



ARENA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“EL DESCUBRIMIENTO 29”

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

Marzo 2023

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	1
1.1. Motivación del Estudio de Impacto Ambiental	1
1.2. Justificación Ambiental de la actuación	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN	9
2.1. Identificación del Proyecto	9
2.2. Características técnicas del Proyecto Solar	9
2.3. Localización	26
2.4. Fases y acciones susceptibles de producir impactos	29
2.4.1. Fase de construcción	29
2.4.2. Fase de funcionamiento	32
2.4.3. Fase de desmantelamiento	33
2.5. Generación de residuos	34
3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL	35
3.1. Descripción de las alternativas	35
3.1.1. Propuesta de alternativas de Planta Solar	36
3.1.2. Análisis multicriterio de las alternativas propuestas	39
<i>3.1.2.1. Metodología</i>	<i>39</i>
<i>3.1.2.2. Identificación de los criterios aplicables a la evaluación</i>	<i>41</i>
<i>3.1.2.3. Asignación del peso a cada criterio</i>	<i>42</i>
<i>3.1.2.4. Asignación del valor a cada criterio</i>	<i>43</i>
<i>3.1.2.5. Asignación del peso a cada criterio</i>	<i>47</i>
<i>3.1.2.6. Tratamiento de los datos</i>	<i>47</i>
3.2. Inventario del medio	50
3.2.1. Medio físico	50
<i>3.2.1.1. Clima y medio atmosférico</i>	<i>50</i>
<i>3.2.1.2. Geomorfología</i>	<i>56</i>
<i>3.2.1.3. Geología</i>	<i>59</i>

3.2.1.4. Edafología	62
3.2.1.5. Hidrología superficial.....	65
3.2.1.6. Hidrogeología	68
3.2.2. Medio biótico	70
3.2.2.1. Flora y vegetación.....	70
3.2.2.2. Evaluación previa del riesgo de incendio forestal.....	78
3.2.2.3. Fauna	82
3.2.2.4. Estudio específico de avifauna.....	99
3.2.3. Medio perceptual	109
3.2.3.1. Niveles sonoros	109
3.2.3.2. Paisaje.....	110
3.2.4. Medio socioeconómico.....	118
3.2.4.1. Sociedad	118
3.2.4.2. Usos del suelo.....	123
3.2.4.3. Montes Públicos.....	126
3.2.4.4. Espacios naturales protegidos y de interés natural.....	127
3.2.4.5. Compatibilidad con el planeamiento urbanístico.....	133
3.2.4.6. Vías de comunicación.....	137
3.2.4.7. Infraestructuras.....	140
3.2.4.8. Vías pecuarias	143
3.2.4.9. Patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y arqueológico.....	145
3.3. Evaluación de la incidencia sobre el medio	149
3.3.1. Metodología	149
3.3.2. Identificación preliminar de los impactos ambientales	153
3.3.3. Definición y valoración de los impactos ambientales	153
3.3.3.1. Medio atmosférico	155
3.3.3.2. Geomorfología	160
3.3.3.3. Geología	161
3.3.3.4. Edafología.....	162

3.3.3.5. Hidrología superficial.....	169
3.3.3.6. Hidrogeología.....	172
3.3.3.7. Flora y vegetación.....	173
3.3.3.8. Riesgo de incendios.....	177
3.3.3.9. Fauna.....	178
3.3.3.10. Niveles sonoros.....	183
3.3.3.11. Paisaje.....	185
3.3.3.12. Sociedad.....	187
3.3.3.13. Uso del suelo.....	191
3.3.3.14. Figuras protegidas.....	192
3.3.3.15. Vías de comunicación.....	193
3.3.3.16. Vías pecuarias.....	194
3.3.3.17. Patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y arqueológico.....	195
3.3.4 Valoración de los impactos.....	195
3.3.5. Efectos sinérgicos y/o acumulativos.....	200
3.4. Propuesta de medidas protectoras, correctoras y compensatorias.....	201
3.4.1. Fase de construcción.....	202
3.4.2. Fase de funcionamiento.....	210
3.4.3. Fase de desmantelación.....	213
3.4.4. Estimación económica de las medidas protectoras y correctoras.....	216
4. NORMATIVA VIGENTE.....	218
4.1. Energía.....	218
4.2. Protección ambiental.....	220
4.3. Emisiones atmosféricas.....	221
4.4. Suelos.....	222
4.5. Aguas.....	222
4.6. Forestal.....	223
4.7. Prevención y lucha contra incendios forestales.....	224
4.8. Conservación de la naturaleza.....	225

4.9. Fauna y flora	226
4.10. Ruidos	228
4.11. Paisaje	229
4.12. Planificación urbana y territorial	229
4.13. Carreteras	230
4.14. Vías pecuarias	230
4.15. Patrimonio histórico, cultural y arqueológico	231
4.16. Residuos	232
5. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	234
5.1. Fase de construcción	235
5.2. Fase de funcionamiento	241
5.3. Fase de desmantelamiento	244
6. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	245
7. AFECCIONES DEL PROYECTO SOBRE ÁREAS PERTENECIENTES A LA RED NATURA 2000	253
8. CONCLUSIONES	255
9. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN APOSTADA	257
9.1. Características de la actuación	257
9.2. Características del Proyecto	257
9.3. Localización	260
9.4. Fases y acciones susceptibles de producir impactos	261
9.5. Propuesta y selección de alternativas de Planta Solar	261
9.6. Inventario del medio	262
9.6.1. Medio físico.....	262
9.6.2. Medio biótico	263
9.6.3. Medio perceptual.....	264
9.6.4. Medio socioeconómico	264
9.7. Evaluación de la incidencia sobre el medio	266
9.8. Propuesta de medidas protectoras, correctoras y compensatorias	266

9.9. Programa de seguimiento y control.....	272
9.9.1. Fase de construcción.....	272
9.9.2. Fase de funcionamiento.....	273
9.9.3. Fase de desmantelamiento.....	274
9.10. Conclusiones	274
10. BIBLIOGRAFÍA	275
11. EQUIPO REDACTOR	288
Índice de Tablas	289
Índice de matrices	290
Índice de figuras	291

ANEXOS:

Anexo I. Planos

- Plano PL01. Situación
- Plano PL02. Localización
- Plano PL03. Localización en detalle de la Planta Solar
- Plano PL04. Ortofotografía aérea
- Plano PL05. Ortofotografía aérea en detalle de la Planta Solar
- Plano PL06. Alternativas de ubicación de Planta Solar
- Plano PL07. Cuadrículas de especies amenazadas de aves en el ámbito del Proyecto
- Plano PL08. Cuenca visual
- Plano PL09. Usos del suelo
- Plano PL10. Espacios Naturales Protegidos
- Plano PL11. Planeamiento Urbanístico T.M. Dos Hermanas
- Plano PL12. Patrimonio cultural y arqueológico

Anexo II. Reportaje fotográfico

Anexo III. Estudio de gestión de residuos

Anexo IV. Justificación de no necesidad de estudio acústico

Anexo V. Solicitud de Prospección Arqueológica

Anexo VI. Estudio de efectos sinérgicos y/o acumulativos

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

1.1. Motivación del Estudio de Impacto Ambiental

En cumplimiento de la normativa medioambiental vigente, el presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto la identificación, valoración y en su caso corrección de los posibles efectos medioambientales derivados del Proyecto de construcción, explotación y desmantelamiento de una planta solar fotovoltaica con potencia instalada de 5 MW sobre su entorno natural, socioeconómico y perceptual, promovida por la empresa [REDACTED]

Atendiendo a la definición que da el **art. 21.5 de la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico**, deben entenderse como partes de la instalación de producción de energía eléctrica que nos ocupe (Planta Solar), tanto la instalación de transformación (SET) como las líneas de evacuación necesarias (*5. Formarán parte de la instalación de producción sus infraestructuras de evacuación, que incluyen la conexión con la red de transporte o de distribución, y en su caso, la transformación de energía eléctrica*).

En este sentido, en el apartado 13 del art. 3 de la citada Ley 24/2013, se indican el tipo de instalaciones eléctricas que autoriza el Estado:

- a) *Instalaciones peninsulares de producción de energía eléctrica, incluyendo sus infraestructuras de evacuación, de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos, instalaciones de transporte primario peninsular y acometidas de tensión igual o superior a 380 kV.*

Por tanto, **dado que la PSFV propuesta contará con una potencia inferior a 50 MW, la competencia para su autorización administrativa pasa a ser de la Comunidad Autónoma, en este caso, de la Delegación del Gobierno de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía.**

A efectos de la legislación ambiental, se considera órgano competente en materia ambiental el que ejerza estas funciones en la Administración Pública donde resida la competencia sustantiva para la realización o autorización del Proyecto. Por este motivo, aunque la

actividad se encuentra recogida en el Anexo I de la Ley de evaluación de impacto ambiental vigente actualmente (Ley 21/2013, de 19 de diciembre), dado que el organismo sustantivo es el autonómico (marcado por la Ley del Sector Eléctrico), el órgano ambiental también debe serlo, siendo la Comunidad Autónoma la responsable de realizar la tramitación, en este caso la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Sevilla.

El presente Proyecto se englobaría dentro del paquete de actuaciones solares denominado "Clúster – Valme 132 kV", al que también pertenecerían las Plantas Solares "El Descubrimiento 27" y "El Descubrimiento 28" (objetos de estudio de otros Documentos).

La planta solar fotovoltaica "El Descubrimiento 29", de 10,54 hectáreas de ocupación total, evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 30 kV SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas (propiedad de Arena y objeto de otro proyecto) la cual será compartida por las plantas "El Descubrimiento 27", "El Descubrimiento 28" y por otro nudo (también objeto de otros proyectos). Posteriormente, desde la SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas saldrá una Línea aérea de 132 kV hasta la SET Valme 132 kV (propiedad e-Distribución). Dicha infraestructura de evacuación será compartida por las plantas "El Descubrimiento 27" y "El Descubrimiento 28" y evacuará la energía generada por estas.

De este modo, la línea de evacuación a la SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas, la propia SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas y la Línea de evacuación a la SET Valme 132 kV, quedan fuera del alcance de este Documento, ciñiéndose el mismo de forma exclusiva a las infraestructuras de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" (6,489 MWp).

En la consignación del correspondiente instrumento de prevención y control ambiental regido por ley, al presente Proyecto le es de aplicación el Anexo III de la Ley 3/2014, de 1 de octubre. Esta ley, aprobada parlamentariamente como validación del Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril, modifica el Anexo I del Decreto 256/2010, de 3 de agosto, cuyo contenido, ahora superado, también modificaba a su vez el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía. Según esto, el Proyecto se encuentra sujeto al procedimiento de **Autorización Ambiental Unificada (procedimiento abreviado)**, en

tanto que se corresponde con la categoría definida en el epígrafe 2.6.BIS): *"Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha"*.

Por tanto, la finalidad última del presente estudio es la de aportar a la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Sevilla, órgano con competencia en razón de materia y territorio para el otorgamiento de la **AAU*** del citado Proyecto, un instrumento objetivo e independiente sobre cuya base pueda técnicamente enjuiciarse la conveniencia de su aprobación y, en su caso, establecer el cumplimiento de las posibles exigencias ambientales. El Proyecto será analizado en las tres grandes fases en las que puede segmentarse su vida útil: (i) su implantación o fase de obras, (ii) la propia actividad para la que está concebido o fase de funcionamiento, y (iii) su previsible cese de actividad en una última fase de desmantelamiento.

1.2. Justificación Ambiental de la actuación

Producción energética y calentamiento climático global. La energía solar es la fuente energética por excelencia del planeta, siendo la principal responsable de los ciclos de la naturaleza, clima, grandes movimientos del viento del y agua y, por último, de la vida, por medio de su sustento para los organismos autótrofos fotosintéticos o productores primarios. Sin embargo, resulta paradójico que esa misma fuente de energía, la solar, pueda convertirse, por interferencia de la actividad humana, en una de las mayores amenazas potenciales que afronta la vida en la Tierra. Así, el planeta está sufriendo un proceso acelerado de calentamiento global y consecuente cambio climático debido a la acumulación atmosférica de una serie de gases que, procedentes de actividades humanas, retienen el calor que recibimos del Sol.

Estos gases, denominados conjuntamente gases de efecto invernadero y que se suelen computar en unidades equivalentes de dióxido de carbono (CO_{2eq}), son fundamentalmente derivados del uso de energías basadas en la explotación de combustibles fósiles. Los datos evidencian una clara tendencia creciente, donde la emisión de gases de carácter invernadero creció un 2,2 % en el periodo 2000-2010, frente al 1,3 % del periodo 1970-2000; es decir, que

la producción de CO₂ casi se ha duplicado en un intervalo de tiempo que, sin embargo, se ha reducido a un tercio (Hossenuzzaman *et al.*, 2015). Entre la lista de países con mayores emisiones CO₂, España ocupa el vigesimocuarto puesto con una liberación de casi 276 millones de toneladas anuales (un 2,17 % menor con respecto a 2017), lo que supone el 0,75% de la emisión mundial y equivale a una generación de 5,95 toneladas por habitante y año (IEA, 2020). Paralelamente, la temperatura en la superficie del planeta presenta un patrón similar, de manera que el cambio promediado comparativo entre el periodo 1850-1900 y 1986-2005 asciende a 0,61 °C. Este dato, usado como base en modelos predictivos, arroja unos resultados de incremento término entre 3,5 y 5,5 °C en el año 2100, bajo un escenario de elevada emisión de dióxido de carbono, y de 0,8 a 2,3 °C, y un contexto de menor emisión (Field y Barros, 2014).

Como freno a este fenómeno, las opciones más pujantes por sus bondades ambientales pasan a través del desarrollo de diferentes tecnologías para la producción de energía a partir de fuentes renovables (Arent *et al.*, 2011; Dhillon y von Wuehlisch, 2013). Precisamente, uno de los grandes exponentes de este tipo de alternativas es el aprovechamiento de la energía del sol para la obtención de energía eléctrica a través de tecnología fotovoltaica. Hay que considerar que la energía incidente del Sol en la superficie terráquea en sólo una hora equivale aproximadamente a la cantidad de energía que precisaría toda la humanidad a lo largo de un año completo (Mekhilef *et al.*, 2012), de manera que urgen las opciones de desarrollo para aprovecharlo. De forma muy simplificada, la obtención de energía eléctrica a partir de la energía solar por medio de esta tecnología se basa en el llamado efecto fotovoltaico, producido al incidir la luz sobre materiales semiconductores, lo que genera un flujo de electrones en el interior de esos materiales y una diferencia de potencial que puede ser aprovechada para generar una corriente eléctrica. La eficiencia eléctrica depende de la intensidad de la luz solar incidente sobre el sistema, así como del tipo y calidad de las células y del propio material y componentes que constituyen el módulo solar (Hossenuzzaman *et al.*, 2015).

La puesta en funcionamiento del Proyecto "El Descubrimiento 29", dentro de este contexto, con una potencia pico de 6,489 MWp y una estimación de energía producida promedio al año de 13.972 MWh/año, suministraría de forma limpia la electricidad equivalente al

consumo de unos 3.468 hogares. Teniendo en cuenta la energía eléctrica exportada y considerando que el impacto que tiene el mix eléctrico peninsular en términos de emisión de CO₂ a la atmósfera es de 0,27 toneladas CO₂ eq/MWh año, medido como la media de la última década (REE, 2020), esta planta evitará la emisión atmosférica de 3.772 toneladas de CO₂ en comparación con la misma tasa de producción eléctrica a partir de sistemas no basados en energías completamente renovables. También se evitarán las emisiones de otros gases como NO_x y SO₂: 3,51 toneladas de NO_x y 4,39 toneladas de SO₂ (valores referidos al mix peninsular para el que corresponden 0,252 toneladas NO_x / 1000 MWh año y 0,315 toneladas de SO₂ / 1000 MWh año).

Fomento de las Energías Renovables. En relación con lo anterior, la realidad económica en el pasado 2021 mostró un claro deterioro de los indicadores tanto macroeconómicos como sectoriales y de empleo más allá de lo observado en 2020, siempre en consonancia con la evolución previsible de la economía mundial y española. Concretamente, el contexto económico mundial es extraordinariamente competitivo y etéreo, y se encuentra sometido a nuevas y numerosas amenazas; entre éstas destacan las incertidumbres derivadas del «Brexit» o de las tensiones proteccionistas que se producen en el marco de un proceso global de desaceleración económica, confirmado en 2021 tras el impulso perdido por la economía mundial en su segundo semestre, singularmente en la zona del euro, y cuyas consecuencias han alcanzado, sin duda, a la economía de Andalucía. A todo esto, la crisis sanitaria mundial que arrancó a finales de 2019 como consecuencia del "Coronavirus SARS-CoV-2", ha incentivado una mayor desaceleración del crecimiento económico que, si durante los dos primeros meses de 2022 pudo vislumbrarse el inicio de lo que podría haberse considerado el inicio de la recuperación del PIB español, el escenario de incertidumbre, volatilidad y miedo en los mercados como resultado del inesperado conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, ha vuelto a reducir las expectativas de crecimiento económico.

El elevado carácter exportador y competitivo del sector industrial en un mercado global explica que la viabilidad de los proyectos de inversión dependa estrechamente de las barreras a la actividad que se puedan imponer con la regulación normativa. En ese sentido, Andalucía no goza de una buena posición una vez es comparada a nivel nacional e internacional. Según el estudio del Banco Mundial «Doing Business en España 2015»,

Andalucía ocupaba en dicho año la posición número 14 de todas las Comunidades Autónomas españolas, es decir, es de las más afectadas negativamente por la regulación normativa. Por ejemplo, según datos de la Junta de Andalucía, una empresa interesada en operar en esta Comunidad Autónoma tardaría 162 días en obtener los permisos de construcción, mientras que, en La Rioja, que es la región española donde menos se tarda, la duración es de 101 días. Estas cifras contrastan con los 26 días que tarda una empresa en Singapur en obtener los permisos de construcción, el país mejor posicionado en el mundo en este aspecto.

En lo que respecta a las pequeñas y medianas empresas (PYME) meramente industriales, Andalucía también ocupa una posición desfavorable entre las Comunidades Autónomas españolas, en cuanto al tiempo que tarda en el inicio de la actividad. En concreto, ocupa la posición 14 de todas las regiones, tardando 168 días, casi el triple de lo que tarda una PYME industrial en Castilla y León (62 días), que es donde menos tiempo se tarda. Estas diferencias penalizan a la Comunidad andaluza pues, o bien eleva el coste que soporta todo tipo de actividad económica para el desarrollo de su actividad de forma innecesaria, o bien ahuyenta la inversión que puede migrar hacia regiones más favorecedoras de las mismas, restando bienestar a los andaluces. En el corto plazo, este tipo de cargas administrativas o costes innecesarios dificultan la supervivencia de la actividad de estas empresas y, con ello, elevan la intensidad de la destrucción de empleo.

Ante todo ello, el **Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía**, incluye en su artículo 26 una modificación puntual del Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía, que de por sí estableció un impulso preferente y urgente ante cualquier Administración Pública andaluza para los proyectos para instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable.

Concretamente, se modifica el apartado 2 del artículo 3 del Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía, que queda redactado como sigue:

«2. Los proyectos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable no acogidos a los regímenes retributivos específicos y sus infraestructuras de evacuación, tendrán en sus distintos trámites administrativos un impulso preferente y urgente ante cualquier Administración Pública andaluza, siempre que acrediten los elementos necesarios para la efectiva ejecución de las infraestructuras.»

Es por ello, que esta iniciativa legislativa supone, ante todo, un impulso a la inversión industrial que es la que más sufre, sin ningún género de dudas, las brechas regulatorias entre países y regiones, continuando asimismo con la apuesta de Andalucía por las energías renovables, sirviendo de preámbulo a la ahora vigente **«Estrategia Energética de Andalucía 2030»**, aprobada por el Consejo de Gobierno en el Acuerdo de 23 de marzo de 2021, en coherencia con la **Ley 8/2018, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía**; y el **Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030**.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), por su parte, contempla unos objetivos más ambiciosos a 2030, tanto de penetración de energías renovables en la matriz energética nacional (42 %), basada en una alta penetración de renovables en la generación eléctrica (>74 %), como en la reducción de emisiones de CO₂ (-23 % respecto a emisiones 1990). Esta alta penetración de renovables en la generación eléctrica prevista a 2030 se basa fundamentalmente en incrementar de forma muy notable la potencia instalada de eólica (hasta los 50 GW) y solar (hasta los 46 GW). En 2019, el portfolio nacional de generación renovable alcanzó el 53,1 % de la potencia instalada (58.524 MW de renovables sobre un parque total de 110.226 MW) y el 38,2 % de la generación producida (99.530 GWh de renovables sobre una generación total de 260.798 GWh). Estos indicadores, aunque representan un crecimiento de potencia instalada respecto al año predecesor (+12,6 % en potencia instalada y -1,0 % en la cobertura de la demanda), quedan aún lejos de los escenarios objetivo a 2025 y 2030 propuestos por el PNIEC. En marzo de 2021 la fotovoltaica tenía instalados algo más de 12 GW, lo que significa un incrementar en 34 GW hasta 2030, lo que equivale a aproximadamente unos 3,4 GW cada año.

A esta necesidad de incrementar el número de proyectos instalados, se le suma la

publicación del **Real Decreto-Ley 23/2020 de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica**, por el que se sancionan medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, debido a la pandemia internacional provocada por el COVID-19. Así, la política energética debe estar orientada, teniendo en cuenta su objeto y ámbito de aplicación en la actual Transición Energética, a impulsar una serie de medidas que favorezcan la recuperación económica, la movilización de recursos financieros tanto nacionales como de la Unión Europea, la creación de empleo sostenible, y la necesaria colaboración entre las políticas presupuestarias, monetarias, financieras y estructurales.

También a nivel nacional, merece la pena señalar la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética**, la cual tiene por objeto asegurar el cumplimiento, por parte de España, de los objetivos del Acuerdo de París y prevé facilitar la descarbonización de la economía española, su transición a un modelo circular, de modo que se garantice el uso racional y solidario de los recursos; así como promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades.

En última instancia, se torna obligatorio mencionar el nuevo **Real Decreto-Ley 20/2022, de 27 de diciembre, de medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de ucrania y de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad**, el cual viene a complementar varios Reales Decretos-Leyes aprobados el pasado 2022 con dicho objetivo, especialmente destacables el **Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo**, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania, y el **Real Decreto-Ley 10/2022, de 13 de mayo**, que estableció un mecanismo de ajuste de costes de producción para la reducción del precio de la electricidad en el mercado mayorista.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

2.1. Identificación del Proyecto

► **Denominación del Proyecto:** Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 27".

► **Promotor y titular:** [Redacted]

► **C.I.F.:** [Redacted]

► **Dirección del titular:** [Redacted]

► **Persona de contacto:** [Redacted]

► **E-mail de contacto:** [Redacted]

2.2. Características técnicas del Proyecto Solar

El Proyecto de construcción y explotación de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", en adelante referida en el texto como "Proyecto", consiste en la implantación de una instalación industrial cuyo fin es la captación y transformación de la energía solar. En definitiva, se trata de una explotación energética con fines comerciales, englobable en la categoría dimensional que la terminología internacional designa como "utility scale", por razones de volumen y producción (e.g.: Hernández *et al.*, 2014). Para ello, consta de varios miles de módulos de paneles solares fotovoltaicos en superficie, que suman en total una potencia pico en inversores de 6,489 MWp y que constituyen el núcleo fundamental del proceso industrial. La Planta Solar se ubica íntegramente en el término municipal de Dos Hermanas.

Los datos principales del Proyecto se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla 2.1. Datos principales de la Planta Solar Fotovoltaica.

Datos principales de la Planta	
Potencia Cara Frontal de Módulos	6,489 MWp
Potencia Máxima de Módulos (Bifacial)	11,681 MW
Potencia Instalada (Potencia Activa Máxima de Inversores)	5 MWn
Ratio CC/AC	1,30
Nº de inversores	2

Datos principales de la Planta	
Nº de módulos	10.816
Nº de strings	416
Nº de seguidores 2Vx26	208
Nº de módulos por string	26
Pitch	12 m

Los elementos más significativos de la instalación se separarán en dos grandes grupos para su descripción: (I) los que deban su razón primordial de ser a la mera existencia del recinto, con independencia de la infraestructura industrial que albergue, y (II) los que formen parte intrínseca del proceso industrial que, en definitiva, confieren identidad propia al Proyecto.

I. Recinto

Accesos al Proyecto. El acceso a la Planta Solar FV se proyecta a través de un camino de acceso al cual se accede a través de un camino privado que discurre al este de la planta conectando con la carretera SE-9024 a través de la vía pecuaria "Colada de las Plateras" (Figura 2.1 – Planos PL02 y PL04 – Anexo I, Fotografía 1).

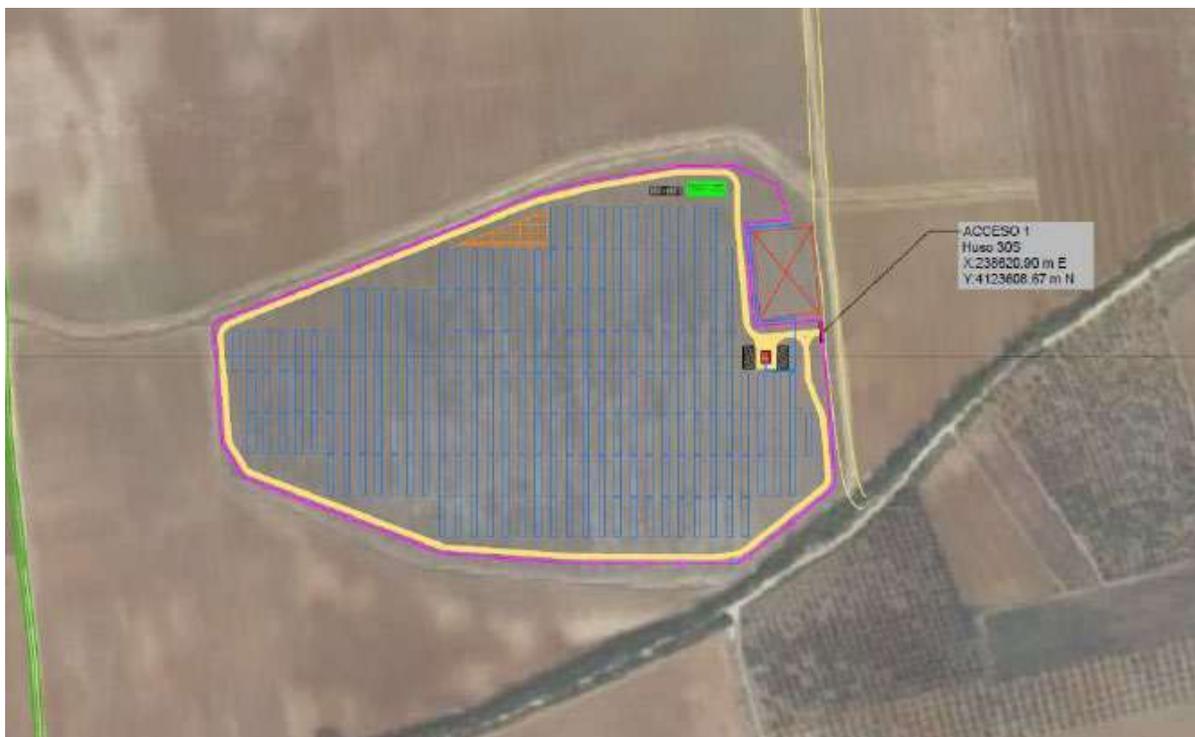


Figura 2.1. Acceso principal a la Planta Solar.

El camino de acceso se adecuará en aquellos tramos en los que sea necesario para garantizar el paso de vehículos de carga durante la fase de obras. Se les proporcionará un ancho mínimo de 6 metros y se construirán sobreechamientos en curvas para asegurar el paso de camiones y/o maquinaria.

Viales interiores. La Instalación contará con una red de viales interiores que darán acceso a la Estación de Potencia que conforma la Planta, al área de campamento de faenas y a otros edificios como los almacenes y el Edificio de O&M.

Los viales de la Planta estarán compuestos por una capa base de suelo seleccionado compactado de material para llegar a un módulo de deformación $Md=800 \text{ Kg/cm}^2$ con un espesor mínimo de 0,20 m, y una capa superficial de compactación de material para llegar a un módulo de deformación $Md=1000 \text{ Kg/cm}^2$ con un espesor mínimo de 0,10 m. El trazado de los viales se diseñará considerando un radio de giro mínimo de 12 m, y respetando una distancia mínima entre los seguidores y el borde del camino de 2 m.

En total, se disponen 1.408 m de caminos internos con una anchura de 4 m. El acabado será de 20 cm de zahorra artificial sobre 20 cm de subbase apoyados en el terreno natural después del desbroce. En aquellos puntos de cruces de cables y zanjas enterradas con los caminos, se instalarán tubos corrugados embebidos en hormigón para posterior instalación de los cables a través de dichos tubos.

Cerramiento. Todo el recinto de la Instalación estará protegido para evitar el ingreso de personal no autorizado a la Planta y para delimitar las instalaciones, con un cerramiento cinético de malla metálica anudada galvanizada tipo 200-17-30. El cerramiento, así pues, tendrá una longitud total de 1.363 m, altura de 2 m y el ancho de los huecos será de 0,30 m.

La malla irá fijada sobre postes tubulares de acero galvanizado colocados cada 3,5 m. Adicionalmente se incluirán cada 35 m, es decir cada 10 postes tubulares verticales, unos postes tubulares que servirán de refuerzo de unos 2 m de longitud y una inclinación de 60°. La instalación de los postes tubulares se realizará mediante hincado directo o dados de 400x400x500 mm de HM-20.

Drenajes. Se dotará de una red de drenaje al conjunto de la planta fotovoltaica para canalizar la escorrentía de la zona hacia puntos de desagüe natural y dar continuidad a los cursos de agua en la zona.

También tiene una misión protectora frente a posibles cursos de agua no previstos o zonas de acumulación de aguas detectadas en distintas visitas a campo y que no aparezcan en la documentación oficial disponible.

