto al cortijo EL Marquesado, donde se puede documentar un muro de piedras y cerámica romana además de fragmentos de opus signinum en la zona, estos indicios nos dan a pensar que en el actual cortijo y alrededores se encontrarían estructuras de una posible villa romana, no se ha podido documentar más elementos. Los materiales documentados en las otras alternativas son compatibles con la implantación de la planta, si bien recomendamos la realización de un control de movimiento de tierras, haciendo especial hincapié en las zonas delimitadas.



Fdo. Ernesto J. Toboso
 Director de la AAP

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 56/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

IX.- Bibliografía

- Torroja Miret, Eduardo (1927). «Acueducto-sifón sobre el río Guadalete». Revista de Obras Públicas (75, tomo I (2477)): 193-195. 26 de septiembre de 2020.
- Barragán, J. (1994). Ayuntamiento de Jerez, ed. I. Aguas de Jerez, Evolución del abastecimiento urbano. Jerez de la Frontera: Jerez, Aguas de Jerez Empresa Municipal S.A.
- Barragán, J. (1994). Ayuntamiento de Jerez, ed. III. Aguas de Jerez, Tempul: entre el medio natural y la técnica hidráulica. Jerez de la Frontera: Jerez, Aguas de Jerez Empresa Municipal S.A.
- Pérez Marrero, J. (2010) Nuevas aportaciones al estudio hidráulico del acueducto romano de Tempul. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el Occidente romano. 2010 seminario Agustín de Horozco de Estudios Económicos de Historia Antigua y Medieval. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz
- M. Beltrán Lloris, Las ánforas romanas en España. Zaragoza, 1970.
- Jiménez Cisneros, Historia de Cádiz en la Antigüedad. Cádiz, 1971
- D.P.S. Peacock, Amphorae and the Baetican Fish Industry, Antiquity, 1974, pp. 232-243.
- M. Arjonilla, 1982: El acueducto romano de Cádiz. Diario de Cádiz. 5 de Julio.
- Fray Gerónimo de la Concepción, 1690. Emporio del Orbe. Cádiz Ilustrada. Amsterdam 1690.
- R. Corzo, 1985: Arqueología de las islas gaditanas. Biblioteca Gráfica Gaditana. Cádiz 1985.
- R. Corzo y otros, 1981. Historia de los Pueblos de la Provincia de Cádiz. San Fernando. Cádiz 1981.
- C. Fernández Casado, 1972: Acueductos romanos en España. Madrid 1972 (Edición sin paginar).

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 57/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





- C. Fernández Casado, 1985. Ingeniería hidráulica romana. Madrid 1985.
- J.A. Fierro, 1989: El acueducto romano de Cádiz. Revista de Arqueología nº 95. Madrid 1989.
- Agustín de Horozco, Ed. 1929. Documentos inéditos para la historia de Cádiz. Cádiz 1929.
- B. Malia Nieves, 1972. El templo de Cádiz en los geógrafos árabes. Barcelona 1972.
- P. Martínez Montávez. Perfil del Cádiz Hispano-árabe. Cádiz 1974.
- Pedro de Medina, 1548: Isla y ciudad de Cádiz. En Libro de las Grandezas y cosas memorables de España. Madrid 1548.
- C. Pemán, 1948: Nuevas precisiones sobre las vías romanas en la provincia de Cádiz. A.E. Arq. 72 Madrid 1948.
- F. Ponce, 1978: Los restos del acueducto romano de Cádiz. Diario de Cádiz 4 junio.
- F. Ponce, 1981: El acueducto romano de Cádiz en las fuentes literarias árabes. Diario de Cádiz. 21 de marzo.
- J.R. Ramírez, 1982. Los primitivos núcleos de asentamiento en la ciudad de Cádiz. Cádiz 1982.
- J.F. Rodríguez Neila, 1973. Los Balbos de Cádiz: dos españoles en la Roma de César y Augusto. Sevilla 1973.
- A. Schulten, 1922: Avieno. Ora Marítima (periplo massaliota del siglo VI a. C.) Fontes Hispaniae Antiquae I. Barcelona 1922.
- Suárez de Salazar, 1610. Ed. facsímil 1985. Grandezas y Antigüedades de la isla y ciudad de Cádiz. Cádiz 1610. Ed. fac. 1985.
- Vitruvio, 1787, E d. 1987. Los diez Libros de Arquitectura. Traducción del latín y comentarios de Don Josep Ortiz y Sanz, presbítero. Madrid 1787.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 58/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsM3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



X. ANEXOS

Anexo 1.

- Ficha de prospección arqueológica


Anexo 2.

Planos

Anexo 3 Imágenes.



Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 59/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Anexo 1.-

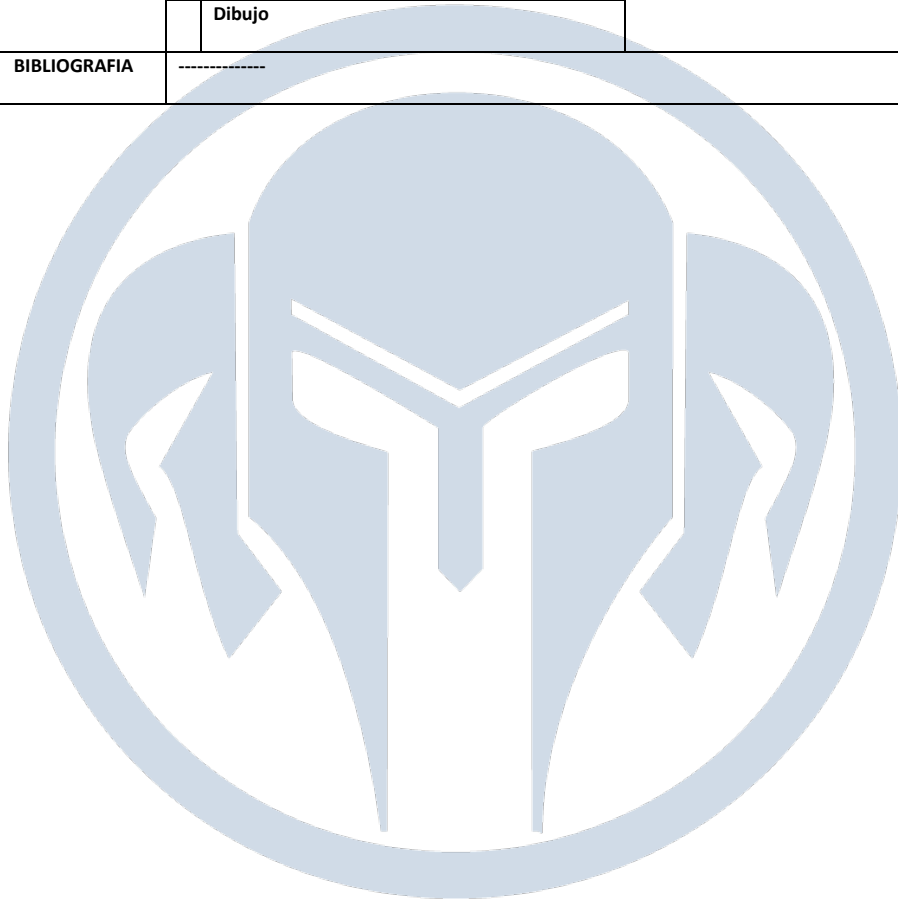
Ficha prospección arqueológica

MUNICIPIOS	Puerto Real, Medina y Chiclana de la Frontera	PROVINCIA	Cádiz
TIPO DE ACTIVIDAD	Actividad Arqueológica Preventiva Prospección arqueológica		
COBERTURA:	PUNTUAL	SUPERFICIE AFECTADA	215 ha
	PARCIAL		
	x TOTAL		
DELIMITACIÓN COORDENADAS UTM	1	NÚMERO DE ENTIDADES ARQUEOLÓGICAS	7
	2		
	3		
	4		
TIPO DE ÁREA PROSPECTAR	x PREVENTIVA	DENSIDAD DE ENTIDADES ARQUEOLÓGICAS	7
	ADMINISTRATIVA		
	CULTURAL		
	GEOGRÁFICA		
RECONOCIMIENTO	MIXTO	DENSIDAD DE ENTIDADES ARQUEOLÓGICAS	7
	x INTENSIVO		
	EXTENSIVO		
CLASIFICACIÓN DE ENTIDADES ARQUEOLÓGICAS	Zonas de concentración de material arqueológico		
TIPOLOGÍA DEL YACIMIENTO	Material disperso de época romana		
DEPÓSITO DE MATERIALES		LUGAR	-----
VALORACIÓN HISTÓRICA	S.I dc		
PROPUESTAS	PROTECCIÓN	Control arqueológico durante los movimientos de tierra	
	CONSERVACIÓN		





	INVESTIGACIÓN	
	DIFUSIÓN	
	<u>OTRAS</u>	
OBSERVACIONES	-----	
DOCUMENTACIÓN	x <u>Fotografía</u>	
	Video	
	Dibujo	
BIBLIOGRAFIA	-----	



Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32




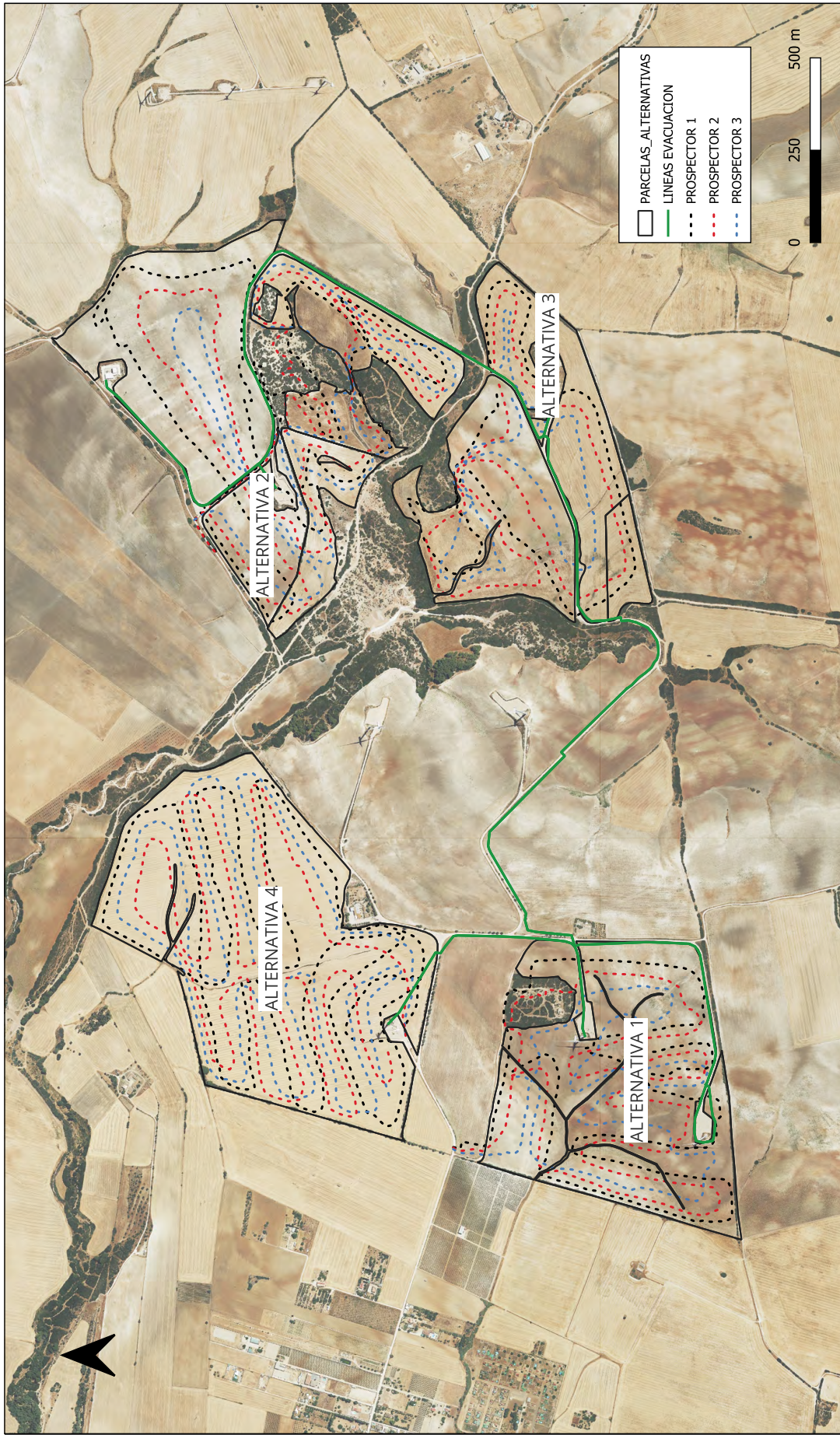
Anexo 2.


Planos



Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 62/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			




		Proyecto: Planta solar fotovoltaica híbrida El Marquesado	Escala gráfica
		Título del Plano: Plano general de los tracks de prospección	Sistemas de coordenadas: ETRS89
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz		Fecha: 14/02/2025	





- PARCELAS_ALTERNATIVAS
- LINEAS EVACUACION
- - - PROSPECTOR 1
- - - PROSPECTOR 2
- - - PROSPECTOR 3

0 100 200 m

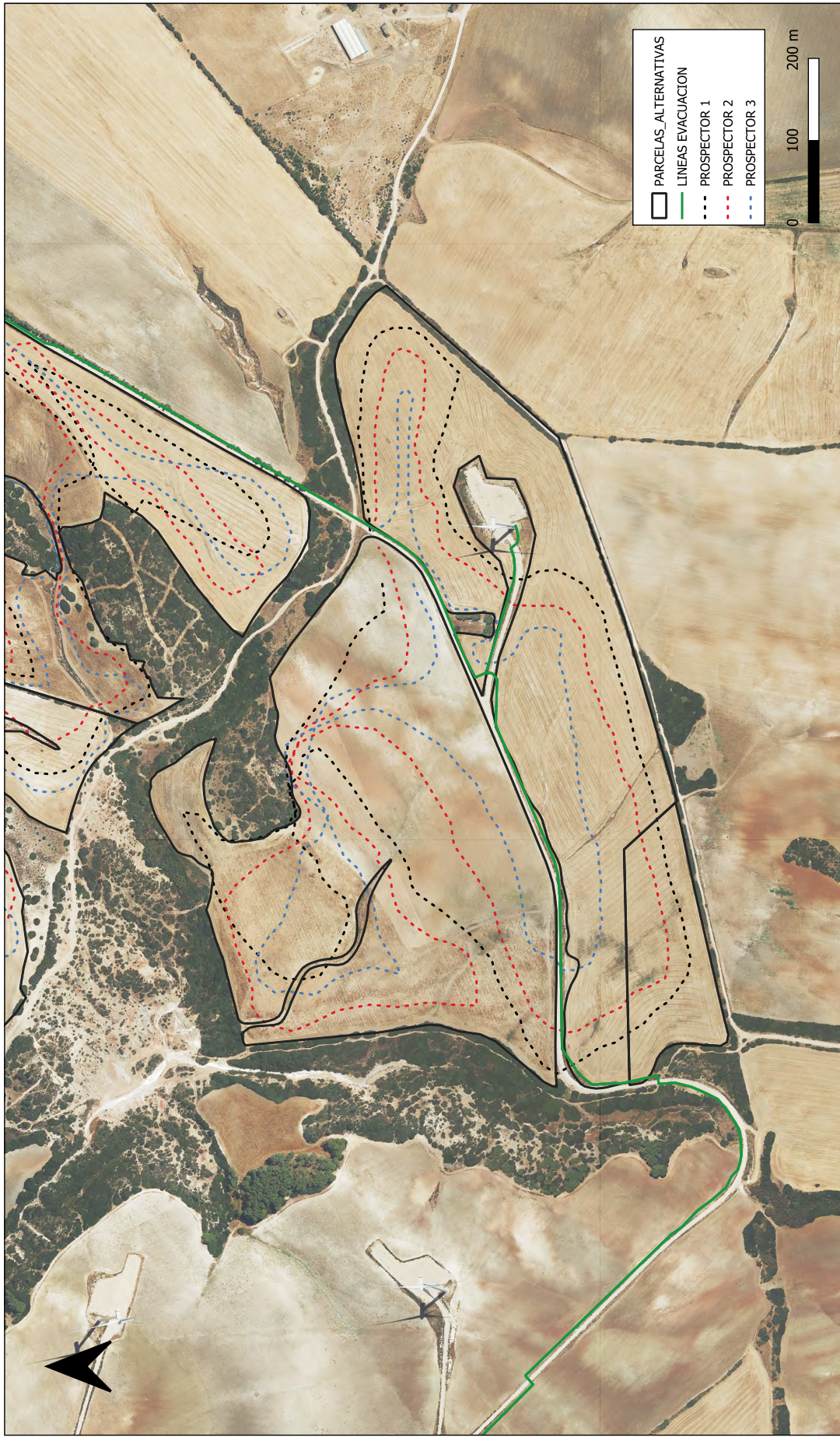
	<p>Proyecto: Planta solar fotovoltaica híbrida El Marquesado</p> <p>Título del Plano: Tracks de prospección Alternativa 1</p> <p>Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M^a Soledad Gómez Muñoz</p>
<p>Escala gráfica</p>	<p>Sistemas de coordenadas: ETRS89</p> <p>Fecha: 14/02/2025</p>





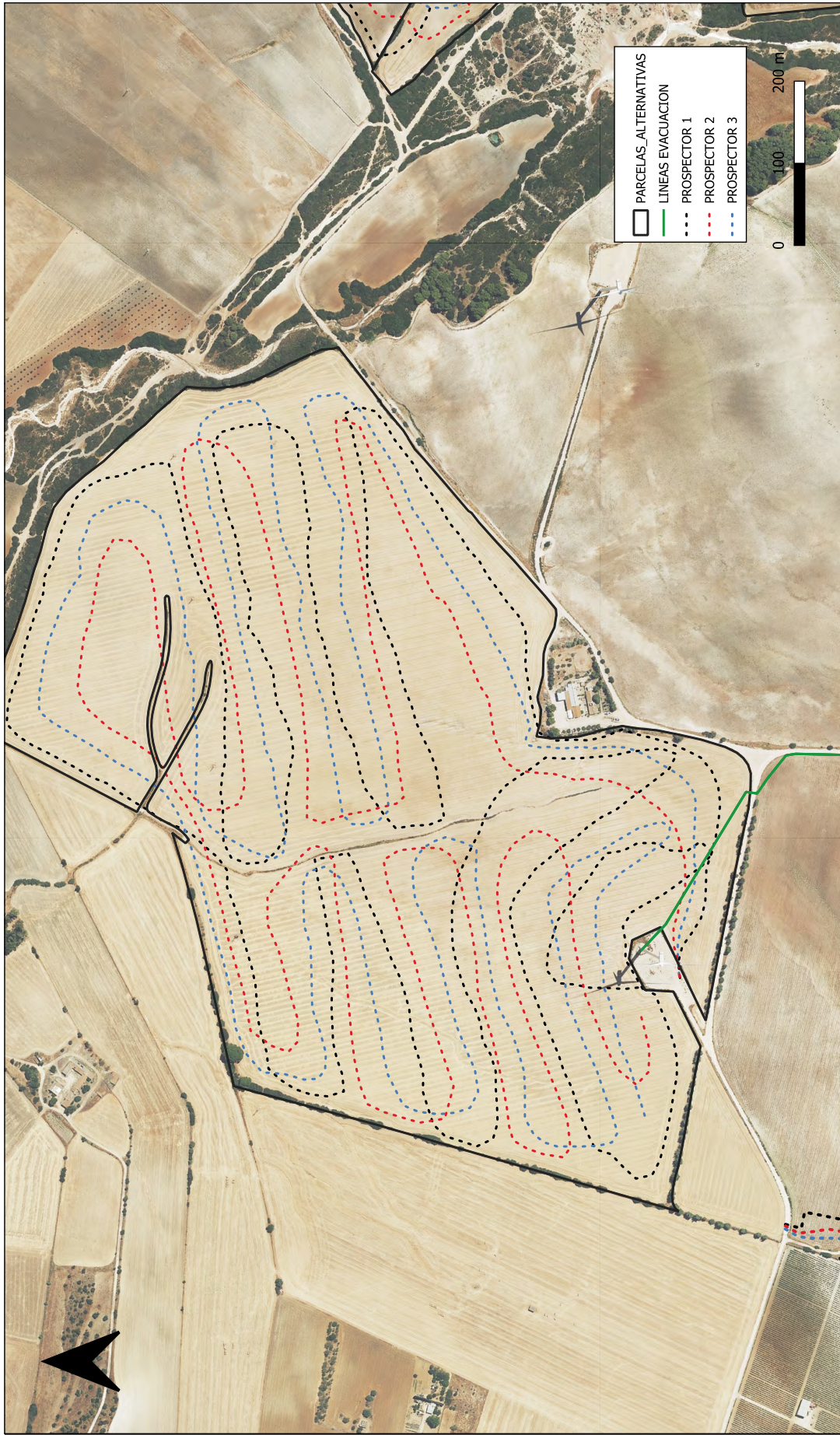
Proyecto: Planta solar fotovoltaica híbrida El Marquesado		Escala gráfica
Título del Plano: Tracks de prospección Alternativa 2		Sistemas de coordenadas: ETRS89
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz		Fecha: 14/02/2025




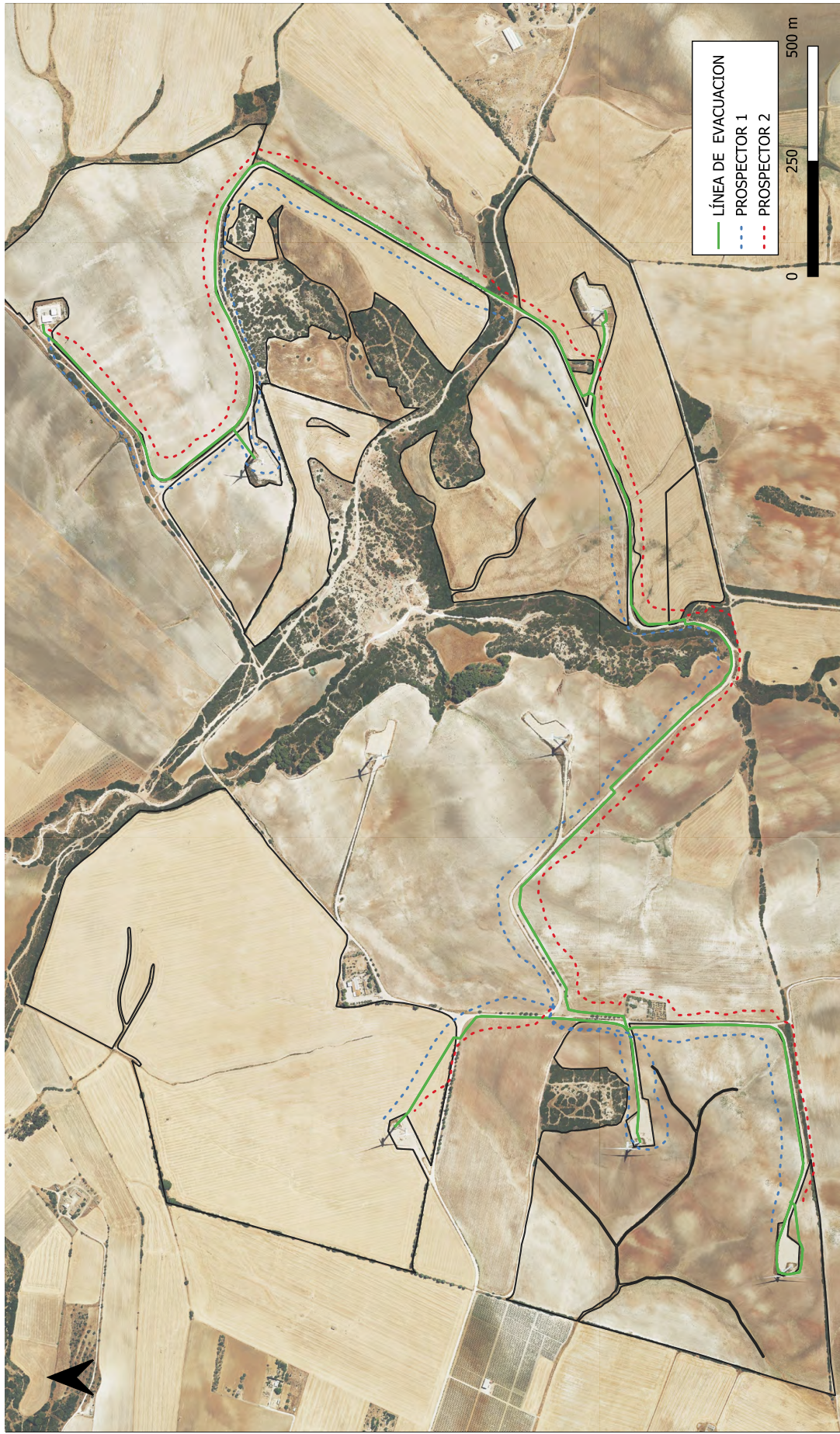



Proyecto: Planta solar fotovoltaica híbrida El Marquesado		Escala gráfica
Título del Plano: Tracks de prospección Alternativa 3		Sistemas de coordenadas: ETRS89
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz		Fecha: 14/02/2025



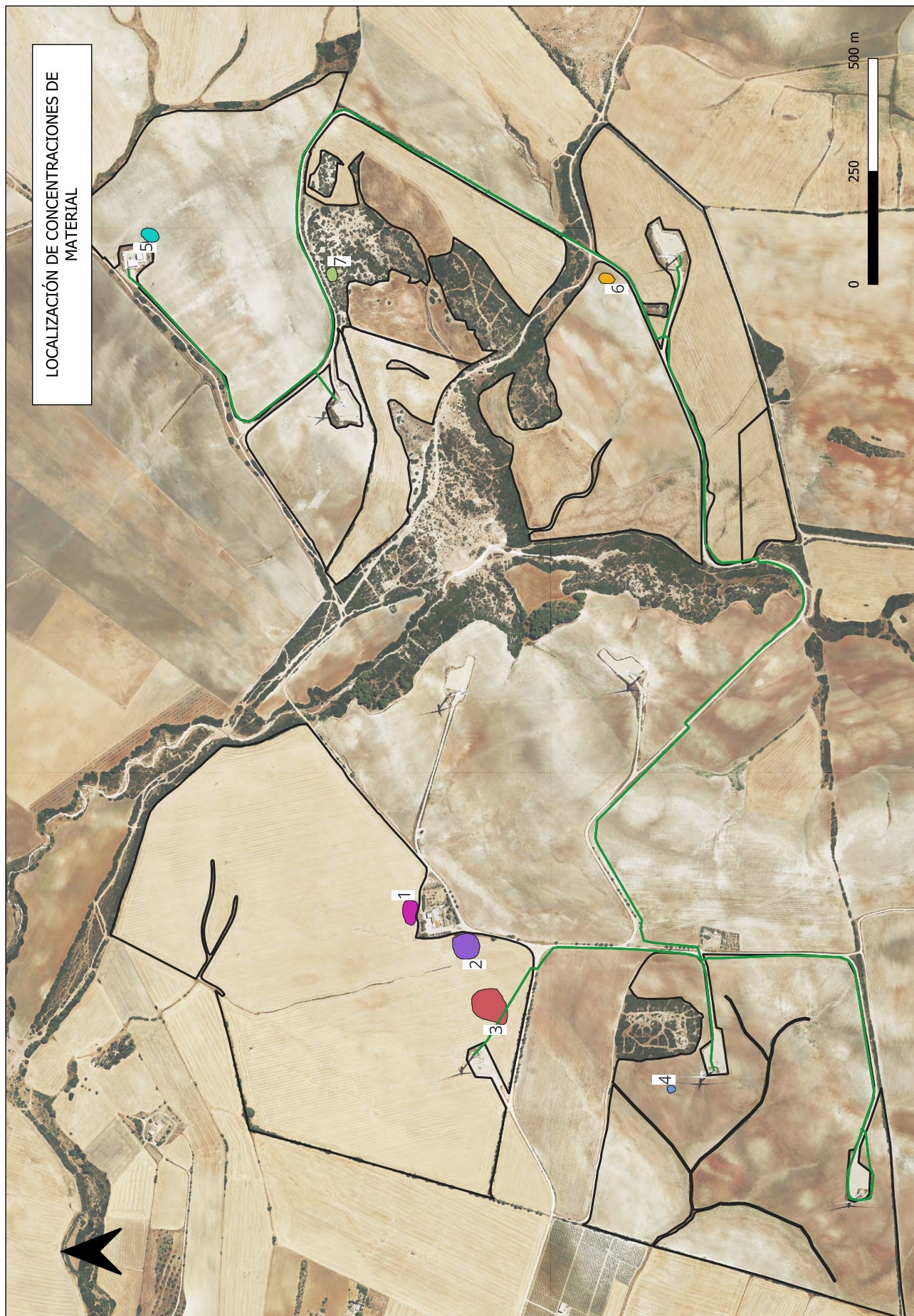


		Escala gráfica	
Proyecto: Planta solar fotovoltaica híbrida El Marquesado		Sistemas de coordenadas: ETRS89	
Título del Plano: Tracks de prospección Alternativa 4		Fecha: 14/02/2025	
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz			




		Proyecto: Planta solar fotovoltaica híbrida El Marquesado Título del Plano: Tracks de prospección de la línea de evacuación Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz	Escala gráfica Sistemas de coordenadas: ETRS89 Fecha: 14/02/2025
---	--	--	--








		Escala gráfica	
Proyecto: Planta solar híbrida "El Marquesado"		Sistemas de coordenadas: ETRS89	
Título del Plano: Mapa de hallazgos en la Alternativa 1		Fecha: 14/02/2025	
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz			

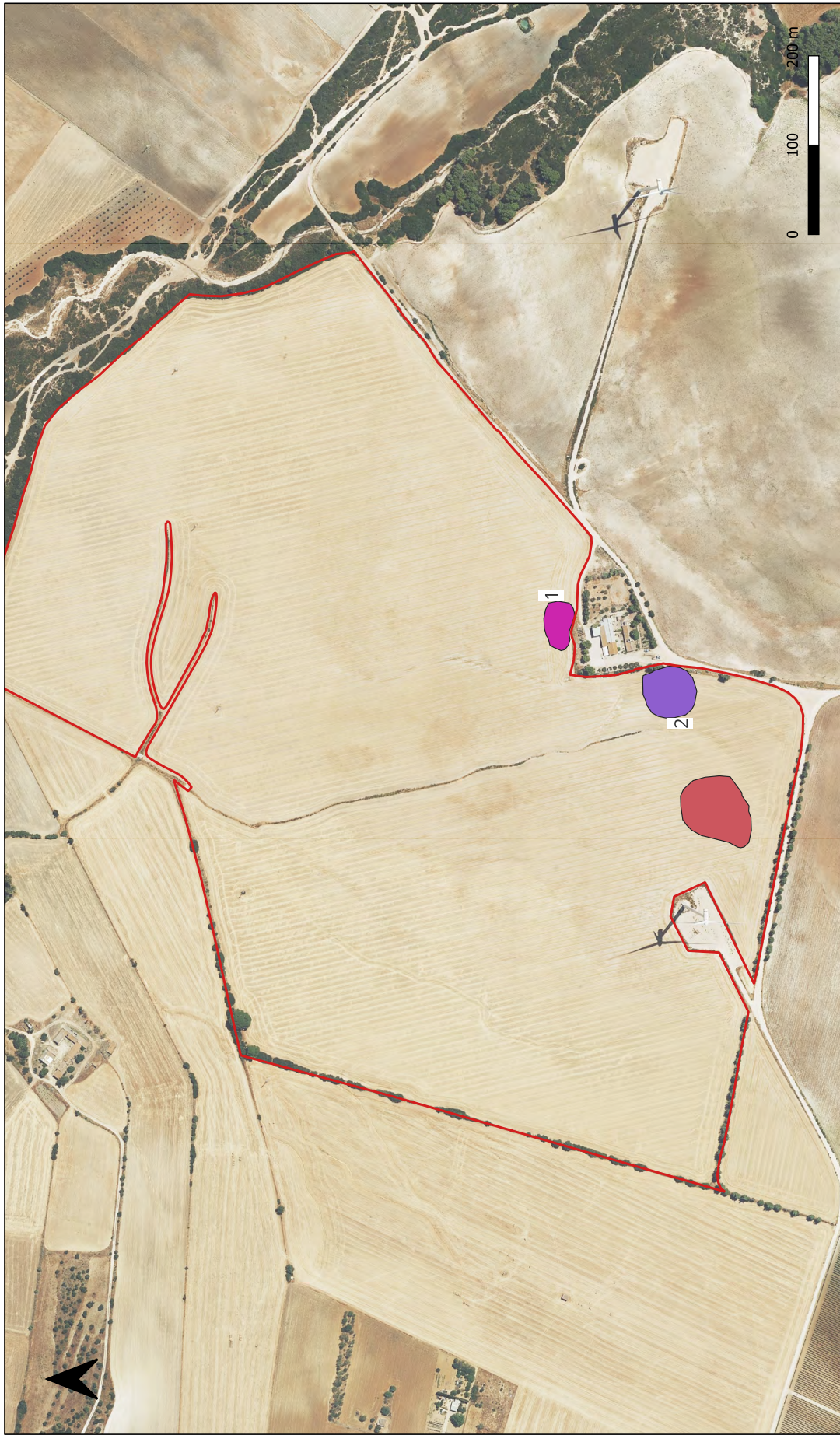



Proyecto: Planta solar híbrida "El Marquesado"		Escala gráfica
Título del Plano: Mapa de hallazgos en la Alternativa 2		Sistemas de coordenadas: ETRS89
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz		Fecha: 14/02/2025