Se diferencian tres tipologías diferentes que se detallan a continuación:

- Drenaje longitudinal de tipo 1 (cuneta) como medida de protección perimetral de la Planta y de los viales internos. Captarán el agua de escorrentía y la conducirán hacia los puntos de menor cota.
- Drenaje longitudinal de tipo 2 (paso salvacunetas) para permitir el cruce entre caminos (interior o de acceso a la Planta) y las obras de drenaje de tipo 1, con el fin de garantizar el regular flujo entre el agua pluvial recolectada en la cuneta frente a un evento con un tiempo de retorno de 25 años.
- Obra de Drenaje Transversal (ODT) para permitir el cruce caminos y las ramblas/cauces existentes, con el fin de garantizar el regular flujo de escorrentías frente a un evento con un tiempo de retorno de 100 años. Se colocarán tubos salva cunetas que crucen bajo los caminos, con rejillas a la entrada para evitar el aterramiento de los tubos. Se evitarán los diámetros pequeños, empleando como mínimo 400 mm, y empleando tubos con capacidad mecánica suficiente para soportar el paso de los vehículos. En caso de que los cauces sean muy poco pronunciados o el desnivel del terreno sea insuficiente para permitir la instalación de tubos como ODT, se recurrirá a la ejecución de vados hormigonados, protegiendo el camino de la socavación y restituyendo el flujo natural del agua.

También se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas de escorrentía provenientes de las parcelas colindantes al Proyecto.

Canalizaciones (zanjas) de BT. Se han distinguido dos tipos de zanjas:

- Zanja compartida por cables que conectan los strings con las cajas de agrupación, denominado cable solar (Cu), y por cables que conectan las cajas de agrupación con los inversores, denominado Cable BT (Al).

En el lecho de la zanja se colocará una capa de arena de unos 0,10 m de espesor sobre la que se depositará la primera fila de cables. Posteriormente se dejará una capa de 0,25 m de arena para separar las filas de cables, y sobre la fila superior se dejará otra capa de 0,20 m de arena. Encima de lo anterior se colocará una capa de 0,30 m de tierra compactada procedente de la excavación de las zanjas, sobre la cual se colocará una cinta de protección mecánica y señalización. Para finalizar, se colocará una última capa de 0,20 m de tierra compactada.

- Zanja por la que solo discurrirá el cableado de BT (Al) que conecta las cajas de agrupación con los inversores. Los cables irán directamente enterrados a un mínimo de 0,70 m de profundidad y con un máximo de 8 circuitos por zanja separados 0,25 m.

Aparte de estos dos tipos de zanjas, en caso de que aplique, distinguir los tramos que vayan bajo caminos, carreteras, cauces, oleoductos y otros elementos que puedan discurrir por la zona de implantación del Proyecto. Dependiendo del elemento bajo el que discurran, su profundidad y distribución variará para cumplir con las diferentes normativas aplicables.

Canalizaciones (zanjas) de MT. Los circuitos de MT discurrirán directamente enterrados en zanjas de un mínimo de 0,80 m de profundidad con una separación de 0,25 m entre los ejes de cada circuito. En el lecho de la zanja se colocará una capa de arena de unos 0,05 m de espesor sobre la que se depositará la fila de cables que vaya a mayor profundidad.

Para la zanja de red de tierras, en el lecho se colocará una capa de arena de unos 0,10 m de espesor sobre la que se depositará el conductor de tierra. Posteriormente se dejará una capa de unos 0,40 m de arena. Encima se colocará una capa de 0,30 m de tierra compactada procedente de la excavación de las zanjas, sobre la cual se colocará una cinta de protección mecánica y señalización. Para finalizar se colocará una última capa de 0,20 m de tierra compactada.

Finalmente, la zanja destinada a las comunicaciones de la instalación fotovoltaica será aquella en la que los conductores de comunicaciones sean los únicos que discurren por la misma. Este tipo de zanja estará principalmente destinado a los conductores de fibra óptica provenientes del sistema de cámaras de seguridad (CCTV) que envuelve al Proyecto, por lo que este tipo de zanja discurrirá principalmente por el perímetro de la implantación.

Movimientos de tierra. La preparación del terreno consistirá en una limpieza y desbroce del terreno para eliminar la capa vegetal existente. Para esto se procederá de forma que se extraigan y retiren de las zonas indicadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra.

Todos los tocones o raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 75 cm por debajo de la rasante.

Una vez finalizada la preparación del terreno, a partir del plano topográfico del terreno, y evitando lo máximo posible el desplazamiento de tierras, se hará el movimiento de tierras según corresponda. Distinguir entre los movimientos de tierra necesarios para: Plataforma de área de instalaciones provisionales, adecuación de áreas de seguidores solares, adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno, adecuación menor de movimiento de tierras en áreas destinadas a la EP, edificio de control y almacén, así como de otras zonas que lo pudieran requerir.

Sistema de monitorización y control. Estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) y el sistema de control de la Planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la Planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al

operador. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la Planta Solar ubicado en el centro de control.

Instalaciones provisionales. Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias para poder llevar a cabo, con las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la Instalación Fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, constando de un área de oficinas, estacionamiento para vehículos y maquinaria de obra, área de control a los accesos al espacio de campamento, zonas de descarga de material, almacén y taller de trabajo, zona de acopio, área para grupo electrógeno y suministro de agua y energía para dotar de una red de abastecimiento a la zona de instalaciones temporales (Plano PL03).

Entre los materiales a almacenar en las 0,08 ha totales que ocupa la zona de acopio, se incluyen, por ejemplo, gasolina para los vehículos de obra y agua para la construcción. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedarán previstas zonas de residuos clasificados en función de su peligrosidad y separados por su propio vallado perimetral.

Los frentes de trabajo serán móviles, y se irán materializando de acuerdo al desarrollo de las obras. Básicamente los frentes de trabajo corresponden a los puntos donde se llevarán a cabo las obras de la Planta Solar Fotovoltaica, y en la práctica, podrán existir varios frentes operando en forma simultánea.

Vallado de instalaciones provisionales. El cerramiento de las instalaciones provisionales será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

La altura mínima de los cerramientos será de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones, que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

Acceso a las instalaciones provisionales. Debe situarse de forma separada al de

vehículos. Debe situarse en zona próxima a la puerta de entrada al solar y locales destinados a higiene y bienestar.

Es recomendable que las zonas de paso se señalicen y se mantengan limpias y sin obstáculos, pero si las circunstancias no lo permiten, como sería el caso de producirse barro, hay que disponer pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y a ser posible por zonas, que no tengan que ser transitadas por vehículos.

Requerimientos sanitarios. Se requerirá de instalaciones higiénicas para atender los requerimientos sanitarios de los trabajadores. Se implementarán locales de tipo cabina temporal o baños químicos. Se dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

Suministro de energía. La energía eléctrica que se requiere para la construcción será suministrada mediante generadores diésel. Se considera la utilización de generadores diésel distribuidos entre las instalaciones provisionales y frentes de trabajo.

Estos equipos estarán declarados ante Delegación de Industria, por un instalador eléctrico autorizado y de clase correspondiente. Los cálculos de cargas y el dimensionamiento de los mismos serán recogidos en el proyecto eléctrico de las zonas provisionales que se declarará en Industria.

Los equipos estarán ubicados en una zona delimitada, protegida y debidamente señalizada. La superficie se tratará con una capa impermeable para evitar infiltraciones de combustible al suelo. Esta superficie debe tener una extensión suficiente para el buen manejo del personal que manipule el equipo, para la entrada del vehículo de recarga y para contener bolsas de arena en previsión de posibles derrames de combustibles. También se colocará un extintor en el interior de la zona delimitada.

Abastecimiento de agua potable. Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo estimado de 5 m³/día de agua, considerando un consumo promedio de 62 litros/persona/día.

El agua necesaria 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.

Abastecimiento de agua industrial. El uso de agua industrial será destinado preferentemente para humectar los materiales que puedan producir material particulado, previo a su transporte. Es importante indicar que el abastecimiento de agua industrial se realizará mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesaria ningún tipo de instalación auxiliar. Se considera un consumo estimado de 0,5 m³/día.

Oficinas de obra. Se utilizarán contenedores metálicos o panel sándwich para dar servicio a la constructora, contratistas, la administración competente y la inspección técnica de obra, incluyendo al menos dos puestos de trabajo por oficina y aire acondicionado.

Las instalaciones eléctricas provisionales que darán servicio a estas casetas contarán con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra cooper o barra de cobre.

Estacionamientos. Se habilitará aparcamiento para vehículos en plazas de 2,5 x 5 metros. Se exigirá una señalización mínima que indique, al menos, lo siguiente: estacionamiento, sentido de circulación, ingreso y salida.

Zonas de deposición de residuos. Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

II. Infraestructura industrial

Planta solar fotovoltaica

Módulos fotovoltaicos. Para este Proyecto, se han seleccionado 10.816 módulos fotovoltaicos bifaciales basados en la tecnología N type de silicio monocristalino, certificados conforme a los estándares IEC61215 / IEC61730 (Figura 2.2 y Tabla 2.2).

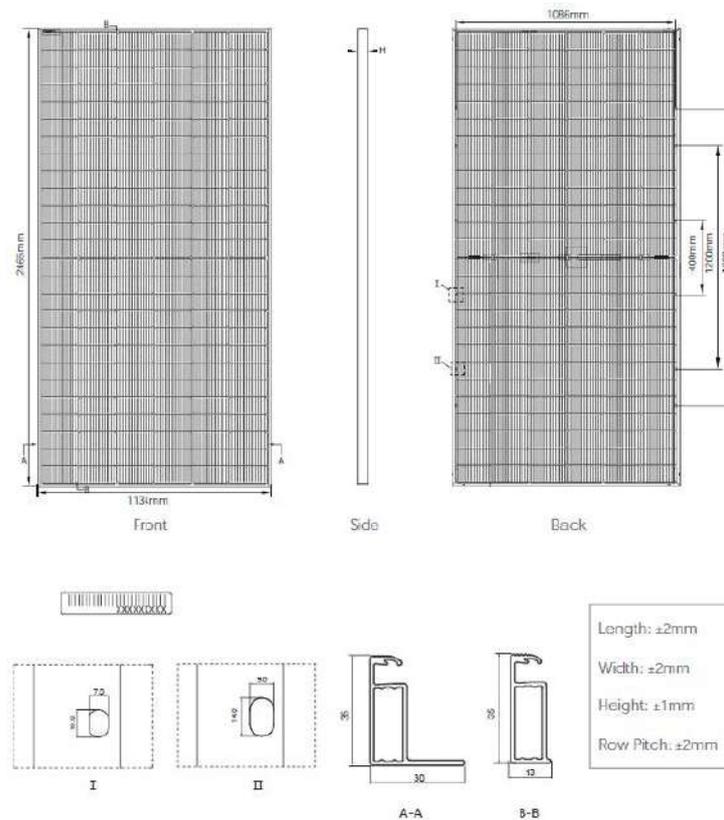


Figura 2.2. Dimensiones del módulo.

Sus características principales se resumen en la siguiente Tabla:

Tabla 2.2. Características del módulo fotovoltaico.

Características del módulo fotovoltaico	
Fabricante	Jinko Solar o similar
Modelo	JKM600N-78HL4
Potencia unitaria de la cara delantera del módulo en condiciones estándar	600 W
Coefficiente de bifacialidad	80 %
Potencia unitaria de la cara trasera del módulo en condiciones estándar	480 W
Tolerancia de Potencia (%)	0~+3 %
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (VMPP)	45,25 V
Intensidad en el Punto de máxima Potencia (IMPP)	13,26 A
Tensión de Circuito Abierto (VOC)	55,03 V
Intensidad de Cortocircuito (ISC)	13,87 A
Eficiencia, η (%)	21,46 %
Dimensiones (mm)	2465x1134x35

Estructuras de soporte. Los módulos FV se instalarán sobre 208 estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómatas que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a fuertes ráfagas de viento que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal en menos de 5 min para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Las principales características de la estructura solar son las indicadas en la siguiente Tabla:

Tabla 2.3. Características del seguidor.

Características del seguidor fotovoltaico	
Fabricante	Soltec o similar
Seguimiento	Horizontal 1 eje N-S
Ángulo de Seguimiento (°)	±60 °
Disposición de los módulos	2V
Configuración	2Vx26 (52 módulos)
Filas por seguidor	Monofila
Pendiente Admisible N-S (%)	Hasta 17 %
Pendiente Admisible E-O (%)	Ilimitada
Carga de Viento Admisible	Según códigos locales
Opciones Cimentación	Hincado directo / Predrilling + hincado / Micropilote/ Predrilling + compactado + hincado
Back-tracking	☑

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno o con

alguna perforación previa, en el caso específico en el que aplique. La instalación de los seguidores se adaptará, en la medida de lo posible, a la orografía del terreno para reducir al máximo la necesidad de realizar movimientos de tierra.

Cimentaciones de las estructuras solares. La estructura de los seguidores se instalará por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima según se determine en el Pull-Out Test que deberá realizarse previo a la construcción de acuerdo al estudio geotécnico. En aquellos casos en los que el hincado directo no sea posible, se utilizará el método de predrilling para la instalación de las hincas de los seguidores, y si tampoco fuera posible, se utilizarán micropilotes o zapatas de hormigón aisladas.

La Estación de Potencia tendrá una cimentación cuyas dimensiones deberán ser definidas conforme a la tensión admisible del terreno que se obtendrá del Estudio Geotécnico que se deberá realizar previo a la construcción.

Respecto a la cimentación del centro de control, esta debe permitir el paso del cableado y de las canalizaciones de agua hacia el interior del edificio. De acuerdo con el espacio requerido para la canalización, las aberturas serán realizadas con tuberías de PVC, tubos corrugados o conductos embebidos en el hormigón.

Inversores. El inversor es el equipo encargado de convertir la Corriente Continua de la Planta fotovoltaica en corriente alterna para poder inyectarla a la red. La suma de las potencias de los inversores instalados en la planta fotovoltaica es la que marca la potencia nominal conectada. El proyecto tiene prevista la instalación de 2 inversores.

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión dejará de trabajar. La energía que consuma la electrónica procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red eléctrica.

Las características del inversor que se deben considerar para el dimensionamiento de la Instalación de Baja Tensión se indican en la siguiente Tabla:

Tabla 2.4. Características de los inversores.

HEMK FS2865K	
Características DC del Inversor	
Rango de tensión MPP	849 - 1.500 V
Tensión Máxima	1.500 V
MPPT Independientes	1
Nº de Entradas DC	Hasta 30
Máxima corriente de entrada (IDC)	3.443 A
Eficiencia Máx / Euro	98,78 % / 98.39 %
Rango de Temperatura Ambiente de Operación	-25°C a 60 °C
Características AC del Inversor	
Potencia Activa (kW)	2.500 kW @40 °C
Potencia Reactiva (kVar)	1.399 kVar @40 °C
Intensidad máxima (A)	2.756 A @40 °C
Tensión nominal (V)	600 V
Frecuencia (Hz)	50 Hz / 60 Hz
THD (%)	< 3 %
Factor de potencia	0,5-0,5 (leading / lagging)

Los inversores serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales.

Estación de Potencia (EP). La Estación de Potencia (Skid MT) está compuesta por los inversores, encargados de transformar en corriente alterna la corriente continua que generan los módulos fotovoltaicos, así como de adecuarla a las características demandadas por la Red, y la estación transformadora, encargada de elevar la tensión de salida de los inversores hasta la de la red de Media Tensión de la Instalación (Figura 2.3).

Para el presente Proyecto, se ha elegido el modelo Inverter Station "MV Twin Skid Compact". La EP integra todos los componentes necesarios para el conexionado a la red de media tensión en un conjunto compacto que integra un transformador de potencia y las celdas de MT. Contará también con un cuadro y un transformador destinado a Servicios Auxiliares (SSAA), además de una UPS.

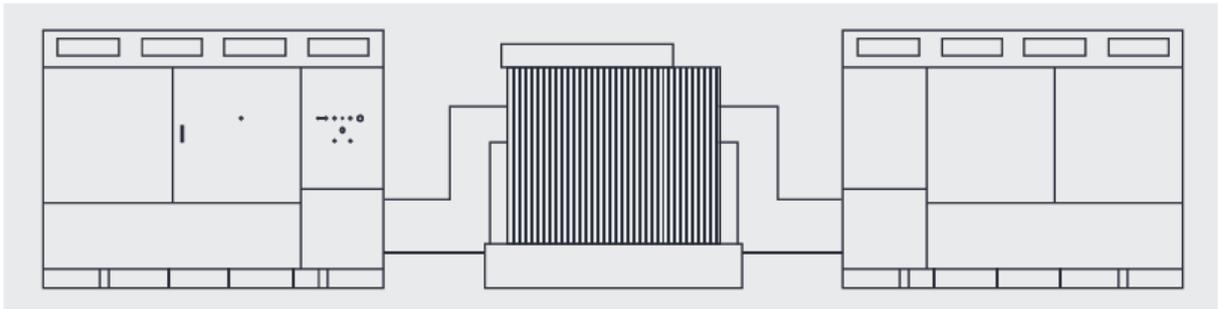


Figura 2.3. Tipo de Estación de Potencia empleada en el Proyecto.

Instalación Eléctrica de Media Tensión. La instalación eléctrica de Media tensión (MT) tiene el fin de evacuar la energía generada en la instalación desde la Estación de Potencia hasta la celda de MT situada en la SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas.

El nivel de tensión de la red interna de MT será de 30 kV, y consistirá en una línea subterránea constituida por una terna de cables unipolares.

La red eléctrica de MT de la Instalación será en corriente alterna (CA) a 30 kV. El cable será Al RHZ1-OL 18/30 kV 1xZZ mm² Hersatene, con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre lecho de arena, a una profundidad mínima de 0,8 m. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada. Los conductores se agruparán en tresbolillo y se instalarán directamente enterrados, exceptuando en aquellas zonas donde se produzcan cruzamientos con diferentes afecciones (carreteras, caminos públicos, cauces, etc.), donde se instalarán enterrados bajo tubo.

Instalación Eléctrica de Baja Tensión. Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo del transformador de BT/MT situado en la Estación de Potencia de la Planta Solar y diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1.500 V.

La evacuación de la energía generada en el campo fotovoltaico se conectará al lado de baja tensión del transformador instalado a tal efecto en la Estación de Potencia. Se utilizarán cables unipolares con aislamiento dieléctrico seco. Los cables irán en canalizaciones subterráneas directamente enterrados desde las cajas de agrupación de string hasta los inversores. Los cables de string entre seguidores irán enterrados bajo tubo, mientras que los cables string que discurren por los seguidores irán apropiadamente

atados a la estructura o bien en bandejas.

Todos los conductos colocados para protección de los cables que llegan a las cajas de string (y viceversa) estarán protegidos mecánicamente por una malla metálica colocada a al menos a 5 cm del conducto. El acoplamiento y sellado entre cables y equipos se efectuará por medio de prensaestopas. Estas serán las adecuadas en tipo y diámetro con objeto de asegurar una sujeción mecánica y estanqueidad conveniente.

Sistema de puesta a tierra. La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión pero que pueden estarlo debido a averías, descargas atmosféricas o sobretensiones. Ejemplos de estos elementos serían: módulos fotovoltaicos, estructura del seguidor, la envolvente de la celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasas de los transformadores o armaduras de los edificios.

Edificios. La Planta Solar Fotovoltaica dispondrá de un Edificio de Control con oficinas, así como de un edificio destinado a Almacén de Repuestos y Documentación. Ambos edificios serán permanentes, se utilizarán durante toda la vida útil del Parque y conforman la zona O&M, cuya ocupación total será de 395 m² (Planos PL02 y PL03).

El suelo de los edificios será de hormigón pintado de alta calidad, pulido y anti absorbente.

Estación meteorológica. El Parque Fotovoltaico contará con una estación meteorológica con la capacidad de adquirir al menos los siguientes datos meteorológicos: irradiancia global horizontal (GHI) e inclinada (GTI), temperatura de panel fotovoltaico, temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento, cantidad de precipitaciones y humedad.

Las estaciones meteorológicas estarán conectadas a la red de SSAA para asegurar la continuidad en el suministro de energía, evitando pérdida de datos por descarga de las baterías.

Línea de MT a 30 kV (LSMT)

A continuación, se describe la información general de la línea de evacuación subterránea

comprendida entre el skid 1 y la SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas. Dicha infraestructura de evacuación será compartida por las plantas "El Descubrimiento 27", "El Descubrimiento 28" del Clúster Valme y por los proyectos del Clúster Dos Hermanas, y evacuará la energía generada por estas.

Tabla 2.5. Información General de la Línea de Evacuación.

Línea Evacuación	
Denominación de línea	LSMT 30 kV El Descubrimiento 29
Tipo de línea	Subterránea
Nivel de Tensión (kV)	30
Categoría	Segunda
Inicio de la Línea	Skid 1
Fin de la Línea	SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas
Longitud (m)	201,3

El inicio de la Línea tendría lugar en las coordenadas UTM X: 238.578 e Y: 4.123.584, y hallaría su final en el punto X: 238.596 e Y: 4.123.686 (ETRS89, Huso 30), discurriendo a través del polígono 38 de la parcela 19 (Ref. 41038A038000190000HR) de Dos Hermanas, tal y como se muestra en la [Figura 2.4](#). Los cables se agruparán en tresbolillo, en ternas dispuestas en un nivel, siguiendo el esquema de la [Figura 2.5](#).

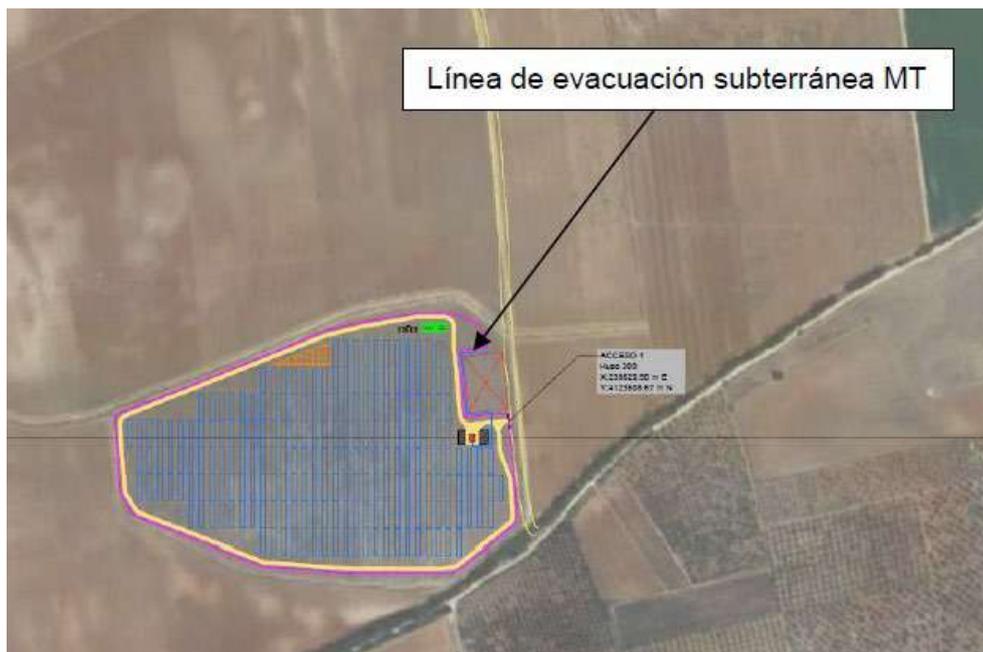


Figura 2.4. Disposición de la LSMT a 30 kV.

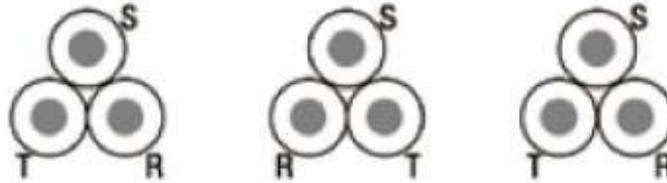


Figura 2.5. Colocación de cables en tresbolillo.

La instalación de los conductores a lo largo de todo el trazado se llevará a cabo bajo tubo enterrado. Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del tubo se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Arquetas. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y

después de cruzamientos con afecciones.

2.3. Localización

Como ya se ha indicado, el Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" se ubica en el término municipal de Dos Hermanas. Se trata de un enclave situado en la zona centro de la comarca Metropolitana de Sevilla, en la provincia de Sevilla (Figura 2.6; Planos PL01, PL02 y PL03), cuyo núcleo urbano principal se encuentra separado de su vallado perimetral a más de 5,2 km en línea recta en dirección noreste.

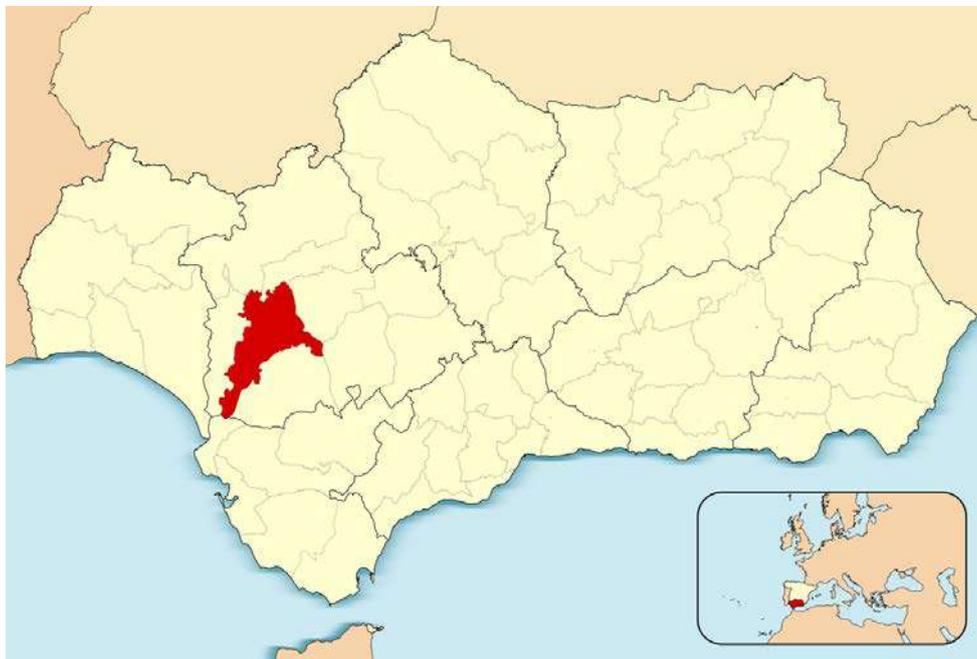


Figura 2.6. Disposición geográfica de la Comarca Metropolitana de Sevilla.

Concretamente, el Proyecto de Planta Solar tiene prevista su localización entre los espacios conocidos localmente bajo los topónimos de "La Zahúrda" y "Las Botijas", a lo largo de toda una propiedad rústica de uso agro-ganadera localizada en la franja centro-sur del término municipal. A grandes rasgos, el entorno del Proyecto toma topología aproximada de un cuadrilátero, quedando acotado por los siguientes límites: el canal del bajo Guadalquivir al oeste; al norte, donde se distingue una suerte de fincas agrícolas y la Hacienda Bujalmore; al este la carretera N-4 y cortijos diseminados; la vía pecuaria "Colada de los Plateros", en su franja sur y este, así como una extensión de fincas agrícolas.

Tomando como referencia el parcelario oficial digital establecido por la Dirección General del

Catastro y consultado con fecha de marzo de 2023, dentro de la propiedad la Planta Solar y la LSMT se ubicarían sobre la siguiente parcela, albergando los 10.816 módulos fotovoltaicos y su correspondiente Estación de Potencia, sumando un total máximo de 10,54 ha.

Término municipal de Dos Hermanas		
Polígono	Parcela	Ref. catastral
38	19	41038A038000190000HR

En la siguiente Tabla se presentan las coordenadas del cerramiento perimetral del Proyecto.

Tabla 2.6. Vértices del cerramiento envolvente de "El Descubrimiento 29", expresados en coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30).

Punto	UTM X	UTM Y	Punto	UTM X	UTM Y
1	238.587	4.123.720	17	238.185	4.123.498
2	238.557	4.123.734	18	238.334	4.123.440
3	238.547	4.123.734	19	238.431	4.123.433
4	238.513	4.123.734	20	238.556	4.123.432
5	238.477	4.123.729	21	238.590	4.123.457
6	238.448	4.123.723	22	238.625	4.123.486
7	238.428	4.123.719	23	238.631	4.123.492
8	238.406	4.123.713	24	238.621	4.123.605
9	238.386	4.123.706	25	238.620	4.123.617
10	238.365	4.123.696	26	238.570	4.123.613
11	238.349	4.123.690	27	238.562	4.123.691
12	238.329	4.123.681	28	238.596	4.123.694
13	238.302	4.123.670	29	238.587	4.123.720
14	238.207	4.123.633	30	238.587	4.123.720
15	238.162	4.123.615	31	238.587	4.123.720
16	238.169	4.123.524			

Tabla 2.7. Punto de inicio y final de la LSMT, expresados en coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30).

Punto	UTM X	UTM Y
Inicio	238.578	4.123.584
Final	238.596	4.123.686

En general, el entorno amplio de la Planta Solar se halla en un estado relativamente antropizado, donde conviven asimétricamente tres usos del suelo: (i) uso agro-ganadero, que constituye la totalidad del arquetipo de aprovechamiento sobre el que se asentaría la Planta "El Descubrimiento 29", dedicado fundamentalmente al labradío regadío; (iii) uso forestal-natural, estando representado mayoritariamente por masas de vegetación esclerófila y monte desarbolado, detectadas, sobre todo, al noroeste y suroeste del Proyecto; y (ii) uso urbano, que se configura por orden de importancia como la última de las unidades consideradas como relevantes a amplia escala, representado ampliamente por el canal del Bajo Guadalquivir y los cortijos diseminados en las proximidades de la Planta Fotovoltaica. Existe una integración entre lo urbano, agrícola y forestal, entendiéndose que el espacio usado como tierras de labor y de pastos permanentes comprende, en términos ocupacionales puros, la mayor parte del territorio.

En materia de aguas, el Proyecto se encuadra dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Tal y como se ha referido con anterioridad, la red hidrográfica de la zona de estudio no se encuentra desarrollada en cuantía, si bien este argumento no descarta la presencia de cauces temporales. De todos ellos, debido a su inmediatez con el Proyecto solar, destacarían cuatro cauces innominados y los arroyos del Hornillo y de San Juan (Planos PL02 a PL05).

El bajo grado de naturalidad del entorno amplio de la actuación proyectada determina que, desde el punto de vista ambiental, de conservación, y protección de la biodiversidad y geodiversidad, la poligonal del Proyecto solar se superponga cartográficamente con espacios naturales de la RENPA o con áreas pertenecientes a la Red Natura 2000.

Siguiendo los datos actualizados del Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, en el entorno amplio del Proyecto en su totalidad se ha constatado la presencia de un Monte Público, correspondiéndose con "La Atalaya" (SE-50009-AY), a 3,8 km en dirección noroeste del vallado perimetral.

Destacar que los Hábitats de Interés Comunitarios más cercanos se encuentran a más de 3 km, al noroeste. Asimismo, indicar que no se han localizado formaciones adehesadas. En lo referente a formaciones de bosques isla, la más cercana es una franja que, coincidiendo con

la vía pecuaria "Colada de los Plateros", recorrería la parte exterior de la franja sur de la instalación a una distancia prudencial. Finalmente, se evidenciaría la existencia de cuadrículas 1x1 km de especies amenazadas de la Junta de Andalucía con presencia de *Loeflingia baetica* a una distancia mínima de 1,3 km hacia el noroeste, así como de *Limonium silvestrei* a 1,4 km, en dirección este. No se detectan otras figuras que pudieran sostener un impacto significativo como consecuencia de la implantación de la actuación proyectada.

2.4. Fases y acciones susceptibles de producir impactos

Como premisa universal, son tres las fases en las que se puede dividir la vida de todo proyecto: (i) fase de construcción, por mediación de la cual el Proyecto cobra existencia física; (ii) fase de explotación o funcionamiento, que se corresponde con el desempeño, en mayor o menor duración, del fin último para el que fue concebido el Proyecto; y (iii) fase de desmantelamiento, mediante cuyas actuaciones particulares se pone fin a la vida útil del Proyecto.

2.4.1. Fase de construcción

Esta fase inicial, engloba todos los trabajos y operaciones que han de efectuarse desde el acondicionamiento previo de los terrenos hasta completar el montaje e instalación de todas las infraestructuras que conforman el Proyecto en su totalidad. La estimación de tiempo de esta fase es de aproximadamente 7 meses, incluyendo la obra civil, el montaje y la puesta en marcha del Proyecto, según cronograma del Anteproyecto. En ella se distinguen a su vez las siguientes acciones:

1. Retirada de cubierta vegetal. Esta acción debe entenderse como parte de los trabajos de acondicionamiento previos para permitir el inicio de los trabajos de obra civil propiamente dicha. Se define como la retirada de todas las plantas, incluyendo también la capa de tierra vegetal de las zonas de instalación de los caminos de acceso e interiores, zanjas para el cableado y sistema colector, las edificaciones del Proyecto (Estación de Potencia y el edificio de Operaciones y Mantenimiento), zona de acopio y los caminos internos, hasta una profundidad no inferior a treinta centímetros (30 cm) por debajo de la explanada, en función de las indicaciones proporcionadas por el Estudio Geotécnico.

El desbroce se realizará donde no se pueda realizar la implantación por la existencia de dichos elementos y en la zona de caminos de acceso e interiores. En el resto, el hincado de la estructura se realizará directamente sin realizar trabajos previos en el terreno.

II. Movimiento de tierras. Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la Planta Solar Fotovoltaica, consisten en adecuaciones de (i) plataformas de área de instalaciones provisionales, (ii) áreas de estructuras solares con pendientes superiores al 17 %, (iii) adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de estructuras solares con irregularidades puntuales en el terreno, (iv) caminos de acceso e internos, (v) el zanjeado para alojar las conducciones eléctricas y sistema de vigilancia, y (vi) la instalación del vallado perimetral y los postes de instalación del sistema de videovigilancia. Por último, también engloba las calicatas que, en su caso, sean necesarias en la elaboración de un estudio geotécnico previo.

Dado que la zona de la Planta tiene una orografía adecuada, no hará falta realizar apenas movimientos de tierras para la explanación, minimizando la gestión de las mismas.

Todo el excedente de tierras excavado en el desbroce, trabajos de movimiento de tierras, cimentaciones e implantación de los viales tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

Esta acción no integra las actuaciones específicas de la cimentación, que serán contempladas en una acción aparte.

III. Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. Esta acción comprende todo impacto asociado a la actividad de la maquinaria ligera y pesada en el entorno del Proyecto, incluyendo el trasiego de los vehículos de transporte de los materiales y elementos constructivos, así como de los propios vehículos del personal ligado a la obra.

IV. Cimentación. Esta acción se ciñe a todo aquel impacto derivado de la sujeción de los

generadores fotovoltaicos (seguidores solares) al sustrato, con la misión de transmitir al terreno todos los esfuerzos y poder así mantener la integridad de la estructura y la viabilidad de su uso, las plataformas de los CT y la loza para el edificio de Operaciones. Las instalaciones fotovoltaicas son estructuras sometidas a poca intensidad de cargas gravitatorias, pero por el contrario están sometidas a grandes niveles de carga de viento no habituales en el resto de obras civiles. En su lugar, predominan los esfuerzos horizontales y de succión debidos a la acción del viento ("efecto de vela de barco").

En síntesis, la cimentación adquiere personalidad propia en términos de la identificación singular de potenciales efectos ambientales, especialmente por su interacción con el subsuelo, lo que permite y aconseja su análisis como acción separada del resto de la obra civil.

V. Resto de Obra civil y montaje. Esta acción incluye las labores precisadas para la implantación y puesta a punto de la instalación fotovoltaica y sus infraestructuras eléctricas, con excepción de las ya incluidas en algunas de las acciones anteriores. Por la amplitud de las operaciones que incluye, esta acción es la más heterogénea de todas las que forman parte de la fase de construcción del Proyecto. Desde el punto de vista técnico se trata de la acción más importante tanto en términos cuantitativos, como en términos funcionales, ya que de su desarrollo dependerá en su mayor parte el posterior funcionamiento del Proyecto.

Esta acción englobaría todo aquel impacto derivado de las siguientes actuaciones: (i) depósito temporal de los materiales y elementos constructivos necesarios para el montaje de la Planta Solar Fotovoltaica; (ii) montaje de los estructuras móviles y seguidores fotovoltaicos; (iii) instalación de los Centros de transformación, incluyendo las casetas prefabricadas e infraestructura eléctrica alojada en ellas (inversores y centros de transformación); (iv) infraestructuras del edificio de Operaciones y Mantenimiento, incluidos el almacén adyacente y un almacén de residuos; (v) tendido del cableado de Baja Tensión y Media Tensión y cierre de zanjas; y (vi) instalación del vallado perimetral y los sistemas auxiliares (sistema de seguridad).

2.4.2. Fase de funcionamiento

Tras finalizar las obras de construcción, el Proyecto entra en su fase de funcionamiento o explotación, en virtud de la cual se produce la prestación del servicio para el que fue concebido. En cualquier proyecto, esta fase debe ser la de mayor duración temporal en base a los principios de eficacia y eficiencia que, el órgano competente para autorizarlo, debe valorar por el interés público del que ejerce su tutela.

La vida útil de una Planta Solar Fotovoltaica depende a su vez de la longevidad de los elementos y materiales que lo componen, donde cobran un especial peso los módulos fotovoltaicos. Suele tomarse como cifra consensuada una vida útil superior a los 25 años (Fthenakis *et al.*, 2011; Jordan y Kurtz, 2013). No obstante, estas estimaciones pueden ser superiores si se tiene en cuenta que el seguimiento de este tipo de instalaciones se encuentra todavía al principio de la curva de aprendizaje y aún existe una notable falta de perspectiva sobre la misma, especialmente por la simultaneidad de incorporaciones tecnológicas que previsiblemente optimizan estos cálculos. Suele usarse como referencia a la primera instalación fotovoltaica conectada a la red eléctrica en Europa, ubicada en la Escuela de Ingeniería de Lugano (Suiza), compuesta por módulos de silicio monocristalino y 9,3 MW_p de potencia total, que entró en funcionamiento en 1982 y aún continúa haciéndolo. Además, ha de considerarse que la vida residual de este tipo de construcciones puede ampliarse si se aplican los preceptivos programas de control, mantenimiento y restauración. A efectos de la evaluación de impactos medioambientales, esta fase consta de tres acciones:

I. Prestación del servicio de producción eléctrica. Esta acción engloba todos los efectos susceptibles de generación de impacto medioambiental derivados del objetivo del Proyecto; esto es, de la producción industrial de energía eléctrica a partir de la recepción, transformación y evacuación a red de la energía solar.

II. Permanencia física de las infraestructuras. Con independencia de la anterior acción, aquí se asumen los efectos susceptibles de generación de impacto medioambiental que derivan de la mera ocupación de la Planta Solar "El Descubrimiento 29".

Aunque desde el punto de vista funcional puede resultar desnaturalizador considerar la

desvinculación de la actividad de generación eléctrica con respecto a la propia permanencia de las infraestructuras sobre el terreno en un proyecto de estas características, esta desagregación sí es necesaria a fin de valorar de manera más exacta la posible casuística de impactos.

III. Labores de mantenimiento y sustitución. Esta acción asume los impactos derivados de la ejecución de toda actividad de control, intervención de obra o cualquier otro tipo de mantenimiento frecuente u ocasional para velar por la estabilidad, durabilidad y correcto estado de funcionamiento de la Planta Solar y el resto de infraestructuras, lo que implica su conservación y, en su caso, su restauración o reemplazo.

Fundamentalmente ha de atenderse a la respuesta conservadora o de restauración, el efecto dañino de la propia radiación, la deposición de partículas y otras inclemencias meteorológicas que degradan progresivamente los paneles y generadores fotovoltaicos, los fenómenos erosivos o de sedimentación por arrastre que afectan a la transitabilidad del recinto o a la estabilidad de las infraestructuras, las labores dirigidas a evitar que la cobertura vegetal espontánea supere cierta altura (0,5 m) que pueda generar efectos de sombreado sobre los paneles, etc. También hay que considerar la posible sustitución de elementos por obsolescencia tecnológica, siempre que se traten de actuaciones puntuales y no de un reemplazo global que implique, en la práctica, el fin de la instalación original.

En todo caso, esta acción se caracteriza por su naturaleza claramente activa en términos de ingeniería y por su vocación de intervención, frente a la pasividad teórica de las acciones anteriores.

2.4.3. Fase de desmantelamiento

Esta acción será llevada a cabo al terminar la vida útil del Proyecto, tras la cual, se retirará toda la infraestructura. Se diferencian dos acciones:

I. Desmantelamiento de infraestructuras. Abarca todos los trabajos de desmontaje, retirada y, en su caso, demolición, de los distintos elementos que componen el Proyecto, y acondicionamiento del terreno a su estado original.

II. Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. Esta acción, al igual que la del mismo nombre de la Fase de construcción, comprende todo posible impacto relacionado con la actividad de la maquinaria que será necesaria para el desmontaje, demolición y la retirada de la infraestructura.

2.5. Generación de residuos

En el *Anexo III. Estudio de gestión de residuos* se presenta el Estudio de los residuos asociados a la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, en lo que corresponda.

Durante la obra destacarían los residuos de la silvicultura asociados al desbroce y/o acondicionamiento del terreno, mientras que la fase de funcionamiento es la que generaría menor cantidad y variedad de residuos, donde, más allá de la necesidad puntual de alguna intervención reparadora, en general no se estima una importante producción de los mismos. Como carácter más diferencial, destaca la singularidad de los residuos oleosos asociados al propio uso de aceites dieléctricos que posibiliten el correcto funcionamiento de los transformadores eléctricos en los CT.

La fase de desmantelamiento traería como particularidad la generación de residuos industriales del ámbito eléctrico y electrónico que, no obstante, no les es de aplicación el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, por cuanto tienen la consideración de «herramientas industriales fijas de gran envergadura» (art. 2.2.e). En consecuencia, quedan ajenos a las obligaciones exigibles a los productores de productos en cuanto a la organización y financiación de su gestión, en favor de la figura del productor del residuo según resulta del régimen general de obligaciones de la Ley 7/2022, de 8 de abril.

3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL

3.1. Descripción de las alternativas

El ya derogado Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, en su exposición de motivos señala: *«Esta técnica singular que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha venido manifestando como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza, proporcionando una mayor fiabilidad y confianza a las decisiones que deban adoptarse, al poder elegir, **entre las diferentes alternativas posibles**, aquellas que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada».*

Por otro lado, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, expresa claramente que uno de los objetos y finalidades del procedimiento de evaluación ambiental de proyectos, planes y programas, es precisamente *«el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables».* Más aún, en el artículo 35, punto 1, letra b, se especifica que en el estudio de impacto ambiental ha de realizarse una *«exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales».* Y más adelante, en su anexo IV, se concreta que deben ser las más adecuadas ambientalmente y técnicamente viables.

Con base en este ordenamiento legal y en el marco de la valoración ambiental acerca de la idoneidad o no de implantación del Proyecto de instalación y explotación de la Planta solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", se ha tenido en cuenta la propuesta de cuatro alternativas viables.

3.1.1. Propuesta de alternativas de Planta Solar

Tras haber localizado en el marco amplio de estudio las zonas aptas y, dentro de éstas, categorizado aquellas áreas óptimas para la ubicación de una actuación industrial como la que aquí se propone. A continuación, se expondrán las alternativas para la ubicación de Planta Solar (Plano PL06).

I. Alternativa 0

Se considera como *Alternativa 0* la no realización del proyecto. Esta alternativa supondría la no afección al medio natural ya que no contempla actuación alguna sobre el mismo. Sin embargo, la no realización de la planta fotovoltaica conllevaría, con objeto de satisfacer la demanda eléctrica, la utilización de otras fuentes de energía no renovables y que suponen mayores efectos negativos sobre el medio ambiente. La energía solar fotovoltaica está considerada como una energía limpia cuyos impactos por la generación de emisiones o residuos son mínimos en comparación con otros tipos de energía.

Además, la puesta en marcha de la planta fotovoltaica "El Descubrimiento 29" favorece la consecución de los objetivos establecidos por las políticas internacionales, estatales y autonómicas en relación con el uso de energías renovables, en especial con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. En términos generales, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 establece que el sistema eléctrico español deberá basarse exclusivamente en fuentes renovables en el año 2050 y en una reducción de los gases efecto invernadero de al menos el 90 % con respecto a los niveles de 1990. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 propone la descarbonización a través del desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables, encontrándose entre ellas el desarrollo de instalaciones y aprovechamiento de energía solar fotovoltaica, considerando que la implantación de estas generará impactos positivos en el cambio climático, la calidad del aire, la población y la salud humana y el adecuado uso del suelo, así como, en el desarrollo social y económico.

Socioeconómicamente se cumpliría con el objeto de reducir la dependencia energética de la región y diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes,

además de la creación de empleo directo e indirecto durante las fases de construcción y ejecución del parque fotovoltaico.

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

II. Alternativa 1 de Planta Solar

La Alternativa 1 propone la instalación de un proyecto con una ocupación de 14,50 hectáreas ubicada al suroeste Dos Hermanas y cercano al polígono de Los Palacios y Villafranca (T.M. de Sevilla), cercana a la carretera SE-9023 y la Vereda del Arrecife. El centroide se localiza en las siguientes coordenadas.

Tabla 3.1. Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30) de la *Alternativa 1*.

UTM X	UTM Y
234.991 m E	4.125.282 m N

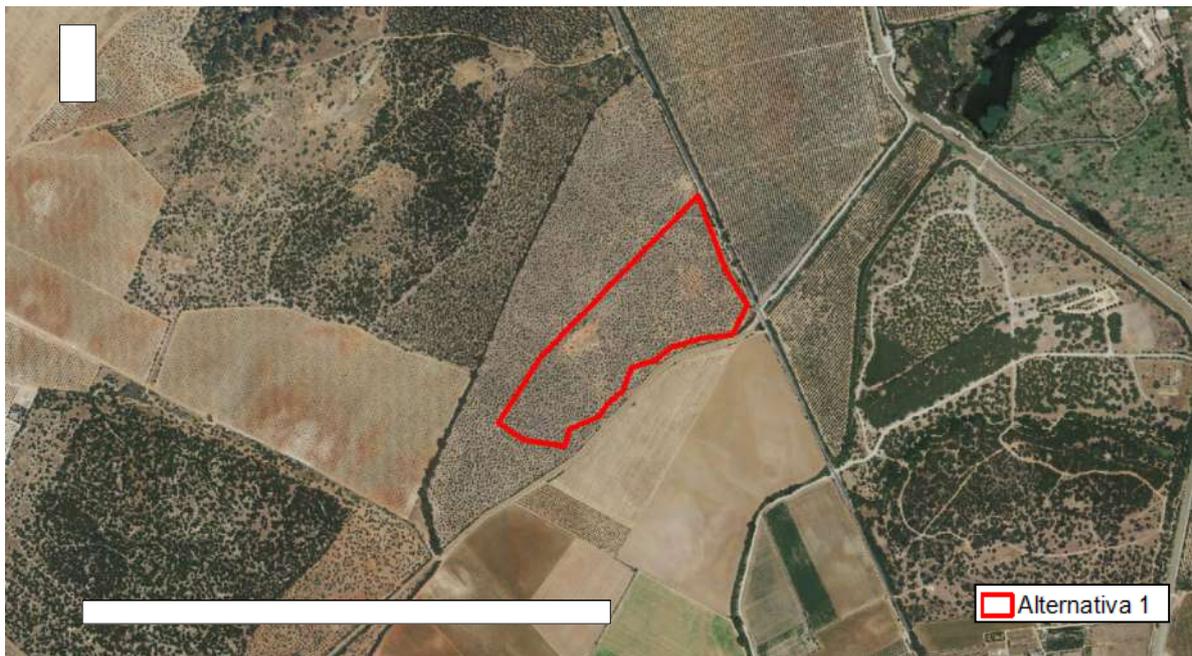


Figura 3.1. Emplazamiento de la *Alternativa 1* de Planta Solar.

III. Alternativa 2 de Planta Solar

La *Alternativa 2* consiste en la instalación de un proyecto de planta solar fotovoltaica de 14,40 hectáreas ubicado al suroeste Dos Hermanas y cercano al polígono de Los Palacios y Villafranca (T.M. de Sevilla), lindando con la carretera SE-9023 y la Vereda del Arrecife.

Tabla 3.2. Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30) de la *Alternativa 2*.

UTM X	UTM Y
236.015 m E	4.122.087 m N



Figura 3.2. Emplazamiento de la *Alternativa 2* de Planta Solar.

IV. Alternativa 3 de Planta Solar

Ubicada en los terrenos descritos en el Punto 2 del presente estudio (Fotografía 2).

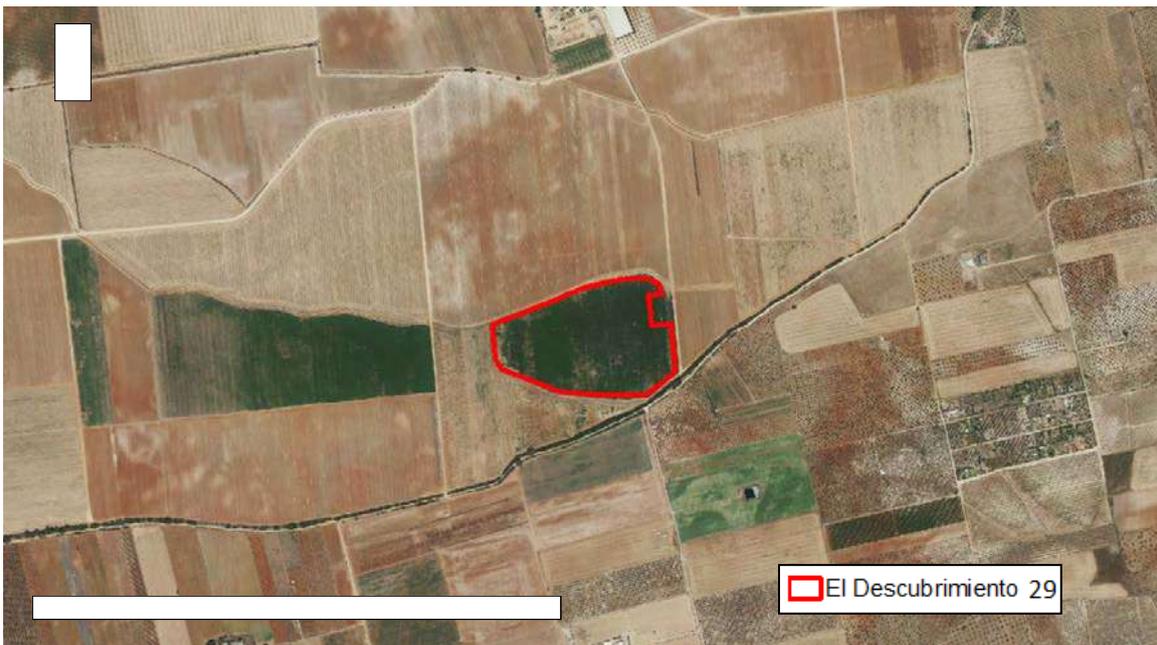


Figura 3.3. Emplazamiento de la *Alternativa 3* de Planta Solar.

3.1.2. Análisis multicriterio de las alternativas propuestas

El análisis de las alternativas propuestas se ha basado en la evaluación del comportamiento de cada una de ellas en relación con un conjunto de criterios de distinta índole. Se trata, por tanto, de un análisis multicriterio, cuyo fin es identificar la alternativa que menos impacto genera sobre el medio.

3.1.2.1. Metodología

La metodología empleada en el presente estudio está basada en las determinaciones establecidas por Domingo Gómez Orea en el libro "Evaluación del Impacto Ambiental, Un instrumento preventivo para la gestión ambiental" (Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A.). La metodología empleada, según dicho autor, se corresponde con la denominada "Forma compleja de aplicación del método general", que sigue las siguientes premisas:

I. Identificación de los criterios aplicables a la evaluación

Se trata de establecer una serie de criterios, tanto ambientales como técnicos, que serán los utilizados para evaluar la incidencia ambiental de cada una de las alternativas planteadas.

II. Asignación de un peso a cada criterio (coeficiente de ponderación de los criterios)

Este punto consiste en asignar un peso a cada criterio. Los pesos de los criterios representan la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del área de estudio. Para su asignación, pueden aplicarse diferentes maneras, debiendo siempre representar, lo más fielmente posible, la calidad ambiental de la zona. En la mayoría de los estudios, por convención general, los pesos de los criterios se ajustan a una escala comprendida entre el 1 y el 10, o entre el 0 y el 1.

III. Establecer una escala de valoración a cada criterio

Los valores atribuidos a las alternativas para cada criterio deben representar la medida

en que la alternativa correspondiente se comporta con respecto al criterio en cuestión (Gómez Orea). Como en el caso de los pesos, suele emplearse valores entre 1 y 10 (el 1 representa mal comportamiento frente al criterio, mientras que el 10 refleja comportamiento plenamente satisfactorio). Sin embargo, para el presente estudio, se ha propuesto una escala sencilla del tipo siguiente, cuyo indicador es adaptado para cada criterio específico, pudiendo elegir valores comprendidos entre el 1 y el 5:

Tabla 3.3. Valores e indicadores del criterio del análisis multicriterio de las alternativas.

Indicador del criterio	Código (valor)
Comportamiento positivo frente al criterio	5
Comportamiento medio frente al criterio	3
Mal comportamiento o insuficiente frente al criterio	1

IV. Análisis de los criterios para cada alternativa

Este apartado, previo a la aplicación de la matriz, consiste en analizar las alternativas en función de los criterios identificados.

V. Aplicación de la matriz

Se trata de una matriz de doble entrada donde se disponen los pesos de los criterios y los valores de cada alternativa para los diferentes criterios. A cada alternativa se aplica un valor (o código) en base a la escala definida en el *punto III*.

VI. Tratamiento de los datos (Método de Agregación Total)

Una vez formalizada la matriz, el siguiente paso consiste en tratar los datos con objeto de visualizar de forma sencilla los resultados y facilitar la toma de decisión de la alternativa seleccionada. Para el presente estudio se ha empleado el método de "Agregación Total mediante una función de utilidad". Mediante este método se obtiene el valor de cada alternativa por media ponderada, esto es, multiplicando las puntuaciones asignadas a cada una de ellas para cada criterio por el peso de estos, para después sumar y dividir el resultado por la suma total de los pesos, tal como indica la siguiente fórmula:

Tabla 3.4. Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas. *Fuente: Evaluación del Impacto Ambiental, Un instrumento preventivo para la gestión ambiental (Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A.).*

		CRITERIOS DE EVALUACION					
		C1	C2	...	Cj	...	Cn
Peso de los criterios		P1	P2	...	Pj	...	Pn
Alternativas a evaluar	A1			
	A2			

	Ai			...	Vij	...	

	An			Vnn

Pj: Peso del criterio Cj.
 Vij: Valor de la alternativa Ai ara el criterio Cj.

$$V_{ai} = \frac{\sum V_{ij} \times P_j}{\sum P_j}$$

Donde:

- Vai: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i
- Vij: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j
- Pj: Peso atribuido al criterio j

Aplicando este método, la alternativa que obtenga mayor valor es la que, teniendo en cuenta los criterios establecidos, menos impacto genera sobre el medio.

VII. Toma de decisión de la alternativa seleccionada

En base a los resultados obtenidos, se selecciona la alternativa que haya obtenido mayor valor, que será la que, previsiblemente, supone un menor impacto sobre el medio.

3.1.2.2. Identificación de los criterios aplicables a la evaluación

Los criterios de evaluación deben ser, en la medida de lo posible, representativos de la calidad ambiental del área de estudio, debiendo ser, además, independientes y fácilmente aplicables. En este sentido, los criterios tenidos en cuenta para el presente análisis de alternativas son los siguientes:

CRITERIOS AMBIENTALES:

- Condiciones climáticas/radiación (C1)
- Hidrología (C2)
- Hidrogeología (C3)
- Vegetación (C4)
- Fauna (C5)
- Vías Pecuarias (C6)
- Afección a espacios naturales protegidos (C7)
- Paisaje (C8)

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Tecnología empleada (C9)
- Proximidad al punto de evacuación (C10)
- Vías de comunicación: Accesos y viales internos (C11)
- Tipo de suelo (C12)

3.1.2.3. Asignación del peso a cada criterio

El objeto del presente apartado consiste en asignar un peso a cada criterio. Tal como se ha descrito anteriormente, los pesos de los criterios representan la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del área de estudio. Para el presente estudio la asignación de los pesos se ha realizado mediante aplicación directa de un peso numérico, en una escala comprendida entre 0 y 1.

Tabla 3.5. Peso asignado de los criterios.

Criterio	Peso asignado
Criterios ambientales	
Condiciones climáticas (C1)	0,5
Hidrología (C2)	0,6
Hidrogeología (C3)	0,7
Vegetación (C4)	0,9
Fauna (C5)	0,9
Vías pecuarias (C6)	0,8

Criterio	Peso asignado
Afección a espacios naturales protegidos (C7)	0,9
Paisaje (C8)	0,8
Criterios técnicos	
Tecnología empleada (C9)	0,5
Proximidad al punto de evacuación (C10)	0,6
Vías de comunicación: Accesos y viales internos (C11)	0,6
Tipo de suelo (C12)	0,7

3.1.2.4. Asignación del valor a cada criterio

En este apartado se pretende otorgar un código (valor), de una escala sencilla del tipo descrito en el apartado de metodología, que represente el comportamiento de cada alternativa con relación a cada criterio.

I. Condiciones climáticas/radiación (C1)

Este criterio se refiere a los niveles de irradiación solar que llegaría a la planta fotovoltaica.

Indicador del criterio	Código (<i>valor</i>)
«Radiación < 4,2 Kwh/m ² /día»	1
«Radiación comprendida entre 4,2 y 4,8 Kwh/m ² /día»	3
«Radiación > 4,8 Kwh/m ² /día»	5

II. Hidrología (C2)

El criterio hidrología hace referencia a la red hidrográfica afectada por el proyecto, entendiendo esta como la cantidad de arroyos o canalizaciones en las inmediaciones (350 metros) próximas de la implantación.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Más de un arroyo o canalización en las inmediaciones»	1
«Un arroyo o canalización en las inmediaciones»	3
«Ningún arroyo afectado en las inmediaciones»	5

III. Hidrogeología (C3)

Este criterio se refiere a las características hidrogeológicas de los terrenos sobre los que se asientan las infraestructuras y a la presencia de masas de agua subterránea. La existencia de masas de agua o acuíferos inventariados, unida a una alta permeabilidad de los terrenos, supone un valor bajo del criterio, es decir, una mayor afección sobre el factor hidrogeológico.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Materiales con permeabilidad alta y presencia de masas de agua subterránea»	1
«Materiales con permeabilidad media y presencia de masas de agua subterránea» o «materiales con permeabilidad alta, pero ausencia de masas de agua subterránea»	3
«Materiales con baja permeabilidad y ausencia de masas de agua subterránea»	5

IV. Vegetación (C4)

El criterio vegetación tiene en cuenta tanto la presencia de vegetación como la calidad de la misma existente en la zona del proyecto, entendiendo calidad como un compendio de factores como la abundancia y densidad, cobertura o grado de cubierta, estabilidad, biomasa, singularidad, diversidad, dominancia y grado de endemismo.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Presencia abundante de vegetación y calidad alta de la misma»	1
«Presencia de vegetación y calidad media»	3
«Presencia muy reducida de la vegetación» o «presencia de vegetación, pero calidad baja de la misma»	5

V. Fauna (C5)

Este criterio está íntimamente relacionado con el de vegetación, ya que es ésta la que va a configurar la presencia de biotipos de interés faunístico. Por tanto, los valores para este criterio se basan tanto en la cantidad y calidad de biotopos, como en la presencia registrada de especies faunísticas protegidas por legislación específica.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Abundancia de biotopos» o «presencia de especie faunística protegida»	1
«Presencia de biotopos»	3
«Ausencia de biotopos y de especies faunísticas protegidas por legislación»	5

VI. Vías pecuarias (C6)

Este criterio se refiere a la presencia o no de vías pecuarias tanto en la ubicación del proyecto como en sus proximidades, siendo estas susceptibles de ser afectadas.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Afecta más de una vía pecuaria»	1
«Afecta una vía pecuaria o proximidad del proyecto sobre la misma»	3
«No afecta ninguna vía pecuaria»	5

VII. Afcción a espacios naturales protegidos (C7)

Este criterio se refiere a la presencia o no de espacios protegidos o de interés ambiental tanto en la ubicación del proyecto como en sus proximidades (1.000 metros).

Indicador del criterio	Código (valor)
«El proyecto se ubica sobre algún espacio protegido»	1
«Se localizan espacios protegidos en las proximidades al proyecto»	3
«Ausencia de espacios protegidos»	5

VIII. Paisaje (C8)

Este criterio hace referencia a la visibilidad de la zona sobre la que se asienta el proyecto, basada en la cercanía a núcleos poblacionales y a carreteras importantes existentes.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Entre 0 y 100 metros de distancia de núcleo poblacional o carretera importante»	1
«Entre 101 y 500 metros de distancia de núcleo poblacional o carretera importante»	3
«Más de 500 metros de distancia de núcleo poblacional o carretera importante»	5

IX. Tecnología empleada (C9)

Este criterio se refiere a la tecnología contemplada en el proyecto en términos de eficiencia energética, productividad, reducción de recursos, etc.