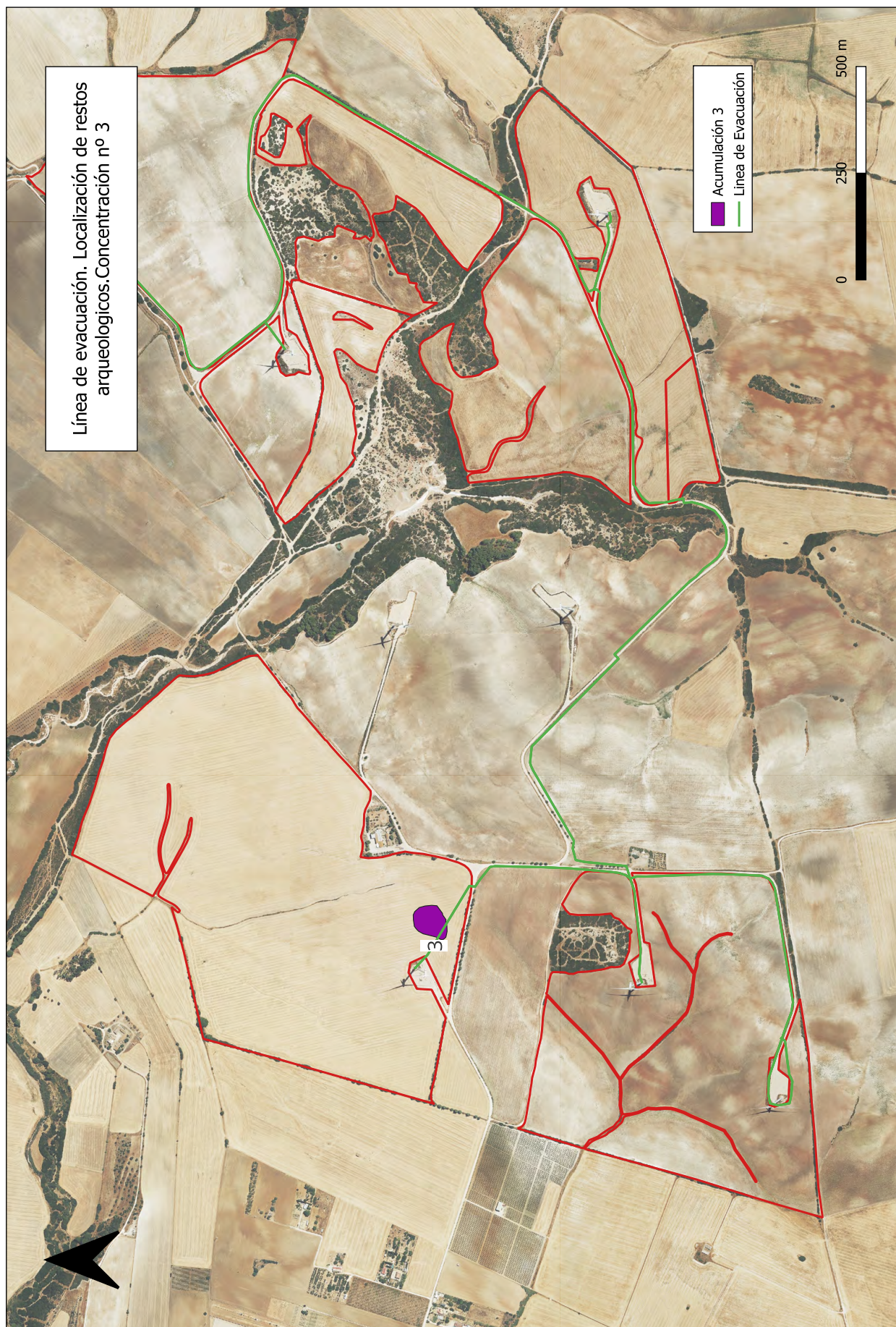


	Proyecto: Planta solar híbrida "El Marquesado"	Escala gráfica
	Título del Plano: Mapa de hallazgos en la Alternativa 3	Sistemas de coordenadas: ETRS89
	Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y Mª Soledad Gómez Muñoz	Fecha: 14/02/2025



		Escala gráfica	
Proyecto: Planta solar híbrida "El Marquesado"		Sistemas de coordenadas: ETRS89	
Título del Plano: Mapa de hallazgos en la Alternativa 4		Fecha: 14/02/2025	
Autores: Ernesto J. Toboso Suárez y M ^a Soledad Gómez Muñoz			

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 73/74
VERIFICACIÓN	/GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			





FORMULARIO DE PRESENTACIÓN GENERAL

1. DATOS DE LA PERSONA O ENTIDAD SOLICITANTE Y DE LA REPRESENTANTE							
APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL/DENOMINACIÓN: TOBOSO SUAREZ ERNESTO JOAQUIN						SEXO: <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	DNI/NIE/NIF: 75815142N
DOMICILIO:							
TIPO DE VÍA: Calle		NOMBRE DE LA VÍA: Paseo de los poetas					
NÚMERO: 38	LETRA:	KM EN LA VÍA:	BLOQUE:	PORTAL:	ESCALERA:	PLANTA:	PUERTA:
ENTIDAD DE POBLACIÓN: Puerto real			MUNICIPIO: PUERTO REAL		PROVINCIA: CÁDIZ		CÓD. POSTAL: 11510
TELÉFONO MÓVIL: 600445166		CORREO ELECTRÓNICO: ejtoboso@gmail.com					
APELLIDOS Y NOMBRE DE LA PERSONA REPRESENTANTE/RAZÓN SOCIAL/DENOMINACIÓN:						SEXO: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	DNI/NIE/NIF:
ACTÚA EN CALIDAD DE:							

2. DESTINATARIO
CONSEJERÍA: Consejería de Cultura y Deporte
ÓRGANO/AGENCIA/ETC. Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Cádiz

3. EXPONE
Se adjunta Memoria Preliminar-Final de la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA ¿EL MARQUESADO¿ DE 15,75 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 20KV, PUERTO REAL, CÁDIZ. expediente A-359/24.

Código de identificación órgano o unidad: A01002820

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 1/4
VERIFICACIÓN	HZIzxWsBMCIZEXLD+b8Nj0Yj0A0Cp+ZS	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





4. SOLICITA ⁽²⁾

Se de por finalizado el expediente y se emita resolución para la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA ¿EL MARQUESADO¿ DE 15,75 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 20KV, PUERTO REAL, CÁDIZ. expediente A-359/24.

(2) En el caso de que solicite información y/o documentación, indique la dirección de correo electrónico donde desea le sea remitida.

Correo electrónico:

5. DOCUMENTACIÓN

Presento la siguiente documentación:

	Documento
1	Memoria Final Marquesado
2	Anuario Marquesado

DOCUMENTOS EN PODER DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Ejercer el derecho a no presentar los siguientes documentos que obran en poder de la Administración de la Junta de Andalucía o de sus Agencias, e indico a continuación la información necesaria para que puedan ser recabados:

Documento	Consejería/Agencia y Órgano	Fecha de emisión o presentación	Procedimiento en el que se emitió o en el que se presentó
-----------	-----------------------------	---------------------------------	---

DOCUMENTOS EN PODER DE OTRAS ADMINISTRACIONES

Ejercer el derecho a no presentar los siguientes documentos que obran en poder de otras Administraciones Públicas, e indico a continuación la información necesaria para que puedan ser recabados:

Documento	Consejería/Agencia y Órgano	Fecha de emisión o presentación	Procedimiento en el que se emitió o en el que se presentó
-----------	-----------------------------	---------------------------------	---

6. DECLARACIÓN, LUGAR, FECHA Y FIRMA

La persona abajo firmante **DECLARA**, bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos cuantos datos figuran en la presente solicitud, así como en la documentación adjunta.

En Cádiz a 25 de febrero de 2025
LA PERSONA SOLICITANTE / REPRESENTANTE

Fdo.: ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ


SR/A. Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Cádiz

Código Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas: A01035360

Código de identificación órgano o unidad: A01002820

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 2/4
VERIFICACIÓN	HZIzxWsBMCIZEXLD+b8Nj0Yj0A0Cp+ZS	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos, le informamos que:

El Responsable del tratamiento de sus datos personales es el órgano directivo u organismo al que dirige este formulario, o, en su defecto, el órgano directivo u organismo competente en la materia. Podrá encontrar más información sobre cómo ejercer sus derechos en relación con el tratamiento de sus datos personales en el apartado "Información sobre el tratamiento de datos personales" del procedimiento al que se refiera la presentación electrónica general en el Catálogo de Procedimientos y Servicios <https://juntadeandalucia.es/servicios/sede/tramites/procedimientos.html> y también consultando <http://juntadeandalucia.es/protecciondedatos>.

Código de identificación órgano o unidad: A01002820

Nº Reg. Entrada: 202599902005851. Fecha/Hora: 25/02/2025 10:07:32

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 3/4
VERIFICACIÓN	HZIzxWsBMCIZEXLD+b8Nj0Yj0A0Cp+ZS	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



INSTRUCCIONES RELATIVAS A LA CUMPLIMENTACIÓN DEL PRESENTE FORMULARIO.

1. DATOS DE LA PERSONA O ENTIDAD SOLICITANTE Y DE LA REPRESENTANTE:

La persona o entidad solicitante deberá cumplimentar los datos identificativos que aquí se requieren.

Los datos relativos a la persona representante serán de obligatoria cumplimentación en el supuesto de ser éstas quienes presenten el escrito. En estos supuestos habrá de indicar a su vez en calidad de qué se ostenta la representación, por ejemplo, en caso de representante legal: padre, madre, tutor/a, etc.

2. DESTINATARIO:

Deberá indicar la Consejería a la que dirige el presente escrito, así como en su caso, organismo o agencia.

3. EXPONE

Deberá exponer con la mayor claridad qué hechos o circunstancias motivan la presentación del presente escrito.

4. SOLICITA

Deberá recoger en este apartado qué solicita de la Administración de la Junta de Andalucía.

- En el caso de que desee recibir algún tipo de información y/o documentación, deberá indicar en este apartado una dirección electrónica a efectos de recibir la información solicitada.

- Si lo que usted desea exclusivamente es ejercer su derecho a solicitar de información conforme el artículo 17 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, recomendamos seguir las indicaciones recogidas en la siguiente dirección electrónica: https://transparencia.gob.es/transparencia/transparencia_Home/index/Derechode-acceso-a-la-informacion-publica/Solicite-informacion.html"

5. DOCUMENTACIÓN

Cumplimente en los numerales correspondientes qué documentación presenta efectivamente, en caso de hacerlo.

Los campos relativos a los documentos en poder de la Administración de la Junta de Andalucía o de otras Administraciones, solo procederá cumplimentarlos cuando ejerza el derecho a no presentar la documentación referida. En estos casos deberá aportar toda la información que se le solicita.

6. DECLARACIÓN, FECHA, LUGAR Y FIRMA

Deberá declarar que son ciertos cuantos datos figuran en el presente documento, y firmar el formulario.

ILMO/A SR/A: Deberá cumplimentar indicando el órgano al que se dirige la solicitud

DIR3. CÓDIGO DIRECTORIO COMÚN DE UNIDADES ORGÁNICAS. Deberá cumplimentar el código DIR del órgano al que va dirigido este formulario, para ello podrá consultar en las Oficinas de Asistencia en Materia de Registros o bien en esta dirección:

<https://ws024.juntadeandalucia.es/ae/directoriocomundeunidadesorganicas>.

ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ		25/02/2025 10:07	PÁGINA 4/4
VERIFICACIÓN	HZIzxWsBMCIZEXLD+b8Nj0Yj0A0Cp+ZS	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUSTIFICANTE DE ENTREGA

REGISTRO ELECTRÓNICO DE ENTRADA			
Número	Fecha y hora	Centro	Organismo
202599902005851	25-02-2025 10:07:32	Junta de Andalucía	Junta de Andalucía

INTERESADOS				
NIF/NIE	Nombre	Apellido 1	Apellido 2	Razón de interés
75815142N	ERNESTO JOAQUIN	TOBOSO	SUAREZ	SOLICITANTE

El día 25 de febrero de 2025 a las 10:07:32 se ha registrado electrónicamente el asiento de entrada 202599902005851 (Presentación electrónica general), el cual se ha incorporado al expediente del procedimiento 'Presentación electrónica general'.

La entrega recepcionada se compone de los documentos que se detallan a continuación.

DOCUMENTOS		
Solicitud		
FIRMAS		
INTERESADO	FECHA DE FIRMA	IDENTIFICADOR DE FIRMA
ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ - 75815142N	25/02/2025 10:07:26	HZlzxWsBMCIZEXLD+b8Nj0YjOAOCP+ZS
Documentación aportada - Anuario Marquesado		
FIRMAS		
INTERESADO	FECHA DE FIRMA	IDENTIFICADOR DE FIRMA
ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ - 75815142N	25/02/2025 10:07:29	HZlzxWsBMCIGd0N6/LQrTlag7KK0+WDU

DOCUMENTOS**Documentación aportada - Memoria Final Marquesado****FIRMAS**

INTERESADO	FECHA DE FIRMA	IDENTIFICADOR DE FIRMA
ERNESTO JOAQUIN TOBOSO SUAREZ - 75815142N	25/02/2025 10:07:28	/ GKJzhnenGaJ0mtVFsm3R/MQuopBHs1S

21. ANEXO VIII. PLAN DE ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad

Puerto Real y Chiclana de la Frontera (Cádiz) Marzo 2025

Nº de expediente	-	Ref. corporativa	24B161AD1
------------------	---	------------------	-----------

Destinatario	Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente
--------------	---

Green Power Wind
Marquesado, S.L.U

Índice

1. INTRODUCCIÓN	6
2. PROGRAMA DE ACTUACIÓN DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN	8
2.1. Medidas de protección generales	8
2.2. Medidas de protección en fase de construcción	9
2.2.1. Protección de la atmósfera y el clima	12
2.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos.	13
2.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas	15
2.2.4. Prevención de la vegetación	18
2.2.5. Protección de la fauna	19
2.2.6. Protección del paisaje	20
2.2.7. Protección contra incendios	22
2.2.8. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.	24
2.3. Presupuesto, cartografía y cronograma de las medidas correctoras y preventivas	25
2.4. Medidas de protección en fase de funcionamiento	26
2.4.1. Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica	28
2.4.2. Protección del suelo	28
2.4.3. Protección de la fauna	29
2.4.4. Protección del paisaje y del medio social	30
3. PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATORIAS	31
3.1.1. Medidas de gestión agroambiental para esteparias	32
3.1.2. Medidas de gestión agroambiental para el alzacola rojizo	34
3.1.3. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias	36
4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	37
4.1. Impactos objeto de control	37
4.1.1. Forma de realizar el seguimiento	38
4.2. Seguimiento en fase de construcción	38
4.2.1. Control de la calidad del aire	39
4.2.2. Control de áreas de actuación	39
4.2.3. Control de residuos y vertidos	40

4.2.4. Control de la calidad de las aguas	41
4.2.5. Control de la vegetación e integraciones efectuadas	42
4.2.6. Control genérico de la fauna	42
4.2.7. Control de protección contra incendios	43
4.2.8. Control de la calidad del paisaje	44
4.2.9. Control de valores arqueológicos y de patrimonio	44
4.3. Seguimiento en fase de explotación	45
4.3.1. Control de las instalaciones	46
4.3.2. Control de la restitución de suelos y restauración vegetal	46
4.3.3. Control de fauna	46
4.3.4. Control del paisaje	47
4.4. Seguimiento en fase de desmantelamiento	47
4.4.1. Control de la calidad del aire	47
4.4.2. Control de áreas de actuación	48
4.4.3. Control de residuos y vertidos	48
4.4.4. Control de la calidad de las aguas	49
4.4.5. Control de la vegetación	49
4.4.6. Control genérico de la fauna	50
4.4.7. Control de protección contra incendios	50
4.4.8. Control de la calidad del paisaje	51
4.5. Emisión de informes relativos a la vigilancia ambiental	51
4.6. Seguridad	53
4.7. Viabilidad económica del programa de vigilancia ambiental	53
5. PLAN DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO DE FAUNA	55
a. Censo de aves en la zona de actuación y su área de influencia.	56
b. Censo de mamíferos carnívoros en la zona de actuación y su área de influencia.	58
c. Censo de letrinas de conejos.	59
d. Estudio de tránsito de aves y mamíferos.	59
e. Censos de aves y estudio en parcelas testigo.	60
f. Estudio de quirópteros.	61
g. Mortalidad en planta solar y cerramiento.	62
h. Análisis de los datos recogidos en campo y contenido del informe.	67
i. Contenido del informe anual.	67
j. Calendario y frecuencia de visitas	68

6. PLAN DE RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES ALTERADAS	70
6.1. Antecedentes	70
6.2. Objetivos	70
6.3. Características de la superficie a restaurar	72
6.3.1. Superficie de restauración	72
6.3.2. Acciones de integración	73
6.4. Actuaciones de mantenimiento	79
6.5. Organización del trabajo y plazos de ejecución	80
6.6. Coste estimado de los trabajos de restauración	80
7. MEMORIA ANUAL DE ACTUACIONES	82
8. PROPUESTA ANUAL DE ACTUACIONES PARA CADA AÑO VENIDERO	86
9. PROPUESTA DE PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN FINAL	88
9.1. Desmantelamiento infraestructuras de proyecto	89
9.2. Restauración del terreno	91
10. FIRMA	92
11. CONTROL DE REVISIONES	93

Índice de figuras

Figura 1. Pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	78
--	----

Índice de tablas

Tabla 1. Presupuesto aproximado de las medidas correctoras y preventivas. Fuente: Ideas Medioambientales.	25
Tabla 2. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias.	36
Tabla 3. Viabilidad económica del Programa de Vigilancia Ambiental.	53
Tabla 4. Periodos en los que se llevarán a cabo los trabajos descritos, la distribución temporal es orientativa	68
Tabla 5. Nº de visitas del PVA y PSEF en fase de explotación	69
Tabla 6. Ocupación estimada de infraestructuras. Fuente: Ideas Medioambientales.	72
Tabla 7. Especies por introducir en la pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.	78
Tabla 8. Presupuesto de la pantalla vegetal propuesta. Fuente: Ideas Medioambientales.	80

1. INTRODUCCIÓN

En aras de dar coherencia y cohesión a todo el conjunto de medidas de prevención, corrección y compensación de los efectos de la planta fotovoltaica sobre la biodiversidad, así como las medidas de control y seguimiento de las mismas y las medidas de restauración tras la finalización de la vida útil de las instalaciones, se incluye el presente Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad

Además de las medidas correctoras y preventivas exigidas por la legislación, se ha reducido la superficie de ocupación proyectada para conservar los elementos singulares del paisaje y aquellos márgenes de vegetación espontánea entre campos de cultivos.

En este sentido, el régimen de medidas compensatorias de justifica en base a la incidencia generalizada de la PSFH El Marquesado a las especies incluidas dentro del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, al carácter metapoblaciones de la mayoría de las especies afectadas, a los efectos sinérgicos y acumulativos, a la fragmentación de los hábitats que producen, así como a la pérdida de hábitat ante la realidad de que la instalación de parques solares supone, a hechos prácticos durante todo su periodo de vida útil hasta su desmantelamiento y restauración, la desaparición de un ámbito rural y su transformación en una instalación de generación de energía mediante fuentes renovables ocasionando unos impactos residuales que hay que evaluar y compensar.

En resumen, entre los contenidos del presente Plan se incluye:

- 1) La concreción en el espacio y en el tiempo de las actuaciones.
- 2) Los indicadores de ejecución de cada medida.
- 3) La valoración de los costes de las diferentes medidas de prevención, corrección y compensatorias.
- 4) El mecanismo y condiciones para, si fuera necesario, modificar el Programa de Actuaciones y la Propuesta de Actuaciones del Año Venidero.

- 5) El Plan de Actuaciones de Conservación desarrolla en capítulos específicos:
- a. El Programa de Actuaciones de Prevención y Control.
 - b. El Programa de Medidas Compensatorias.
 - c. El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental.
 - d. La Memoria Anual de Actuaciones.
 - e. La Propuesta de Actuaciones para cada Año Venidero.
 - f. La Propuesta de Programa de Desmantelamiento y Restauración.

2. PROGRAMA DE ACTUACIÓN DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

En este apartado se indican y describen las medidas orientadas a mitigar los impactos previstos, incluyendo las acciones propuestas por el equipo redactor del presente documento.

Las medidas preventivas tratan de evitar, o al menos limitar, la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente. Las medidas correctoras tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración.

Las medidas expuestas a continuación se han ordenado en fase de construcción y en fase de explotación, es decir, en función del momento en que se llevarán a cabo, independientemente de que el impacto al que vayan dirigidas suceda en una u otra fase. Las acciones orientadas a la fase de construcción podrán igualmente aplicarse en su caso durante el desmantelamiento, ya que las actuaciones necesarias en ambas fases de proyecto son equivalentes, aunque en sentido inverso de ejecución.

2.1. Medidas de protección generales

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de las plantas solares en el medio, minimizando las afecciones expuestas en el capítulo anterior, se encuentra el **correcto replanteo de las instalaciones de la PSFH El Marquesado**. En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar a los emplazamientos finalmente propuestos y evaluados (para mayor detalle, consultar capítulo 2 del Estudio de Impacto Ambiental).

Se recomienda **la participación activa de los estamentos implicados en la construcción de las plantas solares** (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente,

empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de las plantas, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Asimismo, **todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**. Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

2.2. Medidas de protección en fase de construcción

Se han considerado las medidas para la fase de construcción contempladas en la “Guía de la Dirección General del Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos para el análisis de la ubicación de los proyectos de Plantas Solares Fotovoltaicas (PSF) de la Junta de Andalucía”.

- 2.1.A) El cronograma de las obras deberá contemplar la planificación de las actuaciones de acuerdo a los ciclos biológicos de las especies protegidas y, en su caso, con una programación por sectores con objeto de evitar que se afecte simultáneamente a la totalidad de territorio ocupado por el proyecto.
- 2.1.B) Antes del inicio de las obras, se realizará una prospección del terreno afectado y se señalarán las áreas de mayor valor ambiental, los posibles hábitats de interés comunitario, los cauces fluviales existentes, vaguadas, rodales con vegetación natural de interés, etc., para ser respetadas durante toda la fase de construcción, evitando el tránsito de maquinaria y zonas de acopio de materiales o cualquier otra actividad que pudiera causar impacto sobre las mismas. En caso

de presencia de especies de flora amenazadas se deberán definir las medidas adecuadas para evitar o minimizar los posibles impactos.

- 2.1.C) La instalación de la PSF se realizará en lo posible adaptándose a la pendiente del terreno, para evitar al máximo los movimientos de tierras.
- 2.1.D) Dado al incremento potencial de los caudales de aguas de escorrentía durante episodios de lluvias torrenciales se deberán diseñar medidas preventivas de laminación y evitar la erosión y el desarrollo de cárcavas.
- 2.1.E) Minimizar siempre que sea posible la alteración de la estructura del suelo sobre el que se asiente la PSF utilizando sistemas de anclaje de las placas al terreno que requiera el mínimo uso posible de hormigonado (sistema de perfiles metálicos hincados). De esta manera, en el supuesto de desmantelamiento de la PSF, se maximizará la recuperación de suelo fértil.
- 2.1.F) De igual manera disminuir al mínimo posible el uso de hormigón en la instalación del cableado interior de la PSF (zanjas para soterramiento).
- 2.1.G) Se tomarán las medidas oportunas para promover la existencia de una cobertura vegetal suficiente de las parcelas donde se instalarán los módulos fotovoltaicos a fin de que el suelo no permanezca desnudo y expuesto a los procesos de erosión. Para ello se permitirá el crecimiento de vegetación natural o se emplearán especies autóctonas o especies propias cultivos herbáceos propios del entorno, beneficiosos para la fauna.
- 2.1.H) Los módulos fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante, que minimice o evite el reflejo de la luz, y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna e insectos
- 2.1.I) El vallado perimetral deberá, cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza (Decreto 126/2017, de 25 de julio) en cuanto al paso de animales

silvestres. No se utilizarán alambres de espino ni otros elementos cortantes.

- 2.1.J) En los casos imprescindible en que existan poblaciones de aves esteparias amenazadas en áreas aledañas, se señalará el vallado mediante placas u otros elementos para visibilizarlo y evitar colisiones.
- 2.1.K) Para la mejora ambiental de los PSF se procederá a la naturalización de todo su perímetro mediante la restauración de las comunidades vegetales silvestres autóctonas características del entorno, cuya función será tanto de pantalla visual como de mejora de la calidad del hábitat de la fauna silvestre del entorno. En este sentido se plantarán setos –continuos o discontinuos– en la linde del perímetro, con especies arbustivas y herbáceas autóctonas. En sectores donde no hubiera interferencia en el rendimiento de los paneles se puede plantear crear setos arbóreos de mayor altura que a modo de pantallas verde atenúen las afectaciones paisajísticas. El detalle de esta medida se puede ver en el apartado 8.5.2 del EslA o en el Estudio de Paisaje (Anexo VI).
- 2.1.L) Con carácter general, salvo excepciones justificadas, dentro del espacio a transformar en PSF deberán conservarse los elementos arbóreos singulares y enclaves de mayor valor ecológico. Para los árboles de gran porte u otros ejemplares dignos de protección la disposición de las placas fotovoltaicas debiera respetarlos y también la zona más próxima a los mismos para asegurar su correcto desarrollo.
- 2.1.M) También se estudiará, en su caso, la translocación de los ejemplares vegetales más singulares a lugares apropiados. Si finalmente fuese necesaria la tala de algunos elementos se compensará con la plantación de, al menos, cuatro veces los ejemplares afectados en otra zona, dentro del ámbito, con condiciones ecológicas similares y con el marco de plantación necesario para el desarrollo de las mismas.

- 2.1.N) En la medida de lo posible, se deben mantener los linderos preexistentes de las parcelas.
- 2.1.O) Dentro de las plantas fotovoltaicas se promoverá la instalación de elementos para promover la biodiversidad tales como bebederos, charcas para especies acuáticas y anfibios, enclaves y refugios de vegetación, restauración de sotos, majanos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, murciélagos e insectos, etc.

2.2.1. Protección de la atmósfera y el clima

1. Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda **humedecer previamente las zonas que pudieran verse afectadas** por los ligeros movimientos de tierra (zonas con pendientes de más del 10%), así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al **riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra**, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.

Aunque dentro del proyecto se ha previsto este consumo (ver apartado 1.6.1), los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos se aumentará la periodicidad del riego, en la época estival los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación e, incluso, se contemplará la utilización de aditivos higroscópicos en la estación seca). Dada la escasez de agua existente, **se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, es decir, localizar puntos de agua** de forma previa al inicio de la época de calor, en áreas sin interés medioambiental, todo ello con el objeto de garantizar el suministro de agua.

2. Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras; la cubrición del volquete será obligatoria al menos siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de consideración (más de 1 km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.

3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo. Se regarán las zonas de acopio de tierras para evitar la emisión de polvo.
4. **La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas** (ITV) en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
5. La **velocidad de circulación** de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será **inferior a los 30 km/h**, siempre que circulen por pistas de tierra.

2.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos.

1. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. **Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra**; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
2. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, **extrayendo la parte de suelo contaminado**, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
3. Se deberá disponer en obra de **sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar**, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
4. **Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza** conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Serán convenientemente **retirados por gestor de residuos autorizado**, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.

5. El promotor deberá estar **inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos**, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
6. Los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán reutilizados o depositados en vertederos de inertes autorizados. Los **préstamos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización** administrativa.
7. Se **aprovecharán al máximo los suelos fértiles** extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables (zanjas, ...). Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.
8. En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.
9. **Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen**, nunca en el área de construcción de las plantas. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, serán **lavadas sobre una zona habilitada para tal fin** que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la **apertura de un hoyo para su vertido**, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar **provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable)** que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. **Una vez seco, se procederá a la retirada** del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.
10. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa

con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.

11. En caso necesario, se realizarán pequeñas obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.

2.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

1. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología.
2. El drenaje de viales de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
3. Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la **instalación de WC químico (gestionado por una empresa autorizada) o a través de acuerdos con casas agrícolas existentes en las inmediaciones.**
4. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.
5. **Salvo autorización del organismo de la** Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, **queda prohibido dentro del dominio**

público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.

6. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.
7. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
8. Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.
9. En cuanto al cruce de líneas eléctricas, viales de acceso, vallado y de otros tipos sobre el dominio público hidráulico, se tramitarán ante el correspondiente Organismo de cuenca las autorizaciones necesarias, conforme a lo establecido por el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, respetando la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas que se deduce de las normas del Ministerio de Industria y Energía, teniendo además en cuenta los siguientes criterios:
 - La distancia al borde del cauce será igual o superior a 1,5 veces la altura del mayor de los apoyos que permiten el cruzamiento.
10. Con respecto a los cruces de canalizaciones bajo cauce, se tramitarán las correspondientes autorizaciones ante el Organismo de cuenca competente y, asimismo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
 - El cauce deberá quedar siempre libre y diáfano en cualquier caso para evacuar, al menos, la máxima avenida ordinaria.
 - Si la obra se ejecuta mediante la excavación de zanja, alojamiento de la conducción y posterior recubrimiento, se respetarán las directrices indicadas por la Confederación competente.

11. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.
12. En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante la ejecución de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.
13. Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.
14. En caso de tener que llevar a cabo la restauración de cauces y riberas mediante plantaciones, se llevarán a cabo con vegetación autóctona, con distribución en bosquetes evitando las plantaciones lineales.
15. Se evitarán la rectificación y canalización de cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver cruzamientos con cursos de agua, la concentración del drenaje de varios cursos no permanentes de agua a través de una sola estructura y la instalación de apoyos u otras obras de paso a menos de 10 metros de los márgenes.
16. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.
17. **Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad**, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua.

18. Se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en todo caso, se deberá actuar conforme a lo especificado en la medida de protección anterior.

2.2.4. Previsión de la vegetación

1. Previo al inicio de las obras se realizará una **prospección botánica previa** e inventario de arbolado y vegetación para delimitar aquellos ejemplares de arbolado presentes dentro de los recintos vallados (ubicados en linderos) que conforman el proyecto, pero los cuales se han respetado por la implantación de las infraestructuras, así como en búsqueda de posibles especies de flora protegida.
2. Durante las tareas de replanteo de las obras, **se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección**, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.
3. La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.
4. **Se prestará especial atención a los ejemplares presentes a conservar dentro del campo solar.** Se evitará la afección de esta vegetación, promoviendo la instalación de balizas en el radio de posible afección respetando esta vegetación al máximo. También se respetarán aquellos ejemplares que se vean o se puedan ver afectados por las excavaciones de las zanjas de la línea de evacuación.
5. Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión, lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).

6. Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural es necesaria la preceptiva **autorización del organismo competente**, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
7. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora en aquellas zonas no útiles y que sean objeto de restauración, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.
8. En caso de producirse **descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar**, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y **aplicar después pastas cicatrizantes** en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
9. Las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares, tales como almacenes de materiales e instalaciones provisionales de obra, se deberán ubicar en zonas donde los suelos no tengan especial valor, evitando la ocupación de zonas cubiertas por vegetación natural.

2.2.5. Protección de la fauna

1. Previo al inicio de las obras, se realizará una **prospección de fauna** en busca de nidos y de reproducción de especies protegidas. En caso de detectarse nidos o reproducción de especies protegidas se comunicará al organismo competente, y se aplicarán las medidas pertinentes (por ejemplo, establecer radio de exclusión de actuación de las obras durante la época de cría/reproducción, etc.).
2. Se aplicarán las medidas establecidas en **los puntos anteriores relativos a la preservación de la vegetación**, con el fin de minimizar las posibles molestias sobre este factor.
3. Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.

4. Preferiblemente se adecuará el calendario de obras a **los principales periodos fenológicos de la fauna de la zona**. Se evitarán los trabajos con maquinaria pesada y de mayores molestias en época de cría.
5. Se recomienda la colocación de elementos de señalización que adviertan **de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra**. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles que durante la primavera y el verano se ven afectados por atropellos en pistas y carreteras. Se recomienda mantenerlos durante la vida útil de la PSFH El Marquesado.
1. Durante la noche, las zanjas que no hayan sido cerradas deberán contar con **sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna** que pudieran quedar atrapados.
6. Se procurará realizar las labores de desbroce de vegetación en fechas fuera de la época de nidificación y cría de la avifauna más sensible a este tipo de actuaciones si se detectan nidos de estas especies en la zona de proyecto.
7. El diseño del **vallado será de tipo cinegético y permeable a la fauna**, así, la instalación del cerramiento, así como sus elementos de sujeción y anclaje, se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona. Dispondrá, además, de **placas visibles de señalización**, de color blanco y acabadas en mate, para evitar colisión de la avifauna. Con esta medida se persigue evitar la muerte por colisión de aves en los cerramientos al hacerlos más visibles para las mismas.

2.2.6. Protección del paisaje

1. Las construcciones asociadas (subestaciones transformadoras, centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las **características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona**, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las formas y materiales que menor impacto produzcan y utilizando los colores que en mayor grado favorezcan la integración paisajística.

8. Las edificaciones a instalar, tales como los edificios prefabricados que acogerán los centros de transformación, siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las **características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona**, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, con el empleo en ellos de formas y materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales de la zona o aquellos que favorezcan la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.
9. El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas **características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes y los de nueva construcción.**
10. Las áreas circundantes a la PSFH El Marquesado y las zanjas de la línea de evacuación deberán ser revegetados de la forma más adecuada de acuerdo a sus características.
11. Se deberán **instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos** contiendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
12. Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, se recomienda **habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos.**
13. Selección e identificación mediante **inventarios florísticos de las especies que colonizan con éxito los márgenes de viales** y, en segundo lugar, **la validación del proceso de selección mediante siembras** a pequeña escala con las especies identificadas para **seleccionar las especies más adecuadas para la siembra bajo paneles en caso de que no existiera colonización de forma natural.** En todo caso se recomienda el mantenimiento de la vegetación natural existente mediante ganado o medios mecánicos, quedando totalmente prohibido el uso de herbicidas o cualquier otro tipo de producto fitosanitario. El control de esta vegetación y su regeneración se realizará durante la fase de ejecución de las obras por parte del encargado del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

14. Se propone la realización de una plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, o pantalla vegetal, lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredor para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona.
15. Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) **deberán llevarse a cabo las medidas de restauración que se expongan en el Plan de Restauración de Superficies Alteradas** pendiente de redacción.

2.2.7. Protección contra incendios

1. En las zonas implicadas en las actividades constructivas, especialmente durante las operaciones de mayor riesgo, se tomarán las medidas necesarias para prevenir la declaración y propagación de incendios, así como para no entorpecer las actuaciones acerca de la prevención, detección y extinción que se encuentran en vigor en el ámbito de desarrollo de los trabajos. Para ello, se extremarán las medidas de protección adoptadas habitualmente en las obras para prevenir la aparición de incendios; en concreto, se tomarán en consideración las siguientes medidas:
 - La gestión de residuos vegetales se realizará preferentemente mediante trituración. Para su eliminación mediante quema, deberá obtenerse autorización previa de la Dirección Territorial en Cádiz de Sostenibilidad y Medio Ambiente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto, siendo de obligado cumplimiento las siguientes condiciones:
 - Asegurar la discontinuidad de los restos vegetales a quemas con otros combustibles agrícolas o forestales, mediante una franja de anchura suficiente, libre de elementos combustibles. Por lo que los montones se deberán retirar, lo máximo posible, de la vegetación natural de los alrededores, de manera que ésta no resulte afectada por el calor radiante, realizando las hogueras en los claros de monte o superficies desprovistas de vegetación.
 - Se realizará el acopio de los residuos vegetales en pequeños montones, alimentando los mismos poco a poco, de forma que siempre estén

controlados y evitando la formación de grandes llamas, con el consiguiente peligro de incendios forestales.

- Se limpiará la vegetación herbácea o leñosa circundante a las hogueras hasta suelo mineral, evitando el escape del fuego.
- Las quemas se realizarán en días húmedos o posteriores. No se quemará en condiciones de viento moderado o fuerte, evitando las mismas en días de fuertes heladas. No se iniciarán antes de las dos horas previas a la salida del sol y se dejarán perfectamente apagadas antes de las 16 horas.
- No se quemará o se interrumpirá la actividad de quema cuando el humo pueda afectar a carreteras o núcleos de población.
- Se dispondrá de personal y material suficiente (herramientas, reservas de agua, etc.) en el terreno para controlar y extinguir posibles conatos de incendios, permaneciendo en el lugar hasta que no haya llama, humo o rescoldos incandescentes.
- En caso de producirse incendio y no poder controlarlo, se avisará al 112, a los Agentes Medioambientales de la zona, Centro Operativo Provincial de Incendios de Cádiz.
- Se interrumpirá toda actividad de quema o uso del fuego cuando así lo indique verbalmente un Agente de la autoridad, en el caso de que estime que no se están cumpliendo las debidas medidas de control y seguridad o que las condiciones de las mismas suponen un peligro para el medio natural.
- Limpieza del área de trabajo. El área de trabajo se mantendrá siempre limpia, no acumulándose papeles, cartones, maderas y otros materiales combustibles.
- Prohibición de hacer fuego. Para evitar que se produzcan incendios debidos a imprudencias o causas relacionadas con el personal participante en las obras, se prohibirá a todo el personal encender fuego sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- Prohibición de arrojar o abandonar materiales susceptibles de incrementar el riesgo de incendio. No se arrojarán o abandonarán cerillas, puntas de cigarrillos u objetos en combustión, ni cualquier tipo de

material combustible, papeles, plásticos, vidrios y otros tipos de residuos o basuras.

16. Se atenderá a la normativa medioambiental vigente y, en concreto, a la legislación de incendios forestales de la Junta de Andalucía (INFOCA).

2.2.8. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.

1. La protección del Patrimonio vendrá impuesta por lo establecido en la resolución sobre el procedimiento de Evaluación del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico que emita el órgano competente.
2. **Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico**, deberá comunicarse inmediatamente a la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Cultura y Deporte, procediéndose a la suspensión de cualquier acción (Ley 14/2007, artículo 50).
3. Se deberá realizar un **seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados** por las diferentes instalaciones y durante los movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.
4. La ubicación de las instalaciones asociadas a la PSFH El Marquesado deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.
5. Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, actualmente vigente.

Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.

6. En su caso, durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.
7. En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.
8. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
9. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
10. Se señalarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas. Asimismo, se recomienda la instalación de balizas en curvas cerradas y, en caso necesario, de jalones de señalización de nieve.

2.3. Presupuesto, cartografía y cronograma de las medidas correctoras y preventivas

A continuación, se muestra un presupuesto aproximado de las medidas correctoras y preventivas que se pueden estimar (ya que existen otra serie de medidas indicadas en apartados anteriores que no son cuantificables, pues se trata de recomendaciones o formas de actuar preventivas o de manera correcta).

Tabla 1. Presupuesto aproximado de las medidas correctoras y preventivas. Fuente: Ideas Medioambientales.

MEDIDA	COSTE TOTAL
Prospección previa a obras del terreno	3.000,00 €

MEDIDA	COSTE TOTAL
Placas anticolidión en el vallado de la PSF	6.000,00 €
Pantalla vegetal perimetral	19.701,19 €
Zonas de vegetación presentes en la Planta	3.850,00 €

Con respecto a la cartografía o ubicación de estas medidas, véase cartografía adjunta.

Con respecto al cronograma de estas actuaciones, este se detalla a continuación:

- Prospección previa, se realizará una semana o dos antes del inicio de las obras.
- Seguimiento de poblaciones de esteparias en el entorno de las plantas fotovoltaicas. Se desarrollará simultáneamente mientras se realiza la construcción. Este seguimiento se realizará durante los dos primeros años.
- Placas anticolidión para avifauna en vallado. Se instalarán una vez se haya instalado el vallado perimetral de la planta fotovoltaica, durante la ejecución de la obra.
- Pantalla vegetal perimetral. Se realizarán las plantaciones en la primavera u otoño posteriores a la finalización de las obras de la Planta fotovoltaica.
- Las plantaciones zonas de vegetación natural presentes en la planta se realizarán en la primavera u otoño posteriores a la finalización de las obras.

2.4. Medidas de protección en fase de funcionamiento

Una vez finalizada la fase anterior, el proyecto entrará en funcionamiento. Las medidas de protección planteadas en este caso, tal y como se deduce de la valoración de impactos, **especialmente irán orientadas a la protección de la fauna (sobre todo del grupo aves) y al paisaje**, estando condicionadas en buena parte por los resultados derivados del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

Se han considerado las medidas para la fase de funcionamiento contempladas en la "Guía de la Dirección General del Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos para el análisis de la ubicación de los proyectos de Plantas Solares Fotovoltaicas (PSF) de la Junta de Andalucía".

- 2.2.A) La limpieza de los paneles solares se realizará con agua a presión sin la participación de sustancias nocivas para el medio ambiente.
- 2.2.B) Evitar la iluminación de los PFS. En general durante la fase de funcionamiento los PFS no requieren de ningún tipo de iluminación nocturna, con lo que se consigue evitar contaminación lumínica y su posible afectación a fauna silvestre.
- 2.2.C) Sólo se controlará el desarrollo de las especies vegetales de mayor porte que puedan interferir en el rendimiento de los paneles o en la prevención de potenciales incendios.
- 2.2.D) En todo caso, el control de la vegetación será puntual y mecánico, nunca utilizando herbicidas. Para el control de la vegetación se deberán definir los periodos en los que no realizar los tratamientos para evitar o reducir la afectación a la reproducción de fauna. Como fechas generales orientativas se propone el periodo de marzo-julio (ambos inclusive) a adecuarse según las particulares condiciones bioclimáticas y fenológicas de cada comarca. Siempre de acuerdo con lo establecido en la normativa de prevención de incendios forestales.
- 2.2.E) Podrá realizarse también un control y aprovechamiento de la vegetación por parte del ganado, dentro de un calendario y condiciones de uso compatibles con la conservación de la biodiversidad.
- 2.2.F) En ningún caso el control de la vegetación consistirá en erradicar la cobertura vegetal dejando el suelo desnudo, o remover el suelo salvo para labores de siembra incluidas en el Plan de Conservación.

- 2.2.G) Si durante la explotación se localizasen nidos de especies en peligro o vulnerables en el interior de las parcelas ocupadas por la planta fotovoltaica, se comunicará a la Delegación Territorial correspondiente.

2.4.1. Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica

1. Las medidas preventivas de la contaminación lumínica estarán encaminadas a reducir su impacto sobre la fauna y el paisaje, así se proponen las siguientes medidas:
 - Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
 - El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
 - Se favorecerán, **siempre dentro de las posibilidades del entorno**, los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).
 - Se iluminarán **exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria**. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.

2.4.2. Protección del suelo

1. Se controlará la **consecución de objetivos en aplicación del Plan se Restauración de Superficie Alteradas** pendiente de redacción, realizando las tareas de mantenimiento necesarias.
2. Se continuarán aplicando las **medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos** indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los **residuos se almacenarán adecuadamente** en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en **conocimiento del personal**

implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán **almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas**. La duración del almacenamiento de los **residuos no peligrosos será inferior a dos años** cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de **residuos peligrosos será de seis meses como máximo**, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

3. En caso de observar **deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto**, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.). Además, **si se observasen síntomas de erosión debido a la mala evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución**.
4. El acceso a la PSFH El Marquesado para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista.

2.4.3. Protección de la fauna

1. **En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto** (colisión, intento de nidificación, etc.), **el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente** de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la **ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto**, en especial en lo referente a las aves.
2. Ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto (ver capítulo 9).
3. **El área de proyecto deberá considerarse como una superficie de interés ecológico**. Así, **se limitará el uso de productos fitosanitarios** entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como *“las sustancias*

activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes". Por tanto, en base a lo anterior, durante los trabajos de mantenimiento de las plantas solares no deberán emplearse este tipo de productos, incluidos los autorizados en prácticas como la agricultura ecológica, agricultura integrada o agricultura de conservación.

Estos productos engloban, entre otros, aquellos destinados a proteger a los cultivos de especies nocivas: insecticidas (insectos), acaricidas (ácaros), molusquicidas (moluscos), rodenticidas (roedores), fungicidas (hongos), herbicidas (malas hierbas), antibióticos y bactericidas (bacterias), así como otros productos, diferentes de los nutrientes, que influyan en el crecimiento de los cultivos (control del crecimiento o evitar un crecimiento no deseado) o en su conservación.

2.4.4. Protección del paisaje y del medio social

1. Se procederá al **control de la eficacia y desarrollo de la vegetación tras la ejecución del Plan se Restauración de Superficie Alteradas** pendiente de redacción.
2. Se dismantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones del **Plan se Restauración de Superficie Alteradas** pendiente de redacción.

3. PROGRAMA DE MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente. Dado que, en este caso, los impactos más relevantes se han establecido sobre el paisaje y sobre la fauna, las medidas compensatorias estarán encaminadas a la compensación de los daños producidos sobre estos factores.

Este régimen de medidas compensatorias se justifica en base a la incidencia de las PSF a las especies incluidas dentro del mencionado Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (con un número notable de especies amenazadas), al mencionado carácter de metapoblaciones de la mayoría de las especies afectadas, a los efectos sinérgicos y acumulativos, a la fragmentación de hábitats que producen, así como a la pérdida de hábitats ante la evidencia de que la instalación de estos nuevos parques solares supone, a hechos prácticos durante todo su periodo de vida útil hasta su desmantelamiento y restauración, la desaparición de un medio rural y su sustitución por un ámbito industrial productor de energía limpia o verde ocasionando un impacto residual que hay que compensar.

En el caso que nos ocupa, no se tiene constancia de la presencia actual de o especies de fauna y/o flora amenazadas (en peligro de extinción o vulnerables) ni de ningún hábitat de interés comunitario establecidos en el Anexo I de la Directiva 92/43 CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 (Directiva Hábitats), cuya supervivencia se pueda ver afectada por la instalación de la planta solar. Tampoco se tiene constancia de ningún estudio científico o técnico que determine que la ubicación del proyecto deba ser protegida.

Se entiende por tanto que se trata de una zonas compatible, desde el punto de vista medioambiental.

Igualmente, la instalación de un PSF supone la transformación de un hábitat original rústico de cultivos herbáceos de secano, estepas leñosas, etc. y su sustitución a hechos prácticos, mientras no se restituya el medio original tras el cierre y restauración de la planta, por un suelo de carácter industrial. De ahí la necesidad de aplicar medidas compensatorias por el impacto residual de los hábitats desaparecidos.

Las medidas van a ir encaminadas a la gestión agroambiental para la conservación de las siguientes especies, que son las que pueden llegar a sufrir un impacto residual:

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), catalogado como Vulnerable en CEEA y CAEA, con presencia significativa en la zona y posibilidad de nidificación.
- Alzacolas rojizo (*Cercotrichas galactotes*), catalogado como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA). Con poblaciones registradas en las cercanías de la planta.

3.1.1. Medidas de gestión agroambiental para esteparias

Enfocada a la conservación del aguilucho cenizo, pero de la que se beneficiarían todas las aves espetarias y rapaces como milano real (*Milvus milvus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*).

La compensación por pérdida de hábitat estepario se realizará mediante la aplicación de medidas agroambientales favorables para la avifauna esteparia en terrenos de labor de secano externos a las instalaciones de los proyectos de parques fotovoltaicos. El establecimiento de un sistema de rotación de cultivos, limitación del calendario de labores, diversificación del paisaje y minimización de agroquímicos supondrá un beneficioso e importante impacto sobre la biodiversidad en la zona, con el objetivo de aumentar la heterogeneidad del paisaje mediante el fomento de los usos del suelo más escasos e importantes

para estas especies, sobre todo, barbechos viejos, cultivos de leguminosas y linderos de vegetación natural con caméfitos y arvenses que compensa adecuadamente el impacto generado por la planta solar.

En las parcelas seleccionadas, a consensuar entre el promotor y el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía, se fomentará:

A) El barbecho tradicional, de larga duración y con semillado de leguminosas (con semillas sin tratar o blindar). En estos barbechos no se aplicará ningún tipo de tratamiento químico. En el período de cría, en las zonas en un radio de 500 m donde se localicen o sospeche de nidificaciones de especies de aves amenazadas, tampoco se aplicará ningún tratamiento físico ni pastoreo.

B) Cultivo de cereal con mejora ambiental, que consistirá en: rotación de cultivos tradicional, diversificación de los cultivos, recuperación de variedades de cereal en desuso, no utilización de herbicidas, pesticidas y fertilizantes, no utilización de semillas tratadas o blindadas, retraso de la cosecha hasta la fecha que este servicio determine anualmente y no se cosechará en el entorno de los nidos u otras zonas de interés en un radio de 500 m de las mismas. Este último aspecto de retraso de la cosecha se aplicará en toda la superficie de la reserva ecológica.

C) No cosechado nocturno.

D) Retraso en la recogida y empacado de las rastrojeras, mantenimiento de rastrojos durante el invierno y la no quema de los mismos.

E) Creación de caballones o beetle banks en un mínimo de 100 m/ha.

F) Fajas excluidas de laboreo de un mínimo de 500 m²/ha.

G) Plantaciones de aromáticas y melíferas autóctonas.

H) Cultivo ecológico.

I) Fomento de linderos de vegetación natural en todas las lindes existentes en la reserva ecológica y de márgenes multifuncionales de un mínimo de 250 m²/ha.

J) Creación, mejora, acondicionamiento o mantenimiento de puntos de agua multifuncionales, con capacidad de servir como bebedero par un amplio espectro de avifauna, así como para albergar herpetofauna.

K) Pastoreo extensivo en barbechos y rastrojeras, nunca en zonas de nidificación de aves amenazadas durante el período de cría.

L) Pequeñas zonas de barbecho en verde. En el estiaje, tras la cosecha, los campos están yermos, reseco, sin apenas vegetación y con muy poco verde que pueda servir de alimento. Para la creación de enclaves de refugio y alimentación de esteparias se desarrollarán superficies (de 2.500 a 10.000 m² a lo sumo) en las que se sembrará alfalfa, mezclada con alguna otra planta mejorante en su caso. La finalidad de la siembra no está vinculada a la cosecha sino a la creación de un enclave con vegetación atractiva que funcione como fuente de alimentación y refugio (cierta cobertura de defensa de predadores, especialmente para los pollos).

M) En caso de que en las parcelas compensatorias exista una baja densidad de conejo, se puede contemplar la posibilidad con el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía de construir majanos para conejos para fomentar su densidad y así beneficiar a rapaces que pueden utilizar la zona como área de campeo como el Milano real (*Milvus milvus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

La superficie a establecer para esta medida vendrá determinada por el coste de los acuerdos con los propietarios de las parcelas y en consenso con el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía. Se considera adecuada una dotación económica anual de quinientos euros (350€) por hectárea ocupada por la tecnología fotovoltaica de la planta, a dividir entre esta medida agroambiental y la siguiente, destinada a la conservación del alzacolas rojizo.

3.1.2. Medidas de gestión agroambiental para el alzacola rojizo

El alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*) está catalogado como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (CAEA) y se han registrada poblaciones en las cercanías de la planta (pero no dentro de la misma).

Según la Lista Roja Europea de Aves 2021 la población europea se estima en unos 450.000 individuos, con tendencia decreciente. A nivel nacional, en 2004 se estimaron 330.000 individuos, mientras que en 2020 la cifra bajó alarmantemente a 17.000 ejemplares (Lopez, 2021). El declive se ha registrado sobre todo en Andalucía, que acoge al 70% de la población nacional y la provincia de Cádiz el 5,69% (970 individuos censados).

En España, el alzacola rojizo alcanza las mayores densidades en olivares y viñedos donde no se abuse de la utilización de biocidas. En los viñedos ocupa indistintamente los cultivos en vaso o en espaldera e incluso llegan a detectarse densidades algo más elevadas en estos últimos (Lopez, 2021). En el caso de los olivares existe una preferencia por los olivares tradicionales, utiliza con menor frecuencia los olivares intensivos y llega a desaparecer en los superintensivos (cultivos en seto). Fuera de cultivos el alzacola se encuentra en hábitats arbolados con baja densidad de pies, como encinares y acebuchares. También aparece en pinares de pino carrasco, almendrales, naranjales y otros cultivos con linderos de chumberas, jaras y lentiscos.

Puede realizar dos puestas al año, e incluso reponer alguna de ellas. Es fiel a su territorio de cría año tras año. En España, el periodo reproductor comienza en mayo y no termina hasta finales del verano.

Al tratarse de un ave fundamentalmente insectívora, se pueden considerar como principales factores de amenaza los siguientes: Mecanización e intensificación de los cultivos agrícolas y el incremento de la aplicación de fitosanitarios, homogeneización agrícola y expansión de cultivos de regadío que han reemplazado a los sistemas agrarios tradicionales de secano que formaban paisajes más heterogéneos y el incremento de depredadores oportunistas de nidos, como algunos córvidos y gatos asociados a pequeñas construcciones en zonas agrícolas.

Se propone por tanto la conservación de cultivos de viñedo y olivares tradicionales que conserven poblaciones de la especie. Se llegarán a acuerdos con los propietarios para que en esos cultivos se desarrollen las siguientes acciones:

- A) Mantenimiento de un uso tradicional de los cultivos leñosos, sin transformación en explotaciones intensivas o de nuevos tipos de cultivos no aptos para la especie.
- B) Limitación del uso de fitosanitarios
- C) Mantenimiento de cubiertas vegetales espontáneas en cultivos leñosos y sus lindes. La cubierta vegetal será controlada con medios mecánicos, nunca herbicidas.
- D) Seguimiento y monitorización de la población reproductora.

Al igual que la medida anterior, la superficie a establecer para esta medida vendrá determinada por el coste de los acuerdos con los propietarios de las parcelas y en consenso con el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía. Se considera adecuada una dotación económica anual de quinientos euros (350€) por hectárea ocupada por la tecnología fotovoltaica de la planta, a dividir entre esta medida agroambiental y la anterior, destinada a la conservación de hábitat estepario.

3.1.3. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias

A modo resumen se expone en la siguiente tabla el coste que supondría la implementación de las medidas compensatorias y complementarias a realizar en la planta solar PSFH El Marquesado.

Tabla 2. Presupuesto de las medidas compensatorias y complementarias.

MEDIDA	COSTE /HA	HA	COSTE UNITARIO	AÑOS	COSTE TOTAL
Gestión agroambiental para esteparias	350,00€	16,36 *1	5.726,00 € *2	40*3	229.040,00 €
Gestión ambiental para el alzacolas rojizo	350,00€	16,36 *1	5.726,00 €*2	40*3	229.040,00 €
TOTAL					458.080,00 €

*1 Calculado como la mitad de superficie ocupada por la planta. En base a las parcelas disponibles y al criterio de la administración, la proporción de cultivo herbáceo y leñoso a conservar podrá variar.

*2 Se propone desarrollar medidas compensatorias en el 100 % de la superficie ocupada. La cuantía total de la compensación anual será de 350 € x 16,36 ha = 5.726,00€.

*3 Calculado como la vida útil del proyecto.

4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el correcto seguimiento ambiental de las diferentes fases del proyecto es necesario establecer un control que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones recogidas dentro de este informe, así como las indicaciones emitidas por el órgano ambiental dentro del trámite de Evaluación Ambiental.

Además de las medidas de control que se desarrollan en el presente Capítulo, en aras de dar coherencia y cohesión a todo el conjunto de medidas de prevención, corrección y compensación de los efectos de las plantas fotovoltaicas sobre la biodiversidad, así como las medidas de control y seguimiento de las mismas y las medidas de restauración tras la finalización de la vida útil de las instalaciones, se incluye el Anexo X "Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad".

Este control se establece en lo que se denomina programa o plan de seguimiento y vigilancia ambiental (en adelante PSVA), que determina el seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar así mismo las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El promotor deberá designar un responsable del PSVA, que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como al ambiental, quedando el coste de las tareas de vigilancia a cargo del promotor de la presente actividad.

4.1. Impactos objeto de control

En base a la identificación y resultados de la valoración de impactos realizados en el capítulo 6 del presente documento, el PSVA incidirá en el seguimiento de los siguientes aspectos:

- Durante la fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento):
 - Seguimiento del polvo producido por la maquinaria durante las obras.

- Seguimiento de afecciones al suelo.
- Delimitación de áreas de trabajo.
- Seguimiento de afecciones a la vegetación y fauna.
- Durante la fase de funcionamiento:
 - Seguimiento de posibles afecciones a la fauna.
 - Seguimiento de las restauraciones efectuadas.

4.1.1. Forma de realizar el seguimiento

El responsable del PSVA designado realizará controles basados fundamentalmente en inspecciones visuales y recopilación de documentación, respecto al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobación de que la superficie de actuación no excede de la proyectada.
- Control de aspectos constructivos:
 - Superficie construida.
 - Accesos.
 - Servidumbres.
- Control de la ejecución de las acciones del proyecto, comprobando que se dispone en su caso de los permisos correspondientes, verificando si se producen incumplimientos a este respecto.
- Control sobre la inducción de actividades incluidas o no en las previsiones del proyecto, comprobando si se producen impactos no previstos.
- Control de la implementación y efectividad de las medidas de protección previstas.

4.2. Seguimiento en fase de construcción

En general, todo el personal implicado en el proyecto debe tener conocimiento de las medidas medioambientales que se deben adoptar en la realización de los trabajos. En este sentido, se recomienda la información constante del

personal de obra en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

Así mismo, se recomienda la participación activa del responsable del PSVA, en coordinación con el Jefe de Obra y un representante del Órgano Sustantivo y/o Ambiental, en el replanteo de las infraestructuras con el objeto de evitar afecciones no previstas.

4.2.1. Control de la calidad del aire

- o Se comprobará la disposición de los medios necesarios (camión cisterna y puntos de agua) para el control del levantamiento de polvo.
- o Control del levantamiento de polvo. En su caso, se aplicarán los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- o Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre esta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- o Se controlará que los vehículos circulen a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

4.2.2. Control de áreas de actuación

- o Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales de la comarca.
- o Se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o vial auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- o Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de viales y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- o Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5 m-2,5 m, de las zonas en que se vayan a

- realizar movimientos de tierras. Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido sobre las plataformas y zanjas para favorecer la invasión de la vegetación natural.
- o Controlar la aparición de síntomas de pérdida de terreno y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.
 - o Detectar las áreas de terreno con problemas de compactación y ordenar las oportunas medidas correctoras, siempre y cuando se hayan acabado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.
 - o Seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, puesta en marcha de las medidas restauradoras pertinentes del Plan de Integración propuesto.
 - o Se llevará a cabo un seguimiento de las labores de despeje y desbroce, en coordinación con los agentes medioambientales de la zona.
 - o Se comprobará, en su caso, que los materiales procedentes de canteras utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.

4.2.3. Control de residuos y vertidos

- o Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- o Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos a gestor autorizado, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- o Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Comprobar que los parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se

comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.

- o Se controlará que no se arrojan piedras y vertidos inertes a los terrenos y cauces colindantes y masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.
- o Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- o Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo así con lo establecido por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4.2.4. Control de la calidad de las aguas

- o Comprobar que los trabajos realizados no provocan una modificación de la red de drenaje natural existente.
- o Se comprobará que se dispone en su caso de los sistemas y elementos (cunetas de recogida de escorrentía, pozos de decantación, etc.) para minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, así como su correcto funcionamiento. Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.
- o Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.
- o Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuestos en el presente documento.

4.2.5. Control de la vegetación e integraciones efectuadas

- o Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
- o Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- o Supervisar la correcta ejecución del Plan de Integración Ambiental cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras.
- o Durante la época de peligro alto de incendio forestal, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales, situándose en una franja de 400 m alrededor de aquellas.
- o En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, se comprobará que los restos han sido retirados y gestionados correctamente.
- o Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

4.2.6. Control genérico de la fauna

- o Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el Estudio de Impacto Ambiental y recogidas en las Declaración de Impacto Ambiental para esta fase del proyecto.
- o Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- o Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies

protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.

- o Asegurar que los movimientos de personal y maquinaria durante las obras se limitan exclusivamente a las áreas establecidas a tal efecto, empleando en los desplazamientos los viales acondicionados para ello.

4.2.7. Control de protección contra incendios

- o Comprobar la dotación de equipos materiales básicos de extinción durante las obras.
- o Comprobar que se cumple con la prohibición al personal de encender fuego sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- o Durante la época de peligro alto de incendios, se comprobará que no se utilizan maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m de aquéllos. No se podrán realizar actuaciones sobre la vegetación natural en esta época.
- o Durante la época de peligro alto de incendios, que active la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, a través del Plan INFOCA, se prohíbe el uso del fuego en terrenos al aire libre mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasa o cenizas; arrojar o depositar materiales en ignición; arrojar fuera de contenedores o vertederos habilitados al efecto residuos como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas o elementos similares; la circulación de vehículos campo a través.
- o Se comprobará la correcta gestión y tratamiento de los restos vegetales procedentes de los desbroces. En cualquier caso, los restos procedentes de cortas y desbroces de vegetación deberán ser retirados del monte en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época de peligro alto.
- o Control de emisiones difusas de partículas de pequeño alcance y magnitud, en operaciones de corte de perfiles y cables o en soldaduras.

4.2.8. Control de la calidad del paisaje

- o Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
- o Se procederá a un montaje cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada.
- o Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona y cumplan lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.
- o Control del empleo de las tierras procedentes de desbroce para la restitución de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.
- o Control del tipo de zahorra utilizada en el acondicionamiento de caminos, con características tales que no existan diferencias cromáticas entre los caminos existentes y los de nueva construcción o acondicionados.

4.2.9. Control de valores arqueológicos y de patrimonio

- o Control del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen. Este seguimiento resultaría de especial importancia de producirse algún movimiento de tierras cerca de cualquiera de las zonas de interés del Patrimonio Histórico-Arqueológico.
- o En cualquier caso, si aparecieran restos, se deberá comunicar a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico; y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.
- o Se comprobará que la instalación no afecta a los caminos de uso público y otras servidumbres que existan, quedando transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil. En caso de existir afección, comprobar que se dispone de los permisos correspondientes.
- o Se comprobará que se está en posesión de la correspondiente resolución de Comprobar que se está en posesión de la correspondiente resolución

del Servicio de Arqueología de la Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Cultura y Deporte del trámite de Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico.