Indicador del criterio	Código (valor)
«El proyecto no contempla criterios de eficiencia energética, productividad, reducción de recursos, etc.»	1
«El proyecto contempla algunos criterios de eficiencia energética, productividad, reducción de recursos, etc.»	3
El proyecto integra criterios de eficiencia energética, «productividad, reducción de recursos, etc.»	5

X. Proximidad al punto de evacuación (C10)

Este criterio se refiere a la distancia del proyecto con respecto al punto de evacuación energética, lo que condiciona las características que debe tener la línea de evacuación.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Punto de evacuación muy lejano»	1
«Proximidad media al punto de evacuación»	3
«Proximidad al punto de evacuación próximo»	5

XI. Vías de comunicación: Accesos y viales internos (C11)

Este criterio se refiere a la existencia de accesos a la zona de implantación del proyecto, así como a la presencia de viales internos que puedan ser usados por el proyecto, con la consecuente reducción de recursos y movimientos de tierra que ello conlleva.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Ausencia total de accesos y viales internos»	1
«Presencia reducida de accesos y/o viales internos»	3
«Existencia de accesos y viales internos en buen estado»	5

XII. Tipo de suelo (C12)

Este criterio se refiere al tipo de suelo que va a condicionar las características de cimentación para los apoyos. En este sentido, un suelo desestructurado o inestable requerirá de cimentaciones en vez de hincado directo, lo que conlleva mayores impactos ambientales asociados y aumento en el consumo de recursos.

Indicador del criterio	Código (valor)
«Gran cantidad de la superficie se corresponde con suelo inestable o desestructurado o grandes limitaciones geotécnicas»	1
«Presencia de suelos inestables o desestructurados o limitaciones geotécnicas»	3
«Condiciones óptimas del suelo en la gran mayoría de la superficie»	5

3.1.2.5. Asignación del peso a cada criterio

En base al análisis descrito en el apartado anterior, y en función de la escala definida para cada criterio, se ha puntuado cada alternativa, obteniendo los siguientes resultados expresados en la matriz:

3.1.2.6. Tratamiento de los datos

El tratamiento de los datos, tal como se describió en el apartado de metodología, se realiza aplicando la siguiente fórmula:

Tabla 3.6. Ponderación de los criterios.

	CRITERIOS AMBIENTALES								CRITERIOS TÉCNICOS				Total
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	
PESO	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,5	0,6	0,6	0,7	
ALT 1	5	5	3	5	1	5	5	5	5	1	3	5	35,5
ALT 2	5	5	3	5	3	5	5	5	3	1	3	5	36,3
ALT 3	5	5	5	5	3	3	5	5	5	3	5	5	40,1

$$V_{ai} = \frac{\sum V_{ij} \times P_j}{\sum P_j}$$

Donde:

- Vai: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i
- Vij: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j
- Pj: Peso atribuido al criterio j

Una vez aplicada, los resultados son los siguientes:

Tabla 3.7. Resultados de la valoración de alternativas por agregación total.

	Suma ponderada	Media ponderada
Alternativa 1	35,50	2,96
Alternativa 2	36,30	3,03
Alternativa 3	40,10	3,34

Tal y como se observa en la tabla anterior, es la *Alternativa 3* la que obtiene una mayor puntuación (3,34) frente a las alternativas 1 y 2, con valoraciones de 2,96 y 3,03 uds. adimensionales, respectivamente, lo que se traduce en que sería la *Alternativa 3* aquella que menor impacto produciría sobre el medio en base a los criterios ambientales y técnicos

utilizados.

Las conclusiones del análisis ambiental de cada una de las alternativas propuestas pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La *Alternativa 0* implicaría la no satisfacción de la demanda de energía, lo que conllevaría al uso de otras industrias, técnicas y/o ubicación de instalaciones necesarias con el objeto de abastecer dicha demanda. Lo que, además, supondría la no contribución al objetivo marcado, tanto a nivel estatal como europeo y establecido por el Protocolo de Kioto, de fomento y uso de energías renovables. Supondría además la no generación de empleo en contraste con el desarrollo del proyecto.
- Las alternativas 1, 2 y 3 son viables técnica y medioambientalmente, aunque suponen distintos costes en términos ambientales, siendo la *Alternativa 3*, según la metodología aplicada, la menos dañina para el medio ambiente al presentar una valoración adimensional de 3,34 uds., frente a las alternativas 2 (3,03) y 1 (2,96).

3.2. Inventario del medio

El inventario del medio es aquella sección que, dentro del esquema general en la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, tiene como objeto enumerar las características esenciales, tanto naturales como socioeconómicas, del entorno en el que se tiene previsto implantar el Proyecto en cuestión. Sobre la base de este inventario podrá más adelante valorarse y ponderarse los impactos que pueden llegar a provocar las diferentes acciones de las que se compone el Proyecto.

3.2.1. Medio físico

3.2.1.1. *Clima y medio atmosférico*

Caracterización climática regional. En una primera aproximación a gran escala geográfica, dentro de la clasificación en regiones climáticas en la que puede segmentarse de manera más o menos homogénea el territorio andaluz, el tipo climático del área de estudio se identifica con un clima mediterráneo semi-oceánico del Bajo Guadalquivir (Gómez-Zotano *et al.*, 2015). Como rasgos generales, este tipo climático se extiende a lo largo de 10.765 km² por las llanuras, campiñas y marismas no litorales del bajo Guadalquivir, alcanzado las primeras estribaciones del piedemonte de Sierra Morena hacia el norte y de la cordillera Bética hacia el sur, en un intervalo altitudinal comprendido entre 20-50 y 150-200 msnm. Se trata de un clima templado-cálido y subhúmedo en general, aunque relativamente seco de manera local. Al desarrollarse en ámbitos progresivamente más interiores y elevados, presenta un decrecimiento paulatino de la oceanidad hacia el este, y un aumento de los índices de continentalidad desde 12,5 hasta 17, de ahí su catalogación como clima semioceánico.

Caracterización climática local. Ya con mayor detalle, para la caracterización termopluviométrica del área de instalación del Proyecto se han tomado como referencia los datos de registro diario de la **Estación Meteorológica Automática "IFAPA Centro de los Palacios"** (Cód. 21), perteneciente a la Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA) de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía a lo largo de un periodo histórico de 10 años, desde 2011 hasta 2021. Dicha

estación se localiza dentro del municipio de Los Palacios y Villafranca, situado en la zona suroccidental de la provincia de Sevilla, en las coordenadas UTM X: 238.484 Y: 4.119.600 (ETRS89, Huso 29), a una altitud de 10 m.s.n.m. y a unos 3,8 km hacia el sur desde la ubicación prevista para la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29". La representación gráfica de las principales variables meteorológicas consideradas se recoge en la **Figura 3.4**. Todas las figuras de este punto son de elaboración propia a partir de la Red de Información Agroclimática de Andalucía de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (2022).

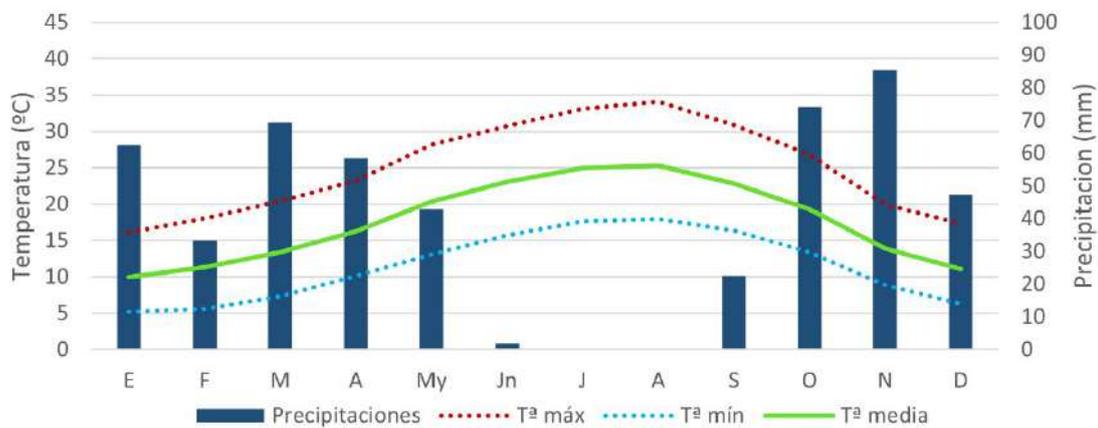


Figura 3.4. Diagrama termopluiométrico histórico en el entorno del Proyecto (periodo 2011-2021).

Desde el punto de vista térmico, el valor medio de la temperatura manifestado a lo largo del periodo decenal estudiado es de 17,7 °C, con promedios de las medias mínimas y máximas de 11,5 °C y 24,9 °C, respectivamente. Ya a escala mensual, la temperatura oscila entre los 5,1 °C, alcanzados como promedio de temperatura mínima en el mes de enero, y los 34,1 °C del mes de agosto como temperatura media máxima, mostrando el acostumbrado patrón parabólico de este tipo climático en el que se enfrentan inviernos fríos con veranos cálidos. Atendiendo a valores absolutos diarios, en el caso de las temperaturas mínimas se ha registrado durante el periodo 2011-2021 un total de 4 días al año con temperatura igual a 0 °C (0,2 % del total de días analizados), concentrados en los meses noviembre y febrero. En cuanto a las temperaturas máximas, los valores medios de las máximas absolutas mensuales de los meses de julio y agosto alcanzan los 33,1 y 34,1

°C, respectivamente.

En relación con la pluviometría, el valor promedio es de 41,5 mm anuales, una cifra muy baja que no encaja con el tipo climático continental mediterráneo, lo que puede venir ocasionado por la falta de datos y errores registrados en esta estación meteorológica y las casi inexistentes lluvias registradas en el período estival. Las lluvias siguen el patrón estacional mediterráneo caracterizado por un mínimo veraniego de origen anticiclónico, con valores medios de 0,18 y 0,34 mm en julio y agosto, frente a los máximos propios de los periodos otoñales e invernales, llegando a los 85,5 mm en noviembre. La sequía estival, que se convierte en el principal rasgo característico del clima de la zona, queda también evidenciada con el hecho de que es precisamente en esta estación cuando se produce la variación relativa más abrupta en la pluviometría entre un mes dado y los meses precedente y posterior, a lo largo de la serie histórica. Además, si se atiende al número de días con precipitación, se detecta que éstas suelen concentrarse por lo general en cortos periodos de tiempo, entre 2 y 7 días. Por último, la humedad atmosférica relativa anual toma un valor medio del 72,4 % con un esperable patrón temporal que sigue aproximadamente la tendencia pluviométrica, de modo que se alcanza un máximo entre diciembre (82,9 %) y enero (85,6 %) y un mínimo en junio (61,1%).

La irradiancia solar alcanza máximos en torno a los 28,0 MJ/m² en junio, y mínimos siempre por encima de 8 MJ/m², detectados en diciembre y enero, por lo que, en definitiva, se trata de una zona especialmente apta para el aprovechamiento solar (Figura 3.5). Asimismo, tal y como se expone en el mapa de irradiación directa normal para la zona en estudio (Figura 3.6), el entorno amplio del Proyecto se identifica con una de las mejores ubicaciones de irradiación a nivel nacional para la construcción de una planta solar, evidenciando un potencial eléctrico fotovoltaico de los más elevados, que se dispone entre 5 y 6 kWh/m².

En cuanto a los datos referentes a la nubosidad relativa a la localidad de Dos Hermanas, han sido extraídos de la base de datos *The Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications*, en su versión version 2 (MERRA-2).

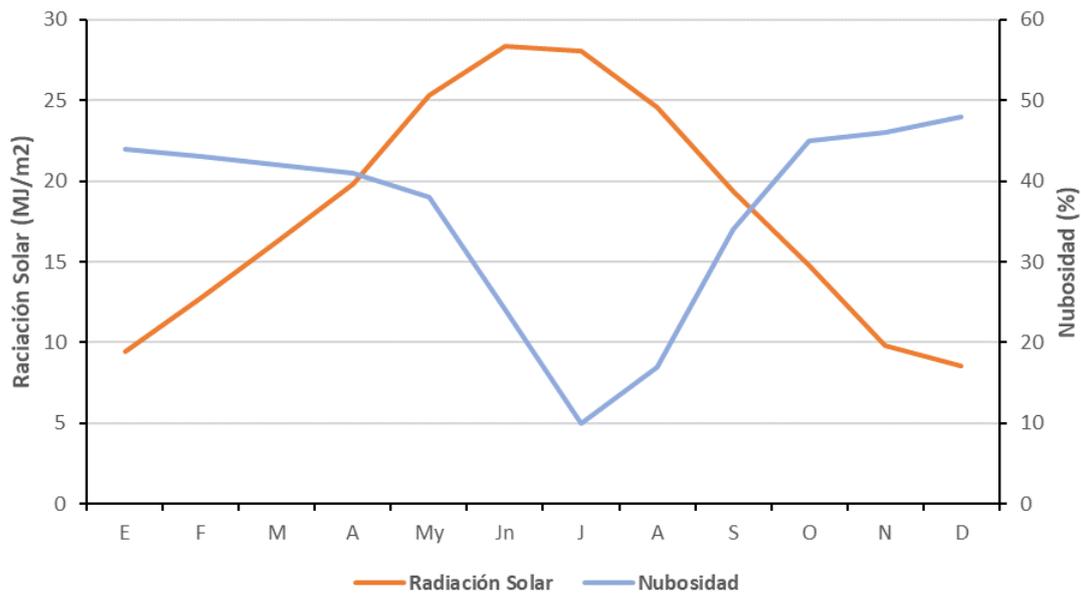


Figura 3.5. Radiación solar y jornadas con cielos cubiertos en el entorno del Proyecto (periodo 2011-2021).

En base a ello, el porcentaje promedio del cielo cubierto con nubes en este término municipal, que ampararía a la poligonal de la PFV, varía considerablemente durante el transcurso del año; el periodo con cielos más despejados del año en estos términos municipales comienza aproximadamente el 8 de junio y termina en torno al 8 de septiembre, teniendo una duración de aproximadamente 3 meses. El mes más despejado del año en la zona es julio, durante el cual en promedio el cielo está *despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado* el 93 % del tiempo. En contraposición, la época más nublada del año comienza aproximadamente el 8 de septiembre y se termina aproximadamente el 8 de junio, teniendo una duración aproximada de 9 meses, siendo el mes más nublado del año diciembre, durante el cual en promedio el cielo está *nublado o mayormente nublado* el 43 % del tiempo.

En cuanto al régimen eólico se registró una velocidad anual media de 7,1 km/h a lo largo del periodo analizado, sin que existieran diferencias intermensuales e interanuales significativas. Este parámetro se define como el valor promedio de las velocidades registradas continuamente a lo largo de un periodo estacionario de 10 minutos y en este caso, según la escala de Beaufort, ha de considerarse como *de intensidad 1 o de*

ventolina.

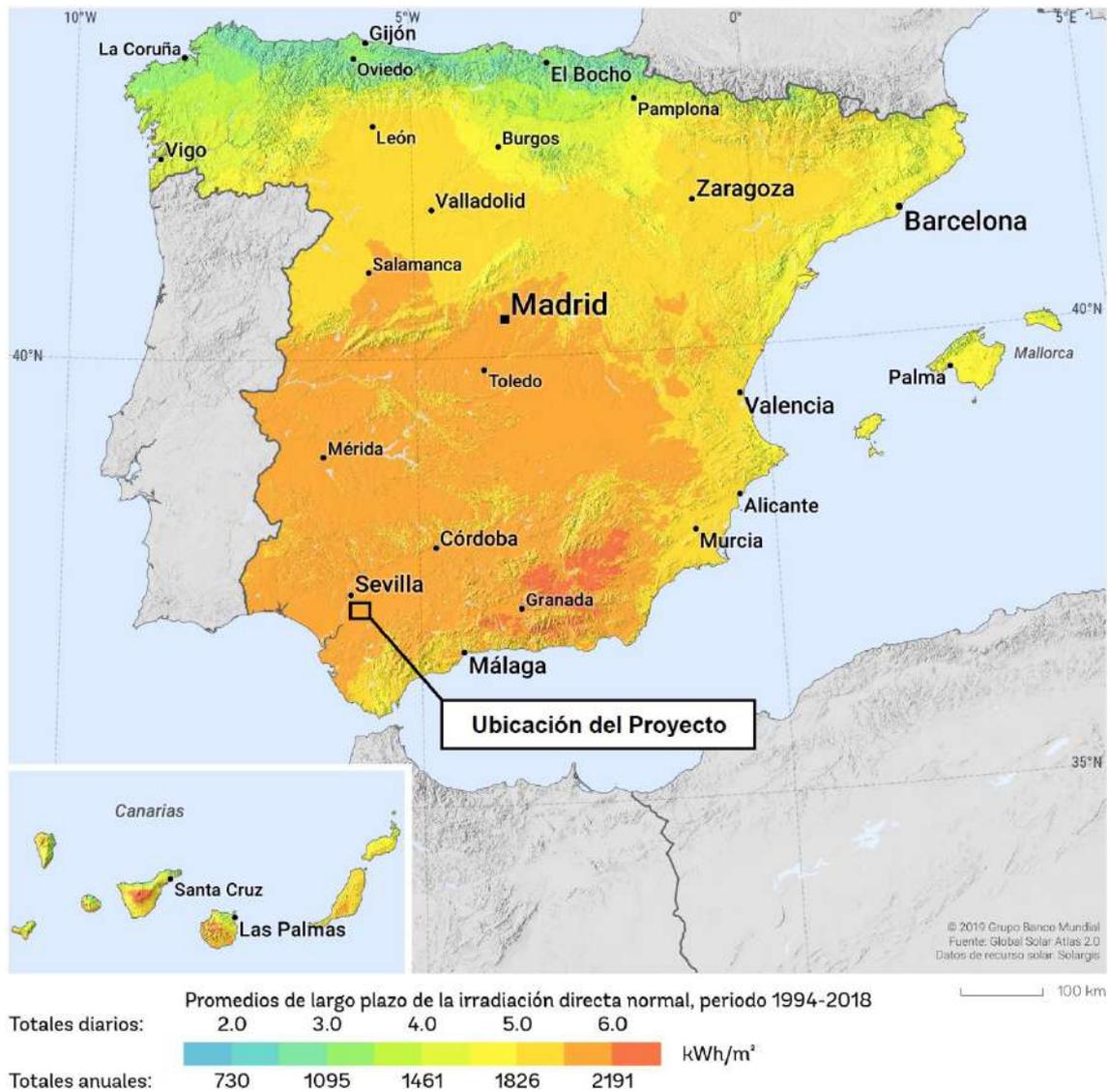


Figura 3.6. Irradiación directa normal de la zona de estudio ubicada en un contexto nacional.

Fuente: SolarGis.

No obstante, las rachas de viento definidas como los valores absolutos de velocidad media eólica instantánea superior a 35 km/h, alcanzaron una cifra promedio de 0 días/año (Figura 3.7). Ha de recordarse que uno de los condicionantes estructurales de las instalaciones fotovoltaicas es precisamente el régimen de vientos, ya que los paneles fotovoltaicos ofrecen potencialmente una importante resistencia a éstos.

Del mismo modo, la Estación "IFAPA Centro de los Palacios" monitoriza aquellos datos

relevantes a la dirección de los vientos en formato diario; conforme a ello, a lo largo del periodo estudiado la rosa de los vientos sugiere regímenes de vientos con dirección predominante SW, si bien no habría que desestimar los vientos de componente NE, también de importancia, existiendo diferencias interanuales poco significativas (Figura 3.7).

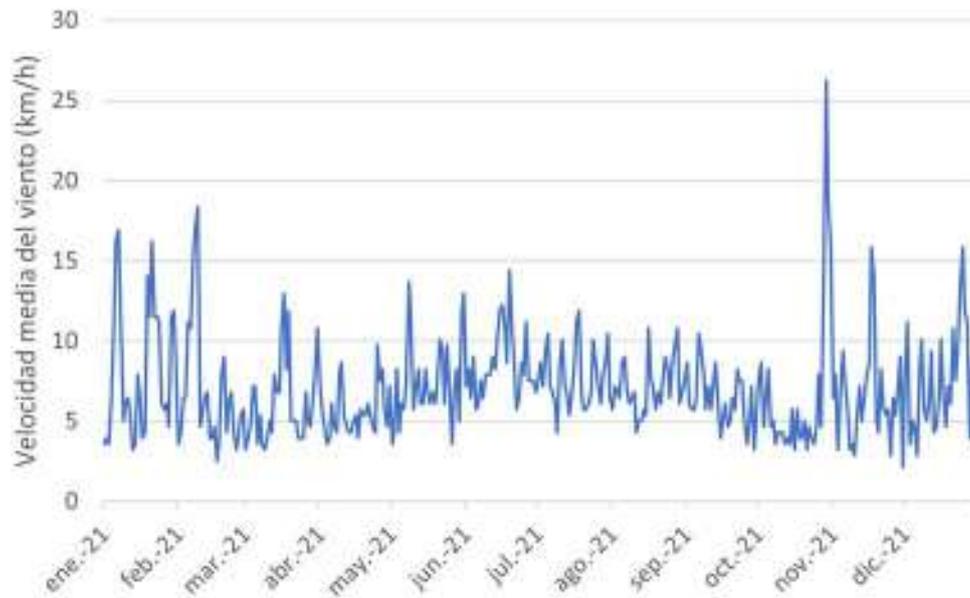


Figura 3.7. Velocidad media máxima del viento (km/h) en el entorno del Proyecto (año 2021).

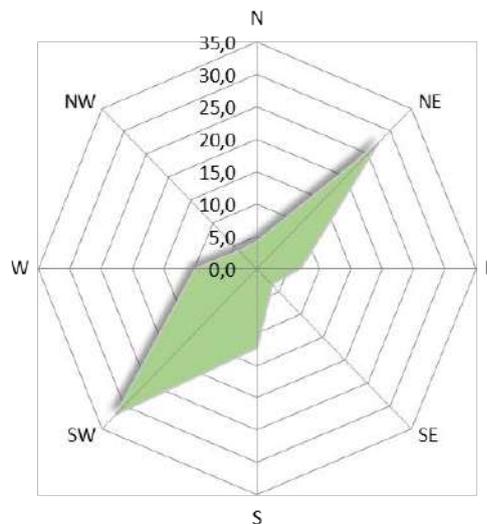


Figura 3.8. Rosa de los vientos en el entorno del Proyecto elaborada a lo largo del periodo 2011 – 2021.

3.2.1.2. Geomorfología

La geomorfología es el estudio de las formas en la superficie terrestre, tanto en las zonas emergidas como en las suboceánicas. Es decir, aquella rama de las ciencias de la Tierra que aborda el estudio del relieve, de los múltiples y variados procesos de modelado, de los complejos agentes que las causan y de sus consecuencias (Anderson y Anderson, 2010). En este apartado se considera la geomorfología descriptiva del entorno de la totalidad del Proyecto (Planta Solar Fotovoltaica) como aproximación fisiográfica y morfogenética de su relieve, dejando de lado sus rasgos litológicos y edáficos de manera directa que serán particularizados en su correspondiente apartado (ver 3.2.1.4. *Geología* y 3.2.1.5. *Edafología*).

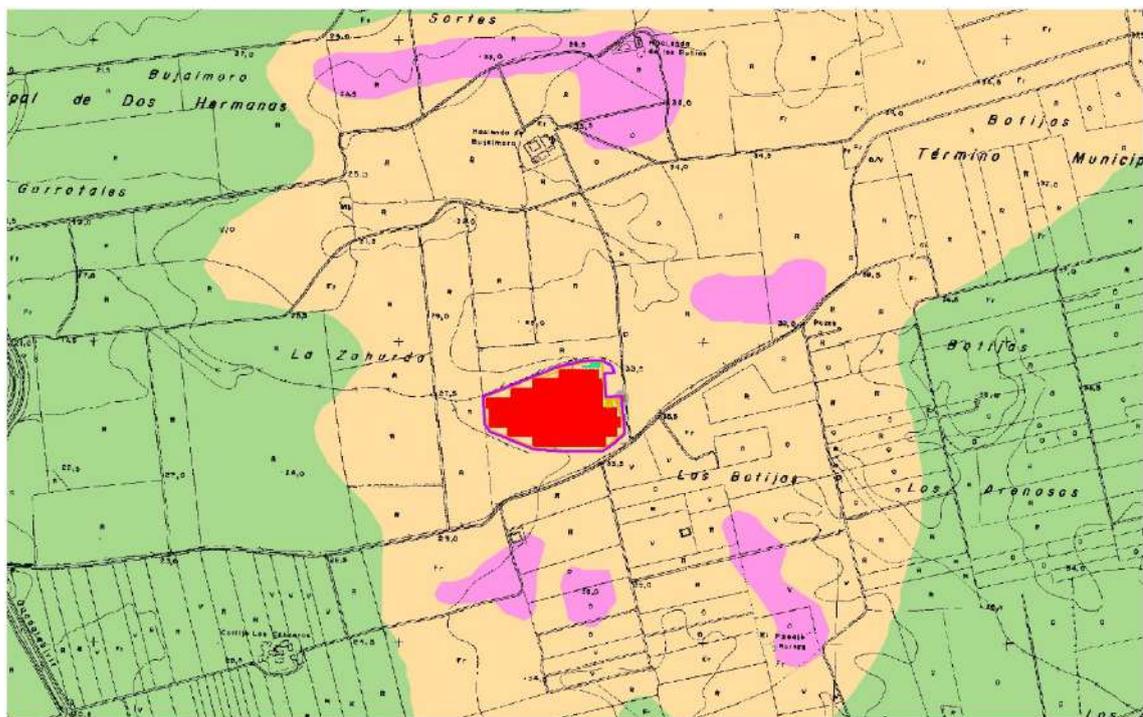
Encuadre geomorfológico a media escala. Precisamente, uno de los primeros pasos para la caracterización geomorfológica de una determinada área es la consideración topográfica de sus partes (Herrero Matías, 1988). No sólo se trata de un aspecto metodológico importante, sino que también es una herramienta especialmente intuitiva para establecer una segmentación preliminar del territorio en sus unidades fisiográficas.

La provincia de Sevilla se divide en tres zonas bien diferenciadas: la porción de Sierra Morena que forma los relieves situados al norte, la Depresión del Guadalquivir que ocupa toda la parte central, y los relieves del sur (Cordillera Bética) que limitan con las provincias de Cádiz y Málaga. La Sierra Morena sevillana (Sierra Norte) está formada por las rocas más antiguas de la provincia, que, en su mayoría, son paleozoicas, es decir, formadas hace 540 a 250 millones de años.

El relieve de la provincia es la expresión de su complejidad geológica, la variedad litológica y la sucesión de sistemas morfoclimáticos que la caracterizan.

Desde una perspectiva estrictamente topográfica, esto es, basada en la altimetría, la poligonal de la Planta Solar "El Descubrimiento 29" **se estaciona en un área eminentemente llana, entre las curvas de nivel de 20 y 40 m.s.n.m.** (Fotografía 3). El área de estudio queda evidenciada por la óptima transitabilidad de la red de caminos presente fuera de la poligonal, de la que, por otro lado, se beneficiaría el Proyecto, no siendo así en el interior de la misma (Plano PL05).

Unidades geomorfológicas. A continuación, se describen las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio a escala 1:40.000. La clasificación elegida sigue el esquema desarrollado por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), siendo el régimen de **Relieves tabulares mono y acinales** la fisiografía dominante tanto a gran escala como a nivel de Proyecto, seguido por las **Llanuras y lomas**. Medios estables y **Glacis** y formas asociadas, interrelacionadas entre sí a lo largo de toda la zona (Figura 3.9).



— Módulos fotovoltaicos — Caminos internos
 — Vallado perimetral — Zanja MT

Unidades geomorfológicas

- Relieves tabulares mono y acinales (superficie estructural)
- Glacis de cobertera conservado
- Llanuras y Lomas

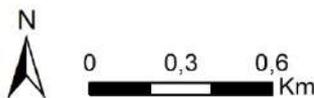


Figura 3.9. Mapa geomorfológico del área de instalación del Proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de REDIAM (2013).

Geomorfología en el área de implantación del Proyecto. Las Llanuras y Lomas

constituyen la unidad sobre la que recaerían íntegramente las infraestructuras de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", mientras que las unidades de **Relieves tabulares mono y acinales (superficie estructural)** y la unidad de **Glacis de cobertera conservados** se localizan en el entorno amplio del Proyecto.

(I) Sistema estructural – denudativo - dominio continental

El Sistema Estructural – denudativo es, por su extensión superficial (3.633.630 ha), por el número de tipologías fisiográficas en él incluidas, siete, así como por el de formas cartografiadas, veintisiete, el más frecuente en Andalucía, como consecuencia de la huella dejada en la región por las orogenias herciniana, afectando a Sierra Morena, y alpina, afectando a las cadenas Béticas.

• **Unidad de Relieves tabulares mono y acinales.** Dan lugar a diversas morfologías, como las cuestas y sus frentes en Jaén o los relieves tabulares generados por la regresión del mar, frecuentes en las costas de Cádiz y prolongándose hasta el interior en el Alcor de Sevilla. Resultado de estas regresiones del mioplioceno, todo el pie de Sierra Morena queda jalonado por relieves monoclinales.

Los relieves estructurales arrasados por la erosión en tiempos geológicos pasados dan lugar a morfologías que se extienden a través de Sierra Morena en las provincias de Huelva, Sevilla y Córdoba, generando superficies de peniplanización más o menos conservadas o disectadas. En Huelva y Sevilla se perfilan hasta tres superficies de erosión diferenciadas por su grado de disección.

(II) Sistema morfogenético denudativo – dominio continental

Este sistema es el dominante en la actualidad, puesto que, además de abarcar por sí mismo la mayor parte de la depresión del Guadalquivir y las depresiones interiores béticas sobre materiales blandos, es el responsable del retoque morfológico sobre el resto de Sistemas.

• **Unidad de Llanuras y lomas.** La existencia de materiales poco consolidados, no afectados por orogenia alguna, permite el desarrollo de una fisiografía en la que

predominan las llanuras y lomas suaves generadas por procesos denudativos, que actúan en forma moderada. Esta unidad configura zonas como las bajas campiñas de Sevilla.

(III) Sistema gravitacional – denudativo - dominio continental

Se corresponde con las fisiografías en las que su génesis se vincula a la acumulación de depósitos de gravedad en laderas (modelado de vertientes) como son canchales y derrubios de ladera; o a coberteras detríticas ocasionadas o retocadas por arrastres masivos de materiales en condiciones de gran torrencialidad alternadas durante el Cuaternario con periodos de semiaridez, que dieron lugar a la formación e incisión de los denominados glacis (VV.AA., 2005).