4.3. Seguimiento en fase de explotación

La experiencia en el seguimiento de módulos solares fotovoltaicos ha hecho que la consultora que redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental establezca a través del presente, los mejores objetivos de un Programa de Vigilancia en la fase de funcionamiento del proyecto para este tipo de proyectos.

Los estudios realizados hasta la fecha (Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Informe inédito) consideran que el parámetro vegetación es uno de los más adecuados (junto a los invertebrados) como bioindicadores para medir las afecciones de este tipo de instalaciones, al permitir detectar cambios sobre los ecosistemas que los albergan en los márgenes temporales y espaciales en los que se encuadra una Planta Solar Fotovoltaica.

En cuanto a los parámetros Reptiles y Anfibios y Aves, no se consideraban válidos para evaluar los posibles cambios inducidos por una central solar, en el primer caso por la falta de esfuerzos en los muestreos y en el segundo caso debido a los amplios movimientos, su mayor lentitud en responder a las alteraciones ambientales y a la dominancia de especies generalistas en los ámbitos de estudio. No obstante, estas conclusiones se planteaban para plantas o centrales solares que, en la extensión y en la forma de ejecución, poco tienen que ver con las que se evalúan en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Atendiendo a la razón anterior, se considera por tanto necesario seguir abordando estudios que consideren el grupo aves y otros como por ejemplo los quirópteros dentro de sus Programas de Vigilancia Ambiental sumado al bioindicador ya contrastado, vegetación, que junto al parámetro paisaje y el resto de factores de control de cualquier instalación industrial (residuos, vertidos, etc.) conformarán el Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Explotación.

4.3.1. Control de las instalaciones

- o Comprobar que se han restituido los viales y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad. Verificar que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- o Se controlará la producción de residuos y la correcta gestión de los mismos.
- o Dada la gran extensión de terreno y el cambio del uso, será necesario controlar la aparición de fenómenos de erosión laminar.

4.3.2. Control de la restitución de suelos y restauración vegetal

- o Tras finalizar las obras, se comprobará que se ha procedido a la descompactación de los terrenos de ocupación temporal afectados, mediante laboreo superficial de 20-30 cm. Se comprobará que estas áreas no son afectadas durante las tareas de mantenimiento, a no ser que sea estrictamente necesario, en cuyo caso deberán restituirse nuevamente.
- o Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- o Se comprobará que se llevan a cabo todas las medidas correctoras del Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar.
- o Se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.

4.3.3. Control de fauna

- o Se establecerá un programa de vigilancia periódica de aves, reforzando en su caso las medidas correctoras ya adoptadas o analizando otras medidas alternativas.

4.3.4. Control del paisaje

- o Se comprobará la efectividad de las medidas incluidas en el Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar y, en su caso, los encargados de la Vigilancia ambiental deberán proponer medidas adicionales.

4.4. Seguimiento en fase de desmantelamiento

Durante la ejecución de las obras de desmantelamiento, la vigilancia ambiental se organizará en conexión espacial y temporal con el desarrollo de las distintas unidades obra que compongan el proyecto de desmantelamiento y las medidas protectoras asociadas, realizando un seguimiento para comprobar que las obras se llevan a cabo tal y como establece el proyecto y que las medidas preventivas y correctoras propuestas para esta fase se están aplicando correctamente. El seguimiento en esta fase se realizará con una frecuencia semanal durante el periodo de duración de la misma, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere.

4.4.1. Control de la calidad del aire

- o Se comprobará la disposición de los medios necesarios (camión cisterna y puntos de agua) para el control del levantamiento de polvo.
- o Control del levantamiento de polvo. En su caso, se aplicarán los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- o Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre esta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- o Se controlará que los vehículos circulen a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

4.4.2. Control de áreas de actuación

- o Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales de la comarca.
- o Se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o vial auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- o Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de viales y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- o Controlar la aparición de síntomas de pérdida de terreno y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.

4.4.3. Control de residuos y vertidos

- o Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras de desmantelamiento en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- o Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos a gestor autorizado, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- o Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Comprobar que los parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se

comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.

- o Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- o Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- o Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo la legislación de aplicación.

4.4.4. Control de la calidad de las aguas

- o Comprobar que los trabajos realizados no provocan una modificación de la red de drenaje natural existente.
- o Se comprobará que se dispone en su caso de los sistemas y elementos (cunetas de recogida de escorrentía, pozos de decantación, etc.) para minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, así como su correcto funcionamiento. Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.
- o Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.
- o Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuestos en el presente documento.

4.4.5. Control de la vegetación

- o Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.

- o Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- o Durante la época de peligro alto de incendio forestal, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales, situándose en una franja de 400 m alrededor de aquellas.
- o Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

4.4.6. Control genérico de la fauna

- o Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el Estudio de Impacto Ambiental y recogidas en las Declaración de Impacto Ambiental para esta fase del proyecto.
- o Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- o Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.
- o Asegurar que los movimientos de personal y maquinaria durante las obras se limitan exclusivamente a las áreas establecidas a tal efecto, empleando en los desplazamientos los viales acondicionados para ello.

4.4.7. Control de protección contra incendios

- o Comprobar la dotación de equipos materiales básicos de extinción durante las obras.

- o Comprobar que se cumple con la prohibición al personal de encender fuego sin la adopción de unas medidas de seguridad y sin la autorización expresa del director de obra o responsable de la vigilancia ambiental.
- o Durante la época de peligro alto de incendios, se comprobará que no se utilizan maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m de aquéllos. No se podrán realizar actuaciones sobre la vegetación natural en esta época.
- o Control de emisiones difusas de partículas de pequeño alcance y magnitud, en operaciones de corte de cables o en soldaduras.

4.4.8. Control de la calidad del paisaje

- o Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
- o Se procederá a un desmantelamiento cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada.
- o Se controlará el desmontaje cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada en las zonas más sensibles paisajísticamente o con mayor riqueza de vegetación.
- o Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona y cumplan lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.
- o Control del empleo de las tierras para la restitución de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.
- o Se supervisará la correcta ejecución del Plan de Integración Ambiental a redactar tras el desmantelamiento, cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras de desmantelamiento.

4.5. Emisión de informes relativos a la vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- o Tras la finalización de obras: informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra. Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en la obra deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.
- o En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente: informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Integración Ambiental y Paisajística a implementar.
- o Sin periodicidad fija: emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica.

En cualquier caso, la frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Si a la vista del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

4.6. Seguridad

Los técnicos encargados de la Vigilancia deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, respetando toda la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando el equipamiento de seguridad necesario de acuerdo al trabajo a realizar.

4.7. Viabilidad económica del programa de vigilancia ambiental

Dada la naturaleza y magnitud del proyecto, se considera viable económicamente la vigilancia y seguimiento ambiental para la fase de obras, explotación y desmantelamiento. A continuación, se incorpora un **presupuesto estimado del mismo**, para las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento, considerando una visita semanal y al menos cinco años de seguimiento ambiental para la fase de explotación. El seguimiento específico de fauna tendrá una frecuencia de visitas mínima quincenal para la duración de las obras y 5 años en fase de funcionamiento.

Hay que destacar que la medición y precio del trabajo de gabinete que conllevan las labores del PSVA (informes finales anuales, partes, actas, estadillos, otros informes menores...) se encuentran prorrateados en la medición y precio expuestos.

Tabla 3. Viabilidad económica del Programa de Vigilancia Ambiental.

MEDIDA	UD	COSTE UNITARIO	CANTIDAD JORNADAS	COSTE TOTAL
Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental en fase de obras	1	400 €	32	12.800 €
Plan de Seguimiento Específico de Fauna en fase de obras	1	400 €	16	6.400 €
Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental en fase de funcionamiento para revisión de la PSF HB, mortalidad y medidas compensatorias	5	400 €	58	116.000 €
Plan de Seguimiento Específico de Fauna en fase de funcionamiento	5	400 €	61	122.000 €
Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental en fase de desmantelamiento	1	400 €	32	12.800 €
TOTAL				270.000 €

* El presupuesto destinado al Programa de Vigilancia Ambiental recoge un número de visitas aproximadas atendiendo al tamaño y/o potencia del proyecto, siendo la asignación con carácter previo a la redacción de la Declaración de Impacto Ambiental. Por tanto, el número de visitas establecido para el control y seguimiento ambiental durante las distintas fases del mismo puede variar, quedando en cualquier caso determinado en función de los alcances y controles recogidos en los distintos apartados de la Autorización Ambiental Unificada.

5. PLAN DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICO DE FAUNA

El plan específico de seguimiento deberá realizarse por personal con experiencia acreditable en este tipo de trabajos, externo e independiente del promotor de los proyectos. Este plan específico deberá contar con la aprobación de la Delegación Provincial de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de Cádiz, a través del Servicio que tenga atribuidas las competencias en materia de conservación de la naturaleza, y tendrá el siguiente contenido mínimo:

- Censo y estima poblacional de las especies de avifauna asociada a ecosistemas esteparios y otras especies de fauna terrestre de interés (especies presa como el conejo de monte, depredadores amenazados, reptiles, mamíferos, etc.), indicando metodología empleada y fechas de prospección.
- Análisis de la influencia de la planta solar fotovoltaica en el comportamiento de la avifauna en general de las aves esteparias en particular y de otras especies terrestres de interés.
- Valoración de la respuesta de la comunidad faunística a la nueva situación, cotejándolo con estudios de la misma naturaleza en zonas próximas no afectadas por instalaciones fotovoltaicas. Se indicará la metodología empleada y las fechas de prospección.
- Valoración de la efectividad de las medidas cautelares, preventivas y correctoras implementadas para la protección de la avifauna, y en su caso proposición de medidas alternativas más eficaces.
- Referencias bibliográficas y otra documentación técnica y científica consultada.
- Equipo de trabajo, con indicación expresa de la titulación académica de sus componentes.
- Incorporación de anexos con planos y fotografías que ayuden a una mejor comprensión del estudio.

El estudio de seguimiento específico de la fauna será remitido por el promotor del proyecto al Servicio con competencias en materia de conservación de la

naturaleza de la Delegación Territorial en Cádiz de Sostenibilidad y Medio Ambiente, con una periodicidad semestral, poniéndolo en conocimiento del órgano ambiental. Los resultados obtenidos en el estudio podrán condicionar la adopción de medidas de protección de la avifauna y del resto de la fauna silvestre de interés con carácter adicional a las referidas en la presente resolución y en el estudio de impacto ambiental, y se realizarán con cargo al promotor del proyecto. Estos resultados también determinarán si es necesario ampliar el horizonte temporal del plan de seguimiento específico de la fauna por encima de los cinco años. Si durante los trabajos de campo se hallasen aves muertas o heridas por colisión o electrocución con elementos asociados a este proyecto, se comunicará de forma inmediata a la Delegación Provincial de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de Cádiz para su valoración oportuna. En el mismo sentido, si se detecta que el entorno del proyecto es utilizado como área de reproducción por especies de fauna amenazada catalogada se informará igualmente al Servicio que ostente las competencias en materia de conservación de la naturaleza de la citada Delegación Provincial.

a.□ **Censo de aves en la zona de actuación y su área de influencia.**

El procedimiento en esta metodología consiste en la realización de un itinerario en vehículo a muy baja velocidad (>20 km/h) a lo largo de viales, pistas y carreteras poco transitadas. El recorrido trata de cubrir toda la superficie en el entorno de la zona de implantación y un buffer entorno a esta. Por cada kilómetro recorrido se efectúa una parada para prospeccionar el entorno circundante durante 5 minutos con la finalidad de detectar ejemplares de las especies objetivo. En las paradas se realiza una búsqueda intensa con prismáticos y catalejo. Si algún individuo es detectado mientras se está desplazando el vehículo, se realiza una parada, se identifica y se registra en el plano la ubicación del ejemplar o ejemplares, y tras esto se continúa con el recorrido previsto. Para cada contacto se registran los datos de

- Especie
- Número de individuos
- Sexo

- Comportamiento.

En caso de detectarse individuos pertenecientes al grupo de aves esteparias, rapaces o acuáticas, en las paradas o durante el recorrido, la ubicación se localiza de forma digital para posteriormente ser incorporados a un SIG. Se calcula visualmente la ubicación y se proyecta verticalmente sobre cartografía teniendo en cuenta la posición en la que el ejemplar permanecía la mayor parte del tiempo de observación. En los casos de aves volando en grupo se marca como punto sobre el mapa, el centro de gravedad aproximado del conjunto de las posiciones de los individuos observados y se anota el número de individuos que conforman el grupo. Por último, la información recogida con este protocolo se complementa con las observaciones realizadas durante la ejecución del resto de muestreos y trabajo de campo en la zona.

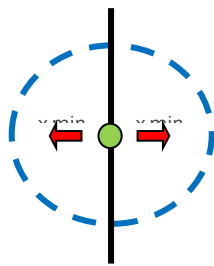


Figura 5.1.a. Esquema de observación desde los puntos de muestreo. En verde la posición del observador. Las flechas rojas indican el sentido de la observación y el semicírculo delimitado por la línea negra y el perímetro azul las direcciones de observación del área a controlar.

Los recorridos se realizan desde el amanecer hasta las 13:00 horas aproximadamente, evitando las horas más calurosas cuando las aves buscan refugio y por lo tanto son más difíciles de detectar. Además, en cada jornada se alterna el orden de inicio de los puntos de observación con el objetivo de reducir los sesgos por un reparto desequilibrado del momento del día. Se evitarán los días especialmente ventosos o lluviosos por ser poco productivos en observaciones.

Cuando el número de contactos sea suficientemente elevado (preferentemente $n \geq 15$) se procederá al cálculo de las áreas de mayor probabilidad de aparición (MPA) mediante polígonos kernel sobre SIG. Se utilizarán perfiles kernel al 50% y al 95% para definir las zonas de MPA. Cada contacto viene ponderado por el número de ejemplares detectados en ese contacto de modo que la probabilidad calculada por el Kernel es la probabilidad detectar individuos, no contactos. Establecemos este criterio puesto que consideramos que

biológicamente tiene mayor sentido que el computar cada contacto con el mismo peso, independientemente de los individuos observados. Esta aproximación, permite por tanto valorar las zonas de mayor probabilidad de observación de ejemplares de una especie para la que se tengan suficientes contactos y por tanto los datos pueden generar resultados con fundamento estadístico y biológico.

AVES ESTEPARIAS:

En particular para las aves esteparias, se realizarán estos recorridos en vehículo anteriormente citados, y transectos a pie. Se realizará un esfuerzo extra para el seguimiento de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y aguilucho lagunero (*C. aeruginosus*) para lo cual se realizarán 3 visitas extra entre abril y mayo en búsqueda de posibles parejas reproductoras. En caso de detectarse nidificación, será comunicado a la administración de manera instantánea para que procedan como consideren con el fin de proteger el nido.

b. □ Censo de mamíferos carnívoros en la zona de actuación y su área de influencia.

Se diseñarán recorridos a pie para búsqueda de rastros y también se colocarán trampas de marmolina y cámaras de fototrampeo en el entorno de la planta. Los rastros se georeferenciarán y se identificarán hasta el nivel que sea posible.

Con los datos que se recopilen se elaborará un índice que permita comparar la variación de abundancia de estas especies. Se aportará por tanto un catálogo completo de la fauna de al menos los mesomamíferos, de la zona y se aportarán datos sobre su abundancia relativa y distribución en la zona.

El diseño final de los recorridos, así como la ubicación de las trampas o las cámaras de fototrampeo se decidirá cuando la planta esté construida y se comunicará a los técnicos del servicio de Medio Ambiente para que den su visto bueno. (Se estiman 2 cámaras de fototrampeo en el área de estudio).

c. □ **Censo de letrinas de conejos.**

El objetivo principal de este estudio es obtener la densidad de conejos por hectárea a partir del conteo de letrinas. Para ello, se ha seguido la metodología propuesta por el programa Iberlince. Así se realizaba recorridos a pie de 750 metros de longitud donde se anotan todas las letrinas de conejo detectadas en una banda de muestreo de 2 metros a cada lado del observador. Para cada letrina se marca su posición GPS. Los recorridos deben estar separados entre sí un mínimo de 750 metros.

Posteriormente, con los resultados recogidos se calcula el IKA de las letrinas y se le aplica un factor de corrección en función del número de letrinas por kilómetros, para obtener la densidad de conejos por hectárea. Se obtiene de la siguiente forma:

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

Valor de IKA (letrina/km) x 0,1907 (cuando > 50 letrinas/km).

d. □ **Estudio de tránsito de aves y mamíferos.**

Los datos recopilados con las anteriores metodologías permitirán conocer las zonas que los mamíferos utilizan para moverse, e igualmente, a partir de estos recorridos en la zona se podrá comprobar si la planta influye en el tránsito de en la zona de actuación y su área de influencia.

De esta manera se realiza un censo y estima poblacional de las especies de avifauna asociada a ecosistemas esteparios y otras especies de fauna terrestre de interés (especies presa como el conejo de monte, depredadores amenazados, reptiles, mamíferos, etc.), indicando metodología empleada y fechas de prospección, así como un censo y estima poblacional de especies susceptibles de sufrir colisión o electrocución con líneas eléctricas aéreas, indicando metodología empleada y fechas de prospección.

e. □ **Censos de aves y estudio en parcelas testigo.**

Esta metodología tiene como función definir las poblaciones de aves de pequeño tamaño en el entorno de las infraestructuras. El estudio se realizará con frecuencia Bianaual, con 2 repeticiones en primavera y otras 2 en invierno.

Se ejecutan transectos lineales de ancho de banda fijo (25 m a cada lado) y una longitud de 2,5 km por transecto, en el entorno de las infraestructuras. En los recorridos se anotan todas las aves vistas u oídas diferenciando si están dentro o fuera de banda. Los censos se llevan a cabo, a primera hora del día, en condiciones de poco viento y sin lluvia. El número total de recorridos y kilómetros a realizar está aún por establecer.

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

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

Donde:

n = número total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo (metros).

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

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

También se calculará el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA), expresado como número de aves por kilómetro recorrido. Por último, también se obtendrán valores de Riqueza (nº total de especies contactadas) y Diversidad, calculada según la fórmula $-\sum p_i \times \log_2 p_i$, donde p_i es la proporción en tanto por 1 de cada una de las especies presentes. (Margalef, 1982).

Estos censos se llevarán a cabo en las inmediaciones de la planta, pero además se establecerán dos recorridos, uno en el interior y otro fuera a una distancia que permita suponer que no hay un efecto sobre la planta pero que tenga unas

condiciones similares a las de la zona de implantación del proyecto, de modo que pueda considerarse que la variación de la comunidad de aves, es debida a la presencia de la planta y no a diferentes hábitats. Por tanto, el recorrido control se ubicará en una zona de cultivos herbáceos de secano en una zona llana.

f. □ Estudio de quirópteros.

Los quirópteros se han revelado recientemente como un grupo afectado por la instalación de energías renovables. Por tanto, se han establecido una metodología que nos permitiera conocer las especies y poblaciones que hay en la zona.

El estudio de la comunidad de quirópteros presenta especiales dificultades puesto que son difícilmente observables, identificar las especies de *visu* es sólo posible cuando se tienen en mano, tienen una gran movilidad y los reclamos y sonidos que emiten son casi siempre en frecuencias que no son audibles al oído humano.

Por otra parte, durante el día, los quirópteros permanecen en refugios que son fundamentales para este grupo de especies, puesto que son ocupados año tras año, para hibernar, reproducción o descanso.

Por lo anteriormente descrito, se debe emplear una metodología y tecnología específica para estudiar este grupo. Así pues, se emplearán grabadores de ultrasonidos, con los cuales se grabará en estaciones previamente seleccionadas de modo que cubra el conjunto de la zona y los hábitats, puesto que las diferentes especies de quirópteros utilizan diferentes hábitats como zonas de caza. En cada estación se permanecerá diez minutos grabando, las grabaciones de cada punto son identificadas para poder asignarlas a cada punto. De este modo se puede identificar que especies hay en cada punto. Además, durante los recorridos entre estaciones, el grabador continúa grabando y se georeferencian los contactos obtenidos de modo que se obtengan más datos sobre este grupo.

Los datos recogidos con los detectores de ultrasonidos se analizan en gabinete. Los ficheros recogidos cada noche serán analizados con los programas Batsound y Sonobat.

Dada la importancia de los refugios de quirópteros, durante la realización de censos y recorridos se prospectarán las edificaciones, cuevas y otras construcciones que sean accesibles y que puedan servir como refugio a este grupo. Los puntos donde se localicen refugios de quirópteros se recogerán en la cartografía.

El trabajo de campo para el estudio de los quirópteros se realizará durante la época en que son más activos y detectables, desde junio a septiembre. Se iniciarán los censos en el ocaso hasta cubrir las estaciones previstas para esa noche, normalmente 5 o 6, por lo que los censos se prolongarán hasta la 1 o 2 de la madrugada. Además de las grabaciones en las estaciones previstas, se grabará en el trayecto entre estaciones. Este primer tramo de la noche es el momento en que son más activos los quirópteros y por tanto es más rentable llevar a cabo los trabajos en este tramo.

g. □ Mortalidad en planta solar y cerramiento.

El método empleado está basado en la metodología proporcionada por el antiguo Servicio de Montes y Espacios Naturales de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural.

Dado que se ha realizado un inventario de fauna exhaustivo en campo, y se realizará otro durante la fase de obra y funcionamiento, se conoce bien la zona y no se tiene constancia de que la planta solar fotovoltaica esté ubicada en una zona peligrosa por posible colisión con avifauna.

Metodología empleada en el análisis de mortalidad:

Método de búsqueda de cadáveres

Los controles encaminados a la detección de víctimas de accidente con las placas fotovoltaicas y vallado consistirán en la realización de un "barrido" sistemático de las estructuras. Sigue, en sus fundamentos generales, la metodología utilizada en otros estudios similares (véase Winkelman, 1985 y 1992; Orloff & Flannery, 1992; SEO, 1995 para el caso de los parques eólicos y Faanes, 1987; Negro, 1987; Alonso et al., 1993, para el seguimiento de tendidos eléctricos).

El método consistirá en la realización de un itinerario en paralelo al vallado, a un metro de distancia y que se alternará entre la parte exterior y la interior, entre visitas. En el caso de los paneles fotovoltaicos se establecerán dos recorridos de revisión, cada uno de 500 metros, se revisarán la base de las estructuras, tanto en la ida como en la vuelta. Uno de los recorridos se ubicará en las filas exteriores y otro en las interiores.

Se considerará víctima de accidente todo animal (mamífero, ave etc.) encontrado en las proximidades de las estructuras durante la realización de los muestreos, siempre que presenten signos inequívocos de haber muerto o resultado herido como consecuencia de un impacto. Sin embargo, en la práctica, este diagnóstico es complicado, por lo que se consideran también los individuos sobre los que se alberge algún tipo de duda acerca de la causa de su muerte y sea esta, posible fruto de una colisión o electrocución. Para comprobar el origen del accidente, se analizará exhaustivamente la anatomía externa y, cuando sea necesario, interna de los ejemplares.

En el caso de incidir especies protegidas relevantes (especies en peligro de extinción o vulnerables, cigüeñas, buitres, grandes águilas otras rapaces, avutardas, etc.), se aportan los restos al centro de recuperación de fauna amenazada de la provincia o ante quien los técnicos indiquen. Se debe expedir por parte de la Administración un certificado que habilite al transporte de los cadáveres de especies catalogadas.

Cada vez que se encuentre un ave accidentada, y en caso de ser posible, se tomarán los siguientes datos:

- ✓ Identificación específica del individuo. Coordenadas UTM del punto de localización
- ✓ Determinación del sexo.
- ✓ Determinación de la edad (según código EURING; EURING, 1979).
- ✓ Presencia de anillas o marcas.
- ✓ Estado en el que se encuentra el animal: cadáver o herido.
- ✓ Tiempo estimado transcurrido desde la muerte (en su caso).
- ✓ Lesiones: descripción de golpes, heridas o mutilaciones.
- ✓ Fecha de localización.

- ✓ Lugar de localización (con referencia a la estructura más cercana que hubiera podido causar el accidente)
- ✓ Distancia
- ✓ Dirección
- ✓ Observaciones: cualquier otro dato considerado de interés.
- ✓ Fotografías

Experimentos de detectabilidad y permanencia de cadáveres

La detección de cadáveres está sometida a varios factores que pueden alterar los resultados de un estudio de este tipo (Scott et al., 1972 y Faanes, 1987). Por una parte, algunos de los animales accidentados pueden desaparecer debido a la acción de los depredadores o a personas ajenas al estudio antes de ser encontrados en los recorridos. Por otra, la capacidad de los muestreadores para localizar los animales accidentados no es absoluta, ya que puede estar afectada por factores personales tales como: la fatiga, el desinterés, la agudeza visual y la experiencia (véase un caso similar en Neff, 1968).

Para corregir este tipo de distorsiones, se realizará el cálculo de dos factores de corrección utilizados en estudios de estas características (SEO/BirdLife, 1995): "Factor de corrección de la depredación" y "Factor de corrección de la eficacia de búsqueda".

Para el cálculo de estos dos factores se realizarán una serie de experimentos de eficacia de búsqueda y de permanencia de cadáveres durante el período de estudio.

Experimentos de eficacia de búsqueda:

Se realizarán 80 muestreos (20 por período fenológico), en los que se distribuirá al azar una serie de señuelos artificiales en los recorridos de búsqueda. Inmediatamente después, se revisará el tendido eléctrico según la metodología propuesta. Para la colocación de los señuelos se deberá contar con una persona que no participe en la posterior revisión de la instalación.

Evidentemente, el experimento ideal debería utilizar cadáveres de aves (de diversos tamaños) y de murciélagos. Sin embargo, y dada la imposibilidad de

realizar esta aproximación, se emplearán para estos estudios señuelos artificiales (ver fotografía 1). Se entiende, que estos objetos presentan una coloración similar a la que se encuentra en los animales objeto de muestreo y un tamaño relativamente reducido, por lo que el factor de corrección obtenido debería aproximarse al real.

Factor de corrección de la eficacia de búsqueda (FCB) = n° de señuelos encontrados tras la primera revisión/n° de señuelos colocados



Fotografías 5.8.a y 5.8.b. Modelos de señuelos artificiales utilizados en los experimentos de ajuste de la detección de incidencias de aves (izquierda) y quirópteros (derecha).

Experimentos sobre permanencia de cadáveres:

Para este experimento, se utilizarán animales muertos (aves y mamíferos, hasta un tamaño máximo conejo-liebre). Estos cadáveres podrán ser recogidos en carreteras y arcenes. En caso de no contar con suficientes, se podrán emplear cuartos de pollo adquirido en carnicerías.

Los cadáveres, se depositarán en distintas zonas y se señalarán mediante balizas de control. En la siguiente visita se comprobará su permanencia.

Factor de corrección de la depredación (FCD) = n° de cadáveres que aparecen después de "x" días/n° de cadáveres colocados

El día "x" corresponde al promedio de días que transcurren en cada estación.

El número de cadáveres que permanecen después de "x" días corresponderá a la suma del número de cadáveres intactos más el número de cadáveres parcialmente devorados por carnívoros cuyos restos permanecen ese día.

Estima de la mortalidad total

Para calcular el número total de aves (y murciélagos) muertos de cada especie se utilizará una modificación de las fórmulas propuestas por Orloff y Flannery (1992). En primer lugar, se calcula, sobre el conjunto de aves que se encuentren durante los recorridos de muestreo, el número de aves accidentados en cada estación (Mi: invierno, Mpr: primavera, Mv: verano y Mo: otoño):

$$\mathbf{Mi = Ai / (Gr/Gt)}$$

$$\mathbf{Mpr = Apr / (Gr/Gt)}$$

$$\mathbf{Mv = Av / (Gr/Gt)}$$

$$\mathbf{Mo = Ao / (Gr/Gt)}$$

- ✓ Ai, Apr, Av y Ao nº de aves encontradas en cada período fenológico
- ✓ Gr= km revisados
- ✓ Gt= km totales

En base a estos datos se calcula la mortalidad anual (Ma):

$$\mathbf{Ma = (Mi*Sa/Sr)+(Mpr*Sa/Sr)+(Mv*Sa/Sr)+(Mo*Sa/Sr)}$$

- ✓ Sa = nº semanas del año
- ✓ Sr = nº total de semanas de revisión anual

Por último, se aplican los factores de corrección y se obtiene la mortalidad total estimada (Mte):

$$\mathbf{Mte = (((Mi*Sa/Sr)/FCBi)/FCDi) + (((Mpr*Sa/Sr)/FCBpr)/FCDpr) + (((Mv*Sa/Sr)/FCBv)/FCDv) + (((Mo*Sa/Sr)/FCBo)/FCDo)}$$

Se incluirá un anexo con fichas de mortalidad, donde se detallarán como mínimo los siguientes aspectos: especie, fecha de localización, edad, punto de localización y estado en el que se encuentra.

h. □ Análisis de los datos recogidos en campo y contenido del informe.

Manejo y gestión de la información:

Para la toma de datos en campo se utilizarán métodos digitales que permitan georeferenciar todos los contactos obtenidos.

La información obtenida se volcará en una Base de Datos propiedad de Ideas Medioambientales S.L. y a partir de estos datos se calcularán los datos requeridos y se elaborará la cartografía digital necesaria.

El tipo de datos y el formato de presentación será consensuado con el Servicio de Gestión del Medio Natural de Cádiz.

i. □ Contenido del informe anual.

Con el conjunto de datos recogidos se elaborará un informe que permita aportar, al menos, la siguiente información:

- Densidades y abundancias de aves y mamíferos en la zona de actuación e influencia.
- Valoración del efecto de la instalación en el tránsito de aves y mamíferos.
- Datos de la mortalidad observada y estimada en línea de evacuación, planta fotovoltaica y cerramiento.
- Resultados y valoración del estudio de bianual de efecto de la instalación y las parcelas control.
- Grado de ejecución y resultados de las medidas complementarias establecidas en la DIA.

Además de esta información el informe anual contendrá:

- Análisis de la influencia de la planta solar fotovoltaica en el comportamiento de la avifauna en general de las aves esteparias en particular y de otras especies terrestres de interés.
- Valoración de la respuesta de la comunidad faunística a la nueva situación, cotejándolo con estudios de la misma naturaleza en zonas próximas no

afectadas por instalaciones fotovoltaicas. Se indicará la metodología empleada y las fechas de prospección.

- Valoración de la efectividad de las medidas cautelares, preventivas y correctoras implementadas para la protección de la avifauna, y en su caso proposición de medidas alternativas más eficaces.
- Referencias bibliográficas y otra documentación consultada.
- Equipo de trabajo con indicación expresa de la titulación académica.
- Incorporación de anexos con planos y fotografías que ayuden a una mejor comprensión del estudio.

Este informe se presentará de forma semestral, tomando como inicio la fecha de la primera visita de campo para la realización de censos, e incluyendo los datos de un periodo de 6 meses en el primer informe y del total de los 12 meses en el informe final.

j. □ Calendario y frecuencia de visitas

Tabla 4. Periodos en los que se llevarán a cabo los trabajos descritos, la distribución temporal es orientativa

	PERIODO ANUAL DURANTE LOS CINCO PRIMEROS AÑOS											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CENSO DE AVES (Rapaces, esteparias etc.)												
CENSO DE MAMÍFEROS												
CENSO DE CONTROL BIANUAL												
TRÁNSITO DE AVES Y MAMÍFEROS												
ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS												
ESTUDIO DE MORTALIDAD												
CONTROL DE LAS MEDIDAS COMPLEMENTARIAS												

En las casillas sombreadas de la tabla anterior se indica la época en que se llevará a cabo el trabajo de campo, la fecha exacta del censo, se establecerá con base a este calendario y las condiciones climatológicas y de conveniencia según el grupo a estudiar, que permita obtener los mejores resultados posibles

cumpliendo con el condicionado y los objetivos de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

Tabla 5. Nº de visitas del PVA y PSEF en fase de explotación

NUMERO DE VISITAS PVA	
VIGILANCIA AMBIENTAL DE LA PSF	
Visitas mensuales a planta para puntos de control	12
PSEF VAE	
ESTUDIOS PREVIOS	1
TRANSECTOS LINEALES A PIE	17
CARACTERIZACIÓN (Recorridos en vehículo)	12
CENSOS ESPECÍFICOS DE ESTEPARIAS	-
Censo de Aguiluchos en reproducción	3
PARCELAS TESTIGO	2
AVES NOCTURNAS	3
MAMÍFEROS	-
Especies presa (Letrinas conejo)	2
Mesomamíferos: Transectos rastros y huellas; cámaras fototrampeo	2
QUIRÓPTEROS	-
Búsqueda de refugios	4
Minibats	4
Echometer (Recorridos y estaciones)	4
VEGETACIÓN (HIC+FLORA)	1
TOTALES PSEF VAE	55
COM (MEDIDAS COMPENSATORIAS)	
Revisión y censos en parcelas compensatorias	12
MORTALIDAD	
MORTALIDAD (Periodicidad Quincenal)	26
FCB	4
FCD	4
TOTALES MORTALIDAD (quincenal)	34
TOTALES (VAE+INA+MORT Quincenal)	113

6. PLAN DE RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES ALTERADAS

6.1. Antecedentes

Para la propuesta del Plan de Restauración de Superficie Alteradas es necesario conocer la capacidad de acogida del entorno en el que se propone realizar la instalación de las nuevas infraestructuras, así como analizar el paisaje en el que se van a integrar.

Así mismo, todas las acciones propuestas dentro de este plan deben entenderse como actuaciones de carácter correctivo, las cuales no complementan el estado del medio físico inicial, sino que lo transforman y, como su propio nombre indica, lo integran en el medio.

Por tanto, y bajo estas dos premisas, el alcance de plan de restauración abarca el conjunto de acciones con capacidad para crear un nuevo paisaje, el cual integre las instalaciones e infraestructuras de la planta solar (en este caso) con todas las características bióticas y abióticas existentes en origen, analizadas en el inventario ambiental del estudio de impacto ambiental al que acompaña el presente anexo.

Todo lo anterior se realiza tomando como referencia las unidades paisajísticas identificadas y analizadas dentro del estudio, en función de las cuales se proponen diferentes acciones capaces de ajustarse a las necesidades existentes en la situación de partida.

6.2. Objetivos

Es objeto del presente Plan de Restauración de Superficie Alteradas, en adelante Plan, establecer las **pautas que regirán la restauración e integración ambiental y paisajística del proyecto fotovoltaico de la PSFH El Marquesado**, con la finalidad de paliar los efectos negativos sobre el paisaje e integrarlo en el entorno.

No obstante, los trabajos definitivos de restauración deberán quedar definidos durante la tramitación de la **Autorización Administrativa y Licencia de Obras** y deberán ser replanteados, en caso necesario, durante las labores de Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra y supervisión por los técnicos de Medio Ambiente, pues la superficie objeto de integración podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que podrá conllevar la modificación de las mediciones a continuación indicadas. Es por ello que no se aporta previsión económica en este documento.

De forma esquemática, el alcance de este plan contiene los siguientes puntos:

- Una clasificación y cuantificación de las superficies objeto de integración de acuerdo a sus características principales: vegetación existente, pendientes, orientación, características del suelo, etc.
- Descripción de las acciones a realizar para la adecuación de la morfología de los terrenos y para la mejora de las propiedades físico-químicas del suelo.
- Descripción de las especies a utilizar y densidad de plantación.
- Acciones a realizar para la implantación de la vegetación en el terreno; elección de las técnicas más apropiadas en cada caso.
- Acciones posteriores encaminadas a asegurar el éxito de la restauración. Mantenimiento.
- Presupuesto basado en precios de mercado.

La previsión económica aportada en este documento se ha realizado al alza, considerando el máximo de superficie afectada. Normalmente, como consecuencia de la Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra, la superficie afectada podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que conlleva a la modificación de las mediciones indicadas en el presupuesto.

6.3. Características de la superficie a restaurar

6.3.1. Superficie de restauración

Para poder clasificar y cuantificar las superficies afectadas, se atiende en primer lugar a las superficies objeto de labores de integración, dadas las características del proyecto estas acciones son únicamente la preparación del terreno para albergar las instalaciones solares y eléctricas, así como las excavaciones y rellenos necesarios para las cimentaciones, viales interiores y canalizaciones eléctricas.

El proyecto consiste en el proyecto fotovoltaico, que hibridará con el PE El Marquesado existente y en funcionamiento, al que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red. Cabe destacar que, tras la instalación de las infraestructuras, aproximadamente el 90% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas y, por lo tanto, es susceptible de restauración e integración. Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, hincados de postes de paneles, vallado, edificios, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y, por lo tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental.

Del total de superficie cercada, se calcula que hasta un 43,5% estará ocupada por la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos y un 4,5% será de ocupación permanente de viales, cables en zanjas, estructura soporte y edificios prefabricados (durante la vida útil del proyecto), superficie que se incorporará posteriormente al plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento.

Tabla 6. Ocupación estimada de infraestructuras. Fuente: Ideas Medioambientales.

ELEMENTO	SUPERFICIE (m ²)	% SUPERFICIE VALLADA
Superficie parcelaria	1.924.212,00	
Recinto vallado	327.368,59	100
Proyección módulos	76.586,02	23,39
Transformadores	44,31	0,01

ELEMENTO	SUPERFICIE (m ²)	% SUPERFICIE VALLADA
Viales interiores	10.811,90	3,30
Línea de evacuación 20 kV	4.145,61	1,26

Por tanto, se considera como superficie de restauración para las actuaciones contempladas en el presente capítulo toda aquella que quede libre de instalaciones. Así, se estima que hasta 23,58 ha será superficie objeto de restauración tras la finalización de las obras, quedando 9,16 ha ocupadas permanentemente por las instalaciones durante la vida útil del proyecto, pero que serán objeto de restauración tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil.

6.3.2. Acciones de integración

Para planificar las tareas de integración resulta necesario conocer la totalidad del área objeto de restauración, con el fin de asignar distintos tratamientos en función de su tipología, pues estas labores no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas, aunque en este caso los proyectos poseen una única tipología de terrenos. Concretamente, para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, aunque algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

El presente Plan incluye las actuaciones que se describen a continuación.

Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será la retirada de la cubierta vegetal ubicada en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o trituración del material vegetal.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará el rastrillado de la tierra vegetal y la tierra procedente de las excavaciones realizadas en la obra se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas se

recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto, por lo que su coste estará contemplado en el mismo.

Preparación del suelo.

Ya dentro de la restauración propiamente dicha, una vez finalizada la instalación de las zanjas de baja y media tensión de interconexión, viales, la instalación de la estructura soporte y otros elementos del proyecto fotovoltaico, se procederá a la reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración. Igualmente, en caso que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

Revegetaciones.

La realización de un Plan de Restauración Vegetal tiene como objetivo la mejor integración de la planta solar fotovoltaica y las infraestructuras de evacuación asociadas en el entorno, así como llevar una mejora del hábitat existente en la zona, antropizada y con escasas zonas de vegetación natural.

Para ello se ha establecido la siguiente actuación:

- o Implantación de una pantalla vegetal en la zona del perímetro de la planta solar fotovoltaica que da a caminos desde los cuales es visible la planta.

Se llevará a cabo la plantación a lo largo del perímetro de la planta solar fotovoltaica que da a los citados caminos, con distintas especies autóctonas y adaptadas a las condiciones climatológicas de la zona. Esta pantalla tiene

como objeto además de mitigar el impacto paisajístico, aportar refugio y alimentación a la fauna silvestre de la zona.

Todas las labores referentes a la plantación de una pantalla vegetal se deberán llevar a cabo una vez terminen las obras de la planta para evitar que el polvo levantado por la maquinaria impida un correcto desarrollo de los plantones en sus primeros meses.

Además, se minimizará el área ocupada, compactando la implantación lo máximo posible, teniendo en cuenta la geometría de la parcela y respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas. Reduciendo la superficie se reduce el impacto paisajístico sobre el territorio.

Se llevará a cabo la instalación de una pantalla vegetal en el perímetro de la FV, compuesta por especies de diversos tamaños y estratos, y que separe la planta solar de los caminos circundantes, para conseguir naturalizar la escena, así como la integración paisajística de la infraestructura.

Al proponerse para el perímetro colindante con la citada cañada, se consideran las principales visuales que se puedan producir, reduciéndose la afección paisajística para las visibilidades tanto de poblaciones, vías de comunicación como zonas de interés paisajístico cercanos, a fin de dar cumplimiento al Art 37 de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso a la sostenibilidad del territorio de Andalucía.

Se propone una plantación de especies autóctonas arbustivas, o pantalla vegetal, a lo largo de del vallado de la FV que da hacia la Cañada Real del Higuerón, en aquellas zonas donde no se cuente con vegetación natural, en la parte externa del mismo y con una anchura máxima de 5 m (siempre que se respete la distancia reglamentaria a elementos del dominio público), lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio.

En concreto, se propone una plantación a base de una mezcla majuelo (*Crataegus monogyna*), escaramujo (*Rosa canina*) y aladierno (*Rhamnus alaternus*). Se añaden además algunas especies de pequeño porte, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), *Thymus* sp o *Cistus* sp, para mejorar diversidad

y la naturalidad del entorno. El marco de plantación será variable de alta densidad para ofrecer la máxima naturalidad al entorno. Cabe indicar que aquellos ejemplares de acebuches que se vean afectados por las instalaciones se trasplantarán al perímetro del vallado para formar parte de la pantalla vegetal.

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujeta a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial. Aunque se propone crear un marco de plantación variable en al menos 3 líneas paralelas en la parte exterior del vallado en una franja de hasta 5 m para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, variando además la densidad en función de la zona de plantación.

Se propone una plantación con ejemplares de 1,5 m de porte en las especies de mayor talla, intercalando especies arbóreas y arbustivas con un diseño que se asemeje lo más posible a un escenario natural.

La plantación se llevará a cabo siempre de manera manual y realizará preferentemente en los meses de octubre a abril, siempre con tiempo húmedo y evitando plantar en épocas de heladas, con especial cuidado en los meses de diciembre y enero.

Durante los tres periodos secos siguientes a la plantación se deberá llevar a cabo un riego quincenal con 25 litros de agua por planta. El periodo de riego será de junio a septiembre, ambos inclusive siempre y cuando los meses de mayo u octubre no sean secos lo que implicaría aumentar dichos periodos de riego. Antes de iniciar los riegos se deberán repasar todos los acebuches para que estén en buen estado y libres de hierbas (escardas), optimizando así el uso del agua. Además, se deberá evitar el riego en las horas centrales del día.

El riego se realizará mediante camión cisterna, contemplándose las medidas de seguridad vial que fuesen necesarias, o utilizando las redes y sistemas de riego existente, sin que en ningún caso el vehículo acceda a la zona restaurada.

La reposición de marras consistirá en la sustitución o renovación de árboles y arbustos que hubieran perdido o mermado considerablemente sus

características vegetativas o bien que su mal estado haga prever tal situación en breve tiempo.

Las mermas que se tendrán en consideración serán tanto por no haber agarrado bien la planta en el terreno, como por haber venido en malas condiciones fitosanitarias.

Para la plantación llevada a cabo en la valla perimetral se considerará marras si se ha perdido el 20% de los arbustos plantados. Este 20% será contado cada 100 metros y no sobre el total del perímetro para evitar la existencia de grandes huecos. Además, durante toda la vida de la instalación en caso de aparición de huecos que aumenten el impacto visual de la misma se llevará a cabo una nueva plantación en dichos huecos.

En todas las reposiciones que se efectúen, se utilizarán especies idénticas y con las mismas características a las citadas en el apartado anterior. Estas labores serán realizadas durante los tres primeros años tras la plantación. La revisión será anual y en la época más apropiadas para una nueva plantación si fuera necesaria. Las plantaciones se realizarán según lo anteriormente descrito.

Constarán de las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Limpieza del terreno.
- Reapertura de hoyo.
- Nueva plantación de una planta equivalente a la que existía antes en el mismo lugar.
- Confección del alcorque.
- Primeros riegos.
- Afianzamiento si fuera necesario.

Se establece un marco de plantación variable, estimándose de media unas 13 plantas cada 100 m². La cuantificación de las especies en cada zona es la siguiente:

Tabla 7. Especies por introducir en la pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

ÁREA DE PANTALLA VEGETAL (ha)	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Thymus sp.</i>	<i>Cistus sp.</i>	TOTAL PLANTAS
Pantalla vegetal	1,15	250	250	250	250	250	1.500

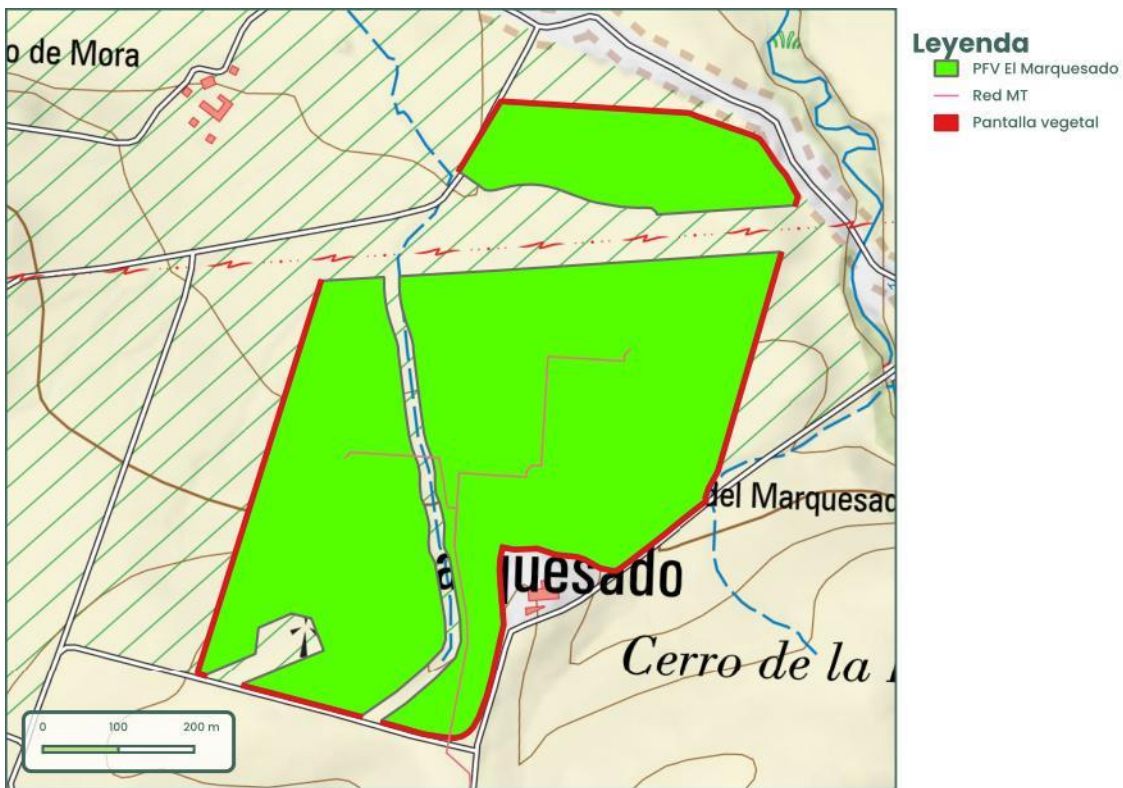


Figura 1. Pantalla vegetal de la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales.

Además, para naturalizar los terrenos afectados no ocupados por instalaciones permanentes de la planta solar y equilibrar los efectos de ocupación, se favorecerá la colonización de la vegetación herbácea autóctona bajo seguidores y, en general, en las áreas interiores al recinto vallado. De esta forma, se busca evitar el levantamiento de polvo, evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones.

Si no se regenerara la vegetación herbácea bajo paneles por sí sola o no presentase la cobertura deseada, se podría realizar un apoyo con siembras.

La cobertura herbácea bajo paneles se mantendrá en su estado natural siempre y cuando su presencia sea compatible con el rendimiento y seguridad de la PSF, llevando a cabo un control de la misma por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos.

Especies herbáceas bajo paneles.

Aunque queda fuera de este Plan se Restauración de Superficie Alteradas, en las áreas bajo seguidor se deberá favorecer la colonización de la vegetación autóctona presente en las formaciones vegetales del entorno. Para ello, se recomienda el mantenimiento de la vegetación, la cual crecerá de manera natural bajo los paneles, mediante ganado o medios mecánicos, quedando totalmente prohibido el uso de herbicidas o cualquier otro tipo de producto fitosanitario. El control de esta vegetación y su regeneración podrán realizarse durante la fase de ejecución de las obras por parte del encargado de realizar el Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

Si no se regenerara la vegetación herbácea bajo paneles por si sola, se realizaría el apoyo con siembras ya que el banco de semillas del suelo no podrá dotar a la zona de una revegetación natural con cobertura suficiente.

6.4. Actuaciones de mantenimiento

El mantenimiento de las actuaciones de restauración se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, observándose durante esta fase del proyecto la consecución de los objetivos perseguidos verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

Así, si al cabo del año no existieran coberturas o pervivencias suficientes, se realizarían siembras o plantaciones de apoyo en aquellos lugares donde se estimase necesario.

6.5. Organización del trabajo y plazos de ejecución

La ejecución de estas medidas estará en función del plazo de construcción de la planta solar, ya que los trabajos se realizarán por un equipo especializado, de forma continua y tras la finalización de la construcción.

En concreto, la restitución de terrenos se concentra en las siguientes fases (en cursiva se señalan las que forman parte de la Restauración propiamente dicha):

- Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal
- Reincorporación de la tierra vegetal retirada y descompactación del terreno.
- Descompactación de zonas con suelo no útil, apisonado por el paso de máquinas.

Estos tres primeros trabajos se deben realizar en la fase de obra civil, como parte de los trabajos de restitución.

- *Plantaciones: La época de plantación corresponde a la de parada invernal de las plantas (de octubre a febrero). La plantación fuera de estos meses corre el riesgo de sufrir sequías o bien no enraizar adecuadamente.*
- *Riegos.*
- *Reposición de marras.*

6.6. Coste estimado de los trabajos de restauración

El presupuesto de ejecución material de la pantalla vegetal propuesta asciende a la expresada cantidad de DIECINUEVE MIL SETECIENTOS UNO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS, incluyendo primer riego de apoyo a la plantación con camión cisterna autorizado, sin contemplar posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

El detalle de las mediciones y precios puede consultarse a continuación.

Tabla 8. Presupuesto de la pantalla vegetal propuesta. Fuente: Ideas Medioambientales.

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES PANTALLA VEGETAL			
RESUMEN PARTIDA	UD	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE FINAL (€)
Laboreo superficial (ha)	1,15	144,44	166,11
Preparación hoyo 40 × 40 × 40	0,66	1.719,86	1.135,11
Preparación hoyo 100 × 100 × 100	0,49	2.162,06	1.059,41
Distribución de planta en bandeja	1,15	28,14	32,36
Plantación en bandeja	1,15	653,34	751,34
Colocación malla contra roedores con tutores	0,49	626,28	306,88
Protector de red contra roedores de 60 cm de altura	750	0,37	277,50
AR Crataegus monogyna en contenedor	250	13,98	3.495,00
AR Rosa canina en contenedor	250	1,14	285,00
AR Rhamnus alaternus en contenedor	250	39	9.750,00
AR Rosmarinus officinalis en contenedor	250	0,9	225,00
AR Thymus sp. en contenedor	250	0,9	225,00
AR Cistus sp. en contenedor	250	2,5	625,00
Reposición de marras	1	722,49	722,49
Riego de apoyo a la plantación	1.500	0,43	645,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			19.701,19

El presupuesto no contempla los costes de la retirada y gestión de elementos auxiliares y residuos, posibles tasas o visados, otras actuaciones no contempladas en este documento, tramitación en su caso de permisos ni los relacionados con posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

Las partidas que se presupuestan están valoradas según bases de precios disponibles, por lo que el coste real de las unidades de obra podría variar, así como si se dieran otras circunstancias distintas a las valoradas, tratándose, por tanto, de un presupuesto estimativo no vinculante.

7. MEMORIA ANUAL DE ACTUACIONES

Anualmente se elaborará una memoria de actuaciones, la cual deberá ser entregada para su estudio y aprobación con una periodicidad anual, en fechas establecidas a la Administración.

Su contenido no solo incluirá las acciones desarrolladas en el año en cuestión sino, también, se integrarán y referenciarán en la misma todo el contexto del Programa de Actuaciones desde el inicio de los trabajos.

En la Memoria se tratarán de manera independiente las acciones de prevención y corrección frente a las medidas compensatorias. Además, en estas últimas se indicarán no solo las actuaciones acometidas sino también el coste de ejecución de las mismas estimados según la metodología acordada.

Las posibles desviaciones detectadas, tanto de ejecución presupuestaria como de superficie compensatoria y otras medidas, podrán trasladarse a anualidades venideras si así se considerara y aprobara en la [PROPUESTA DE ACTUACIONES PARA CADA AÑO VENIDERO](#).

En concreto las actuaciones a realizar en la zona de MEDIDAS AGROESTEPARIAS serán:

A) BARBECHOS

Los barbechos serán de tipo herbáceo o verde, o sea, tierras dejadas temporalmente sin cultivar permitiendo que la vegetación herbácea silvestre colonice el terreno. Las condiciones de tratamiento serán las siguientes:

- a) Las labores de los barbechos se limitarán a lo imprescindible para evitar el desarrollo excesivo de la vegetación. Se evitará la intensificación del laboreo del barbecho, aunque tampoco se trata de abandonarlo por completo pues sería contraproducente. El objetivo de cobertura vegetal deseable del barbecho en primavera dependerá de la especie blanco que se tenga por objetivo conservar: cobertura superior al 50% (pero sin

superar el 90%) para avutarda, sisón o calandria; cobertura menor al 30% para ganga, ortega, alcaraván o terrera.

b) Para el control de la vegetación no se permitirá el uso de herbicidas sino un laboreo reducido y somero, o mejor aún si se tuviera maquinaria, usar picadora o segadora que no alteran el sustrato edáfico.

c) Otra posibilidad de control de la vegetación es mediante ganado ovino siempre y cuando la carga ganadera sea moderada-baja y se evite la entrada entre mediados de marzo a finales de julio (fechas a concretar según comarca).

d) Como norma general no se podrá aplicar ningún tratamiento o labor durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre.

e) Es deseable compaginar al mismo tiempo en el área de actuación dos tipos de barbechos: barbechos nuevos de una sola campaña agrícola (septiembre a septiembre) frente a barbechos viejos, reincidiendo en el mismo terreno durante al menos dos campañas agrícolas seguidas.

B) CULTIVOS DE LEGUMINOSAS

La hoja de leguminosas corresponderá a cultivos de guisantes, garbanzos, lentejas, beza o bezaavena, yeros, etc. Las habas carecen de especial interés. También entran en esta tipología cultivos mixtos como el de beza-avena. La elección se ajustará en cada caso y circunstancias según las especies objetivo: ortega y ganga prefieren yeros (a baja densidad), mientras avutarda y sisón los otros cultivos. También se puede plantear la siembra de alfalfa forrajera en baja densidad, bien alfalfa de secano, bien de regadío. Las condiciones de tratamiento serán las siguientes:

a) Las labores de los cultivos se limitarán en la medida de lo posible a lo imprescindible para su desarrollo evitando la intensificación.

b) Se limitará el uso de herbicidas en la medida de lo posible, siendo en todo caso de baja afectación ambiental.

c) Como norma general se reducirán al mínimo necesario los tratamientos y labores durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre.

d) Dejar una franja de dos metros de anchura sin sembrar ni tratar en la linde periférica de las besanas.

C) CEREAL

a) En la medida de lo posible incentivar una mayor variedad de sembraduras evitando el monocultivo, de manera que en la misma zona se compaginen trigo, cebada, tritical o avena, seleccionando además variedades de ciclo largo frente a las de ciclo corto.

b) Las labores de los cultivos se limitarán en la medida de lo posible a lo imprescindible para su desarrollo evitando la intensificación.

c) Se limitará el uso de herbicidas en la medida de lo posible, siendo en todo caso de baja afectación ambiental.

d) Como norma general se reducirán al mínimo necesario los tratamientos y labores durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre.

D) GIRASOL y OTROS CULTIVOS

Como norma general se reducirán al mínimo necesario los tratamientos y labores durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre. En el caso de girasol y otros cultivos de primavera se intentará en la medida de lo posible adelantar la siembra.

Tiempo de duración de las medidas

La obligatoriedad de aplicación de medidas compensatorias persistirá en tanto dure el funcionamiento de la PSFH prolongándose también durante la fase de desmantelamiento hasta la restauración definitiva de los terrenos. Se exigirá anotación marginal en el registro de la propiedad de los compromisos adquiridos.

Hábitats y lugares donde aplicar las medidas

Las medidas compensatorias se aplicarán en otros lugares de Andalucía, principalmente de la misma provincia, con terrenos de especial interés para las especies propias de los hábitats afectados (cultivos herbáceos de secano en el caso de esteparias). Las medidas compensatorias se aplicarán con carácter preferente en:

- Espacios protegidos que posean hábitats idóneos para las especies silvestres afectadas por las plantas fotovoltaicas (como por ejemplo ZEPAS de esteparias).
- En áreas consideradas críticas y/o estratégicas para las aves esteparias, así como las ZAPRAE u otros espacios con potencialidades para las especies silvestres a conservar, como los ámbitos de los Planes de Recuperación y Conservación de otras especies amenazadas, según el caso, o las IBA's.

Se propondrá por parte del promotor un espacio delimitado para la aplicación de las medidas y será consensuado con la Administración. El ámbito territorial seleccionado podrá ser priorizado al objeto de establecer las parcelas de ejecución de las medidas compensatorias. Dicha priorización, si se estableciera, será de estricto cumplimiento, y en caso de imposibilidad deberá ser justificado dicha incidencia y su motivo.

En cuanto a la medida compensatoria de conservación de hábitat de Alzacola rojizo, las acciones a realizar deberán establecerse una vez se defina con la administración el alcance de la medida y se seleccionen las parcelas en las que se va a desarrollar la medida.

8. PROPUESTA ANUAL DE ACTUACIONES PARA CADA AÑO VENIDERO

Deberá ser entregada para su estudio y aprobación con una periodicidad anual, en fechas establecidas. En esta Propuesta se tratarán de manera independiente las acciones de prevención y corrección frente a las medidas compensatorias.

La ejecución de estas últimas se irá adaptando según se vayan cumpliendo los presupuestos de años anteriores contenidos en las Memorias Anuales de Actuación. Deberá indicar el coste de las medidas previstas.

A continuación, según las medidas indicadas en el apartado 3, se realiza una propuesta previa de actuaciones para los 5 primeros años:

Se propone la realización de estos trabajos en una superficie equivalente al 100% de la superficie de la PSFH, en concreto supone una superficie total de 32,73 hectáreas a consensuar con la administración, pero siempre en zonas favorables para las aves esteparias o el alzacola rojizo:

- Espacios protegidos que posean hábitats idóneos para las especies silvestres afectadas por el PSFV (como por ejemplo ZEPAS de esteparias o cultivos de viñedo y olivares para el alzacola).
- En áreas consideradas críticas y/o estratégicas para las aves esteparias y el alzacola, así como las ZAPRAE u otros espacios con potencialidades para las especies silvestres a conservar, como los ámbitos de los Planes de Recuperación y Conservación de otras especies amenazadas, según el caso, o las IBA's.

Este programa de actuaciones en la zona de medidas agroesteparias deberá cumplir lo indicado en la "Guía de la Dirección General del Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos para el análisis de la ubicación de los proyectos de Plantas Solares Fotovoltaicas (PSF) de la Junta de Andalucía", en concreto el siguiente porcentaje de rotación de cultivos:

	TIPO DE CULTIVO	SUPERFICIE
A	Barbecho en verde	10-25%
B	Cultivo leguminosas	10-25%
C	Cultivo cereales	30%
D	Cultivo girasol	20%

Se establecerán parcelas para la rotación de cultivos anualmente, las cuales deberán tener un rango de entre 2-25 hectáreas por tipo de cultivo.

Respecto al coste de estas medidas, como se indica en el apartado 3; se fija inicialmente en 350 €/ha de superficie ocupada por las plantas fotovoltaicas, lo que supone por tanto un total de 11.452 €/año.

9. PROPUESTA DE PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN FINAL

Una vez finalizada la actividad de forma permanente, se retirarán todas las instalaciones y se entregarán todos los restos de material, residuos o tierras sobrantes a gestores autorizados según la naturaleza de cada residuo, restaurando finalmente los terrenos ocupados a su estado original, dejando el área de actuación en perfecto estado de limpieza en el plazo máximo de un año tras la finalización de la actividad.

Es objeto del presente documento establecer las pautas de esa restauración tras el desmantelamiento, dividiendo el Plan de Desmantelamiento y Restauración, al menos, en dos partes:

- Desmantelamiento de las acciones de proyecto:
 - □ Desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos y estructuras.
 - □ Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas.
 - □ Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.
 - □ Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas de la línea de evacuación.
 - □ Retirada del cableado y apoyos de la línea aérea de evacuación.
- Recuperación del suelo ocupado y revegetación:
 - □ Restitución del suelo.
 - □ Revegetaciones, plantaciones o siembras.

En base a lo anterior, la remoción y restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Retirada de las estructuras fijas (vallado, seguidores, cableados, cajas de registro, perfiles...) evitando el abandono de cualquier elemento en el medio.
- Reutilización o reciclado de los componentes retirados, transfiriéndolos a Gestores Autorizados para que éstos procuren su valorización en la medida de lo posible.

- Restauración o recuperación ambiental de las superficies afectadas tras el desmantelamiento de las instalaciones.
- Instalación de sistemas o estructuras que potencien la rápida colonización faunística de la zona.

Los pasos a seguir para la adecuación de los terrenos que han albergado la planta solar, serán los siguientes:

- Se deberá proceder a la descompactación inicial previo al aporte de las tierras vegetales, la cual se llevará a cabo por medios mecánicos (subsoladores, rejonas...). Se preparará el terreno mediante pases de rejón para mullir el terreno, evitar la formación de regueros o cárcavas, así como para eliminar las costras de compactación, dejando el suelo con un buen tempero.
- Se procederá a acondicionar y regularizar los perfiles existentes en los terrenos afectados, para conseguir así pendientes suaves y moderadas, así como perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía reinante en el área. Estas superficies se localizarán entorno a las infraestructuras, así como bordes de caminos a restaurar (ramales individuales de acceso).
- Se identificarán las superficies o áreas de extracción de tierras vegetales, y éstas deberán contar con los permisos medioambientales correspondientes. Las características agrológicas deberán ser similares a los suelos afectados (igual textura, color, permeabilidad,..)
- Se realizará también un aporte de estiércol y posterior volteado con motocultor.

9.1. Desmantelamiento infraestructuras de proyecto

Desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos, estructuras y vallado de las plantas fotovoltaicas.

Se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Una vez desmontados, se procederá a almacenarlos para ser posteriormente transportados a planta de reciclaje autorizada para la

elaboración de nuevos módulos. También se desmantelarán las diferentes estructuras soporte.

Por otro lado, se procederá a la retirada del contenedor estandarizado donde se aloja cada

centro de transformación, y al picado y extracción de la losa de hormigón que le sirve de cimentación. Posteriormente, se llevará acabo el relleno de la excavación sobre la que se alojaba la cimentación.