En Andalucía aparecen con formas de glacis terraza, rañas y glacis desmantelados, en el centro y sudoeste de la región. Aquí han sido cartografiadas y clasificadas como morfologías asociadas a los glacis, formas que algunos autores califican de terrazas altas del río Guadalquivir.

- **Unidad de Glacis de cobertera conservado.** Los sedimentos del Cuaternario son numerosos y extensos en el ámbito de estudio. Se pueden distinguir varios niveles según sus características sedimentarias y morfológicas: Cuaternario antiguo, Cuaternario medio y los depósitos aluviales. El antiguo se presenta como nivel de colmatación del interior de la depresión y en los bordes como depósitos de piedemonte con costras; el medio se corresponde con las terrazas y glacis locales; y los depósitos aluviales están asociados a los cauces de los principales ríos, en especial cuando el sustrato está constituido por rocas blandas.

Han sido vinculadas a este tipo de fisiografías los deslizamientos de laderas y las formas generadas por la soliflucción que afectan a algunos relieves particulares, como las laderas de las Lomas en Jaén o el Aljarafe en Sevilla, entre otros.

3.2.1.3. Geología

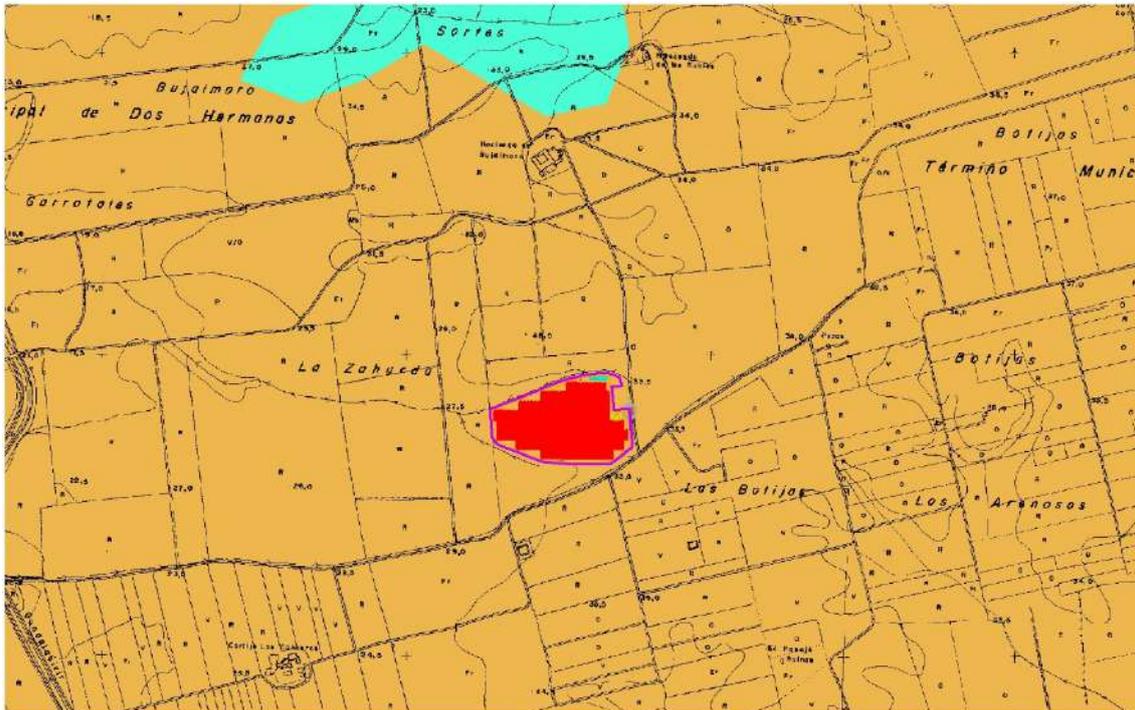
La corteza terrestre, que ofrece el sustrato sobre el que se asientan la totalidad de los

elementos físicos que constituyen el planeta, es el objeto de diferentes disciplinas en función de la perspectiva de estudio. Según el enfoque concreto con que se les quiera dotar resulta una compleja segregación en diversas ciencias auxiliares, cada una de ellas definida en función de matices muy concretos. En el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha optado por simplificarlo a través de la segmentación en dos ciencias: la *geología*, que abarca el estudio de la roca madre o litosfera, y la *edafología*, que incide en el estudio del suelo o porción de la corteza terrestre en la que se desarrolla la vida.

Siguiendo a Scotta y Vesco (1976), aquí se considera como objeto de estudio de la geología a los «*sistemas cerrados o semicerrados, en donde la transferencia de energía es nula o muy baja, gobernados por elementos inorgánicos*». Por su parte, la edafología abarcaría el estudio de «*un sistema abierto, el suelo, el cual forma parte de un sistema mayor, el ecosistema, en los cuales la transferencia de energía es muy alta y por ende el sistema es eminentemente dinámico, gobernado fundamentalmente por elementos biológicos*» y como tal se desarrollará independientemente en el apartado *3.2.1.4. Edafología*.

Encuadre geológico. Desde el punto de vista geológico, el entorno amplio del Proyecto quedaría enclavado entre Sierra Morena, situada al norte, y la cordillera penibética, al sur, en el marco denominado "La Campiña". Al SE del municipio de Dos Hermanas predominan arenas con una proporción variable de arcilla de grano fino, constatando que las infraestructuras que componen el Proyecto se emplazan íntegramente bajo el dominio de la **Hoja núm. 1002 (12-41) "Dos Hermanas"** (Instituto Geológico y Minero de España, 1990).

Unidades geológicas en el área de implantación del Proyecto. Siguiendo la Cartografía geológica digital continua de España a escala 1:50.000, resultado del Plan de cartografía geológica continua GEODE, llevado a cabo por un convenio entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Junta de Andalucía, el área de estudio se emplazaría en la Zona 2600 "Cuenca del Guadalquivir y Cuencas Béticas Posorogénicas". De este modo, en el entorno amplio del Proyecto pueden diferenciarse a nivel de detalle **dos unidades geológicas** (Figura 3.10).



— Modulos fotovoltaicos — Caminos internos
 — Vallado perimetral — Zanja MT

Unidades litológicas

- Calcarenitas, arenas, margas y calizas
- Arenas y margas

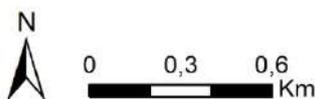


Figura 3.10. Unidades Litológicas en el entorno del Proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de REDIAM (2013).

De éstas, **sólo una estaría incluida dentro de los límites** de las infraestructuras que componen el Proyecto, es decir, dentro de la poligonal de la Planta Solar, correspondiéndose con *Calcarenitas, arenas, margas y calizas* datadas del mioceno superior. La formación geológica restante se situaría en el entorno amplio del Proyecto, en dirección norte, no viéndose ocupada por la actuación industrial de forma directa o indirecta, por lo que no será descrita en el presente trabajo.

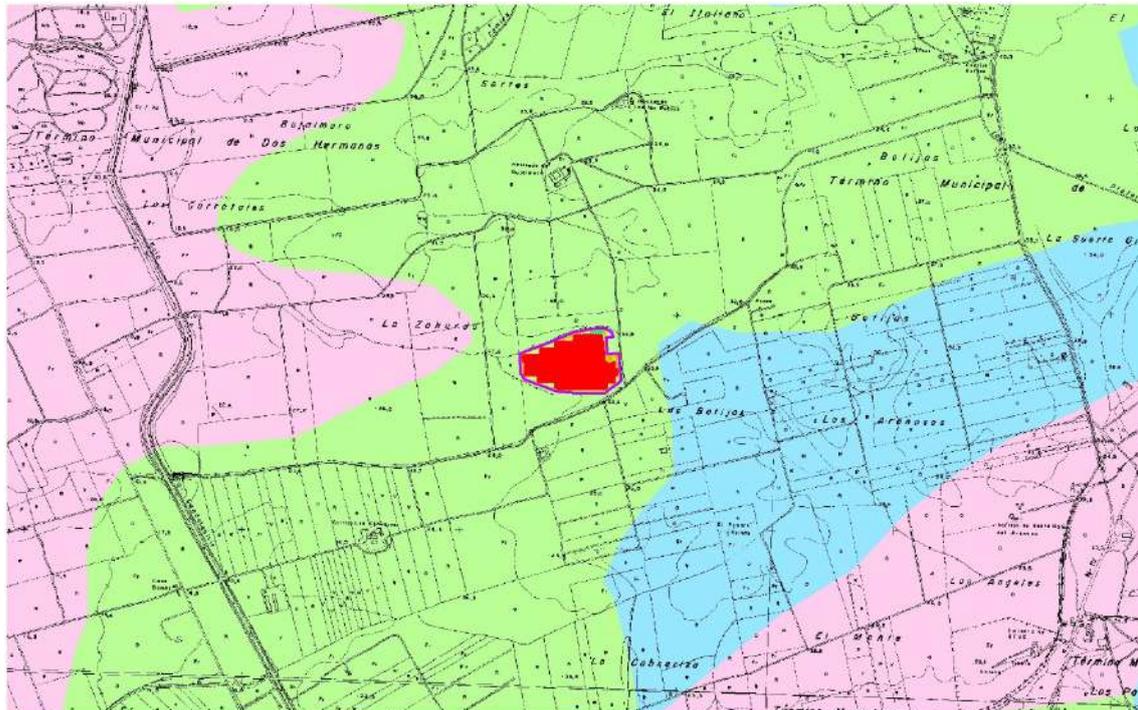
Finalmente, señalar el hecho de que **ningún elemento de la actuación se estaciona sobre fallas de arquetipo alguno.**

3.2.1.4. Edafología

El suelo se define como aquel «*cuerpo natural desarrollado por fuerzas naturales al actuar sobre materiales naturales [de la corteza terrestre], usualmente diferenciado en horizontes constituidos por componentes orgánicos y minerales, de profundidad variable y que difieren del material subyacente en cuando a morfología, propiedades físico-químicas, composición y características biológicas*» (Joffe, 1929). A menudo, se usa el término *ciencias de la tierra* para aglutinar dos disciplinas o puntos de aproximación al estudio del suelo: la *edafología*, propiamente dicha, y la *pedología* (e.g.: Harnung y Johnson, 2012). Mientras que la edafología estudia la fracción de suelo en la que se desarrolla la vida o que bien tiene influencia directa sobre la misma, en particular sobre las comunidades vegetales, la pedología hace referencia al proceso de génesis, a su morfología, propiedades físico-químicas, distribución, taxonomía y clasificación en función de sus usos (Canada Department of Agriculture, 1978). Como ya se ha adelantado anteriormente, en este caso se tenderá a no diferenciar ambos campos, por otra parte, notablemente relacionados y muy difícilmente entendibles como independientes entre sí a los efectos de valoración de impacto ambiental.

Encuadre edafológico. A una escala espacial media, el entorno del Proyecto, las infraestructuras del mismo quedan enmarcadas en una composición edafológica tal que, según el Mapa de suelos del Proyecto de Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo (LUCDEME, 1981) y, complementado con el Mapa de Suelos de Andalucía (1:400.000) elaborado por la antigua Consejería de Medio Ambiente, se encuentra constituida por **tres grandes unidades**, en este orden de transcendencia en relación al Proyecto: (i) *unidad de luvisoles cálcicos* (ii) *unidad de planosoles* y (iii) *unidad de regosoles calcáreos*.

Tipos de suelos en el área de implantación del Proyecto. Los suelos de la comarca del Área metropolitana de Sevilla se encuentran bien caracterizados edafológicamente, gracias al trabajo conjunto entre la Consejería competente en materia de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.



— Modulos fotovoltaicos — Caminos internos
 — Vallado perimetral — Zanja MT

Unidades edáficas

- Regosol calcáreo
- Lluvisol cálcico
- Planosoles



0 0,425 0,85 Km



Fuente:
 REDIAM (1989)

Figura 3.11. Mapa edafológico del área de instalación del Proyecto. *Fuente: elaboración propia a partir de REDIAM (1989).*

- **Luvisoles cálcicos.** Presentan, en el máximo grado de desarrollo, un perfil de tipo A-AB-Bt-Bk-BC-Ck-C; el horizonte de acumulación de carbonato cálcico (Bk o Ck) puede ser de tipo modular o de costras calizas, tanto más endurecidas cuanto mayor sea la evolución. Prácticamente no existe vegetación natural, excepto pequeños enclaves de bosque y matorral mediterráneo (garriga). Cultivos en secano de cereales y olivos; en regadío, fruticultura y horticultura bajo plástico.

Se localizan sobre todo en áreas de terrazas y glacis de erosión, tanto del Valle del Guadalquivir como otras depresiones y cuencas andaluzas importantes.

Se trata de la **unidad edafológica fundamental sobre la que se emplazaría la totalidad de la superficie de la poligonal de Planta Solar, presentando, asimismo, una pedregosidad superficial moderada-alta** (Fotografía 4).

- **Planosoles.** El perfil es de tipo AHBg, muestra un fuerte y abrupto contraste textural entre los horizontes superiores arenosos, sueltos, constituidos principalmente por granos de cuarzo, y los más profundos, de pseudogley, areno-arcillosos compactos.

El suelo es de reacción ácida, que disminuye con la profundidad desde pH = 5,6, en el horizonte A, hasta 7,4 en el HBg. El contenido promedio de materia orgánica en los horizontes superiores no sobrepasa el 2 % y conserva en gran parte restos orgánicos poco descompuestos.

La vegetación natural es de matorral silicícola (jaras, tomillos, etc.), con extensas repoblaciones forestales de pino piñonero y eucaliptos; existen áreas de olivares en las terrazas superiores del Guadalquivir y cultivos bajo plástico de alta productividad.

- **Regosoles calcáreos.** Constituyen las típicas "albarizas" y muestran un sustrato de gran profundidad. Son de reacción alcalina por el alto contenido en carbonato cálcico (30 – 70 %), con valores elevados de caliza activa y bajos en nitrógeno y materia orgánica (esta última, alrededor del 2 %), aunque este es su valor de equilibrio en terrenos calcáreos de cultivo en Andalucía.

Muestran textura arcillosa o arcillo-limosa; capacidad de cambio relativamente alta en casi todos los horizontes y saturación del complejo de cambio. La vegetación natural es escasa por intensidad de labores; se localizan algunas gramíneas, palmitos, retamas, encinas, etc. Principalmente dedicados a viña, olivar y cultivos de girasol y cereales.

Estas dos últimas unidades constituyen las que menor grado de incidencia alcanzan a tener sobre las infraestructuras del Proyecto, no llegando a ser ocupadas ninguna de ellas.

3.2.1.5. Hidrología superficial

Desde el punto de vista administrativo y natural, el área de estudio se incardina en la **Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir**. La cuenca hidrográfica del río Guadalquivir tiene una extensión de 57.527 km² y se desarrolla por 12 provincias pertenecientes a cuatro comunidades autónomas, de las que Andalucía representa más del 90 % de la superficie de la demarcación. A su vez, atendiendo criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales, dicha demarcación se fracciona en 5 zonas, y éstas en 25 subzonas. De este modo, conforme a la zonificación hidrológica propuesta por el **Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir**, el Proyecto se circunscribiría en la zona denominada **Zona tramo final Guadalquivir**, y más concretamente en la **Subzona 23 "Fuente Vieja, Salado de Morón, Salado de Lebrija y Caño de Trebujena"** (Figura 3.12).



Figura 3.12. Zonificación de la Demarcación del Guadalquivir. Fuente: Plan Hidrológico de la demarcación del Guadalquivir (2016-2021); Anejo n°2 "Descripción general de la Demarcación".

Las subcuencas de los ríos principales de la Demarcación estipuladas en el Anejo n° 2 del

Plan, establecen que el cerramiento de la poligonal del Proyecto Solar o sus Infraestructuras Asociadas se instruyan íntegramente sobre la **Subcuenca sii4 "Fuente Vieja, Salado de Morón, Salado de Lebrija y Caño de Trebujena"**, homónima a la subzona anteriormente aludida.

Tabla 3.8. Cuadro resumen del Plan Hidrológico al que se encuentra sometido el Proyecto.

Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir				
Plan Hidrológico	Zona	Subzona	Subcuenca	
			Código	Nombre
Segundo ciclo (2016-2021)	Zona tramo final Guadalquivir	23. Fuente Vieja, Salado de Morón, Salado de Lebrija y Caño de Trebujena	sii4	Fuente Vieja, Salado de Morón, Salado de Lebrija y Caño de Trebujena

Por último, las diferentes subzonas se han agrupado dentro de 8 Sistemas de Explotación de Recursos, siguiendo criterios de funcionalidad en la explotación de los recursos hídricos en la Demarcación, perteneciendo la zona de estudio al **Sistema de Explotación S2 "Sistema de Abastecimiento de Sevilla"**.

Las competencias para dictar la legislación de la Demarcación que las reúne, así como las referentes a la ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos corresponden al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en tanto que la cuenca hidrográfica excede el territorio de la Comunidad Autónoma andaluza.

En lo que respecta a los criterios de gestión normativamente aplicables al entorno hidrológico del Proyecto, el marco legal de aplicación que le corresponde es el Segundo Ciclo del "Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir" (2016-2021), actualmente en vigor por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero. Según el Plan vigente, y siguiendo el Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, y los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales aprobados por Real Decreto 817/2015, **la valoración del estado global de las masas de agua presentes en el entorno del Proyecto no ha sido contemplada en el Anejo nº 7**

"Valoración del estado de las masas de agua" para ninguno de los cauces puntualizados, sobreentendiéndose, en base a ello, la insuficiente importancia de la que gozan los arroyos y barrancos objeto de estudio en este Documento (Plan Hidrológico del Guadalquivir, 2016-2021).

Más localmente, la zona de estudio se emplaza en una zona de llanura al sur del municipio de Dos Hermanas y a la derecha del río Guadaira, en el "Valle o depresión del Guadalquivir". En este valle hay materiales de formaciones autóctonas -que se formaron en el mismo sitio donde se encuentran- y materiales alóctonos. Los autóctonos son terrenos postorogénicos que reciben el término genérico de molasas. Son sedimentos modernos, no consolidados ni afectados por la tectónica de mantos de corrimiento que afecta a la Zona Subbética. Los afluentes de la margen derecha, con su extremada irregularidad y sus cuencas de fuertes pendientes y terrenos impermeables, imprimen al Guadalquivir el carácter de río de frecuentes y violentas avenidas.

Hidrología superficial en el área de implantación de la Planta Solar Fotovoltaica.

Siguiendo la cartografía de las bases de referencia en la materia provista por el Plan Hidrológico del Guadalquivir (Red Hidrográfica 1:25.000 tipo arco-nodo de las demarcaciones del Guadalquivir, Ceuta y Melilla), desde el punto de vista de la hidrología superficial **la implantación de la Planta Solar en el parcelario seleccionado se estimaría prácticamente exenta de generar cualquier tipo de impacto negativo directo sobre los flujos de aguas superficiales preexistentes**, en tanto que en ningún momento el área útil de la Planta Solar se solaparía con la red hídrica efectiva de la zona de estudio. No obstante, escasos metros del vallado perimetral y de los caminos internos de la PSFV (que acompañan al anterior en paralelo), constituirían aquellos elementos del Proyecto que efectuarían algún tipo de cruce con mencionados cauces que, **funcionalmente, se comportan como regajos o torrentes, por cuyas quebradas sólo circula agua durante las épocas de precipitaciones intensas** (Planos PL02 y PL03).

Así, se mencionarán cada uno de ellos en base a su importancia o cercanía con la zona de estudio en un radio de 2,5 km, dejando de lado los cauces innominados puesto que son numerosos y quedarían, sin excepción, fuera del entorno inmediato del Proyecto (Tabla

3.9):

Tabla 3.9. Situación de los cauces con respecto a la ubicación del Proyecto.

Nombre masa de agua	Ubicación de la masa con respecto a la PFV	
	Entorno inmediato	Entorno amplio
Arroyo de San Juan	✘	✔
Arroyo del Hornillo	✘	✔

Cabe destacar que, en el marco de estudio, a 1,7 km en dirección oeste discurriría el Canal del Bajo Guadalquivir, **ubicándose la zona de servidumbre de uno de los múltiples brazos innominados que lo alimentan a unos 0,5 m del borde noroeste del vallado perimetral** (Fotografía 5). Este Canal, con una longitud total de 148,3 km, tiene su origen en la presa de derivación de Peñafior (en el río Guadalquivir) y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 3 hm³ (Fotografía 6).

Del mismo modo, se ha de resaltar la preexistencia de una serie de balsas agroganaderas que se reparten geográficamente alrededor del Proyecto.

3.2.1.6. Hidrogeología

De conformidad con el **Sistema de Información del Agua Subterránea** (SIAS), herramienta que integra información de carácter hidrogeológico y auxiliar seleccionada, contrastada, validada y normalizada, el Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000 y el Atlas hidrogeológico de Andalucía, escala 1:400.000, se constata que el **Proyecto se localizaría íntegramente sobre la Unidad hidrogeológica "Sevilla – Carmona" (Cód. 05.47)** (Figura 3.13).

La MASb "Sevilla - Carmona" amplía la antigua unidad hidrogeológica (U.H.) 05.47 "Sevilla-Carmona" y le corresponde el código de identificación 050.016. Se enmarca geológicamente dentro de la Depresión del Guadalquivir y se extiende al sur y al este del río homónimo, desde el municipio de Carmona, al norte, hasta los de Utrera y Los Palacios y Villafranca, al sur. Su extensión es de 5,32 ha.

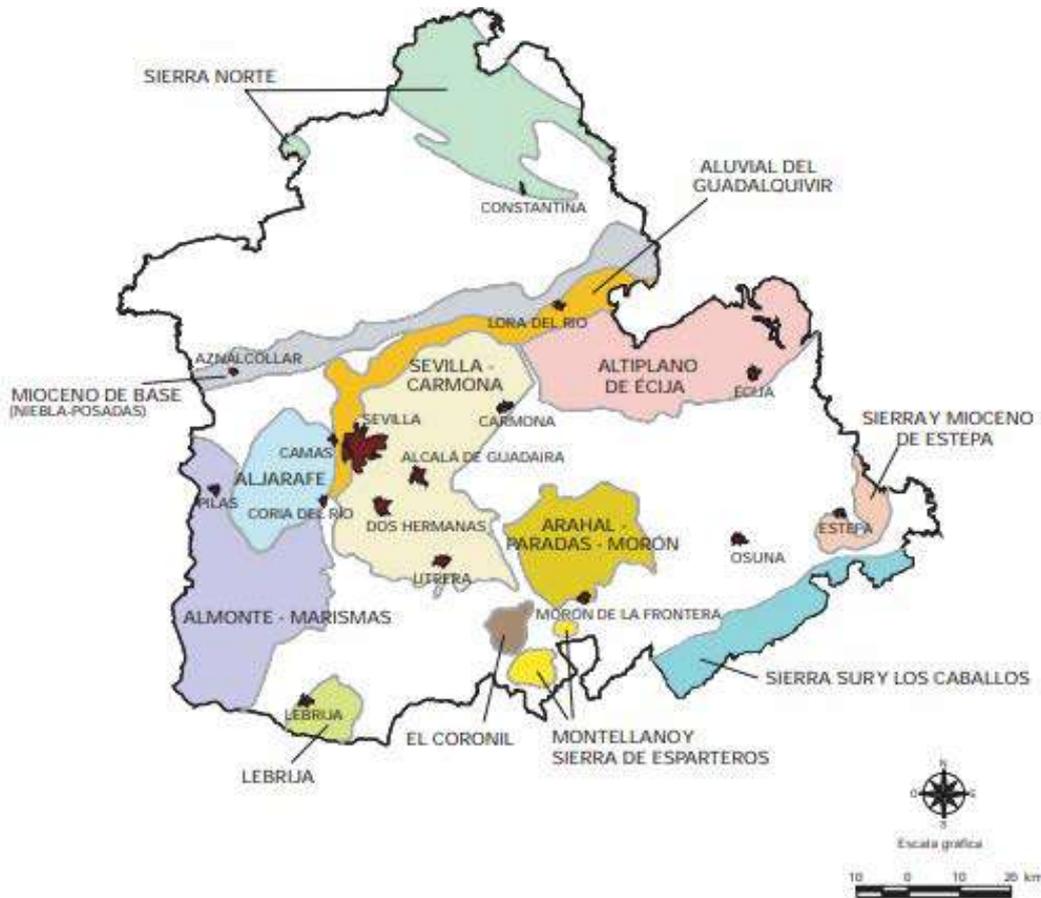


Figura 3.13. Mapa de situación de la masa de agua subterránea 051.047 (Sevilla-Carmona).
 Fuente: IGME, Ministerio de Ciencia y Tecnología.

El acuífero está íntimamente relacionado con el cauce del río Guadalquivir, al que se efectúa el drenaje principal del acuífero en sus sectores septentrional y occidental, así como con el del río Corbones, cuyo aluvial constituye su límite noreste y con el del río Guadaira, que lo divide en dos sectores con diferente estructura y composición de materiales. La red de arroyos tributarios de los anteriores que discurren por el acuífero son, en su mayor parte, de carácter estacional.

La alimentación se lleva a cabo fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia y, en menor medida, por los excedentes del riego sobre la superficie de los mismos. A su vez, el drenaje se produce por flujo subterráneo a lo largo de los sucesivos contactos laterales hasta el cauce del río Guadalquivir, a través del aluvial reciente directamente asociado al mismo. Al sudeste se produce otra descarga, de menor entidad, al cauce del río Guadaira.

Las direcciones predominantes del flujo dentro de la Unidad son las siguientes: SE-NO, E-O y NE-SO. Como consecuencia de la interrelación acuífero-río, se produce en épocas de crecidas aportes de éste a aquél, que pueden ocasionar variaciones estacionales en las direcciones de flujo.

Las composiciones químicas predominantes en la unidad son de facies bicarbonatada-clorurada cálcica y bicarbonatada-cálcico sódica. En zonas puntuales se dan aguas sulfatadas-cálcicas.

Hidrogeología en el entorno de la Planta Solar. Con mayor detalle, la **Hoja 81 (3-11) "Huelva"** del Mapa Hidrogeológico Nacional a escala 1:200.000 (provincia de Sevilla), viene a confirmar que la totalidad de las infraestructuras que componen el Proyecto, se emplazan sobre *formaciones generalmente extensas, en general de baja permeabilidad, que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional*, conformado por gravas, arenas, limos y arcillas (aluviales y terrazas), travertinos, turbas y glacia.

A pesar de ello, dadas estas circunstancias, no se prevé impactos significativos sobre la hidrogeología ni de manera directa (e.g.: cimentaciones), ni indirecta (e.g.: contaminación por derrames de hidrocarburos, como combustibles de maquinaria o aceites de la instalación) como resultado de la implantación de la actuación proyectada, en tanto que el riesgo de vertidos en este tipo de instalaciones es muy bajo y, que en caso de tener lugar, la cualidad del derrame sería lo suficientemente despreciable como para que el medio pudiera asumirlo con facilidad.

3.2.2. Medio biótico

3.2.2.1. Flora y vegetación

El objetivo fundamental de este apartado es la caracterización de la vegetación natural del entorno de los proyectos, con indicación de las principales especies que la constituyen, su estado de conservación y, con especial atención, contemplando la posible presencia de taxones amenazados.

Vegetación potencial y serie de vegetación. Se entiende por *vegetación potencial* a aquélla que llega a establecerse sin interferencia humana bajo las actuales condiciones climáticas y condiciones edáficas. Suele asumirse que la vegetación potencial equivale a la etapa final del proceso natural de sucesión ecológica o *comunidad clímax*, que puede considerarse como cabeza o meta de su serie sucesional correspondiente. A su vez, a esta serie sucesional se le denomina *serie de vegetación* o *sigmetum* y expresa todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios ecológicamente afines como consecuencia de un proceso de sucesión temporal. La unidad básica o comunidad vegetal propiamente dicha que vertebra esta serie sucesional recibe el nombre de *asociación*.

En el entorno de los proyectos de instalación y puesta en funcionamiento de la planta solar fotovoltaica, las condiciones ecológicas, climáticas y biogeográficas hacen que las comunidades vegetales esperables formen parte de la serie "*termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina*" (*Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*) (Tabla 3.10).

Tabla 3.10. Cuadro resumen de las principales características bioclimatológicas, edáficas y biogeográficas del entorno de los proyectos.

Rasgos Bioclimáticos	
Bioclima	Pluviestacional Oceánico
Termotipo	Termomediterráneo
Ombrotipo	Seco-Subhúmedo
Rasgos Biogeográficos	
Provincia corológica	Bética
Sector biogeográfico	Hispalense
Distrito biogeográfico	Hispalense
Serie de Vegetación (sigmetum)	<i>Serie termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina</i>

Según esta serie de vegetación, el estado climácico estaría representada por un encinar denso de *Quercus ilex* en su estado más estructurado (*ass. Smilaco mauritanicae-Quercetum rotundifoliae*), acompañado de un estrato arbustivo termófilo bien desarrollado y representado por plantas leñosas especialmente características del monte mediterráneo

andaluz, como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la coscoja (*Quercus coccifera*), el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), el arrayán (*Myrtus communis*) o el algarrobo (*Ceratonia siliqua*). Junto a estas especies, que dotan de andamiaje a la comunidad vegetal bajo el dosel arbóreo de encinas, también hay formas lianoides (*Smilax aspera*, *Aristolochia baetica*, *Clematis flammula*, *Dioscorea communis*, *Bryonia dioica*). El estrato herbáceo se halla constituido por pastos con presencia de elementos de apetencias nemorales, más sombrías.

Simplificadamente, la secuencia sucesional teórica de las principales comunidades vegetales que seguirían a este encinar potencial, ocurriría según el siguiente patrón espacio-temporal (Valle-Tendero *et al.*, 2004):

- **Coscojal-lentiscal con espinos** (ass. *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*). Se trata de una comunidad arbustiva abierta, con estrato arbóreo constituido por encinas dispersas y estrato arbustivo de porte medio, a menudo densamente organizado, entre las que dominan la coscoja (*Quercus coccifera*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el espino negro (*Rhamnus oleoides*). Ya como matas o subarbustos, también son especialmente característicos la esparraguera blanca (*Asparagus albus*), el torvisco (*Daphne gnidium*) o el palmito (*Chamerops humilis*). Esta comunidad leñosa, que deriva de la tala del encinar, equivale en realidad a una representación empobrecida en especies del sotobosque original.
- **Retamal** (ass. *Genisto retamoidis-Retametum sphaerocarphae*). Desarrollado típicamente como orla de vegetación en las zonas más secas y perturbadas del coscojal, es una comunidad arbustiva de porte medio dominadas por fabáceas de biotipo retamoide. Éstas se caracterizan por la presencia de tallos fotosintéticos, afilos o sin hojas en su estado adulto y frecuentemente portadores de espinas, destacando la retama (*Retama sphaerocarpa*) y las aulagas (*Genista* sp.). Suelen ser zonas muy pastoreadas.
- **Romeral-tomillar** (ass. *Teucro lusitanici-Coridothymetum capitati*). Formación de matorral muy bajo y fisionomía esteparia, que se asienta en suelos secos, pobres en

nutrientes y, de escasa potencia, comúnmente derivada de estadíos anteriores perturbados. Antecede y/o convive con comunidades herbáceas de gramíneas vivaces, como los cerrillares dominados por *Hyparrhenia hirta* (ass. *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*) o los yesquerales de *Brachypodium retusum* (ass. *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusii*).