Por último, se procederá al desmontado de la malla metálica y de los postes de tubo de acero

reforzado y galvanizado que constituyen el vallado perimetral del parque fotovoltaico extrayendo

los tacos prismáticos de hormigón en masa, gestionando cada residuo según su naturaleza.

Desmantelamiento de viales internos de las plantas fotovoltaicas.

El terreno habrá sufrido un desbroce y una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia de la Planta Solar Fotovoltaica. Con esta intención sólo serán objeto de desmantelamiento y posterior revegetación los viales de nueva construcción, dado que los viales preexistentes al parque fotovoltaico cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada, perteneciendo esta actuación a la

restauración de suelo y a su revegetación, que se desarrolla en la Etapa 2, descrita en el presente plan.

Desmantelamiento de zanjas y cableado subterráneo de las plantas fotovoltaicas.

El proyecto contará con una red de cableado enterrado y línea de evacuación subterránea para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica. Este cableado soterrado se corresponde con el cableado de MT dentro de la planta solar fotovoltaica y hasta la subestación eléctrica.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

En el presente plan se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar.

9.2. Restauración del terreno

Una vez retiradas las infraestructuras de proyecto y sus residuos, y posteriormente al extendido y reperfilado de tierra vegetal y el estiércol en las superficies de actuación, se efectuará, por parte de la Asistencia Ambiental de Obras y Restauración, un inventario y medición de todas las superficies y dado que el uso decidido es el preexistente, el agrícola, se procederá a la siembra que el propietario de los terrenos estime oportuno, procediendo a realizar la siembra en todas las superficies ocupadas por las instalaciones originarias, caminos de acceso y subestación (en caso de decidirse su desmantelamiento).

10. FIRMA



Mirían Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del
Medio Natural col. nº 7468
*Coordinación Evaluación Ambiental e
Hidrología*

Redacción

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes col. nº 7180
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

11. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	14/03/2025	Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad. PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).



Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

22. ANEXO IX. ANÁLISIS ACÚSTICO

PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)

Análisis acústico

Puerto Real (Cádiz)

Marzo 2025

Nº de expediente

-

Ref. corporativa

24B161

Destinatario

Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

Green Power Wind
Marquesado, S.L.U

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO NORMATIVO	5
3. RECEPTORES SENSIBLES	7
4. ANÁLISIS	10
5. RESULTADOS	11
6. FIRMA	12
7. CONTROL DE REVISIONES	13
8. ANEXO I. CARTOGRÁFICO	15
PLANO 01. Situación.	15
PLANO 02. Catastral sobre Ortofoto.	15
PLANO 03. Receptores sensibles.	15

Índice de figuras

Figura 1. Situación de receptores respecto a la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales	9
--	---

Índice de tablas

Tabla 1. Objetivos de calidad Acústica para áreas urbanizadas (Fuente: Real Decreto 1367/2007).	5
Tabla 2. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades (Fuente: Tabla F, Anexo I, Decreto 6/2012). Fuente: Ideas Medioambientales.	6
Tabla 3. Objetivos acústicos del presente estudio en los receptores sensibles más cercanos. Fuente: Ideas Medioambientales.	6
Tabla 4. Selección de receptores con posibilidad de sensibilidad a la PSFH El Marquesado. Fuente: elaboración propia.	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo tiene por objeto exponer la evaluación de los impactos acústicos y el cumplimiento de la normativa vigente; 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.

2. MARCO NORMATIVO

En primer lugar, se detallan los objetivos de calidad acústica para la normativa de aplicación, a nivel estatal, autonómico y local:

- **Estatal:** Los objetivos de calidad acústica estatales evaluados en el estudio de ruido se han adoptado conforme a los límites expuestos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. La siguiente tabla presenta los objetivos de calidad acústica estatales.

Tabla 1. Objetivos de calidad Acústica para áreas urbanizadas (Fuente: Real Decreto 1367/2007).

Tipo de área acústica	Áreas urbanizadas existentes		
	Ld	Le	Ln
a	65	65	55
b	75	75	65
c	73	73	63
d	70	70	65
e	60	60	50
f (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

- **Autonómico:** Conforme al 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, los valores límite de inmisión de ruido son los siguientes.

Tabla 2. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades (Fuente: Tabla F, Anexo I, Decreto 6/2012). Fuente: Ideas Medioambientales.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. (1)	65	65	55
b	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
d	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
e	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50

- o **Municipal:** Los ayuntamientos de Puerto Real y Chiclana de la Frontera no disponen a fecha de este informe de una Ordenanza de ruidos específica.

Por tanto, si se consideran los usos predominantes en el área de estudio en consonancia con los límites estatal y autonómico, los objetivos acústicos del presente estudio en los receptores sensibles más cercanos serían los mencionados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Objetivos acústicos del presente estudio en los receptores sensibles más cercanos. Fuente: Ideas Medioambientales.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. (1)	65	65	55
b	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
d	Ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65

3. RECEPTORES SENSIBLES



El ámbito del estudio de ruido se centra en los receptores sensibles más cercanos a las actividades de construcción, explotación y futuro desmantelamiento, considerándose que receptores a mayores distancias se verán beneficiados de las medidas de control de ruido propuestas (en caso de ser necesarias).

Se muestra a continuación una identificación de los potenciales receptores sensibles más cercanos a las plantas fotovoltaicas y subestación. Se toma como criterio de cercanía los 1.000 metros de distancia, ya que a esta distancia el nivel de inmisión de una fuente sonora de unos 70 dB quedaría reducido a unos 16 dB.

Durante el análisis de receptores sensibles se han identificado numerosas parcelas de uso agrario con edificaciones de pequeño tamaño potencialmente destinadas al almacenaje de material. Dado el uso de dichas parcelas, éstas no se han considerado como receptores sensibles para el estudio de ruido.

La tabla incluye la tipología de receptor sensible, una imagen de este, sus coordenadas UTM y la distancia aproximada a las instalaciones objeto de estudio.

Tabla 4. Selección de receptores con posibilidad de sensibilidad a la PSFH El Marquesado. Fuente: elaboración propia.

Tipología / Nombre	Imágenes Google Earth	Coordenadas UTM y distancia
Agrícola <i>El Marquesado</i> <i>Puerto Real</i>		X: 760857.89 Y: 4040498.94 Distancia a PSFH El Marquesado: 0 m
Agrícola <i>Cortijo de Mora</i> <i>Puerto Real</i>		X: 760384,10 Y: 4041110,00 Distancia a PSFH El Marquesado: 296,70 m

Tipología / Nombre	Imágenes Google Earth	Coordenadas UTM y distancia
Residencial Caseríos dispersos Puerto Real		X: 759536 Y: 4040443 Distancia a PSFH El Marquesado: 927,24 m

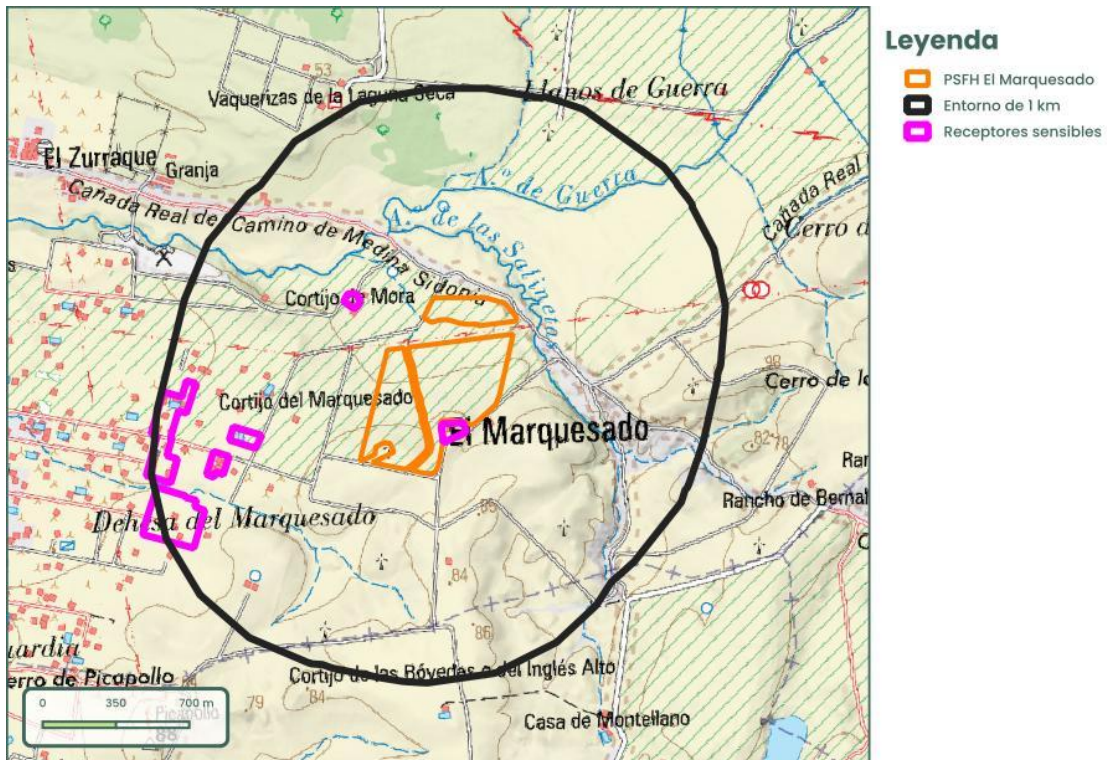


Figura 1. Situación de receptores respecto a la PSFH El Marquesado. Fuente: Ideas Medioambientales

4. ANÁLISIS

Se realiza un reconocimiento y una valoración de las instalaciones proyectadas y del entorno con el objetivo de identificar los emisores de ruidos para conocer la existencia de puntos acústicamente singulares, es decir, que pudieran suponer algún tipo de afección a poblaciones o núcleos habitados próximos.

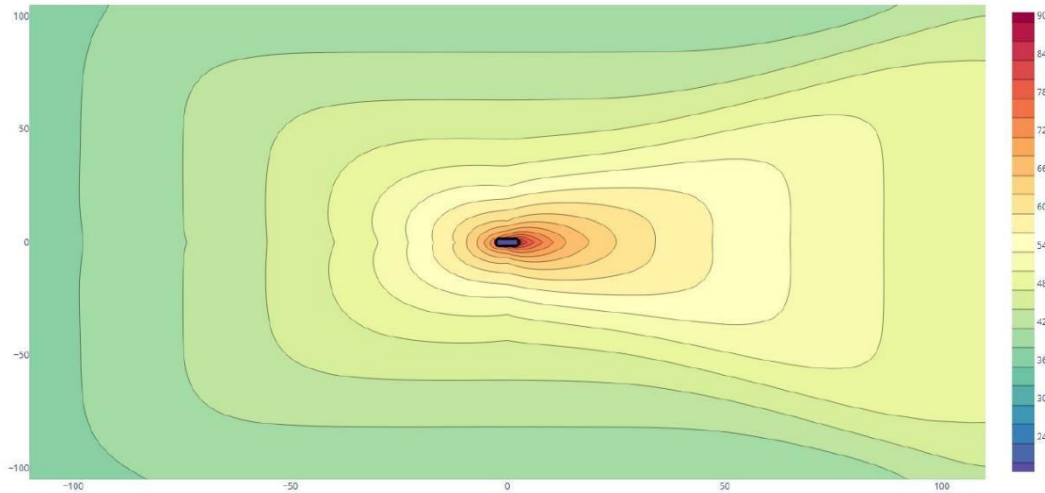
No se observa la existencia de focos en estado preoperacional que condicionen el resultado final.

En estado operacional, dado que los módulos fotovoltaicos utilizan la energía solar para generar electricidad en corriente continua es necesario el inversor como parte fundamental en una instalación fotovoltaica, ya que permite la conversión de la energía en corriente continua generada por los paneles en corriente alterna. Las estaciones de potencia diseminadas por la planta, compuestas de inversor y centro de transformación de media tensión, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica al centro de seccionamiento.

Los inversores son los encargados de cambiar el voltaje de entrada de corriente continua proveniente del campo fotovoltaico a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna con la magnitud y frecuencia necesaria para conectados a los transformadores internos de las estaciones de transformación. El inversor escogido para estos proyectos se trata del modelo SUN2000-330KTL-H1 de la marca Huawei.

5. RESULTADOS

El nivel de ruido de los equipos en la PSFH El Marquesado considerada es el siguiente. Para las estaciones de potencia conjunto Inversor-transformador $L_w=79$ dBA. Con estos niveles de ruido, las isolíneas que se crean en cada punto serían las siguientes:



Esto implica que, a 10 m de distancia los niveles estarían entorno a los 69 dBA y sólo en la parte de corriente alterna ya que en el resto de las direcciones es sensiblemente menor.

Considerando que ninguno de estos puntos de generación de ruido se encuentra a menos de 50 m de cualquier punto que pudiera ser afectado y que los niveles de ruido a 50 m estarían entorno a los 30 dBA **por lo que no se considera que existan afecciones en el entorno de la PSFH El Marquesado debido al ruido provocado por sus instalaciones.**

6. FIRMA



Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. en Biología
Colegiada COBRM nº 18989-MU
Evaluación Ambiental

Redacción

Mirian Navarro Sánchez
Graduada en Ingeniería Forestal y del
Medio Natural col. nº 7468
*Coordinación Evaluación Ambiental e
Hidrología*

Revisión

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero de Montes col. nº 7180
Codirección Evaluación Ambiental

Aprobación

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados.

San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

7. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	13/03/2025	Análisis acústico. PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz).



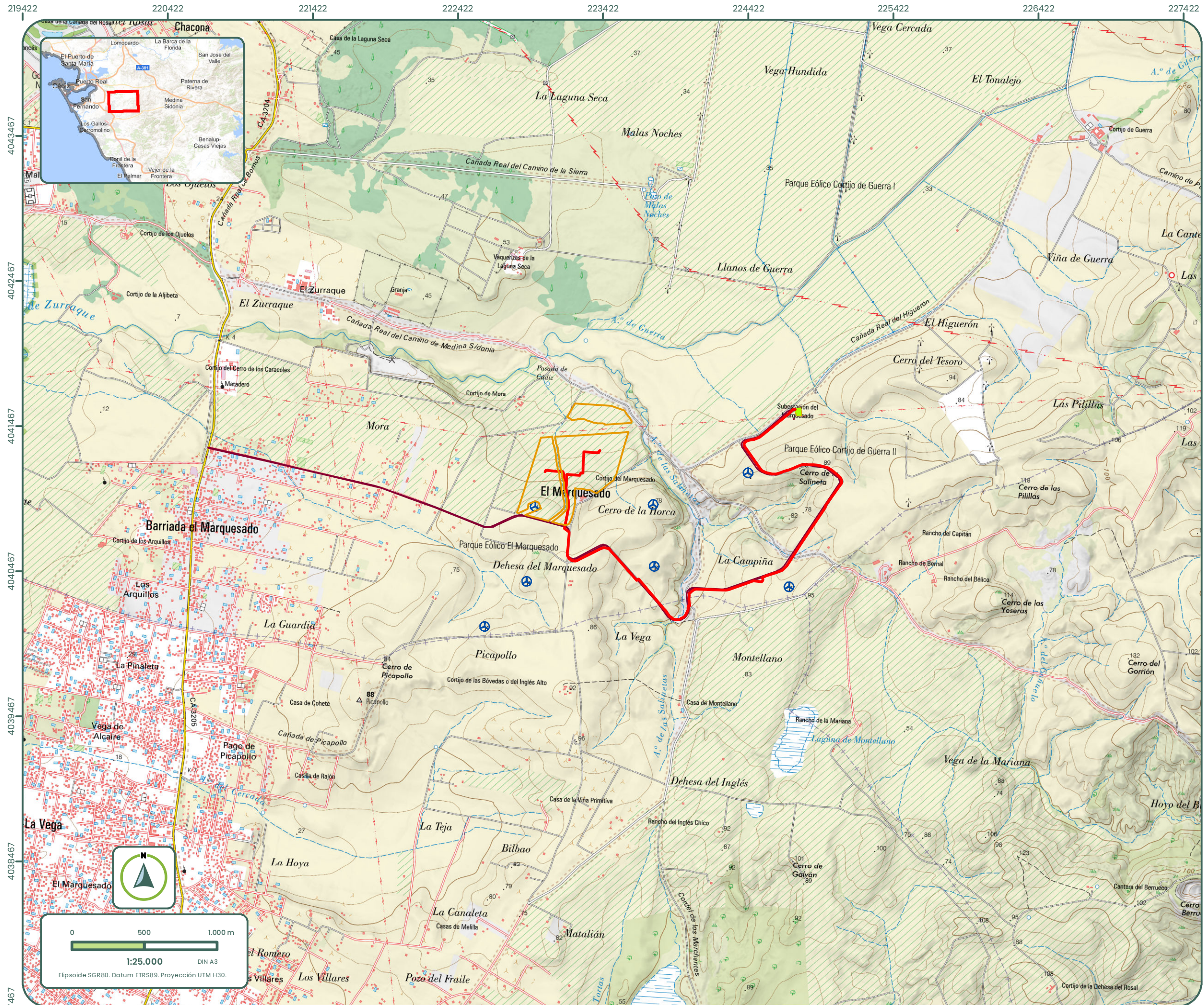
Ideas en evolución.
Las mejores ideas no son las más brillantes,
sino las que responden mejor al cambio.

8. ANEXO I. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Situación.

PLANO 02. Catastral sobre Ortofoto.

PLANO 03. Receptores sensibles.



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor

Green Power Wind Marquesado SLU

Plano 01

Situación

Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- PE El Marquesado
- Red de circuitos MT, 20 kV
- SET Marquesado 66/20kV
- Accesos PSFH El Marquesado

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales

222743

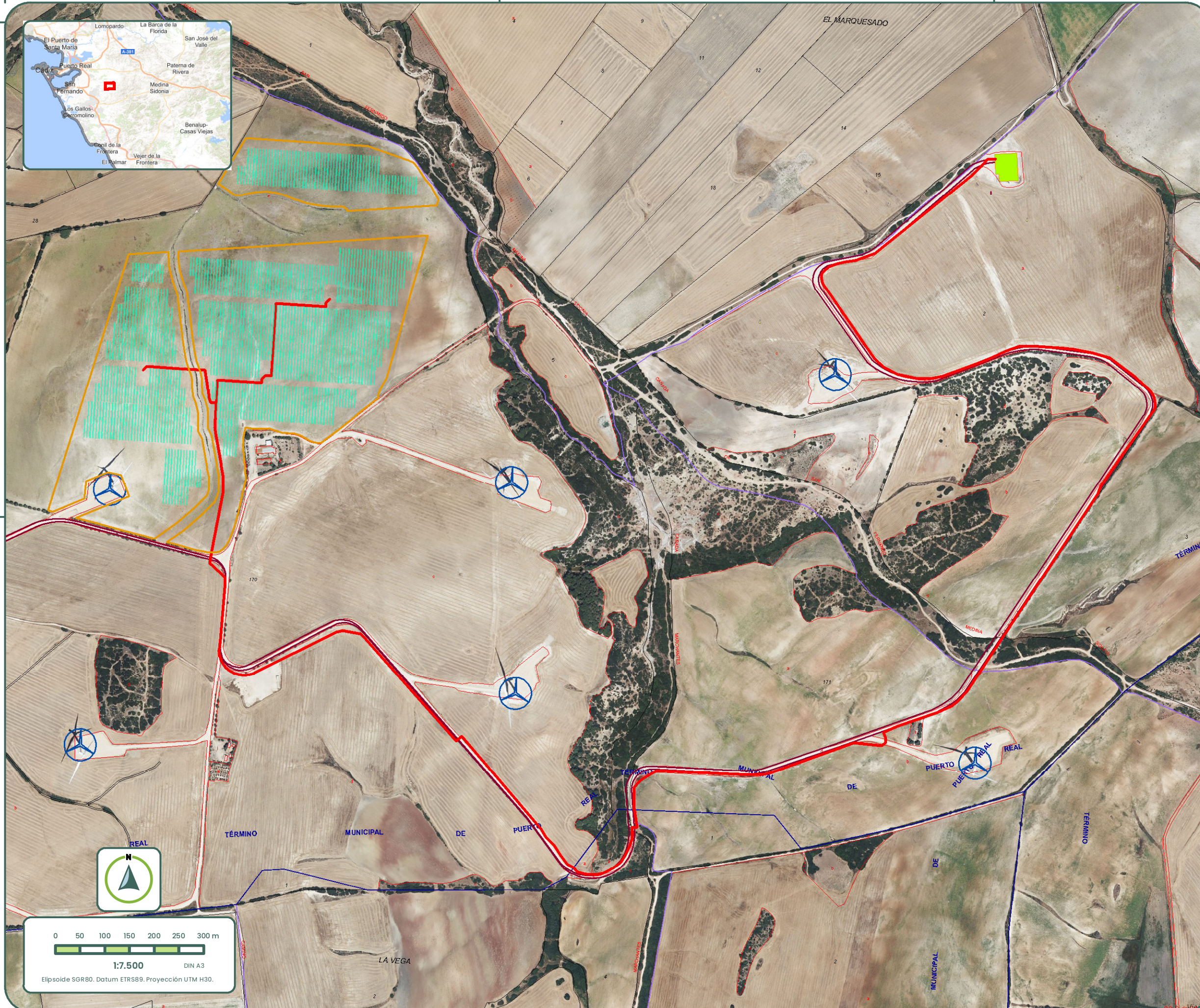
223743

224743

4041857

4040857

4039857



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado SLU

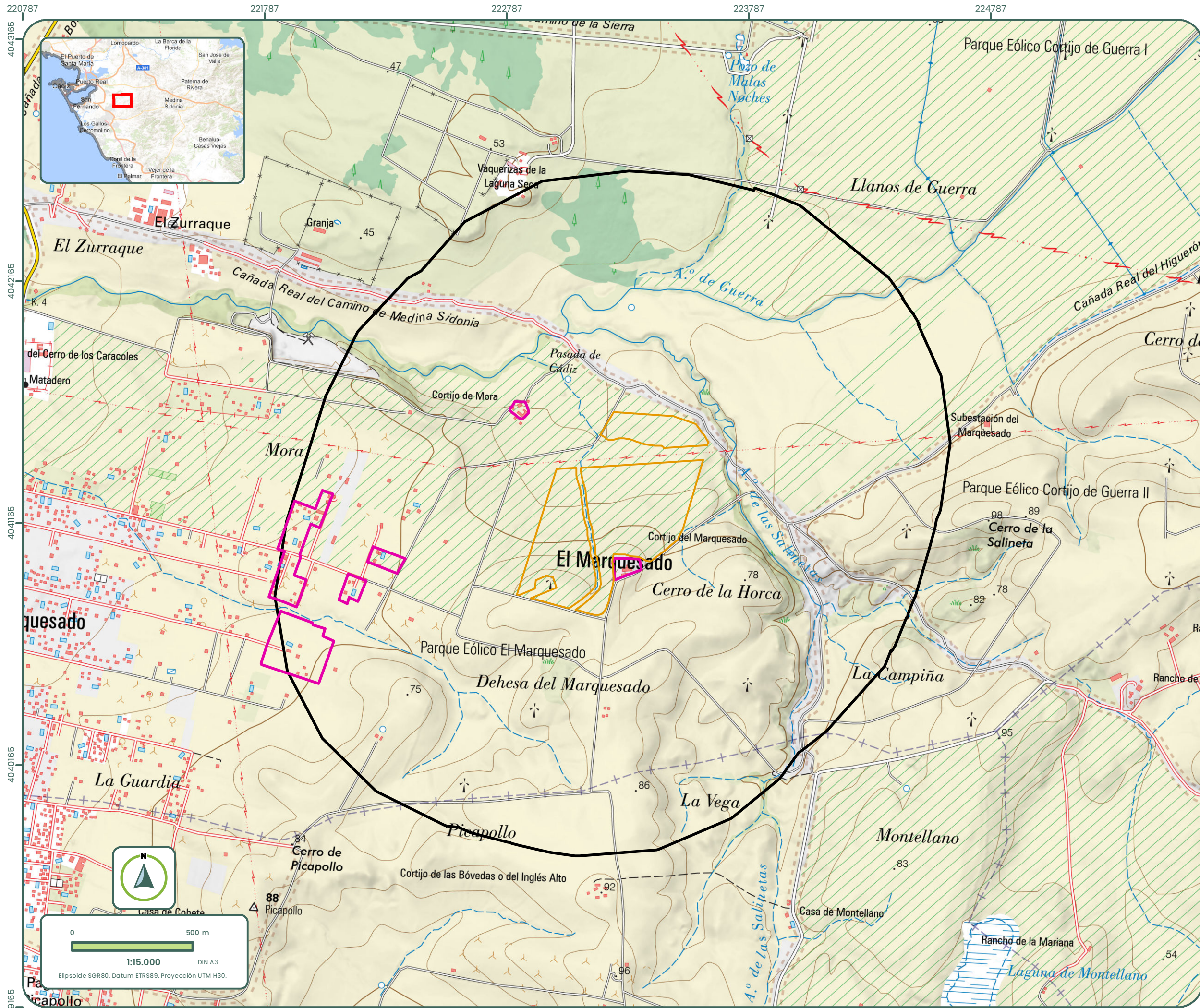
Plano 02
Catastral

Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Módulos
- PE El Marquesado
- Red de circuitos MT, 20kV
- SET Marquesado 66/20kV
- CT Marquesado
- Accesos PSFH El Marquesado

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado SLU

Plano 03
Receptores sensibles

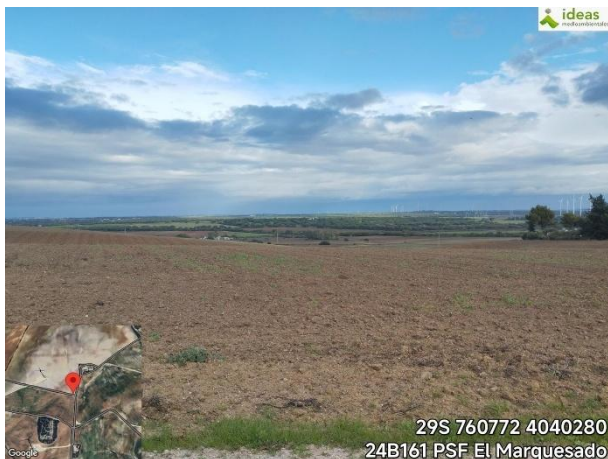
Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Receptores sensibles
- Entorno 1 km

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales

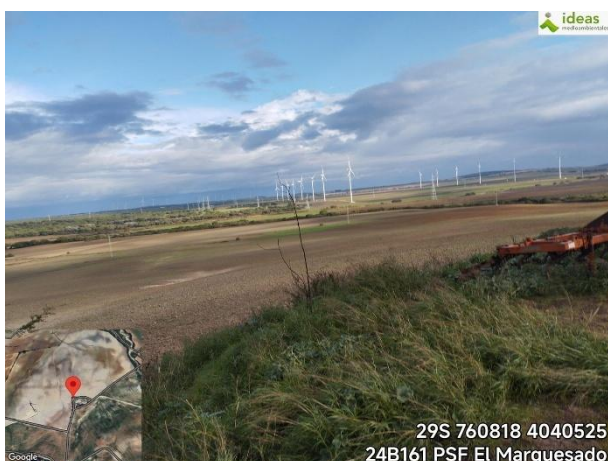
23. ANEXO X. FOTOGRAFICO



Fotografía 1. Vista de los terrenos donde se pretende implantar la PSFH El Marquesado.



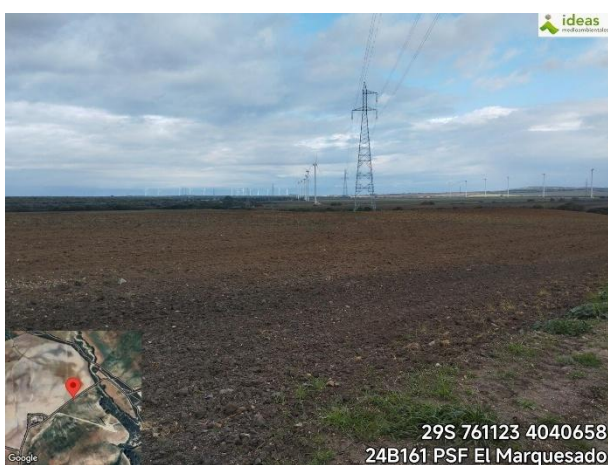
Fotografía 2. Acceso al diseminado "El Marquesado".



Fotografía 3. Vista general al Parque eólico "El Marquesado".



Fotografía 4. Vista de los terrenos donde se pretende implantar la PSFH El Marquesado.



Fotografía 5. Línea eléctrica en el entorno del proyecto.



Fotografía 6. Terrenos de labor en el entorno de la actuación.

24. ANEXO XI. INFORME DE INCIDENCIA TERRITORIAL

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

Md r d r d M r d d 1 M d
d r r d M r d

r R d r r d

d d r r

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

 **d** 

1	Objeto	1
2	Análisis y validación de la incidencia territorial	1
3	Conclusión	9

1 

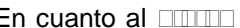
El objeto de este documento es dar a conocer a la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda las características fundamentales de la instalación de generación de la planta solar fotovoltaica PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada, para así analizar la incidencia territorial, evaluar las sinergias con otras instalaciones e infraestructuras, valorar su impacto paisajístico y solicitar los permisos a los que hubiere lugar.



En virtud de lo establecido en el Decreto 550/2022, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (en adelante LISTA), y al localizarse la instalación propuesta dentro del supuesto de cercanía a infraestructuras de energías renovables existentes recogido en el artículo 71.1.b) 3º, por tanto, se considera una actuación con incidencia en la ordenación del territorio. Así, conforme al artículo 72, esta actuación requerirá, antes de su autorización, de informe preceptivo de la Consejería competente en materia de ordenación del territorio y urbanismo. Es por ello que, de cara a recibir dicho informe, se deben incorporar los siguientes puntos que vienen regulados en el artículo 72.2 del RLISTA:

- a. El sistema de asentamientos
- b. Las infraestructuras de comunicaciones y transportes
- c. Las infraestructuras del ciclo del agua, energía y telecomunicaciones.
- d. El uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales básicos.
- e. Los suelos rústicos de especial protección por la legislación sectorial o preservados por los instrumentos de ordenación territorial y al espacio litoral”.


El artículo 72.2. del Reglamento General de la LISTA, exige que el informe de incidencia territorial valore la coherencia territorial de la actuación y sus efectos en la ordenación del territorio y el paisaje considerando afección a:

- A) En cuanto al  se refiere, según el Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz, en adelante POTBC, *en el Artículo 13 se detallan los objetivos generales de la organización del sistema de asentamientos.*
 - a. *Fomentar la organización polinuclear de la Bahía mediante la consolidación de las áreas urbanas de Cádiz, San Fernando, Puerto Real, El Puerto de Santa María y Chiclana de la Frontera como centros de actividad, servicios y dotaciones básicas de la población y la modernización de actividades y espacios productivos.*
 - b. *Adecuar el crecimiento de las infraestructuras a las características naturales del territorio y, en particular, producir un diseño coherente con el entorno, espacios marinos y terrenos inundables, que proteja y rentabilice la calidad ambiental.*

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

- c. *Distribuir de forma global en el ámbito de la Bahía los equipamientos y dotaciones de rango supramunicipal.*
- d. *Crear una oferta turística diversificada en su orientación funcional y complementaria en su distribución espacial.*
- e. *Consolidar las relaciones vínculos de las ciudades de la aglomeración con las áreas urbanas próximas y en especial con la Costa Noroeste, Jerez de la Frontera y la Comarca de Janda.*

La instalación de la planta fotovoltaica PSFH El Marquesado y su infraestructura de evacuación, no afectará al sistema de asentamientos, ya que no interfiere con ninguno de los objetivos generales de la organización del sistema de asentamientos. Además, se debe tener en cuenta que la finalidad de la instalación es hibridar la planta fotovoltaica con el parque eólico El Marquesado, actualmente en funcionamiento, y que esta se ubicaría en parte de los territorios ya ocupados por el mismo. Por otro lado, hay que destacar que la naturaleza de este tipo de instalaciones no conlleva la necesidad de constituir un nuevo asentamiento, ya que, tras la construcción de la planta fotovoltaica y puesta en marcha de esta, solo se tendrá que acceder a la instalación en caso de avería o mantenimiento.