Flora y vegetación real. Frente a la idea de *vegetación potencial*, surge la noción de *vegetación real* o *actual*. La vegetación real queda definida como el conjunto de las comunidades vegetales presentes en un determinado lugar, sometidas a la influencia del medio estacional y a los efectos de la acción humana. Aunque se trata de un concepto indudablemente muy condicionado por el de vegetación potencial, no debe entenderse como una consecuencia determinista de éste.

El entorno de los proyectos objetos del presente estudio de impacto ambiental admiten la diferenciación de al menos dos unidades de vegetación: (i) una unidad abrumadoramente dominante, constituida básicamente por la vegetación arvense y ruderal asociada a los campos de cultivos, y (ii) una segunda unidad residual, formada por grupúsculos ocasionales de vegetación leñosa característica de la serie climática. Queda fuera de esta caracterización la comunidad forestal del Parque Periurbano de La Corchuela, conservada en un estado próximo al del clímax serial y que, por la propia funcionalidad de los proyectos y la naturaleza jurídica del área, se le dispensa atención en el apartado correspondiente a espacios naturales protegidos.

Las especies de plantas vasculares presentes, con indicación de la unidad de vegetación de la que forman parte, se listan en la [Tabla 3.11](#). La nomenclatura sintaxonómica sigue a Rivas-Martínez *et al.* (2001) y la taxonómica a Castroviejo *et al.* (1986-2015). En general, y sin perjuicio de ciertas particularidades de interés o del propio imperativo legal concerniente a la protección y conservación de la flora, puede concluirse que el estado de conservación de la vegetación en torno a estos proyectos es deficiente.

- **Unidad 1: Comunidades de malas hierbas.** Esta unidad está constituida por comunidades de especies ruderales y arvenses propias de campos de cultivos, que

crecen fundamentalmente en sus linderos o, en el caso de las plantaciones de olivo, entre las alineaciones de árboles. Son comunidades espontáneas de clara influencia antropogénica, que se hallan dominadas por hierbas pioneras, caracterizadas por sus apetencias usualmente clasificadas como nitrófilas, su amplia tolerancia a las perturbaciones y por presentarse muy desorganizadas desde el punto de vista estructural. Se trata de la unidad de vegetación dominante en el entorno de los proyectos, como consecuencia del extendido uso agrario de la zona. Desde el punto de vista fitosociológico, se adscriben a la clase *Stellarietea mediae* (= *Ruderali-Secalietea cerealis*) y *Artemiesetea vulgaris*.

Al fin, son comunidades relativamente diversas en cuanto al número de especies herbáceas, pero que en cualquier caso adquieren escaso valor ecológico, taxonómico, biogeográfico y conservacionista, sin que tampoco falten algunas especies invasoras ubicuas en este tipo de formaciones (e.g.: *Oxalis pes-caprae*, *Conyza* sp.).

• **Unidad 2: Vegetación leñosa serial residual.** Más que una unidad de vegetación, son realmente elementos aislados supervivientes de la formación forestal original. Está representado por setos que subsisten acantonados en algunas de las lindes entre campos de cultivo. A este respecto, destaca el seto que acompaña el itinerario de la Colada de Las Plateras ([Fotografía 7](#)) por servir de límite meridional a los proyectos "Clúster Valme – Clúster Dos Hermanas".

En estos setos se conservan algunos pies de pino piñonero (*Pinus pinea*), acompañados de un cortejo arbustivo directamente derivado de la degradación del encinar potencial, con especie propias de maquia como el arrayán (*Myrtus communis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la coscoja (*Quercus coccifera*) y el torvisco (*Daphne gnidium*). Junto a éstas, y en estrecha comunión, se encuentran especies malacófilas y de tendencia más bien acidófila, como jaguarzos y jaras (*Cistus salviifolius*, *C. albidus*, *C. crispus*), aulaga (*Genista hirsuta*), matagallos (*Phlomis purpurea*) y olivilla (*Teucrium fruticans*). Fitosociológicamente, estos setos vienen a integrarse en la asociación *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis* y en la clase *Cisto-Lavanduletea*, respectivamente.

Tabla 3.11. Especies vegetales típicamente presentes en el entorno de los proyectos.

Espece	Unidad de Vegetación	Forma de vida
<i>Ajuga iva</i>	2	H
<i>Anagallis arvensis</i>	1	H
<i>Andryala integrifolia</i>	1	H
<i>Arum italicum</i>	2	G
<i>Asphodelus fistulosus</i>	1	G
<i>Avena sterilis</i>	1	H
<i>Calendula arvensis</i>	1	H
<i>Chenopodium album</i>	1	H
<i>Cistus albidus</i>	2	L
<i>Cistus crispus</i>	2	L
<i>Cistus monspeliensis</i>	2	L
<i>Cistus salviifolius</i>	2	L
<i>Cleonia lusitanica</i>	2	H
<i>Coleostephus myconis</i>	2	H
<i>Conyza sp.</i>	1	H
<i>Cynodon dactylon</i>	1	H
<i>Daphne gnidium</i>	2	L
<i>Daucus carota</i>	1	H
<i>Diplotaxis virgata</i>	1	H
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	H
<i>Ecballium elaterium</i>	1	H
<i>Echium plantagineum</i>	1	H
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	La
<i>Ficus carica</i>	1	La
<i>Foeniculum vulgare</i>	1	H
<i>Frankenia laevis</i>	1	H
<i>Genista hirsuta</i>	2	L
<i>Glebionis coronaria</i>	1	H
<i>Glossopappus macrotus</i>	1	H
<i>Helianthemum salicifolium</i>	2	H
<i>Heliotropium europaeum</i>	1	H
<i>Heliotropium supinum</i>	1	H
<i>Lavatera cretica</i>	1	H
<i>Marrubium vulgare</i>	1	H
<i>Misopates orontium</i>	1	H
<i>Myrtus communis</i>	2	L
<i>Nepeta tuberosa</i>	1	H
<i>Onopordum nervosum</i>	1	H
<i>Oxalis pes-caprae</i>	1	G
<i>Parentucellia viscosa</i>	1	H
<i>Phalaris minor</i>	1	H

Especie	Unidad de Vegetación	Forma de vida
<i>Phlomis purpurea</i>	2	L
<i>Pinus pinea</i>	2	La
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	L
<i>Portulaca oleracea</i>	1	H
<i>Quercus coccifera</i>	2	L
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	H
<i>Retama sphaerocarpa</i>	2	L
<i>Ricinus communis</i>	1	L
<i>Rumex crispus</i>	1	H
<i>Silene colorata</i>	1	H
<i>Silene mariana</i>	1	H
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	H
<i>Stachys ocymastrum</i>	1	H
<i>Teucrium capitatum</i>	2	H
<i>Teucrium fruticans</i>	2	L
<i>Thrinacia hispida</i>	1,2	H
<i>Tuberaria echioides</i>	2	H
<i>Tuberaria macrosepala</i>	2	H
<i>Verbena officinalis</i>	1	H

H: Herbácea (inclute sufrútices); La: Leñosa arbórea; L: Leñosa no arbórea; G: Geófitos

Especies amenazadas. En la valoración de los impactos que un determinado proyecto pueda producir sobre la comunidad florística, uno de los principales atributos a tener en cuenta es su grado de amenaza. Así, el Anexo IV de la Ley 29/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece que un estudio de impacto ambiental debe considerar el grado de amenaza y rareza a escala local, regional, nacional y europea de las especies potencialmente afectadas por la actuación sometida a autorización administrativa, tanto en su correspondiente inventario del medio como en su evaluación de los impactos.

Para ello se ha partido de datos oficiales suministrados por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, a través de su petición expresa a la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) para la zona de estudio. Estos datos no han sido cedidos ni mostrados a terceros, utilizándose solamente para la confección del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Según esta información, ninguna especie vegetal incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, en adelante LAESRPE (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) o que, no estándolo, se incluye en la Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía, en adelante LRA, ha sido detectada en el área de afección directa de estos proyectos, aunque sí en su entorno próximo. En orden de menor a mayor probabilidad de riesgo de afección, merece atención citar a tres especies amenazadas, cada una de ellas con diferente estatus de protección legal:

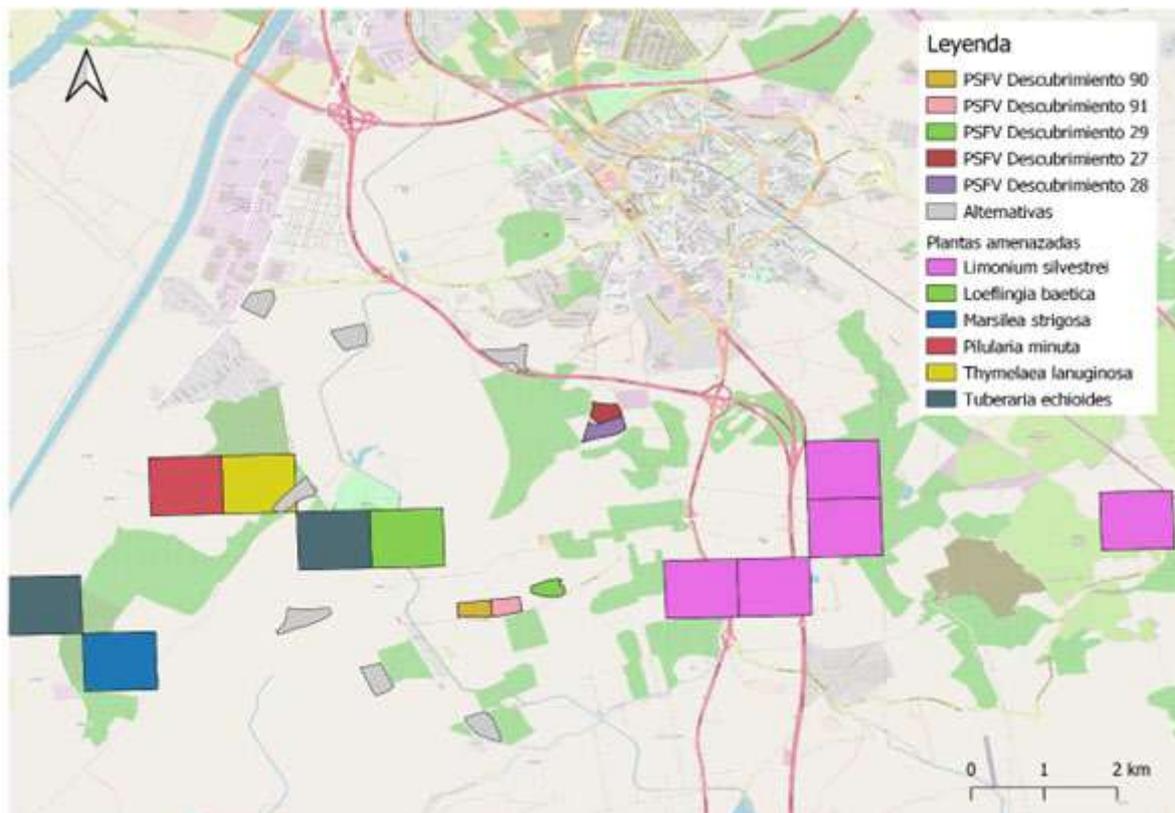


Figura 3.14. Ubicación de las especies de flora, según cuadrículas 1x1 km.

- *Loefflingia baetica* L. (Caryophyllaceae). Se conoce una población dentro de los límites del Parque Periurbano de La Corchuela. Se trata de una planta anual de porte rastrero y muy poco llamativa, propia de suelos de textura suelta y pH ácido en sitios despejados de ambientes relativamente bien conservados, típicamente claros u orlas despejadas de encinares-alcornocales, pero nunca en ambientes arvenses. Se encuentra indexada en el LAESRPE y en la LRA con la categoría de "casi amenazada".

Otra especie es *Limonium silvestrei* (Plumbaginaceae), un caméfito endémico de la provincia de Sevilla que representa un estado evolutivo interesante dentro del género y

que, a pesar de su singularidad, no se encuentra incluida en el LAESRPE pero sí en la LRA como "en peligro crítico". Es una especie descubierta recientemente para la ciencia (Aparicio, 2005), que crece en suelos ricos en sales en el ámbito de formaciones abiertas de maquia o garriga, generalmente en estado degradado al margen de campos de cultivos y vías de comunicación. No es una especie presente en los terrenos a ocupar por las plantas solares, que por cuanto son campos de cultivo en activo tampoco representan un hábitat adecuado para ella.

Por último, *Silene mariana* ha sido detectada a una distancia de aproximadamente 600 m en línea recta desde la linde superior del recinto en el que se instalarían los proyectos "Clúster Valme – Clúster Dos Hermanas". Se trata de una hierba anual de suelos ácidos y ambientes bien expuestos (clase *Tuberarietea guttatae*) incluida en el LAESRPE, en la Directiva 92/43/CEE, en su redacción según la Directiva 97/62/CE, y en la LRA como "casi amenazada" (Salazar *et al.*, 2017).

A continuación, se muestra la información florística a escala 1×1 km suministrada por la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, en el marco de la Red de Información Ambiental de Andalucía. Se puede observar en ella como las especies amenazadas indicadas anteriormente se ubican separadas de la zona de implantación del Proyecto.

Conclusiones: Calidad ambiental florística del entorno. Por todo lo reseñado se concluye que la cubierta vegetal del entorno del Proyecto presenta una calidad ambiental baja, propia de ambientes arvenses muy ruderalizados, pero que paradójicamente pueden albergar algunas especies de alto interés conservacionista.

3.2.2.2. Evaluación previa del riesgo de incendio forestal

Por incendio forestal se entiende aquel «fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte» (art. 6.k., Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes), considerándose desde el punto de vista técnico que a superficies inferiores a 1 ha, queda clasificado como conato y cuando afecta a superficies superiores a 500 ha lo hace como gran

incendio (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2016). Debe insistirse en que este apartado se ciñe en exclusiva al grado de vulnerabilidad del entorno del Proyecto a la ocurrencia de incendios forestales y en el marco del Proyecto bajo evaluación, siempre bajo el prisma del objeto esencial perseguido en la Ley 1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales: «*la defensa de los montes o terrenos forestales frente a los incendios y la protección de las personas y los bienes por ellos afectados*». Para un examen detallado del riesgo real de la actividad industrial de la futura Planta Solar como fuentes de incendios y de sus efectos multiescalares, tenidos en cuenta de manera muy especial las medidas de prevención y los procedimientos de actuación pertinentes en caso de declaración de fuego, habría que evaluar sus localizaciones en el término municipal en el que se ubican sus infraestructuras y analizar, según la normativa, bajo qué tipo de zonificación se encuentran para actuar de forma preventiva.

El término municipal de Dos Hermanas no se considera dentro de la denominada zona de peligro por incendio forestal, según el Decreto 371/2010 por el que se aprueba el Plan de Emergencias por Incendios Forestales en Andalucía (Plan INFOCA). En consecuencia, en lo referido al futuro proyecto y sus infraestructuras asociadas, en tanto que no recaerían bajo la zonificación estipulada por el Plan, **no quedarían obligadas a la confección de un Plan de Autoprotección** frente al riesgo de Incendios Forestales (PAIF), en virtud del art. 4.5.2.1 del Decreto 371/2010.

Tomando como referencia el **Plan de Emergencia ante el Riesgo de Incendios Forestales en Andalucía**, se definen los distintos tipos de riesgo, necesarios para llevar a cabo una adecuada política de prevención y una optimización en la asignación de los medios de vigilancia y extinción. Adicionalmente, se ha comprobado la predicción derivada de la aplicación de los modelos espaciales elaborados por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en materia de riesgo por incendio forestal, que indican, de forma generalizada, un **riesgo bajo** para la zona de implantación de la **Planta Solar**, siendo **los peligros asociados a las variables déficit hídrico, intensidad eólica y riesgo meteorológico los que destacan al alza con respecto al resto de variables analizadas**. (Tabla 3.12).

Tabla 3.12. Índices de riesgo por incendios forestales del entorno del Proyecto.

Variable	Categorización promedio
	Planta Solar
Índice de riesgo por pendiente	Muy Bajo
Riesgo por combustibilidad	Incombustible – Alto ¹
Índice de riesgo histórico	Muy bajo
Índice de riesgo por déficit hídrico	Alto
Índice de riesgo por intensidad eólica	Alto
Índice de riesgo meteorológico	Alto
Índice de riesgo estructural ²	Muy bajo
Índice de riesgo por peligrosidad ³	Muy Bajo
Índice de riesgo local ⁴	Muy bajo

¹ Riesgo *Incombustible* detectado de forma predominante a excepción de una zona de riesgo *Alto* ubicada en la esquina suroriental de la Planta Solar.

² El cálculo del índice estructural integra los factores "pendiente" y "combustibilidad", por lo que el patrón de distribución resultado de la combinación de ambos índices denota una configuración espacial parecida a éstos. Se ha identificado de forma extendida un riesgo *muy bajo* en toda la superficie ocupada por el Proyecto.

³ El cálculo del índice de peligrosidad está formado por la conjunción de dos índices, el "estructural" y el "meteorológico", por lo que el patrón de distribución resultado de la combinación de ambos índices denota una configuración espacial tal que, dentro de la poligonal de la PFV se registran riesgos con índices *muy bajo*, con focos localizados de riesgo *Bajo* en el entorno del Proyecto.

⁴ El riesgo local de incendios se obtiene a partir de dos factores, el "Índice de Peligrosidad" determinado por las características estructurales del lugar, así como el "índice de Riesgo Histórico", que tiene en cuenta la frecuencia de los incendios, así como sus causas. El patrón de distribución del riesgo local, por tanto, será fruto de la combinación de ambos índices y, por tanto, similar. Con todo ello, la poligonal de PFV presenta riesgo *muy bajo* de forma extendida por toda su superficie.

Señalar, además, que la quema de los residuos vegetales queda prohibida durante los meses de mayor riesgo de incendios en base a la Orden de 21 de mayo de 2009, esto es, del 1 de junio al 15 de octubre de cada año, ambos inclusive. En principio, si hiciese falta el empleo de fuego para el tratamiento de los residuos vegetales procedentes de talas agrícolas, dado que no toda el área de estudio es de influencia forestal (art. 1a. Ley 2/1992), no sería preceptivo solicitud de autorización a la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Sevilla.

Servicios de vigilancia e infraestructuras de extinción de incendios. En el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, establece en su articulado la necesidad de un catálogo de medios y recursos, más concretamente en el punto 4.5.1.2.6 "catalogación de los recursos disponibles para la puesta en práctica de las actividades previstas".

Con todo ello, el Plan INFOCA para la provincia de Sevilla cuenta con un Centro Operativo Provincial (COP), un Centro Operativo regional (COR) y con dos Centros de Defensa Forestal (CEDEFO) con denominación de El Pedroso y Madroñalejo, más específicamente:

- **CEDEFO El Pedroso**, localizado en el término municipal de El Pedroso, en la Ctra. Constantina – El Pedroso Km. 9, a una distancia aproximada de 72 km en dirección noreste con respecto al punto más próximo al Proyecto.
- **CEDEFO Madroñalejo**, localizado en el término municipal de Aznalcóllar, en la Finca Madroñalejo, Ctra. Aznalcóllar – El Álamo Km. 8, una distancia aproximada de 46 km al noroeste en línea recta con respecto al punto más próximo del Proyecto.

Asimismo, la provincia de Sevilla cuenta con una **Base de Brigada Especializada** denominada "Madroñalejo", situada en el término de Aznalcóllar, mientras que en Utrera ostenta, además, un aeródromo propiedad de la empresa S.A.E.T.A., denominado "**Aeródromo AMR Utrera**".

Por último, el Plan INFOCA tiene como elemento básico para la vigilancia y detección de incendios una red de **Puntos Fijos de vigilancia**, ubicados en puntos altos desde donde pueden divisarse amplias áreas forestales y detectar así la aparición de posibles incendios; al oeste de la Planta Solar, a poco más de 18 km de distancia se diferencia el Punto Fijo de observación más cercano al Proyecto, denominado "Los Montes", del tipo "Torre de Vigilancia" (coordenadas UTM X: 218.642 e Y: 4.125.483, ETRS89 Huso 30).

3.2.2.3. Fauna

Las especies animales se distribuyen en función de los recursos tróficos y la presencia de lugares óptimos de cría, así como la existencia de refugios para, en último término, garantizar su supervivencia y reproducción. Esto puede traducirse en que la comunidad faunística que habita en un lugar determinado esté influida principalmente por la disponibilidad de alimento, además de otros factores bióticos y abióticos, como las características geográficas y condiciones ambientales. Existen especies que están íntimamente asociadas a un tipo de hábitat por su carácter especialista, así como especies menos exigentes que pueden observarse en distintos ambientes. Las primeras pueden presentar mayores problemas de conservación, debido a la fuerte dependencia de unas características ambientales determinadas. En este apartado se reúne información descriptiva que permita la caracterización de la comunidad faunística en el entorno del Proyecto a partir de un inventariado de las especies con presencia en el área de estudio, en áreas a valorar posteriormente las posibles relaciones de impacto medioambiental entre éstas y el Proyecto.

La zona amplia de estudio es bastante heterogénea, presentando un nivel de antropización bastante elevado, el hábitat principalmente afectado por la instalación de las infraestructuras integrantes del Proyecto constituye un extenso medio agrícola de cultivos de secano y regadío.

En la zona amplia de estudio se distinguen distintos ambientes, siendo los hábitats afectados: 1) zona agrícola de cultivos de secano y regadío; 2) zonas húmedas y 3) zona antropizada, como edificaciones humanas, que pueden albergar especies adaptadas a medios antrópicos (Fotografía 8). Los tipos de hábitats más representativos en el entorno del Proyecto y las comunidades de fauna asociada son:

- **Medios agrícolas de secano y regadío.** Hábitat dominante compuesto principalmente por amplias zonas de cultivos de secano y regadío, predominando el cultivo de girasol, el algodón, así como algunas zonas de barbecho y cultivos de remolacha. El hábitat que mayor superficie ocupa en el área de estudio son los cultivos agrícolas y en consecuencia las comunidades orníticas más frecuentes son las de medios abiertos y las formadas por

especies oportunistas o de ecología amplia, representado por especies de tamaño medio como por ejemplo estorninos, tórtolas y palomas. Los medios agrícolas pueden ofrecer amplias posibilidades tróficas para la fauna, como insectos, semillas y frutos, así como refugios y lugares de nidificación. Para los depredadores como las rapaces, son áreas utilizadas para la búsqueda de alimento debido a la mayor concentración de presas y mejor detección de las mismas. Si además consideramos la presencia de manchas de matorral desarrollado, de manera preliminar cabe esperar que la comunidad faunística sea diversa.

- **Lagunas y zonas húmedas.** En la zona de estudio existen pocos arroyos y la mayoría de ellos estacionales. Destaca el canal de riego del Bajo Guadalquivir, que atraviesa el ámbito de estudio de norte a sur por su parte más occidental. Las lagunas también suelen ser ricas en especies, favoreciendo esto por la presencia de vegetación en sus bordes que es utilizada por la fauna para refugiarse principalmente, instalar sus nidos y/o alimentarse. Destacar en la zona la Laguna del Cortijo Corchuela y el arroyo de San Juan, ubicado al sur del área de estudio. También es relevante la zona húmeda denominada Brazo del Este situado, a apenas, 7 km al suroeste del Proyecto, de especial importancia para las aves de humedales. En la zona existen, además, varias balsas para el riego repartidas por el área del Proyecto. Tanto en ellas como en lagunas estacionales, se pueden encontrar la culebra viperina (*Natrix maura*), la rana común (*Pelophylax perezi*), el gallipato (*Pleurodeles waltl*), la ranita meridional (*Hyla meridionalis*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*). Además, numerosas aves pueden utilizar las balsas para beber y alimentarse, pudiendo darse la presencia ocasional de determinadas especies debido a movimientos locales o desplazamientos de dispersión o migración, como la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnas*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), garza real (*Ardea cinerea*) o garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*). Entre los mamíferos destaca la presencia de nutria paleártica (*Lutra lutra*).

- **Ambiente antropizado.** Se incluyen en este apartado aquellas superficies sin aprovechamiento agrícola y ausencia de vegetación natural o seminatural, tales como núcleos urbanos, zonas industriales, ríos, balsas de riego, albercas, embalses, etc. Incluye

también biotopos como naves ganaderas y su entorno inmediato, áreas urbanizadas, caseríos, infraestructuras, etc. También destaca la existencia de numerosas pistas, caminos vecinales y de concentración parcelaria existente principalmente en zonas llanas dominadas por cultivos agrícolas y de algunas pistas, destacar aquí la Vía Verde Colada de los Plateros que divide al ámbito de estudio de este a oeste. Relevancia también presenta el parque periurbano La Corchuela, por su potencialidad como lugar de refugio y atracción de fauna. Existen especies oportunistas que viven ligadas a la presencia humana con el fin de obtener un alimento fácil o bien aprovechar las construcciones humanas para nidificar y refugiarse. Las especies a destacar en los medios urbanizados son los gorriones, salamansas, culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*), rata parda (*Rattus norvegicus*) y ratón casero (*Mus musculus*).

La regionalización ecológica en su conjunto pretende ser fiel reflejo de la jerarquización espacio-temporal de la trama de relaciones biofísicas del medio natural, pero acaba por convertirse realmente en un instrumento de ordenación que permite identificar de forma sencilla las escalas más adecuadas para abordar cualquier circunstancia territorial de índole medioambiental y, por tanto, para plantear las posibles respuestas de cara al estudio o la gestión del medio natural desde una perspectiva integral. En entorno del Proyecto se encuentra caracterizado por tres tipos de Ecorregiones Andaluza: Campiñas del Bajo Guadalquivir, Vegas y Litoral Atlántico (Figura 3.15).

●UEG. Campiñas

- Ecosistema Cultural Continental: Campiñas del Guadalquivir.
- Matriz: Secano de herbáceos. Ecosistemas protegidos: humedales continentales.
- Funciones: Reforzar la trama de espacios núcleo en el contexto de la red y garantizar la presencia de elementos de diversidad biológica, paisajística y cultural.

●UEG. Vegas

- Ecosistema Cultural Continental: La Vega.
- Matriz: regadíos tradicionales. Ecosistemas protegidos: sistema fluvial.

- Funciones: Contribuir al desarrollo de una adecuada gestión del agua y a la racionalización del proceso de urbanización y pérdida de suelo agrícola. Canalizar las iniciativas de restauración ecológica de sistemas fluviales.

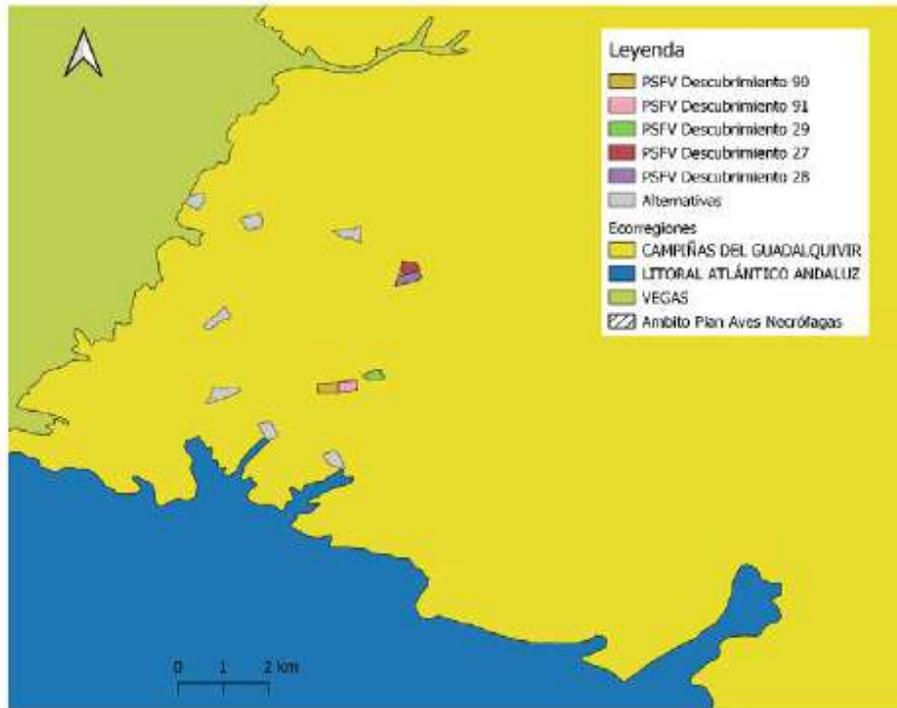


Figura 3.15. Ecorregiones del ámbito del Proyecto.

● **UEG. Litoral Atlántico Andaluz.**

- Ecosistema Cultural Continental: Litoral Atlántico Andaluz
- Matriz: Complejos playa-duna-humedal y cultivos tradicionales.
- Funciones: Mantenimiento de las especificidades del dominio litoral andaluz y contribución al mantenimiento de la diversidad biológica, paisajística y cultural. Potenciar el uso de unos valores naturales peculiares mediante la articulación de usos ajustados a unas particulares características ecológicas. Contribuir al desarrollo de una adecuada gestión del agua subterránea y a la racionalización del proceso de urbanización y pérdida de suelo agrícola. Canalizar las iniciativas de restauración ecológica de sistemas litorales.

Además, el ámbito de estudio está enmarcado en el Plan de Recuperación de Aves Necrófagas (Figura 3.16).