- B) Las . En relación con el sistema de comunicaciones y transportes de la Bahía de Cádiz, el POTBC en su Artículo 15 sobre “objetivos generales” establece los siguientes:
- a. *Asegurar la accesibilidad y articulación del territorio mediante la construcción y mejora de las redes y sistemas que permitan la conectividad interna de la Bahía y las relaciones con el resto de la región, especialmente con la Costa Noroeste, Jerez de la Frontera y la Janda.*
 - b. *Favorecer la creación de un sistema de transporte público basado en el ferrocarril interurbano y de cercanía, complementado por el transporte por carretera y con los itinerarios náuticos, que canalice la movilidad de la población de la Bahía y permita la progresiva sustitución del transporte mediante vehículo privado, como medio para reducir la congestión en las ciudades y disminuir la presión sobre los recursos naturales.*
 - c. *Integrar las infraestructuras del transporte en las ciudades, mediante la incorporación en las actuaciones de las medidas necesarias para asegurar la reducción de ruidos, la disminución de la contaminación y la construcción de un paisaje respetuoso con el patrimonio cultural.*
 - d. *Adecuar el trazado de las redes a las previsiones de crecimiento, a la organización de usos y actividades y a las características de los recursos naturales y paisajísticos del ámbito.*

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

De acuerdo con el citado artículo, se considera que la implantación de la planta fotovoltaica PSFH El Marquesado y su infraestructura de evacuación no interfieren con ninguno de los objetivos generales del sistema de comunicaciones y transportes. Además, y como se ha señalado anteriormente, la planta fotovoltaica se ubicará en los terrenos que ya ocupa el parque eólico. También destacar que, el acceso a la instalación fotovoltaica se realizará desde la carretera provincial CA-3205, aproximadamente en el P. K. 4,5 (Coordenadas UTM, ETRS89, X: 758.272; Y:4.040.653). En dicho punto existe una salida que conecta con los caminos que llevan a las parcelas propuestas, y que se emplearon para la implantación del parque eólico El Marquesado, por lo que no se producirá una nueva afección a la mencionada carretera. Dichos caminos se encuentran en buen estado de transitabilidad y no necesitará modificación alguna, ya que la tipología de transporte utilizado para una planta fotovoltaica es mucho menos restrictiva que para un parque eólico.

Por otro lado, tal y como se puede observar en la siguiente imagen, según el plano de título Esquema de Infraestructuras de Comunicaciones y Transportes del POTBC, la implantación de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación no causarían afección a ninguna infraestructura presente en el plan.

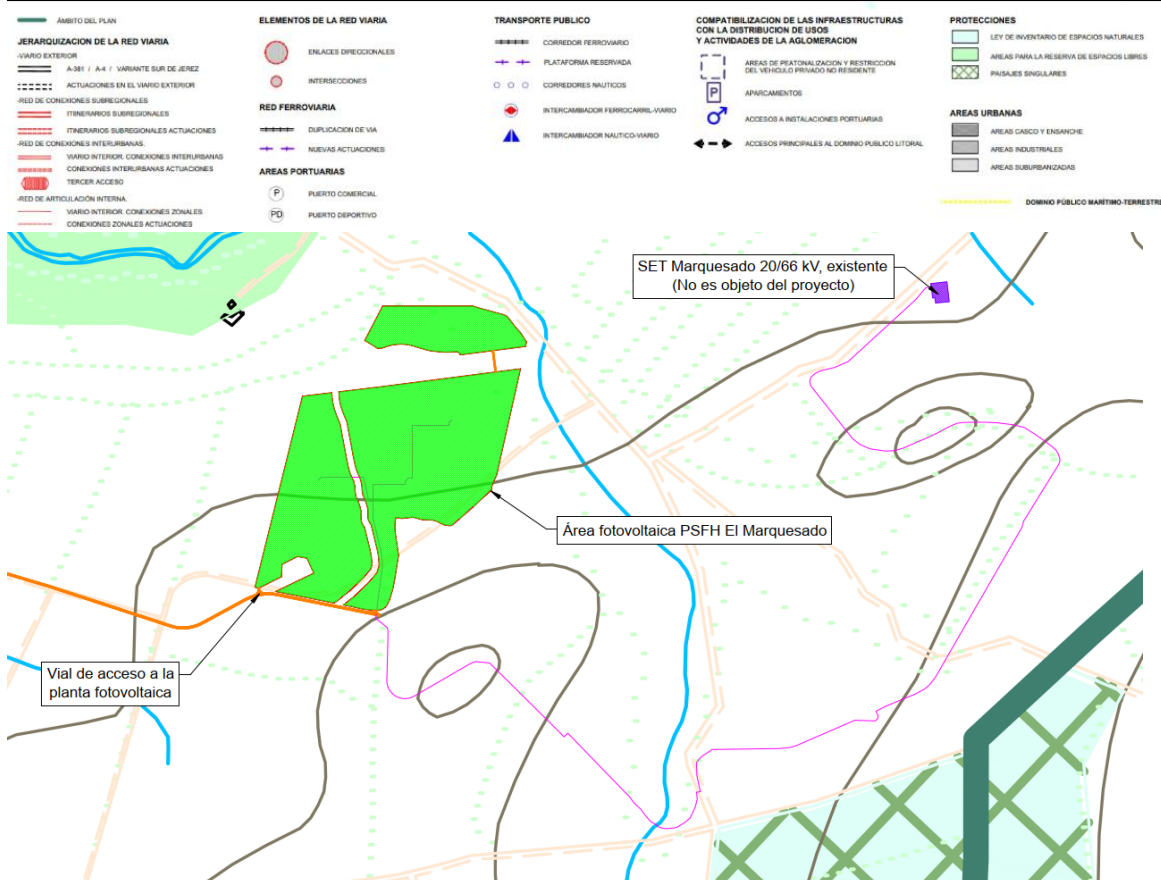


Imagen 1. Planta fotovoltaica sobre Plano Esquema de Infraestructuras de Comunicaciones y Transportes.

C) 

Para la energía el artículo 111 del POTBC sobre “Objetivos generales en relación con las Infraestructuras básicas, la energía y los residuos sólidos” marca como objetivos principales del plan los siguientes:

- a. *Asegurar la prestación de servicios básicos a las áreas urbanas consolidadas y extender las redes para garantizar el suministro en cantidad y calidad en las áreas suburbanizadas y en las futuras áreas de extensión.*
- b. *Diseñar y gestionar el ciclo del agua de acuerdo con los recursos del territorio y en particular con la limitada disponibilidad de recursos hídricos y la fragilidad del medio para la evacuación de residuos.*
- c. *Racionalizar el trazado de las principales redes de energía concentrándolas en los pasillos y reservas previstas o creando itinerarios que aseguren aunar y limitar la afección a las áreas urbanas, y la plena eficacia de servicio.*
- d. *Adecuar el tendido de las redes a las características del territorio y en especial a los recursos naturales y el paisaje, concentrando las redes de conexión de Cádiz y San Fernando con el continente y evitando los trazados sobre las unidades litorales y los paisajes singulares.*

Con respecto al ciclo del agua, el POTBC establece en su artículo 114 los principales criterios:

- a. *Asegurar el suministro para las áreas urbanas consolidadas y la extensión prevista en condiciones de cantidad, calidad y sanitarias aptas para el consumo de la población. Se atenderá a su consecución mediante:*
 - *Asegurar un abastecimiento que garantice al menos un consumo de 300 l/hab.día.*
 - *Cerrar la red mediante un anillo que asegure el doble itinerario de abastecimiento a los depósitos municipales.*
 - *Crear depósitos que garanticen reservas de suministro para el consumo de al menos 24 h. Construir las instalaciones que garanticen la presión de suministro necesaria.*
- b. *Proteger la utilización y el destino final del agua en cuanto recurso escaso, medio necesario para la vida y el desarrollo de la actividad humana. Se atenderá a su consecución mediante:*
 - *Fomentar medidas de ahorro en todas las actividades urbanas e industriales*
 - *Renovar las arterias de distribución y modernizar la gestión y explotación de las redes con la finalidad de evitar las pérdidas y detectar el deterioro de las mismas.*

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

- c. *Extender la recuperación de las aguas a la totalidad de las áreas urbanas, e incluso a las áreas suburbanizadas con riesgo de contaminación del acuífero. Se atenderá su consecución mediante:*
- *Garantizar el servicio de saneamiento a la totalidad de las áreas urbanas consolidadas, suburbanizadas y posibles zonas de extensión.*
 - *Creación de redes sepradas para la conducción de saneamiento y aguas de lluvia, al menos, en las nuevas zonas de extensión y en las áreas suburbanizadas.*
 - *Depurar las aguas de saneamiento mediante el tratamiento que asegure niveles de calidad adecuados para su devolución al medio o la reutilización de las mismas. Se optimizará la implantación de nuevas estaciones depuradoras, agrupando los vertidos de las áreas urbanas y reduciendo el impacto ambiental de las infraestructuras que se precisen.*
 - *Fomentar la reutilización de las aguas depuradas en usos adecuados con su calidad, agrícolas, ecológicos, industriales y de servicios urbanos no destinados al consumo humano.*

La siguiente imagen representa el área de la planta fotovoltaica PSFH El Marquesado y su infraestructura de evacuación sobre el plano de título Esquema de Infraestructuras Básicas del POTBC.

Por un lado, se puede apreciar como la red de circuitos de MT de la evacuación generará un cruzamiento con un elemento perteneciente a la infraestructura del ciclo del agua, por lo que se informa de ello al organismo competente y se solicita la autorización correspondiente, garantizando que la actuación no provocará afección alguna al curso natural del cauce.

Por otra parte, la implantación de la instalación fotovoltaica y su infraestructura de evacuación interaccionan con el pasillo eléctrico marcado para la línea existente de 66 kV, pero no produce afección dado que permite su función.

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

menor densidad de uso y edificación que reduzcan la incidencia sobre el paisaje, la presión sobre las actividades primarias y el deterioro de los recursos naturales.

La siguiente imagen muestra el área fotovoltaica y su infraestructura de evacuación sobre el plano de título “Esquema director de usos”.

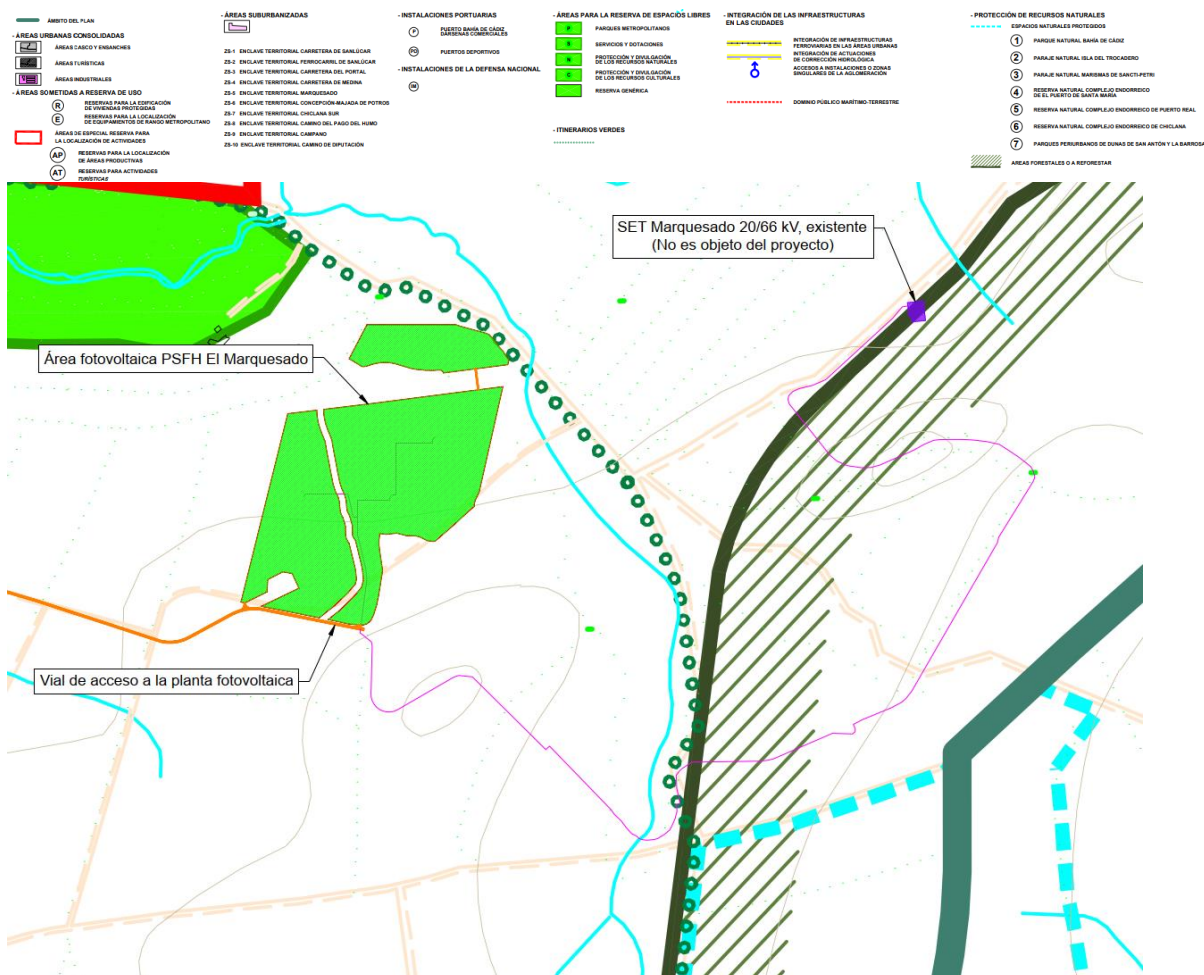


Imagen 3. Planta fotovoltaica sobre Plano Esquema director de usos.

Como se puede observar, la red de circuitos de MT de la evacuación cruzará por áreas forestales o a reforestar, no obstante, tras la realización de la canalización la zona volverá a ser reforestada para preservar su estado actual.

E) 

Tal y como se puede observar en la siguiente imagen, área fotovoltaica y su infraestructura de evacuación sobre plano de Regulación de los recursos ambientales y el paisaje del POTBC, parte de la infraestructura de evacuación se encuentra en suelo del tipo zonas sometidas a restricción de usos por riesgos naturales, en concreto del tipo áreas con riesgo de erosión.

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

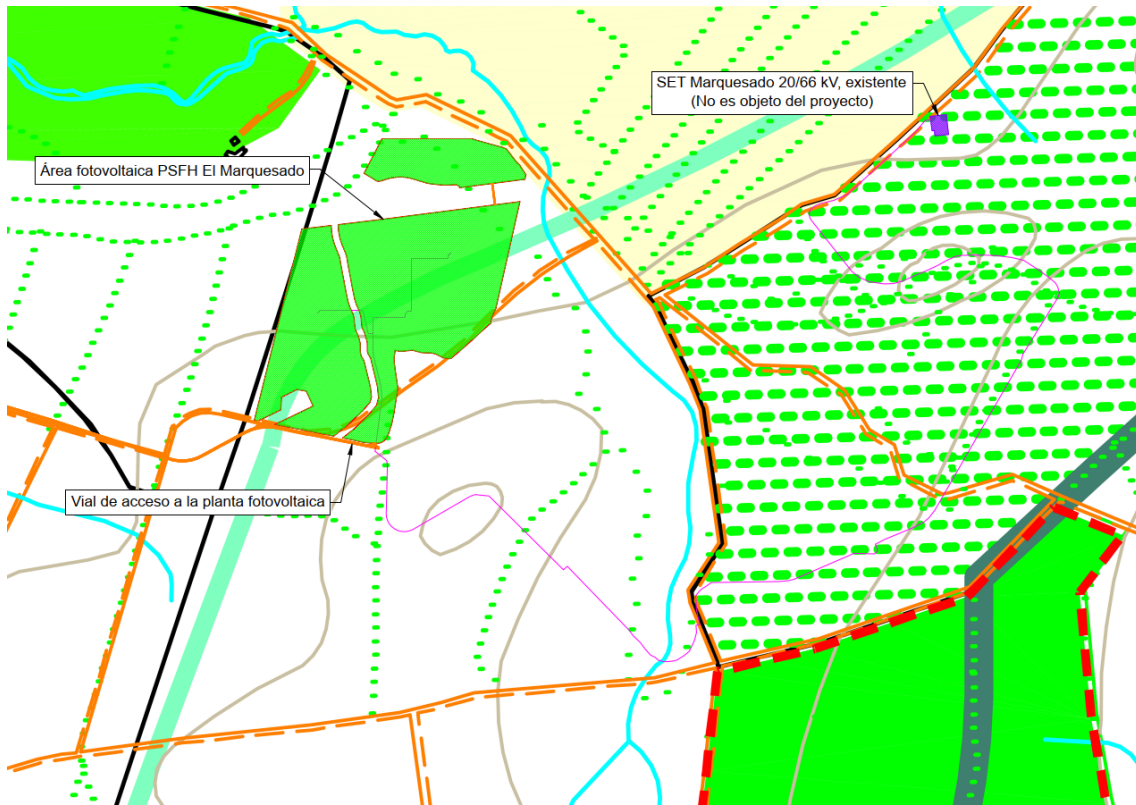


Imagen 4. Planta fotovoltaica sobre Plano de Regulación de los recursos ambientales y el paisaje del POTBC.

Para este tipo de suelos el POTBC establece en su artículo 101 lo siguiente.

1. Las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, realizarán acciones para recuperar la cubierta vegetal.
2. Las zonas sometidas a riesgo de erosión en el interior de los complejos endorreicos se regularán según lo establecido para los paisajes rurales singulares.
3. En las zonas sometidas a riesgo de erosión y no incluidas en el interior de los complejos endorreicos se establece la siguiente regulación de usos:
 - a. Se fomentará la actividad agrícola y forestal que no altere la estabilidad de los suelos y favorezca la recuperación de la vegetación.
 - b. La implantación de infraestructuras enterradas o superficiales no podrán dejar taludes sin un tratamiento que garantice la recuperación de la cubierta vegetal.

Modificación del Proyecto Básico de PSFH El Marquesado de 15,75 MW de potencia instalada para la hibridación con el PE El Marquesado, en Puerto Real (Cádiz)
Anexo I: Informe de Incidencia Territorial

- c. *Se prohíbe la localización de infraestructuras aéreas no incluidas en los pasillos identificados en el Plano de Esquema de Infraestructuras Básicas y centros de abastecimiento y distribución de las redes de agua, saneamiento y energía.*
- d. *Se prohíbe la edificación destinada a dotaciones y equipamientos públicos.*
- e. *Se prohíbe la vivienda unifamiliar y cualquier otra edificación que no esté vinculada a la actividad primaria.*

Por todo lo anterior, se considera viable la instalación de la planta fotovoltaica, así como de su evacuación soterrada en los terrenos seleccionados.

□□ □□□□□□□□

Tras analizar y evaluar la información descrita en este documento, se considera que tanto la instalación de la PSFH El Marquesado, como su infraestructura de evacuación, serían compatibles con la normativa territorial, entendiéndose suficientemente justificado que la actuación no generará efectos negativos relevantes en la ordenación del territorio y sería compatible con la normativa POTBC.

En Cádiz, Enero de 2025



Guillermo López Rodríguez
Ingeniero técnico industrial
Colegiado nº 3.132

25. ANEXO XII. CARTOGRÁFICO

PLANO 01. Situación. E:25.000

PLANO 02. Catastral. E:7.500

PLANO 03.A. Alternativas. E:25.000

PLANO 03.B. Alternativas. ISA (MITERD). E:25.000

PLANO 04.A. Figuras Protegidas. E:85.000

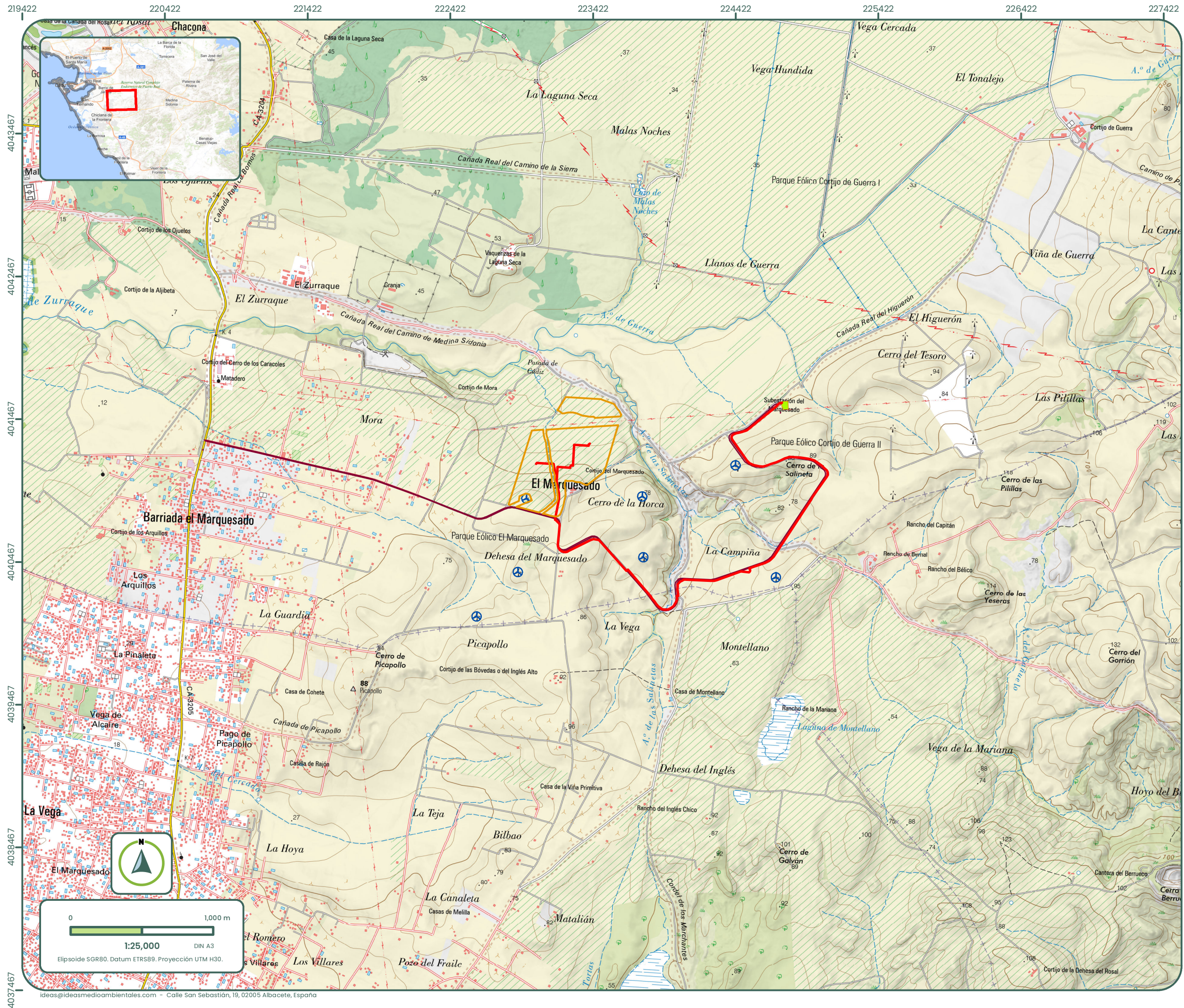
PLANO 04.B. Figuras Protegidas. E:50.000

PLANO 05. Hábitats de Interés Comunitario. E:25.000

PLANO 06. Mapa Forestal. E:25.000

PLANO 07. Hidrología. E:25.000

PLANO 08. Pantalla Vegetal. E:5.000



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz






Promotor

Green Power Wind Marquesado SLU

Plano 01

Situación

Leyenda

-  Vallado PSFH El Marquesado
-  PE El Marquesado
-  Red de circuitos MT, 20 kV
-  SET Marquesado 66/20kV
-  Accesos PSFH El Marquesado

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología



ideas
medioambientales

222743

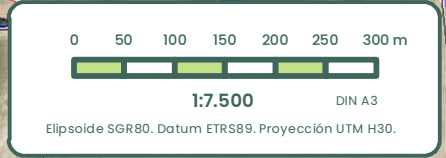
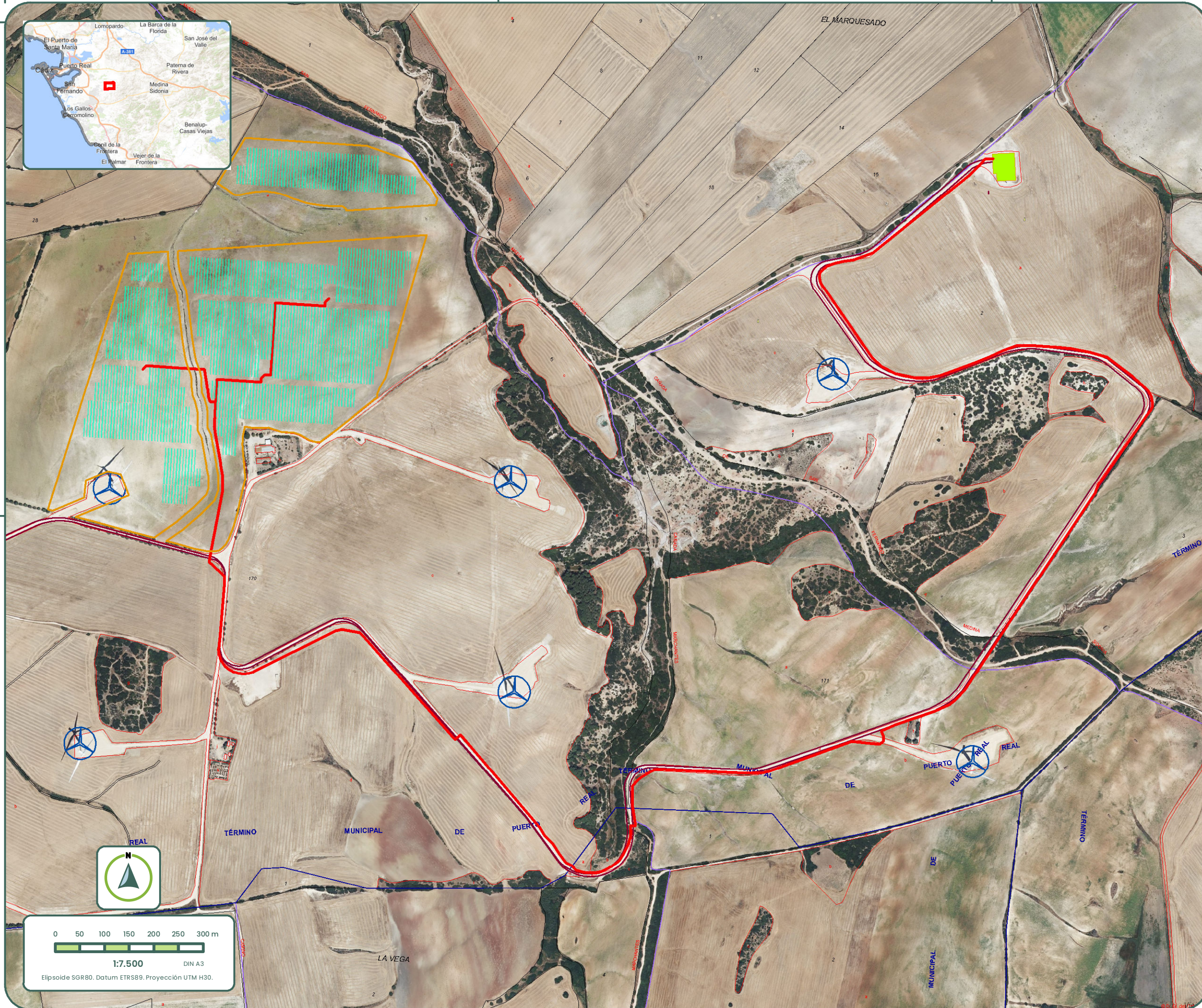
223743

224743

4041857

4040857

4039857



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado SLU

Plano 02
Catastral

- Leyenda**
- Vallado PSFH El Marquesado
 - Módulos
 - PE El Marquesado
 - Red de circuitos MT, 20kV
 - SET Marquesado 66/20kV
 - CT Marquesado
 - Accesos PSFH El Marquesado

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas medioambientales

220730

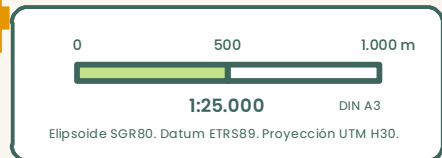
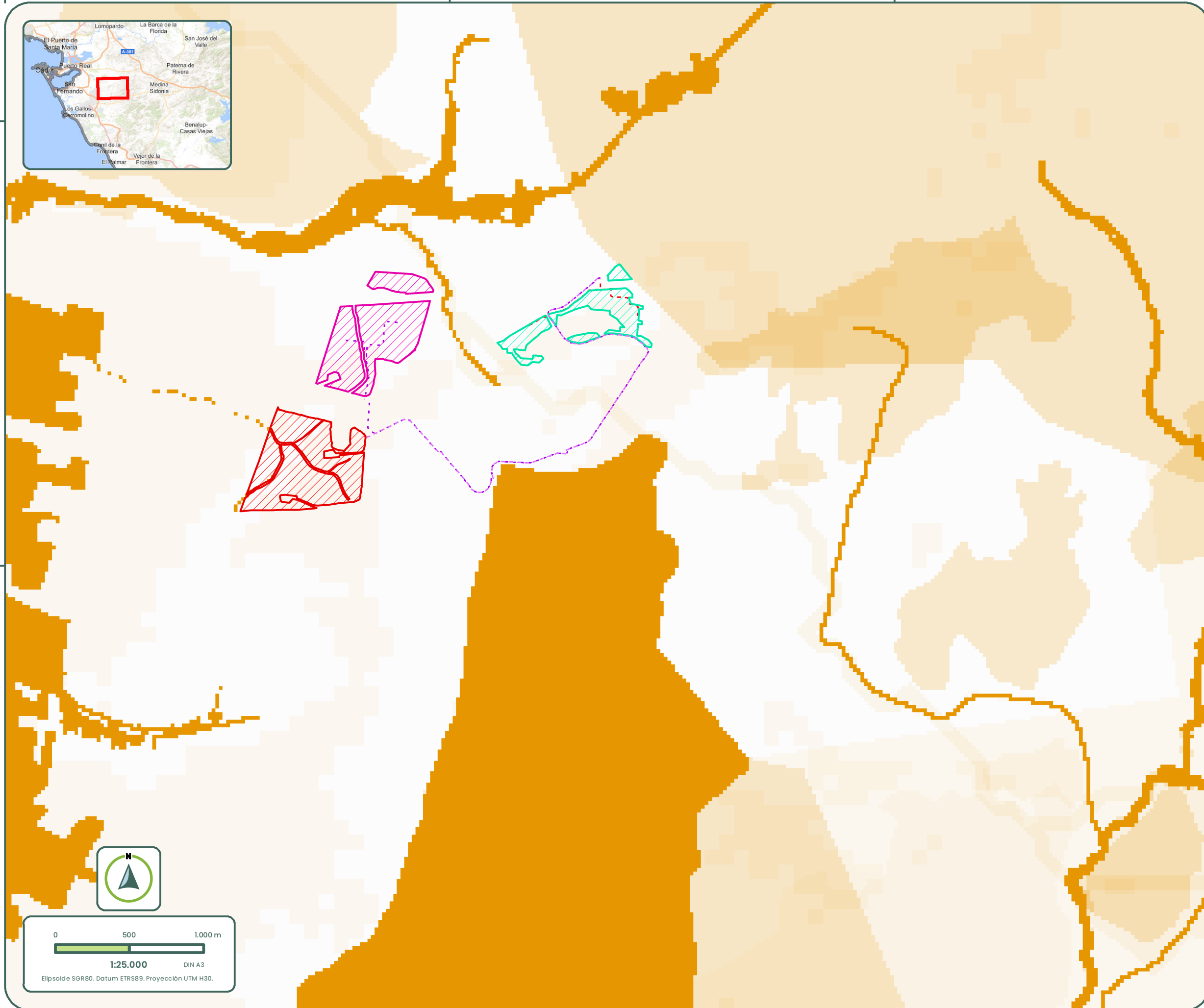
223730

226730

4042639

4039639

4036639



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz



Promotor
Green Power Wind
Marquesado SLU

Plano 03
Alternativas. ISA (MITERD)

Legenda

-  Alternativa 1
-  Evacuación Alternativa 1
-  Alternativa 2
-  Evacuación Alternativa 2
-  Alternativa 3
-  Evacuación Alternativa 3

Sensibilidad ambiental

-  Baja
-  Máxima (no recomendado)

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideasmedioambientales.com



220730

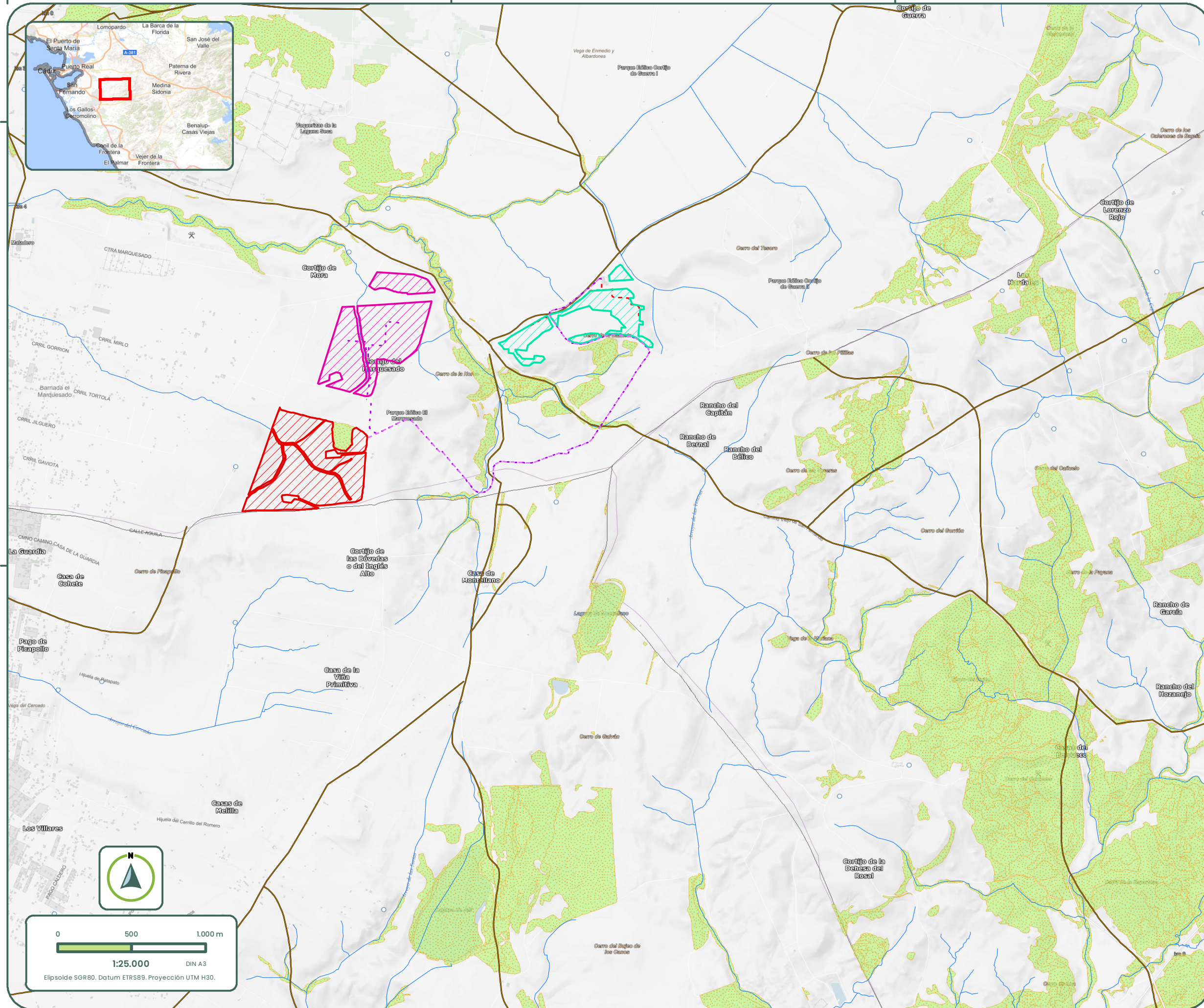
223730

226730

4042639

4039639

4036639



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind
Marquesado SLU

Plano 03.A
Alternativas

Legenda

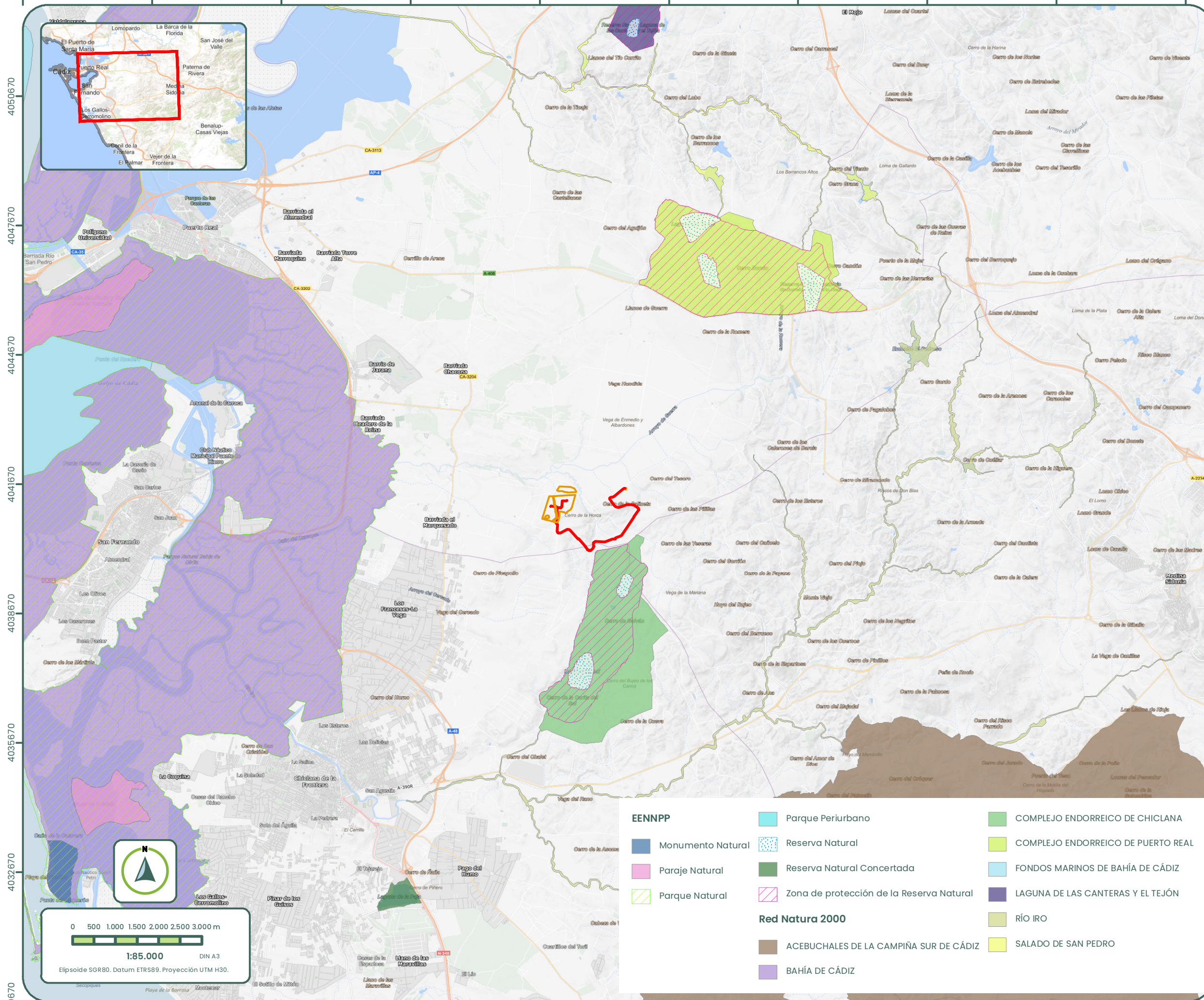
- Alternativa 1
- Evacuación Alternativa 1
- Alternativa 2
- Evacuación Alternativa 2
- Alternativa 3
- Evacuación Alternativa 3
- Vías Pecuarias
- Red Hidrológica
- Hábitats de Interés Comunitario
- Lim_admin_muni_po

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales

1:25.000 DIN A3
Elipsoide SGR80. Datum ETRS89. Proyección UTM H30.

210769 213769 216769 219769 222769 225769 228769 231769 234769 237769



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado SLU

Plano 04.A
Figuras Protegidas

Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT, 20kV
- SET Marquesado 66/20kV

EENNPP

- Monumento Natural
- Paraje Natural
- Parque Natural
- Parque Periurbano
- Reserva Natural
- Reserva Natural Concertada
- Zona de protección de la Reserva Natural
- COMPLEJO ENDORREICO DE CHICLANA
- COMPLEJO ENDORREICO DE PUERTO REAL
- FONDOS MARINOS DE BAHÍA DE CÁDIZ
- LAGUNA DE LAS CANTERAS Y EL TEJÓN

Red Natura 2000

- ACEBUCHALES DE LA CAMPIÑA SUR DE CÁDIZ
- BAHÍA DE CÁDIZ
- RÍO IRO
- SALADO DE SAN PEDRO

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000 m

1:85.000 DIN A3

Elipsoide SGR80. Datum ETRS89. Proyección UTM H30.

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas medioambientales

216457 219457 222457 225457 228457 231457

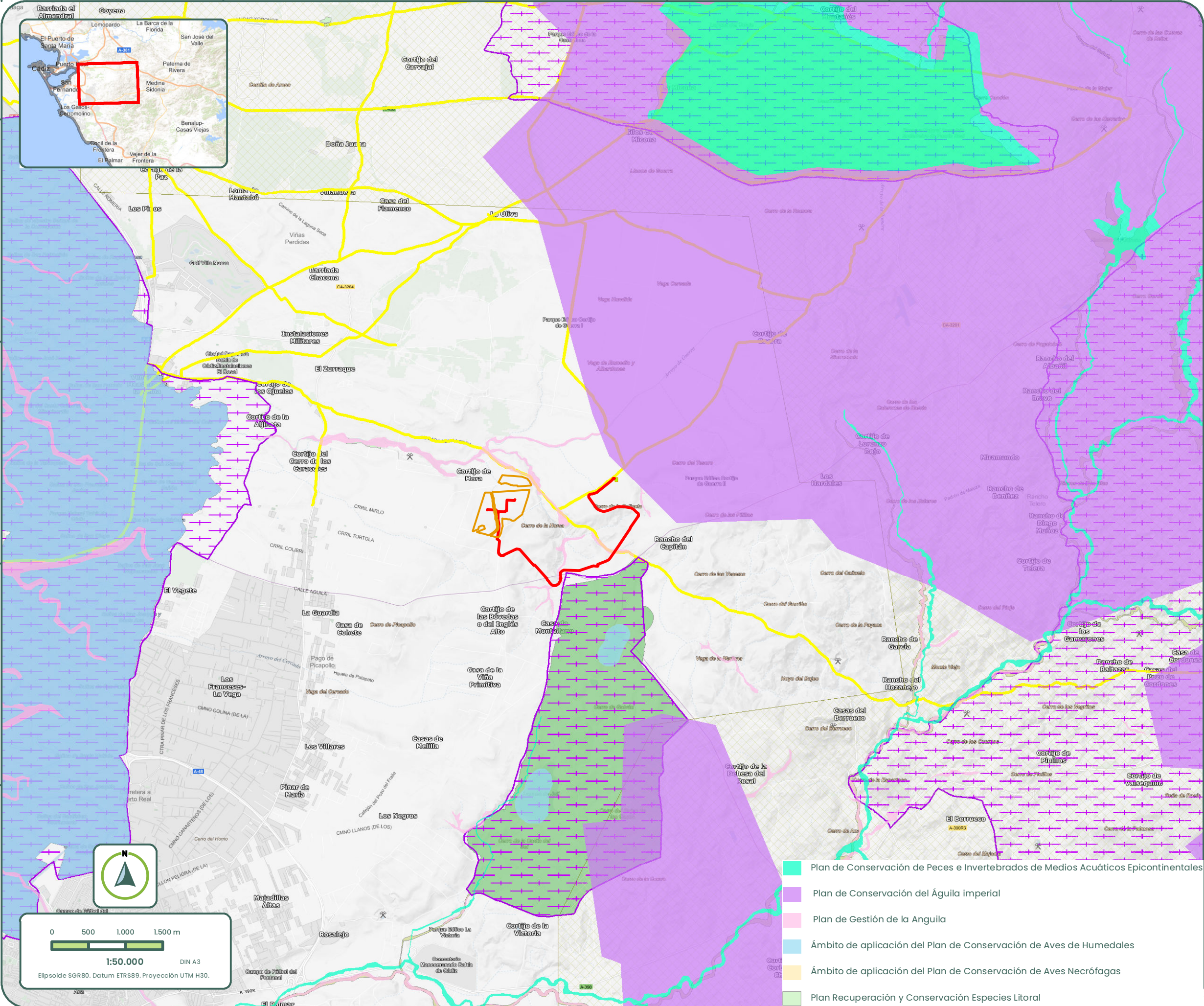
4046430

4043430

4040430

4037430

4034430



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor

Green Power Wind
Marquesado SLU

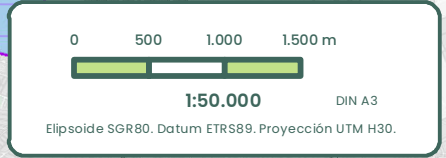
Plano 04.B

Figuras Protegidas

Legenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT, 20kV
- SET Marquesado 66/20kV
- Areas Prioritarias
- Ibas
- Corredores Verdes
- ACEBUCHALES DE LA CAMPIÑA SUR DE CÁDIZ
- BAHÍA DE CÁDIZ
- COMPLEJO ENDORREICO DE CHICLANA
- COMPLEJO ENDORREICO DE PUERTO REAL
- RÍO IRO
- SALADO DE SAN PEDRO

- Plan de Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales
- Plan de Conservación del Águila imperial
- Plan de Gestión de la Anguila
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas
- Plan Recuperación y Conservación Especies Litoral



AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales

220520

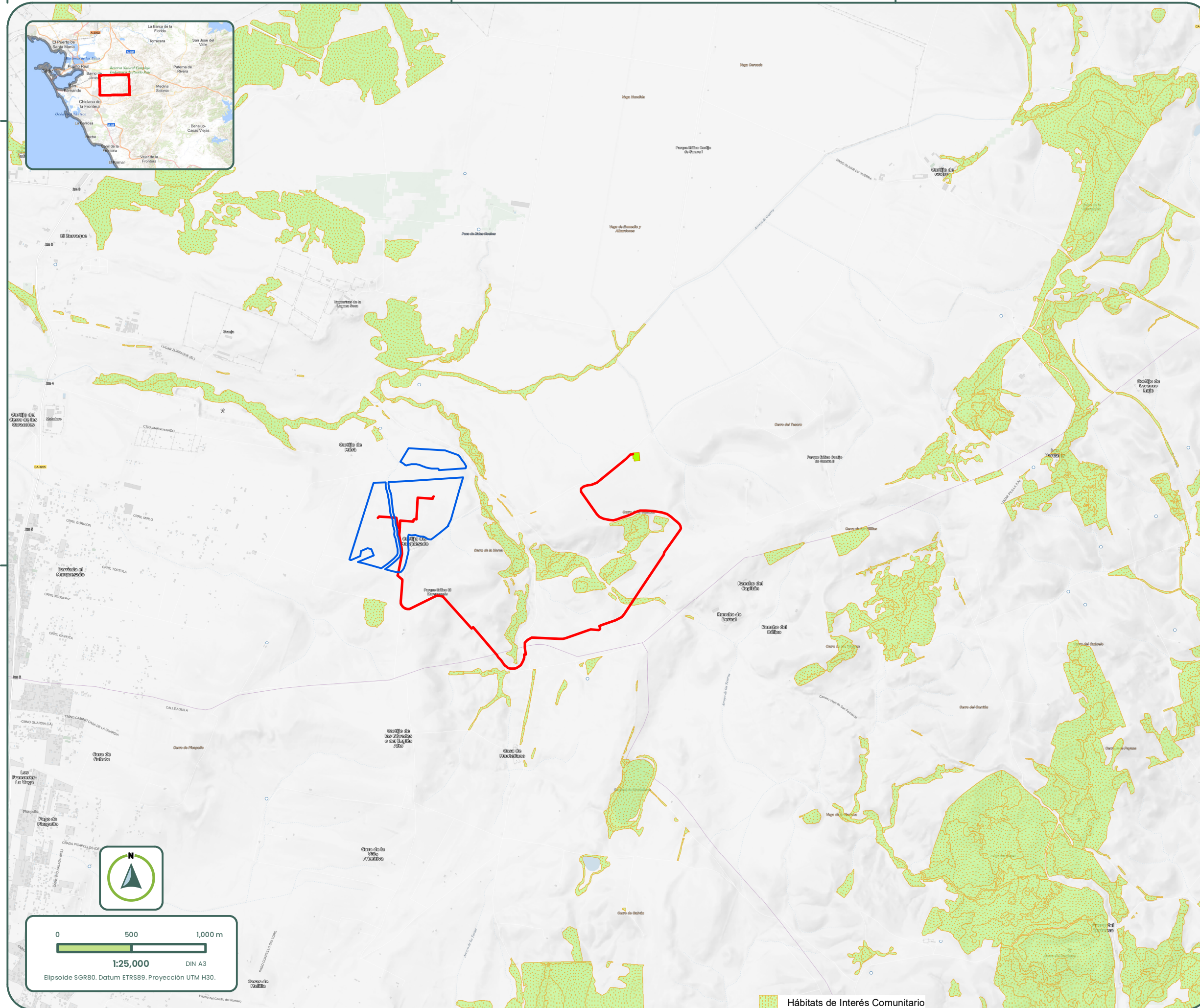
223520

226520

4043832

4040832

4037832



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind
Marquesado SLU

Plano 05
Hábitats de Interés Comunitario

Legenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT, 20kV
- SET Marquesado 66/20kV
- Hábitats de Interés Comunitario

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales

220520

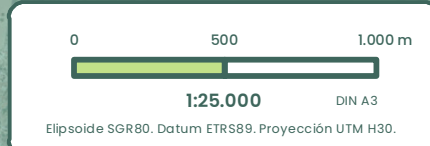
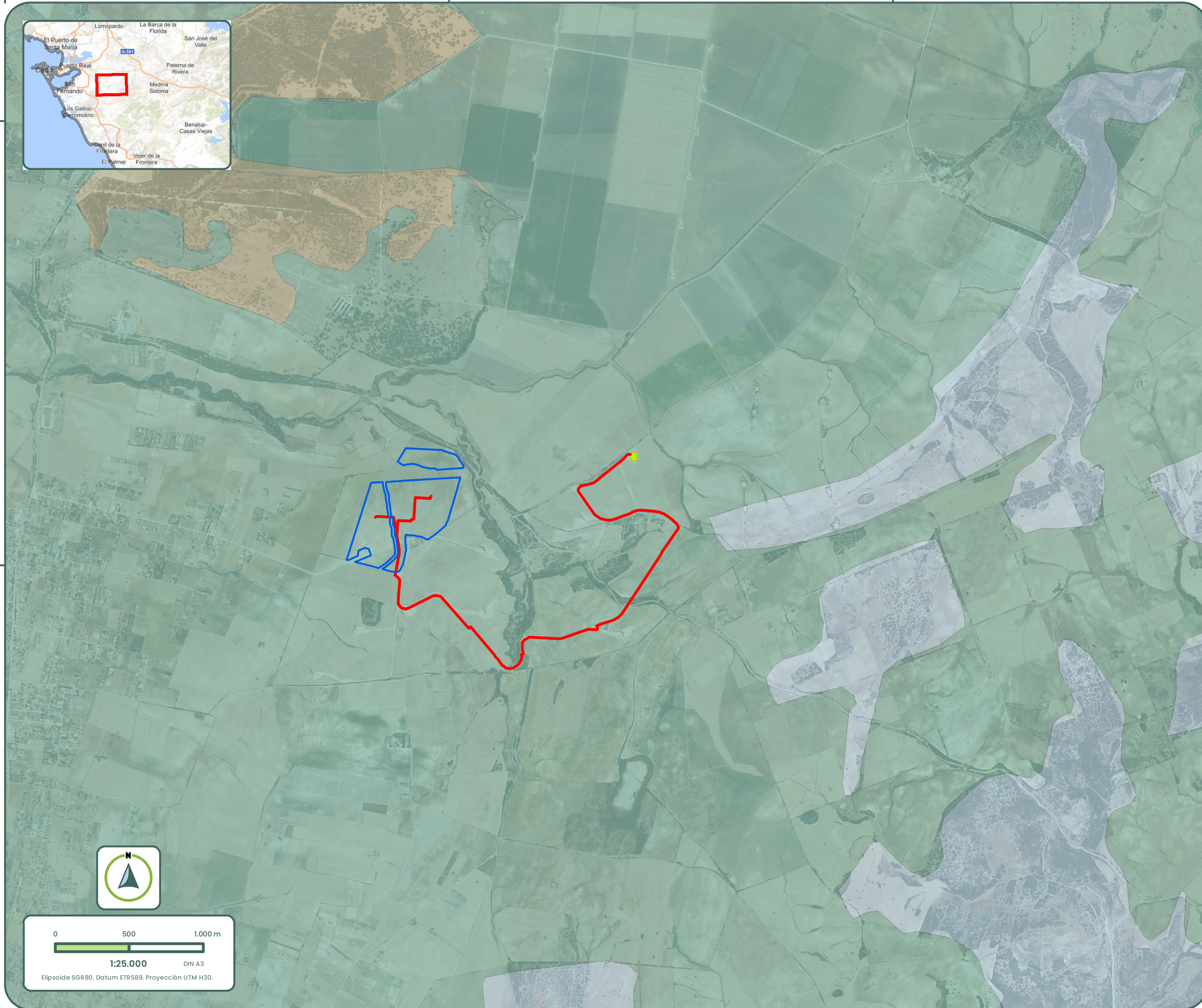
223520

226520

4043831

4040831

4037831



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind Marquesado SLU

Plano 06
Mapa Forestal Andalucía

- Leyenda**
- Vallado PSFH El Marquesado
 - Red de circuitos MT, 20kV
 - SET Marquesado 66/20kV
- Mapa Forestal Andalucía**
- 11.- Pinus pinea
 - 26.- Garriga degradada
 - 43.- Cultivos agrícolas

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideasmedioambientales.com

ideas
medioambientales

220520

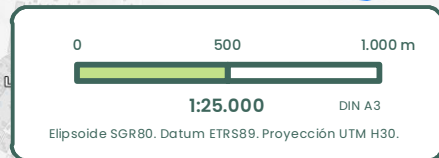
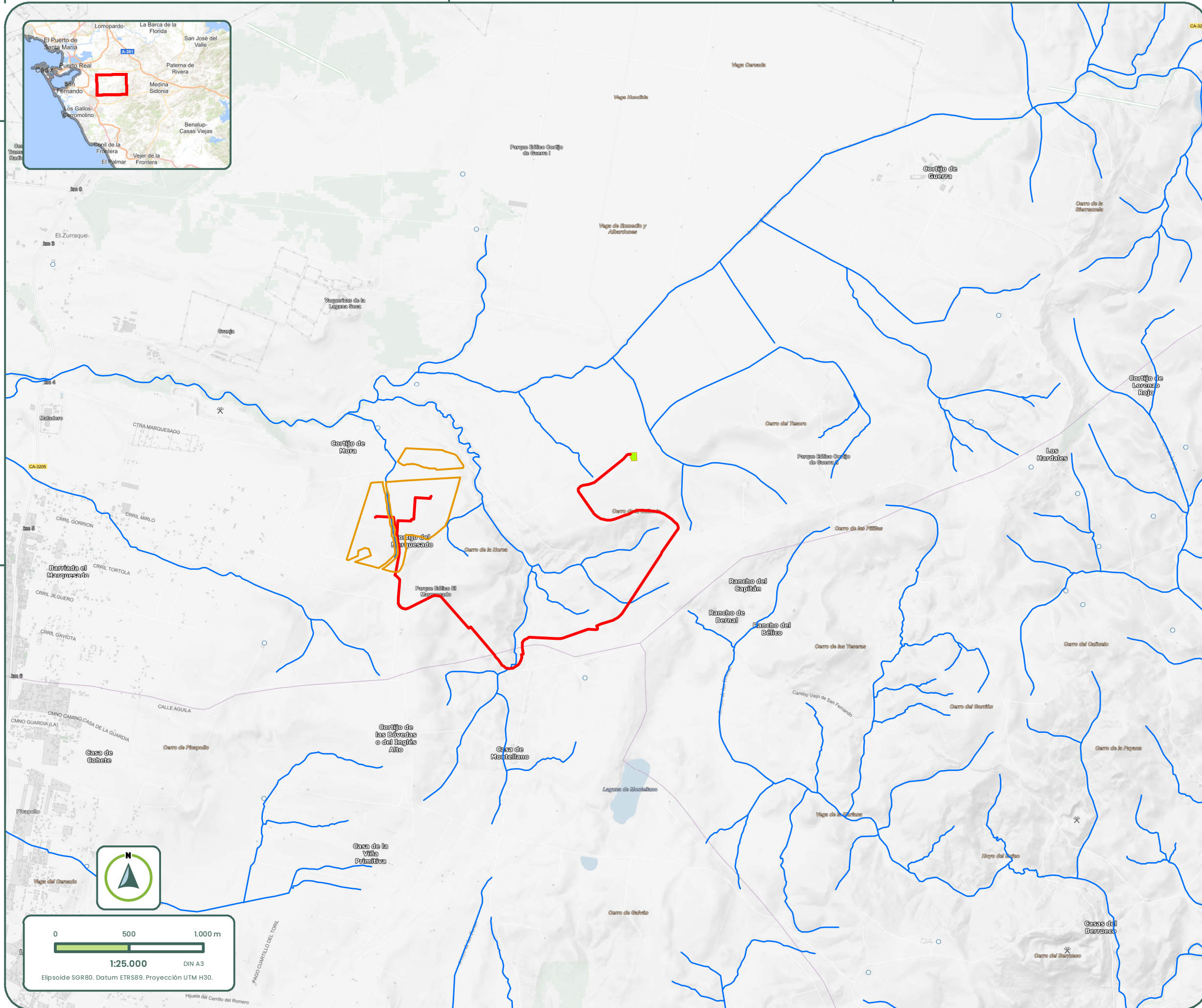
223520

226520

4043831

4040831

4037831



Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind
Marquesado SLU

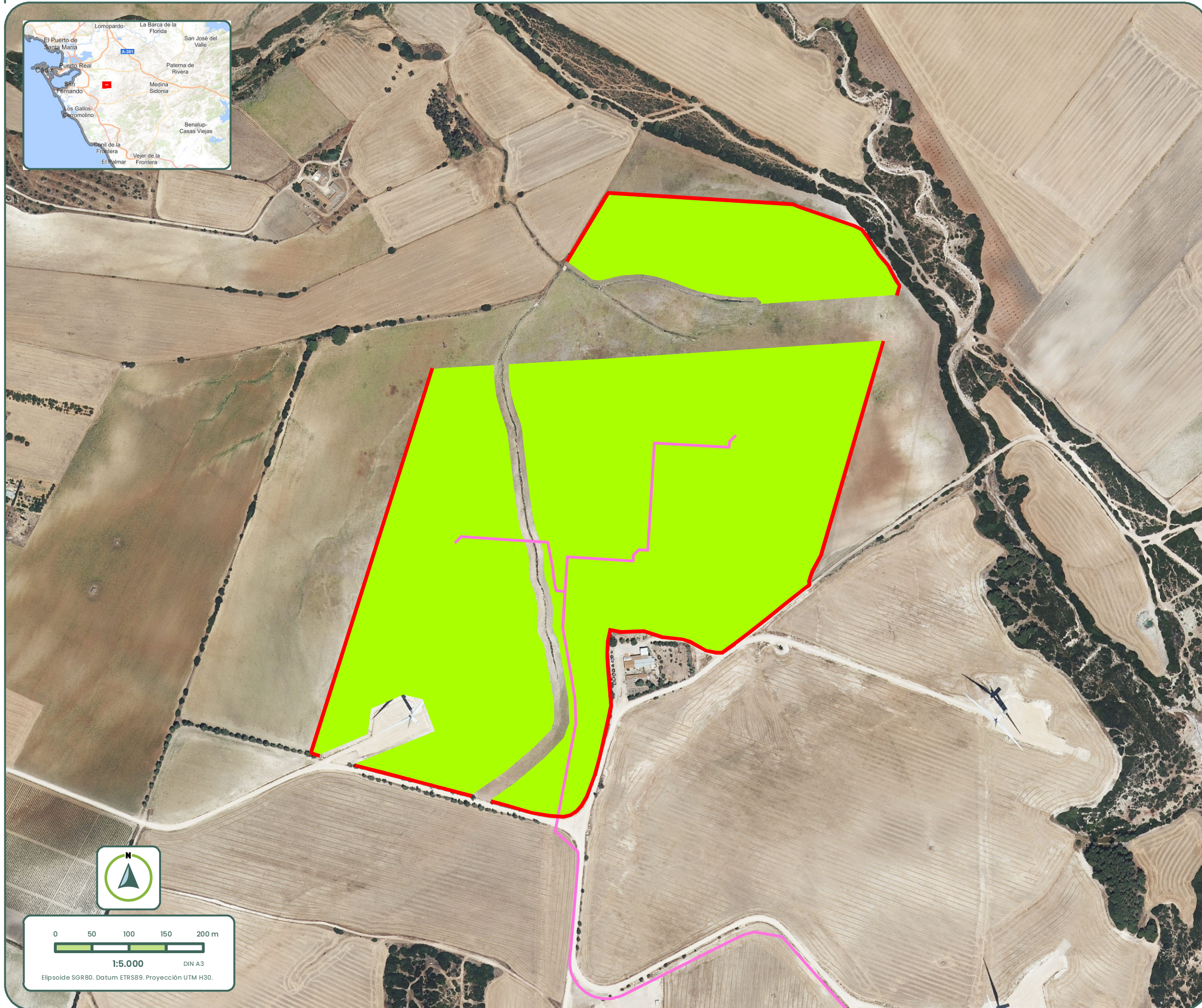
Plano 07
Hidrología

Leyenda

- Vallado PSFH El Marquesado
- Red de circuitos MT, 20kV
- SET Marquesado 66/20kV
- Red Hidrológica Guadalete-Barbate

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideas
medioambientales



0 50 100 150 200 m

1:5.000 DIN A3
Elipsoide SGR80. Datum ETRS89. Proyección UTM H30.

Estudio de Impacto Ambiental

Planta Solar Fotovoltaica Híbrida PSFVH El Marquesado de 15,75 MW e infraestructura de evacuación

TM Puerto Real | Cádiz

Promotor
Green Power Wind
Marquesado SLU

Plano 08
Pantalla Vegetal

Leyenda

- Pantalla Vegetal
- Red de circuitos MT, 20kV
- Vallado PSFH El Marquesado

AO Alejandro Ordóñez Sánchez
Ldo. Biología

ideasmedioambientales.com