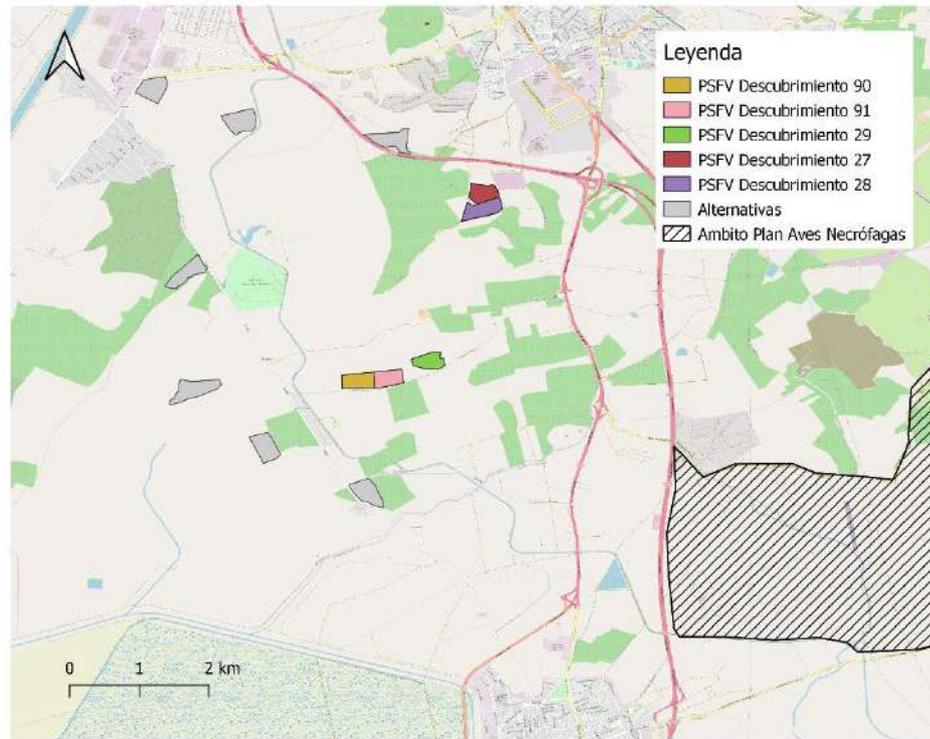


Figura 3.16. Plan de Recuperación de Aves Necrófagas en el ámbito del Proyecto.

Metodología

- **Inventario: fuentes de datos.** Para el conocimiento de la fauna de la zona de estudio se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:
 - Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed, 2021).
 - Atlas de las aves en invierno (Del Moral *et al.*, 2007-2010).
 - Atlas de las aves reproductoras. (Martí *et al.*, 2005).
 - Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo *et al.*, 2007).
 - Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. (Pleguezuelos *et al.*, 2004).
 - Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. (Doadrio, 2001).
 - Libro Rojo de los Invertebrados de España (Verdú, 2006).
 - Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España (Especies Vulnerables) (Verdú, 2011).
 - Atlas y Libro Rojo de los Coleópteros Acuáticos de España. (Millán *et al.*, 2011).
 - NOCTUA 2008 y 2009.

- Bases de Datos Herpetológica web, 2011.
- Comunicaciones personales a agentes de medio ambiente y ornitólogos locales.

La caracterización en términos de ausencia/presencia en el entorno del Proyecto se ha construido básicamente sobre la información de los atlas de distribución a escala nacional: del Moral *et al.* (2012); Martí y del Moral (2003); Palomo y Gisbert (2002); Palomo *et al.*, (2007); Pleguezuelos (2004); Purroy *et al.* (1997). El planteamiento de la base de datos sigue las directrices marcadas por los autores del "Atlas original", en el sentido de dividir el área de estudio en cuadrículas UTM de 10 x 10 km.

• **Estado de conservación.** Hay especies animales que merecen especial atención debido a su delicado estado de conservación, siendo por tanto más sensibles a las perturbaciones. Por ello, para valorar el estado de amenaza de las especies animales potencialmente presentes en el área en donde se proyecta la ubicación del Proyecto, se han considerado en orden jerárquico de importancia las directrices marcadas por las siguientes fuentes:

A. Nivel regional:

► **Estado de protección legal.** Se ha seguido el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de protección Especial, que a su vez incluye al Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero). Sustituyen el derogado Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Ley 8/2003) y están jurídicamente contruidos sobre la base de lo establecido en la Ley nacional 42/2007.

El Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, citado en el texto con la abreviatura **LI**, contempla a «*las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como a aquéllas que figuren como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España*» (art. 39.1 Ley 23/2012; art. 53 Ley 42/2007).

Por su parte, el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas engloba a aquellos taxones o poblaciones que, estando incluidos en el Listado, se adscriben a una de estas dos categorías en sus estados de conservación:

- *En peligro de extinción*: Especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. A lo largo del texto se indicará como **EN**.

- *Vulnerable*: Especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. A lo largo del texto se indicará como **VU**.

► **Estado de amenaza real**. Simultáneamente, se ha valorado el juicio que sobre el estado de conservación de ciertas especies se recogen en el *Libro Rojo de los Vertebrados de Andalucía* (Franco Ruiz y Rodríguez de los Santos, 2001) y en el *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía* (Barea Azcón *et al.*, 2008). La razón de su inclusión es que, a pesar de que los criterios de valoración contenidos en él carecen de valor jurídico, añaden datos técnicos que deben ser seriamente tenidos en cuenta en los estudios de evaluación de impacto ambiental. Según el Libro Rojo de los Vertebrados/Invertebrados en Andalucía, las categorías empleadas para la designación del estado de conservación de las especies indexadas en ellos son las marcadas por la IUCN (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza):

- *Extintos (EX)*: Aquellos taxones cuando no hay duda de que el último individuo del mismo ha muerto. Si ocurre sólo a nivel andaluz, se emplea la abreviatura RE.

• Amenazados:

- *Extinto en estado silvestre (EW)*: Aquellos taxones que sólo sobreviven en cautividad o como poblaciones naturalizadas ajenas a su distribución original.

- *En peligro crítico (CR)*: Aquellos taxones que sufren un gran riesgo de extinción en estado silvestre a corto plazo.

- *En peligro (EN)*: Aquellos taxones que no se incluyen en la categoría anterior, pero que sufren un gran riesgo de extinción en estado silvestre.
- *Vulnerable (VU)*: Aquellos taxones no incluidos en las categorías anteriores (CR, EN) pero que sufren a medio plazo un gran riesgo de extinción en estado silvestre.
- No amenazados, pero de gran interés conservacionista:
- *Riesgo menor (LR)*: Aquellos taxones no incluidos en las categorías anteriores (CR, EN, VU), pero que tampoco pueden ser incluidos en la categoría siguiente (DD). Se subdividen en la categoría "Casi amenazada" (**nt**) y "Preocupación menor" (**lc**).
- *Datos insuficientes (DD)*: Aquellos taxones de los que no existe información disponible adecuada para establecer un veredicto firme sobre su estado de conservación.

Para el caso concreto de las aves no se ha utilizado como referencia el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, ya que se ha considerado oportuno valorar, en su lugar, el estado de conservación que se recoge en el Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed). Si bien la mayoría de las categorías empleadas para la designación del estado de conservación de las especies indexadas coinciden con las descritas anteriormente para los Libros Rojos de los Vertebrados/Invertebrados de Andalucía, desaparece la categoría de extinto en estado salvaje (**EW**) y aparece la categoría de extinto a nivel regional (**ER**).

B. Nivel nacional: Se ha aplicado como criterio esencial de conservación su estado de protección legal según su inclusión dentro del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, actualizado a la última Orden TEC/596/2019, de 8 de abril. Su creación viene especificada en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, mientras que su desarrollo tiene cabida en el Real Decreto 139/2011, vigente ambos desde el 4 de febrero de 2011. Las categorías y definiciones se ajustan a las ya indicadas para los casos del Listado y Catálogo Andaluz.

Inventario de especies y estado de conservación. En las tablas siguientes se recogen las especies de vertebrados e invertebrados con presencia probada o probable en el entorno del Proyecto, indicando la categoría de protección según el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (LyCA), así como Catálogo Español de Especies Amenazadas (LyCN) y en el Libro Rojo de los Vertebrados/Invertebrados de Andalucía (LR).

A partir de las fuentes de información anteriormente citadas, se han incluido en los siguientes listados a aquellas especies con registro en la cuadrícula UTM correspondiente al área de estudio (30STG32), esta cuadrícula coincide con el ámbito de estudio de zona de implantación extendida hasta 5 km para englobar la movilidad de cada especie clave. Los listados resultantes se han complementado con la información faunística a escala 1x1 km suministrada por la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, en el marco de la Red de Información Ambiental de Andalucía (registro número 202299902732533).

- **Invertebrados.** Únicamente aparece una especie la cual no aparece ni en los listados autonómico y nacional, ni tampoco en el Atlas y Libro Rojo de Invertebrados de España.

Tabla 3.13. Relación de las especies de invertebrados presentes en el entorno del Proyecto según cuadrículas 10 x 10 km y muestreos de campo.

Nombre Científico	LyCA	LR	LyCN
Familia Hygromiidae			
<i>Dryops algiricus</i>	-	-	-

- **Peces continentales.** En la cuadrícula UTM 10 x 10 km 30STG32 no aparecen peces continentales.

- **Anfibios.** Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho, ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse

parcialmente. Ejemplo de ello son el sapo de espuelas y el sapo corredor, que soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos.

Concretamente, en la zona de implantación del Proyecto y sus Infraestructuras solamente se ha detectado la presencia de rana común.

Tabla 3.14. Relación de las especies de anfibios presentes en el entorno de los proyectos y sus infraestructuras de evacuación según cuadrículas 10 x 10 km.

Nombre Común	Nombre Científico	LyCA	LR	LyCN
Familia Ranidae				
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	-	-	-

- **Reptiles.** La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, ya que son muy termófilos. En el entorno del Proyecto se citan 3 especies de reptiles de 2 familias diferentes. Ninguna está amenazada, según el Catálogo Regional y Nacional. La culebra bastarda tampoco se encuentra en los Listados Autonómico ni Nacional. El lagarto ocelado y la culebra de herradura si aparecen listados en los Listados Nacional y Autonómico. Las tres especies aparecen según los criterios de la UICN como "Preocupación menor".

Tabla 3.15. Relación de las especies de reptiles presentes en el entorno de los proyectos y sus infraestructuras de evacuación según cuadrículas 10 x 10 km.

Nombre Común	Nombre Científico	LyCA	LR	LyCN
Familia Lacertidae				
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus / Lacerta lepida</i>	Li	LC	Li
Familia Colubridae				
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	-	LC	-
Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris / Elaphe scalaris</i>	Li	LC	Li

- **Mamíferos.** En el ámbito de estudio se han detectado 9 especies de 8 familias diferentes. Como depredadores destacan el zorro, la gineta y el tejón común. Destacan también diferentes especies de meso-mamíferos ya sea topillos o roedores como el lirón careto, la musaraña gris, el topillo mediterráneo o el ratón casero. También hay

que nombrar la presencia de especies cinegéticas como el conejo y la liebre. En cuanto a los quirópteros, no se ha detectado ninguna especie.

Merece atención especial del conejo, que a pesar de ser una especie cinegética aparece catalogado según el Libro Rojo y los criterios de la UICN como "Vulnerable", lo cual se debe a las enfermedades de la hemorragia vírica y las mixomatosis sufridas hace varios años por las poblaciones de conejos en la península ibérica. No obstante, la tendencia en los últimos años es positiva y poco a poco las poblaciones se van recuperando.

Según los listados de la información faunística a escala 1 × 1 km suministrada por la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, en el marco de la Red de Información Ambiental de Andalucía, sobre especies amenazadas en el ámbito del búfer de 5 x 5 km no se encuentra ningún de los refugios de quirópteros cavernícolas catalogados.

Tabla 3.16. Relación de las especies de mamíferos presentes en el entorno del proyecto y su infraestructura de evacuación, según cuadrículas 10 x 10 km.

Nombre Común	Nombre Científico	LyCA	LR	LyCN
Familia Canidae				
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-
Familia Mustelidae				
Tejón común	<i>Meles meles</i>	-	-	-
Familia Viverridae				
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	-	-	-
Familia Cricetidae				
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	-	-
Familia Muridae				
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	-	-	-
Familia Leporidae				
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	VU	-
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	-	-	-
Familia Gliridae				
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	-	-	-
Familia Soricidae				
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	-	-	-

• **Avifauna.** En la Tabla 3.17 se presenta el listado de especies de aves potenciales sobre los terrenos del Proyecto, así como de las instalaciones de interconexión. Ésta se ha obtenido de las cuadrículas correspondientes del Atlas de Aves de España donde se ubicará el Proyecto y sus alternativas. La superficie de estas cuadrículas justifica el gran número de especies que aparecen recogidas, muchas de las cuales no se han de encontrar en el emplazamiento del Proyecto.

Al igual que para el resto de los grupos faunísticos anteriores, se indica la categoría de protección tanto a nivel autonómico (LyCA) como nacional (LyCN). Pero en el caso de las aves se indica, además, la categoría recogida por el Libro Rojo de las Aves de España (LRAE), su inclusión en el Anexo I de la Directiva Aves y si pertenece a algún Plan de Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas actual de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

Tabla 3.17. Lista de aves presentes y sensibles presentes en el entorno del proyecto, según cuadrículas 10 x 10 km.

Nombre Común	Nombre Científico	LyC A	LRAE	LyCN	Planes de recuperación, conservación	Anexo I Directiva aves
PODICIPEDIDAE						
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Li	-	Li		
ANATIDAE						
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-		
ARDEIDAE						
Avetorillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	Li	LC	Li		x
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	Li	LC	Li		x
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Li	-	Li		
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	Li	NT	Li		x
CICONIIDAE						
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	Li	-	Li		x
THRESKIORNITHIDAE						
Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	Li	LC/NT	LI		X
ACCIPITRIDAE						
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Li	LC	Li		x
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	VU	Aves esteparias	x

Nombre Común	Nombre Científico	LyC A	LRAE	LyCN	Planes de recuperación, conservación	Anexo I Directiva aves
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	Li	-	Li		
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Li	NT	Li		x
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EN	EN	EN	Aves necrófagas	x
FALCONIDAE						
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Li	-	Li		
PHASIANIDAE						
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	DD	-		
Faisán común	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	-		
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	DD	-		
RALLIDAE						
Calamón común	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Li	-	Li		
Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	-	-		
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-		
Rascón europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	-	-	-		
RECURVIROSTRIDAE						
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	Li	-	Li		x
BURHINIDAE						
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Li	NT	Li		x
GLAREOLIDAE						
Canastera común	<i>Glareola pratincola</i>	Li	VU	Li		x
CHARADRIIDAE						
Chorlitejo patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Li	EN	Li		x
LARIDAE						
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahelis</i>	-	-	-		
COLUMBIDAE						
Paloma doméstica	<i>Columba livia var. domestica</i>	-	-	-		
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	-	VU	-		
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-		
CUCULIDAE						
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	Li	-	Li		
TYTONIDAE						
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Li	-	Li		

Nombre Común	Nombre Científico	LyC A	LRAE	LyCN	Planes de recuperación, conservación	Anexo I Directiva aves
STRIGIDAE						
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	Li	-	Li		
Búho chico	<i>Asio otus</i>	Li				
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	Li	-	Li		
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	Li	-	Li		
CAPRIMULGIDAE						
Chotacabras cuellirojo	<i>Caprimulgus rufficollis</i>	Li	VU	Li		
APODIDAE						
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Li	-	Li		
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	Li	-	Li		
MEROPIDAE						
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	Li	-	Li		
UPUPIDAE						
Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	Li	-	Li		
PICIDAE						
Pito real	<i>Picus viridus</i>	Li	LC	Li		
ALAUDIDAE						
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	Li	-	Li		x
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Li	-	Li		
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Li	LC	Li		x
HIRUNDINIDAE						
Avión común occidental	<i>Delichon urbicum</i>	Li	-	Li		
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Li	-	Li		
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	Li	-	Li		
MOTACILLIDAE						
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	Li	-	Li		
TURDIDAE						
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	-		
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Li	-	Li		
Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	Li	LC	Li		
MUSCICAPIDAE						
Alzacola rojizo	<i>Cercotrichas galactotes</i>	VU	EN	VU		
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	Li	-	Li		

Nombre Común	Nombre Científico	LyC A	LRAE	LyCN	Planes de recuperación, conservación	Anexo I Directiva aves
SYLVIDAE						
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Li	-	Li		
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Li	-	Li		
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	Li	-	Li		
Cisticola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	Li	-	Li		
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	Li	-	Li		
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Li	LC	Li		
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	Li	LC	Li		
Zarcero pálido	<i>Iduna pallida</i>	-	-	-		
Zarcero políglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	Li	-	Li		
PARIDAE						
Carbonero común	<i>Parus major</i>	Li	-	Li		
Herrerillo capuchino	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Li	LC	Li		
REMIZIDAE						
Moscón europeo	<i>Remiz pendulinus</i>	Li	LC	Li		
OROLIDAE						
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	Li	LC	Li		
LANIIDAE						
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Li	NT	Li		
CORVIDAE						
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	-	-		
Rabilargo asiático	<i>Cyanopica cyanus</i>	Li	-	Li		
STURNIDAE						
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-		
PASSERIDAE						
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-		
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	NT	-		
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	-	-	-		
FRINGILLIDAE						
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-		
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	-	-		
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	LC	Li		
Serín verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-		
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	-		

Nombre Común	Nombre Científico	LyC A	LRAE	LyCN	Planes de recuperación, conservación	Anexo I Directiv a aves
EMBERIZIDAE						
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	-		

En total hay 79 especies diferentes repartidas entre 38 familias, comentándose a continuación las más relevantes.

En primer lugar, destacan dos especies de interés incluidas en la Directiva Hábitats y que forman parte de Planes de Recuperación y Conservación de especies amenazadas. Por un lado, está el milano real catalogado como "En peligro" tanto en el Listado Autonómico como en el Listado Nacional, así como en la categoría UICN; se trata de un ave carroñera incluida en los Planes de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas. Por otro lado, está el aguilucho cenizo catalogado como "Vulnerable" tanto a nivel autonómico como nacional, así como en la categoría UICN y que forma parte de los Planes de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias.

También, hay que destacar al alzacola rojizo de la familia de los *muscipidae* que a pesar de no estar en la Directiva Hábitats ni en ningún Plan de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas si está catalogado como "Vulnerable" a nivel autonómico y a nivel nacional. Según la UICN esta especie se encuentra "En Peligro". Un caso parecido es el del chorlito patinegro que, a pesar de solo aparecer listado a nivel autonómico y nacional, está considerado "En peligro" según la UICN.

Otras especies que merecen atención al estar incluidas como listadas en los Catálogos Nacional y Autonómico, pero aparecer según los criterios de la UICN como especies "Casi amenazadas" o "Vulnerables" son canastera europea, chotacabras cuellirrojo o tórtola europea (VU); o bien, alcaudón común, alcaraván común, garza imperial, gorrión molinero, milano real o morito común (NT).

Finalmente se debe hacer mención a otras aves cuya presencia merece ser destacada bien por tratarse de grandes rapaces, por habitar en colonias o porque son susceptibles de

sufrir gran impacto son el águila calzada, el busardo ratonero, el cernícalo vulgar, la cigüeña blanca o el milano negro.

Como ya se ha señalado, en marzo de 2022, se recibió la información solicitada sobre presencia de fauna amenazada en el ámbito del Proyecto a escala 1 x 1 km suministrada por la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, en el marco de la Red de Información Ambiental de Andalucía (registro número 202299902732533) (Plano PL07).

Tal y como se expone en la Figura 3.17, la región suroeste del ámbito de estudio es zona de descanso y dormitorio de milano real, mientras que la zona sur-suroeste constituyen áreas de reproducción y dormitorio de cigüeña negra.

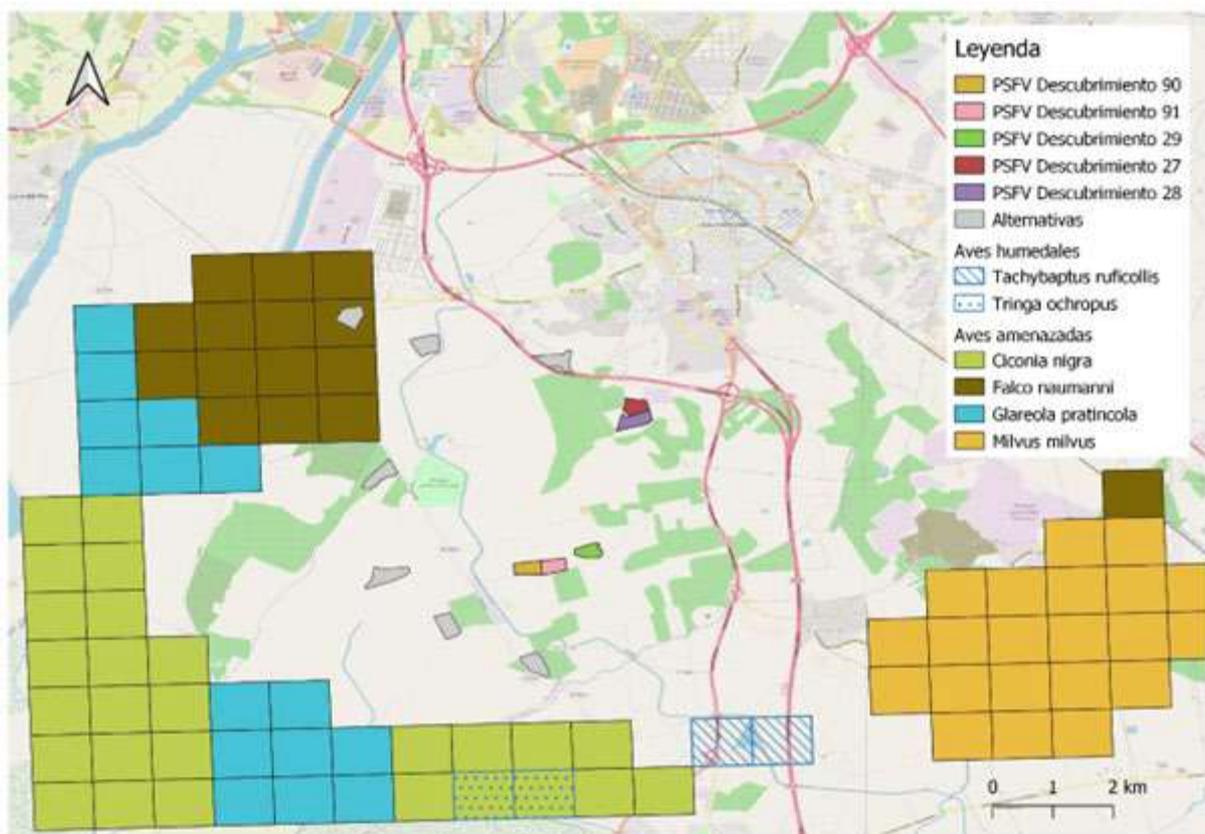


Figura 3.17. Presencia de aves en el ámbito de estudio según cuadrículas 1 x 1 km de la Junta de Andalucía.

Por su parte, hay registradas dos zonas con colonias de cernícalo primilla y dos otras dos zonas con presencia de canastera común, por lo que las dos especies se consideran

reproductoras habituales en la zona de estudio. Existe, además, al sur, una zona de reproducción de zampullín común y otra de invernada de andarríos grande. Importante marcar que concurren dos amplias zonas usadas principalmente como dormitorio por dos especies de aves amenazadas: por un lado, la zona sureste, de uso habitual por el milano real, por otro lado, la parte suroeste de uso por parte de la cigüeña negra.

3.2.2.4. Estudio específico de avifauna

Metodologías

Desde el 20 de marzo de 2022, SOCEAMB está realizando un inventario ambiental de unos proyectos de plantas solares de la misma empresa promotora en las inmediaciones del área de implantación de los proyectos de los "Clúster Valme – Clúster Dos Hermanas", al que pertenece este Proyecto.

A partir del estudio del uso del espacio y del comportamiento de vuelo de las especies se puede obtener una conclusión de tipo cuantitativo acerca de las situaciones de riesgo de colisión para la avifauna en las inmediaciones del Proyecto. Gracias a este diseño no solo se obtiene información estática, sino que esta experiencia acumulada cobra especial validez como herramienta de gestión y prevención al ofrecer un mejor conocimiento del funcionamiento de los sistemas biológicos en el área de estudio.

Para el presente apartado, se emplean únicamente los datos de censos desde puntos fijos tomados de aquellas estaciones de muestreo ubicadas a menos de 3 km de alguna de las infraestructuras evaluadas, resultando un total de 9 puntos de muestreo (Figura 3.18). Con una periodicidad quincenal o inferior, se realizaron muestreos cortos de 15 ó 30 minutos en el mayor número posible de puntos con buena visibilidad, para poder realizar estudios más detallados de tasas de paso, que permitan una mejor comparativa entre las distintas zonas, registrando las aves de mediano y gran tamaño. Los muestreos se realizaron en diferentes horarios, al amanecer, al mediodía y antes del ocaso, con un sumatorio de 189 jornadas y 66,4 h de esfuerzo de muestreo hasta el 27 de enero de 2023.

La periodicidad de los censos no fue fija, ajustándose a las distintas condiciones de viento (intensidad y componente) y de precipitación existentes, de forma que los datos obtenidos fueron suficientes para obtener conclusiones estadísticamente significativas.

Resultados

A continuación, se analizan los resultados de las aves de mediano y gran tamaño observadas en los censos tomados en los 9 puntos, para el periodo comprendido entre el 20 de marzo de 2022 y el 27 de enero de 2023, ajustándose así un ciclo de más de 10 meses de duración.

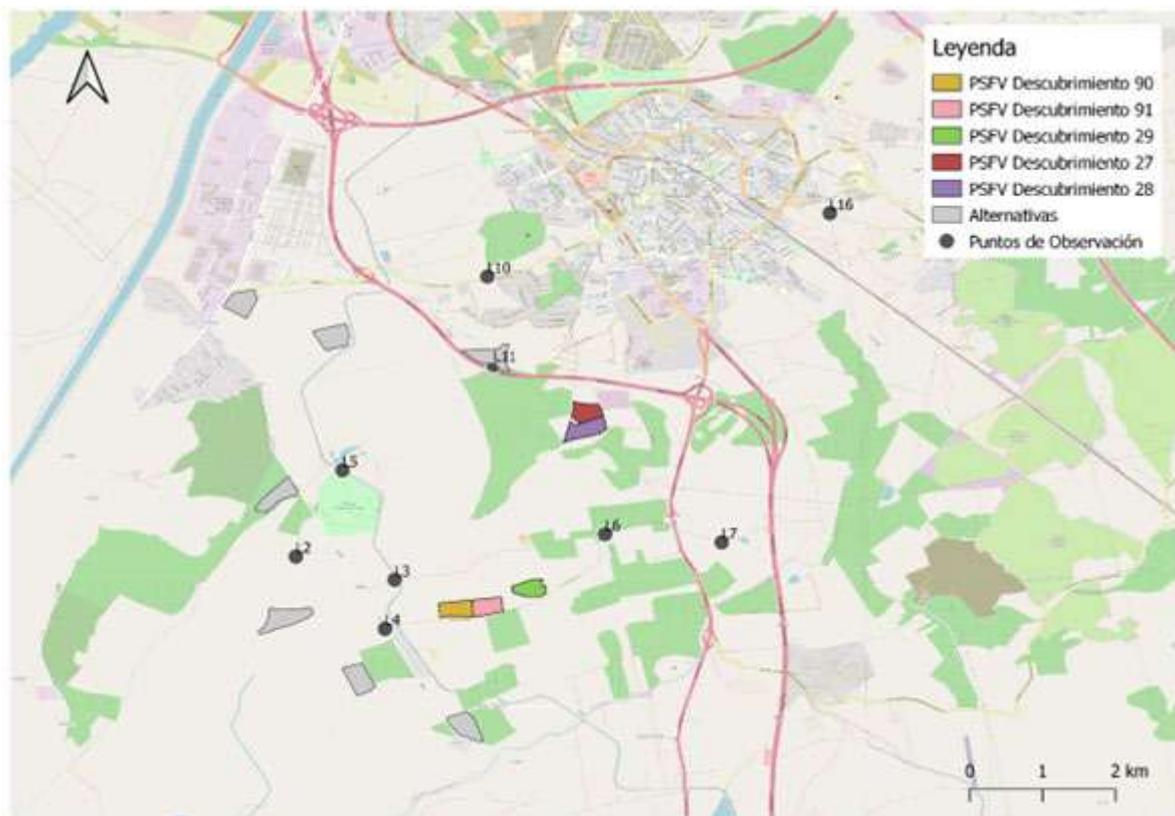


Figura 3.18. Puntos de muestreos empleados para evaluar la avifauna local.

En los 189 censos llevados a cabo en 45 jornadas con 66,4 h acumuladas, se registraron un total de 32 especies de aves de mediano y gran tamaño (Tabla 3.18). En dicha tabla se incluye tanto su figura de protección legal (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, y Decreto 23/2012, de 14 de febrero), como su estado de conservación atendiendo a criterios técnicos de la IUCN, aplicados al territorio andaluz según el *Libro Rojo de los*

Vertebrados Amenazados de Andalucía (Franco Ruiz y Rodríguez de los Santos, 2001). Catorce de las especies citadas se encuentran Listadas en los catálogos nacional y regional, cuatro se encuentran amenazadas, concretamente el aguilucho cenizo en la categoría "Vulnerable", el fumarel común, el milano real y la cigüeña negra en la categoría de "En Peligro". Del total de especies, nueve se encuentran catalogadas en el citado *Libro Rojo*, bajo las siguientes categorías internacionales: fumarel común y milano real "En peligro crítico"; cigüeña negra y el morito común, "En peligro"; el aguilucho cenizo, la canastera común, el pato cuchara y la tórtola europea "Vulnerable" y el cuervo grande, bajo la clase "Datos insuficientes".

Tabla 3.18. Listado general de las especies detectadas y su estado de protección.

ESPECIE		LyCA*	LRA***	LyCN**
Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	Li	-	Li
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	VU
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-
Ánade friso	<i>Mareca strepera</i>	-	-	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	Li	-	Li
Canastera común	<i>Glareola pranticola</i>	Li	VU	Li
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Li	-	Li
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	Li	-	Li
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	EN	EN	VU
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	Li	-	Li
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	-	-
Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>	-	VU	-
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	DD	-
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	Li	-	Li
Focha común	<i>Fulica Atrás</i>	-	-	-
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	EN	CR	EN
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	Li	-	Li
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Li	-	Li
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	Li	-	Li
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	-	-	-
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Li	-	Li
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EN	CR	EN

ESPECIE		LyCA*	LRA***	LyCN**
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	Li	-	Li
Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	Li	EN	Li
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	-
Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	-	-	-
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	-	VU	-
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Li	-	Li

* Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, según Decreto 23/2012 (Li: Listado; EX: Extinto; EN: En peligro de extinción; VU: Vulnerable)

**LyCN = Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, según Real Decreto 139/2011 (Li: Listado; EN: En peligro de extinción)

***LRA = Libro Rojo de los Vertebrados de Andalucía (CR: En peligro crítico; EN: En peligro; VU: Vulnerable; LR nt: Riesgo menor - casi amenazado; DD: Datos insuficientes).

Análisis cuantitativo: Número de ejemplares

En los censos realizados en el periodo de estudio se contabilizaron en total 5.163 ejemplares, pertenecientes a las 32 especies anteriormente descritas (Tabla 3.19).

Tabla 3.19. Especies detectadas en los censos.

ESPECIE	Ejemplares	Registros	MAX	Censos positivos	Censos positivos (%)	Tasas de paso
Águila calzada	6	0,1	6	1	6	0,09
Aguilucho cenizo	1	<0,1	1	1	1	0,02
Ánade azulón	34	0,7	8	6	8	0,51
Ánade friso	4	0,1	1	4	1	0,06
Busardo ratonero	13	0,3	12	2	9	0,20
Canastera común	50	1,0	3	30	3	0,75
Cernícalo vulgar	40	0,8	29	2	22	0,60
Cigüeña blanca	373	7,2	18	180	14	5,62
Cigüeña negra	6	0,1	2	4	1	0,09
Cigüeñuela común	24	0,5	4	10	4	0,36
Codorniz común	2	<0,1	2	1	2	0,03
Cormorán grande	12	0,2	3	8	3	0,18
Cuchara común	98	1,9	5	60	5	1,48
Cuervo grande	8	0,2	5	2	5	0,12
Culebrera europea	5	0,1	5	1	5	0,08
Focha común	18	0,3	2	10	2	0,27

ESPECIE	Ejemplares	Registros	MAX	Censos positivos	Censos positivos (%)	Tasas de paso
Fumarel común	52	1,0	3	40	3	0,78
Garceta común	8	0,2	3	6	3	0,12
Garcilla bueyera	587	11,4	39	100	27	8,84
Garza real	4	0,1	4	1	3	0,06
Gaviota reidora	1	<0,1	1	1	1	0,02
Milano negro	140	2,7	39	40	17	2,11
Milano real	34	0,7	14	21	7	0,51
Mochuelo europeo	1	<0,1	1	1	1	0,02
Morito común	3.481	67,4	59	2.500	16	52,41
Paloma torcaz	2	<0,1	2	1	2	0,03
Perdiz roja	1	<0,1	1	1	1	0,02
Porrón europeo	60	1,2	11	10	10	0,90
Somormujo lavanco	1	<0,1	1	1	1	0,02
Tórtola europea	4	0,1	1	4	1	0,06
Tórtola turca	52	1,0	18	9	14	0,78
Zampullín común	41	0,8	9	8	9	0,62
TOTAL	5.163	100,0	312	2.500	1-27	77,74

Ejemplares: Número de ejemplares; Registros: Número de contactos visuales; MAX: Número máximo de ejemplares por contacto visual; Censos positivos: Número de jornadas en las que fue censado; Tasas de paso: Número de ejemplares por hora de censo.

La especie con mayor número de individuos contabilizados fue el morito común con 3.481 ejemplares, que representó el 67,4 % del total de aves censadas, seguido por la garcilla bueyera con 587 ejemplares y el 11,3 %, la cigüeña blanca con 373 ejemplares y el 7,2 % y el milano negro con 140 registros y el 2,7 %. Con menos ejemplares le siguieron el pato cuchara con el 1,8 % y 98 ejemplares registrados, el porrón europeo con 60 ejemplares y el 1,16% y el fumarel común con 52 ejemplares (1 %) (Figura 3.19).

Sobre las especies que fueron más numerosas en los censos realizados en el periodo de estudio, puede decirse lo siguiente:

- *Morito común:* El gran número de ejemplares detectados responde principalmente a los efectivos poblacionales residentes en humedales cercanos. Su importante número de registros (3.481) y su frecuencia de censos positivos (16 %), se traduce en un intenso uso del espacio aéreo del ámbito del Proyecto a lo largo del estudio. Este

trasiego lo practica principalmente en grupos que se estima provienen del próximo Humedal del Brazo del Este, donde su localización en las marismas del Guadalquivir le confiere una importancia estratégica, ya que actúa como punto de descanso en la escala migratoria y como hábitat alternativo a las especies existentes en el Parque Nacional de Doñana cuando las condiciones en este espacio son desfavorables, especialmente en verano que es cuando se agotan las reservas hídricas, por lo que las especies acuáticas encuentran en el Brazo del Este un refugio vital para su supervivencia durante este período.

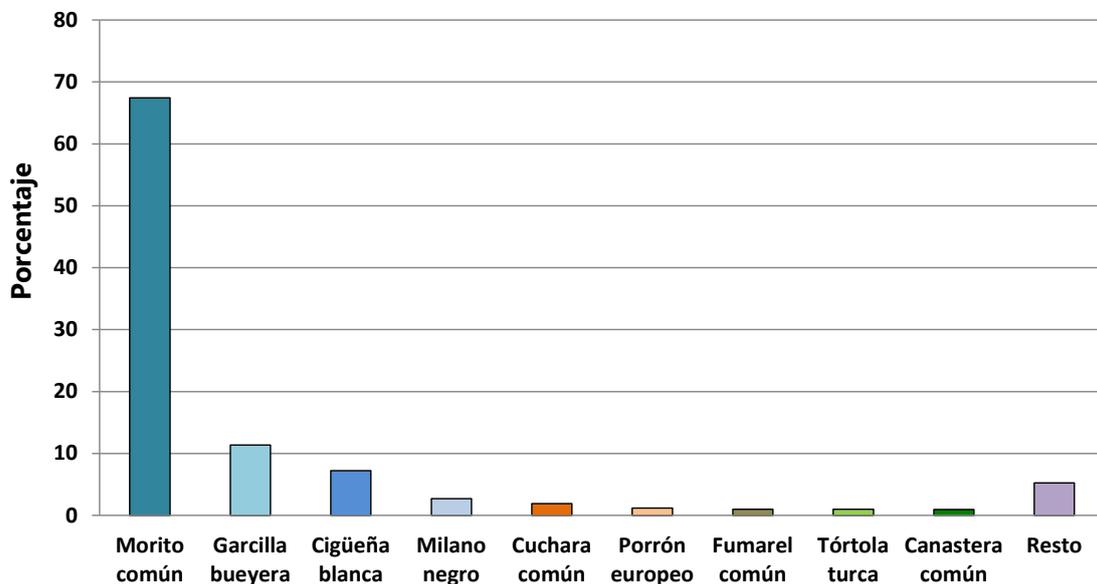


Figura 3.19. Representación porcentual de las especies más numerosas en periodo estudiado.

- *Garcilla bueyera*: Esta especie residente, que abarca amplias extensiones campeando en busca de comida, fue registrada tanto individualmente como formando bandos, los máximos observados fueron de 39 ejemplares, con el 27 % censos positivos, sumando un total de 587 individuos censados.
- *Cigüeña blanca*: Su número de ejemplares registrados (373), y su frecuencia de censos positivos (14 %), indica un intenso uso del espacio aéreo del Proyecto, especialmente durante los pasos migratorios, a lo largo del periodo de estudio.
- *Milano negro*: Su abundancia se entiende por el importante contingente que cruza

el Estrecho de Gibraltar en sus movimientos migratorios bidireccionales entre los cuarteles de invernada en el África subsahariana y su reproducción en la Península Ibérica. A lo largo del último decenio, esta rapaz ha mostrado un importante incremento progresivo en las cifras de paso por el Estrecho de Gibraltar (Palomino, 2006, 2009). Así, los ejemplares censados a su paso por el Proyecto se concentraron en su mayoría, durante el periodo reproductivo y migratorio postnupcial, con 140 ejemplares registrados y una tasa de censos positivos del 17 %.

En cuanto a la frecuencia de observaciones o censos positivos, a parte de las especies ya mencionada, cabe destacar el cernícalo vulgar que fue detectada en el 22 % de los censos practicados.

La comparación entre las columnas de "*ejemplares*" y "*censos positivos*" de la [Tabla 3.19](#), queda claro un cierto patrón de desacoplamiento entre las especies censadas con mayor número de ejemplares y el número de jornadas en las que fueron registradas. Es decir, que algunas de las especies con mayor número de ejemplares censados concentraron sus efectivos en cortos periodos temporales. La interpretación de este resultado es doble: (i) por un lado por razones fenológicas coincidentes con los periodos migratorios, y (ii) por otro lado por razones etológicas, en cuanto que muchos de sus desplazamientos fueron realizados en bandos densos. En efecto, la garcilla bueyera mantiene su posición de clara preponderancia en ambas variables. Por el contrario, especies marcadamente estacionales como el milano negro, descendieron de manera notable con respecto a las posiciones relativas que ocuparon por su abundancia.

En cualquier caso, no se trata de una singularidad de este Proyecto, sino que es una realidad detectable en otras instalaciones presentes en la provincia de Sevilla.

Análisis cuantitativo: Tasas de paso

Al relativizar los ejemplares con el tiempo de censo, se obtiene que la tasa de paso total durante los meses analizados fue de 77,74 aves/h, destacando la tasa del morito común con 52,41 aves/h, seguida por la garcilla bueyera con 8,84 aves/h y la cigüeña

blanca con 5,62 aves/h.

En la **Figura 3.20 A** se representa el patrón mensual seguido por la tasa de paso total. La gráfica muestra un máximo destacado en el periodo estival, con un valor máximo de 547,2 aves/h, en el mes de julio, seguido de tasas bastante más bajas en agosto y abril con 106,8 y 66,8 aves/h.

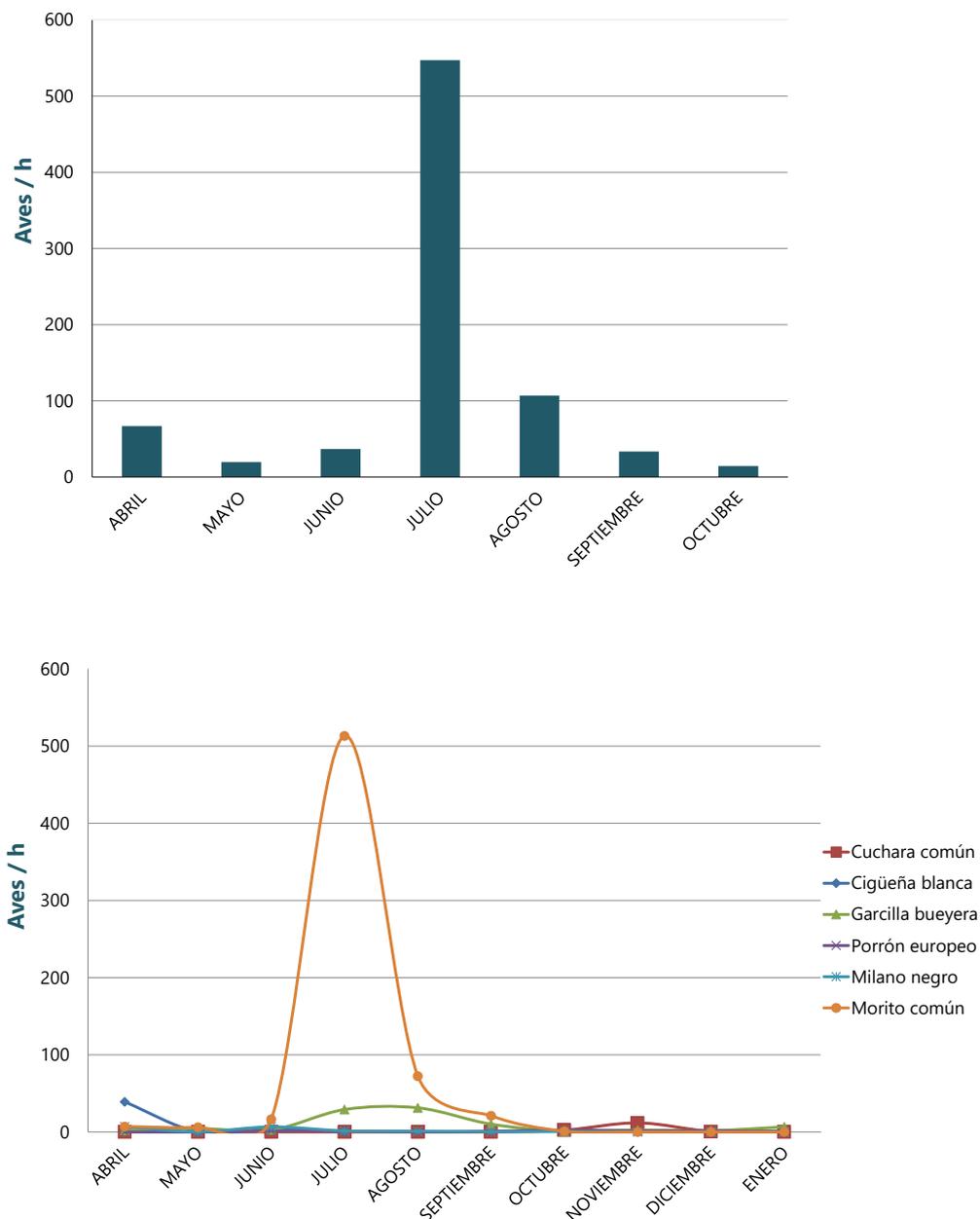


Figura 3.20. Tasas mensuales de paso del total de avistamientos (A) y de las especies más significativas (B).

El análisis temporal de las especies con mayor número de ejemplares censados [Figura 3.20 B](#) pone de manifiesto la influencia decisiva de la dinámica mensual del uso del espacio por parte de las diferentes especies. El máximo específico para la morito común fue en el mes de julio, con una tasa de paso específica de 513,24 aves/h y siendo claramente la responsable del máximo total registrado en ese mes. Por su parte el segundo máximo de agosto estuvo principalmente condicionado por el morito común con una tasa de 72,32 aves/h y la garcilla bueyera con una tasa específica de 31,29 aves/h. Por su parte el mes de abril destacó la cigüeña blanca con 39 aves/h.

Análisis de riesgo: alturas de vuelo

En la [Tabla 3.20](#), se presenta la totalidad de ejemplares censados, en base a la altura de observación. Para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, se han tenido en cuenta tres franjas de altura: *riesgo* para alturas inferiores a 10 m, *riesgo máximo*, entre 10 y 40 m, coincidente con los tendidos eléctricos y *sin riesgo*, que corresponde por encima de cualquiera de las infraestructuras.

- El paso de aves por debajo de altura de *riesgo*, para alturas inferiores a 10 m concentró el 73,9 % del total (3.813 ejemplares), siendo la altura más seguida por las aves censadas. Destaca el morito común con 2.961 ejemplares la especie más abundante, seguida de la garcilla bueyera con 481 ejemplares. Destacar en esta franja de altura, los 52 registros de fumarel común.
- Le siguió la altura de mayor riesgo de colisión, acumulando 889 ejemplares (el 17,2 % del total). La especie más abundante fue nuevamente el morito común con 458 ejemplares, seguida de lejos por la garcilla bueyera con 96 ejemplares y el milano negro con 82 individuos censados. Destacar, además, un registro de aguilucho cenizo, diez registros de milano real y 50 de canastera común.
- Por último, el número de aves registradas a una altura sin riesgo fue de 461 ejemplares (8,9 % del total), debido fundamentalmente a la cigüeña blanca con 306 ejemplares censados. Destacar 24 registros de milano real.

Tabla 3.20. Situaciones de riesgo a distintas alturas de vuelo.

Especie	Riesgo	Riesgo máximo	Sin riesgo
Águila calzada	-	5	1
Aguilucho cenizo	-	1	-
Ánade azulón	32	2	-
Ánade friso	4	-	-
Busardo ratonero	2	11	-
Canastera común	-	50	-
Cernícalo vulgar	7	33	-
Cigüeña blanca	-	67	306
Cigüeña negra	6	-	-
Cigüeñuela común	24	-	-
Codorniz común	2	-	-
Cormorán grande	11	1	-
Cuchara común	98	-	-
Cuervo grande	-	8	-
Culebrera europea	-	5	-
Focha común	18	-	-
Fumarel común	52	-	-
Garceta común	1	7	-
Garcilla bueyera	481	96	10
Garza real	1	2	1
Gaviota reidora	1	-	-
Milano negro	1	82	57
Milano real	-	10	24
Mochuelo europeo	1	-	-
Morito común	2961	458	62
Paloma torcaz	-	2	-
Perdiz roja	1	-	-
Porrón europeo	59	1	-
Somormujo lavanco	1	-	-
Tórtola europea	-	4	-
Tórtola turca	8	44	-
Zampullín común	41	-	-
TOTAL	3.813	889	461
PORCENTAJE	73,9	17,2	8,9

El análisis del comportamiento de vuelo de las especies censadas (Figura 3.21) evidencia que el área es principalmente usada por las aves como zona de descanso y alimentación, observándose comportamiento posado en el 73,4 % de los casos ya sea en suelo o en

infraestructuras, fundamentado principalmente por los grandes bandos de morito común y garcilla bueyera detectados posado, así como por las aves acuáticas y de humedales detectadas, lo que, *a priori*, resta peligrosidad a las infraestructuras (Fotografía 8).

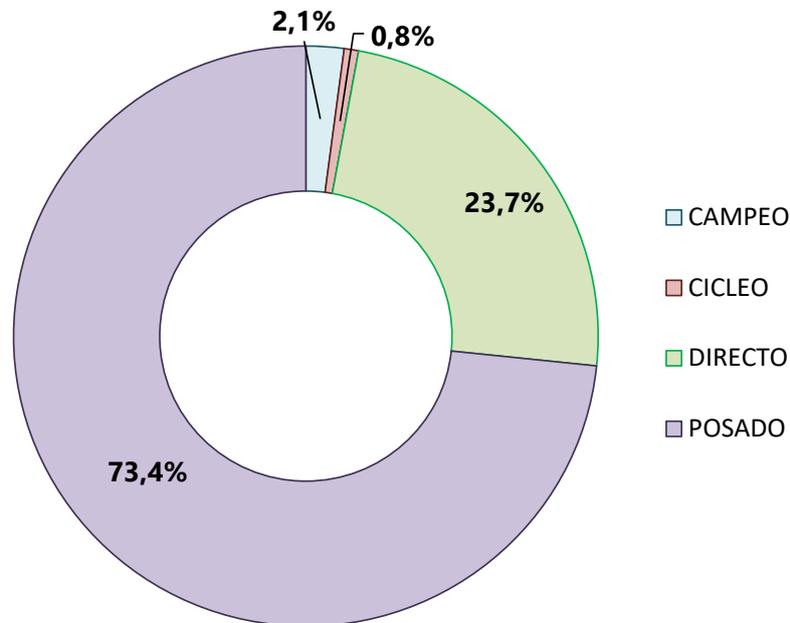


Figura 3.21. Frecuencia de las tipologías de vuelo en las aves censadas.

Le sigue el comportamiento de vuelo directo seguido en el 23,7 % de los registros, lo que evidencia es zona de paso para algunas especies. El porcentaje de campeo observado escaso (el 2,1 %) muestra la baja importancia de terrenos como cazadero o lugar de alimentación usual por parte de las aves de gran tamaño. Por último, los ejemplares ciclando avistados supusieron el 0,8 % de los registros.

3.2.3. Medio perceptual

3.2.3.1. Niveles sonoros

El Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, aprobado por el Decreto 6/2012, de 17 de enero, exige que los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA, así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, requerirán para su autorización, licencia o medio de

intervención administrativa en la actividad que corresponda, la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente (art. 42).

Dado el emplazamiento del Proyecto, las principales fuentes actuales de ruido son los derivados del movimiento de la maquinaria agrícola propio de la actividad productiva de la zona.

Según la información facilitada por fabricante que se adjunta en el *Anexo III. Justificación de no necesidad de estudio acústico*, la estación de potencia no presenta emisiones de ruido superiores a 70 dBA a partir de 9 metros de distancia al equipo, lo que sumado a las distancias existentes a los límites de parcela donde se implanta el Proyecto, **no generará niveles de presión sonora iguales o superiores al umbral de 70 dBA, por lo que no se hace necesaria la realización de un estudio acústico.**

3.2.3.2. Paisaje

El Convenio Europeo del Paisaje, en vigor en España desde el 1 de marzo de 2008, define el paisaje como «cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos» (art. 1). Del hecho de que la propia naturaleza del concepto "paisaje" se haga equivaler con la abstracción perceptiva que un determinado observador llega a tener del entorno que analiza, se entiende que, a menudo, el paisaje sea el factor del medio que reúna mayor complejidad en cuanto al proceso de evaluación objetiva al que debe someterse. Esta circunstancia ha hecho que la metodología de Evaluación y Estudio de Impacto Ambiental, en su afán de discretizar la realidad como herramienta de aproximación a su análisis fidedigno, defina el subsistema "medio perceptual" como aquél que, influenciado, pero bien diferenciado de los medios natural y socioeconómico, viene acotado únicamente por el polifacético concepto de paisaje.

Metodología

El carácter ciertamente subjetivo del paisaje hace necesaria la aplicación de una metodología que minimice posibles sesgos en su caracterización. Para ello, se aplica un

estudio valorativo segmentando la realidad paisajística en tres planos (Calidad, Visibilidad y Normativa), según se esquematiza en la Figura 3.22.

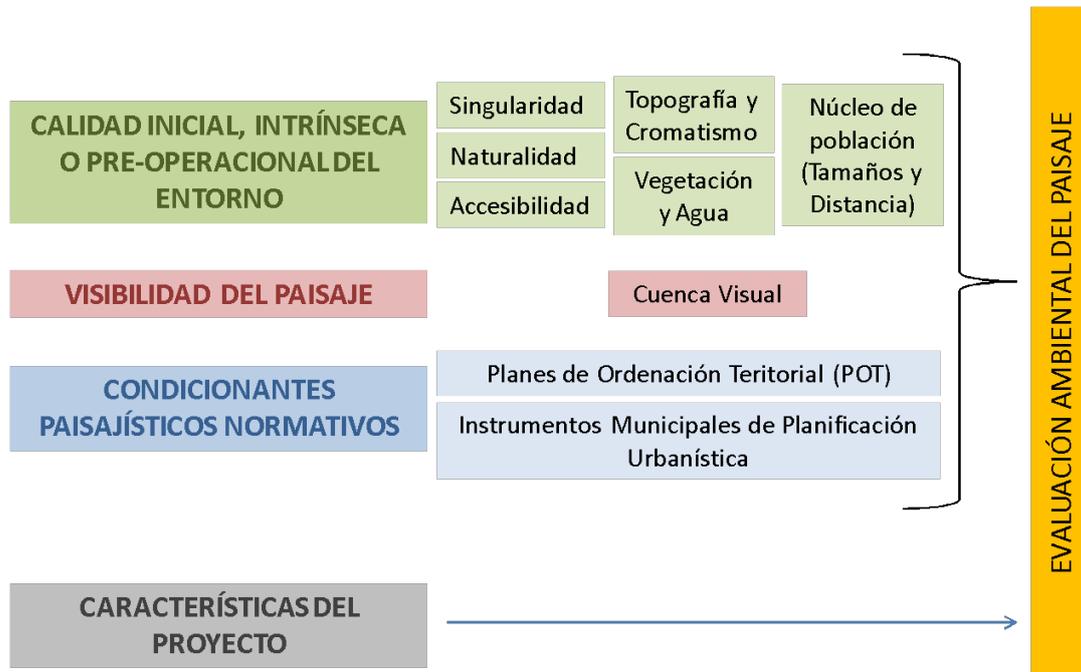


Figura 3.22. Esquema metodológico para la caracterización del paisaje.

- **Calidad.** Se refiere, naturalmente, a la calidad inicial, intrínseca o pre-operacional del paisaje, es decir, previa a la implantación del Proyecto.

Desde el punto de vista metodológico, la calidad de un paisaje puede establecerse mediante técnicas cuantitativas y técnicas cualitativas. Aunque las primeras responden a un valor numérico final, la obtención de este índice o coeficiente de calidad puede estar construido sobre un procedimiento cualitativo y que, por lo grosero de algunos de sus fundamentos, a veces está sujeto a más subjetividad de la esperable (ver Conesa *et al.*, 2003). Por tanto, revelándose como primordial la buena técnica en la valoración paramétrica, en el presente Estudio de Impacto Ambiental la calidad intrínseca del paisaje se evalúa mediante un método cualitativo.

El método aquí seguido se basa en el estudio y calificación de diversos parámetros definitorios del paisaje analizado, que resulten de sencilla medición. Andrés Abellán y García Morote (2006) definen a estos componentes o parámetros como «los factores del medio físico y biológico en que puede desagregarse un territorio, perceptibles a la

vista». Sobre esta base, se han seleccionado siete parámetros: singularidad, naturalidad, topografía y cromatismo, vegetación y agua, tamaño de los núcleos de población cercanos y accesibilidad al entorno. Una vez evaluados individualmente, en conjunto permiten asignar al paisaje un valor de calidad.

- **Visibilidad del paisaje.** A efectos paisajísticos, se define la visibilidad como el grado de percepción óptica que un observador neutral pueda tener sobre la superficie de actuación en el ámbito geográfico del Proyecto (de Bolós *et al.*, 1992). Se trata de un factor modulador del resto de parámetros o indicadores paisajísticos arriba descritos, ya que, a efectos prácticos, sólo aquella fracción del medio que sea visualmente apreciada podrá ser entendida como parte del medio perceptual, y, por tanto, susceptible de evaluación sobre posibles impactos.

- **Condicionantes normativos.** Por supuesto, han de tenerse en cuenta aquellos condicionantes de naturaleza normativa que atañan al paisaje, recogidos por el ordenamiento legal aplicable en cada caso.

I. Calidad inicial, intrínseca o pre-operacional del paisaje

Por otro lado, para un primer acercamiento o contextualización del paisaje en el entorno del Proyecto, se ha acudido al Atlas de los Paisajes de España (2004), al Mapa de los Paisajes de Andalucía (2005) y al Centro de Estudios del Paisaje (Junta de Andalucía, REDIAM), siguiendo este orden escalar. A partir de estas fuentes, la unidad paisajística en la que se incardina el Proyecto es la unidad de Llanos y Lomas del entorno de Utrera, cuyo diagnóstico general del paisaje dice lo siguiente: «La imagen paisajística de esta área se encuentra estrechamente vinculada a su localización y función como espacio de transición entre distintos ámbitos paisajísticos provinciales (la aglomeración metropolitana, las marismas, las campiñas de bujeo del sector de Carmona, el piedemonte serrano). En este sentido, muestra rasgos y componentes paisajísticos presentes en cada uno de los sectores paisajísticos del entorno, sintetizándolas en una imagen paisajística donde la diversidad y la complementariedad escénica se perciben como hechos diferenciales del área». Por su lado, según el Mapa de Paisajes de Andalucía, el Proyecto se encuentra en la

Categoría de Paisaje "*Campiñas*", en el Área Paisajística "*Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros*", y en el Ámbito Paisajístico "*Los Alcores*".

Criterios de calidad. Los atributos definitorios de calidad paisajística considerados en este estudio, son los siguientes:

- **Singularidad.** La singularidad de un paisaje se mide atendiendo al grado de homogeneidad o monotonía relativa del mismo, según resulte de compararlo con otros paisajes contiguos a una escala espacial más amplia. Es decir, hace referencia al grado de originalidad del paisaje observado.

El paisaje del entorno del Proyecto aparece, por una parte, como un macizo de materiales blandos del que brota un relieve suave donde se localizan las lomas. Es un ámbito con un intenso aprovechamiento agrícola y, de igual forma, reúne grandes conjuntos urbanos. Por otra parte, las campiñas altas cubren las extensiones más elevadas de las campiñas sevillanas, cordobesas y jienenses, siendo la orografía más accidentada en esta zona y utilizada para explotación agraria. Es uno de los paisajes más representativos de Andalucía por ser muy homogéneo, rotundo y especializado. Siendo esto así, la singularidad del entorno del Proyecto no puede ser calificada de alta por no representar una anomalía paisajística en el ámbito de las propias campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros, ni en el marco de las campiñas altas y ni aún en la amplia panorámica de la campiña en Andalucía occidental.

- **Naturalidad.** Este parámetro refleja el grado de modificación del paisaje por la acción del hombre. La relación de este atributo con la calidad del paisaje es directamente proporcional, de ahí su interés como elemento de juicio en su valoración.

Ante todo, destaca la inserción del paisaje en una matriz de uso predominantemente agrícola, donde la explotación secular ha eliminado trazas con cierta entidad espacial de comunidades vegetales silvestres estructurantes, ni siquiera representada como setos en los linderos. Es también consecuencia de este uso el desarrollado entramado de edificaciones y caminos, los cuales permiten una ágil y necesaria conectividad entre explotaciones agrarias, que siempre va en detrimento de la naturalidad del entorno. En

este mismo orden, la abundancia de infraestructuras eléctricas, tanto de producción energética como de transporte, el preponderante efecto de partición que generan la autopista AP-4, autovía A-4, la carretera N-4 y la proximidad relativa del núcleo poblacional de Dos Hermanas, resaltan aún más si cabe la profunda percepción de antropización característica del área de estudio.

- **Topografía y cromatismo.** Es bien conocido en geografía paisajística que los contrastes de color y textura, en estrecha conjunción con el relieve, incrementan la calidad que un observador subjetivo tiene de un determinado paisaje. Por esta razón, la topografía y el cromatismo se consideran atributos paisajísticos que proporcionan al evaluador un criterio objetivo de valoración (Cañas Guerrero y Ruiz Sánchez, 2001).

El entorno del Proyecto adquiere una configuración dimensional muy homogénea, tanto desde el punto de vista estrictamente topográfico, como desde la perspectiva del patrón cromático. En el primer caso, como es propio de campiñas, el relieve adquiere escaso dinamismo, con predominio de una disposición en llanura que sólo es suavemente interrumpida por acolinamientos de baja altura. Esta organización estructural genera la percepción propia de los relieves escasamente contrastados y carentes de elementos disruptivos de gran peso específico: es decir, es encuadrable en aquella categoría paisajística en la que, más allá de despertar ciertas sensaciones de amplitud o libertad, está lejos de ser aceptado por el público como grandioso o simplemente como reseñable o especial.

En cuanto al segundo parámetro complementario, se impone nuevamente la inercia de su homogeneidad. El hecho de que el territorio se halle dominado por la actividad agraria, segregada de manera fundamental entre los cultivos herbáceos de secano y las plantaciones de olivar, ofrece una pobre alternativa a la diversidad cromática.

- **Vegetación y agua.** En general, se asume que la impresión subjetiva que un observador tiene de un determinado paisaje se encuentra positivamente condicionada por la presencia de vegetación y agua, así como por su estado de conservación (e.g.: Moreno Cuesta *et al.*, 2001).

Este doble componente de la calidad paisajística se valora como bajo, fundamentalmente por las escasas comunidades naturales de vegetación que hay en el Proyecto. La omnipresencia del cultivo de secano desmejora la calidad paisajística de la zona. El agua, configurada mayoritariamente en forma de arroyos estacionales o canales de riego, con un grado desde moderado a malo de conservación, no participa activamente en acrecentar la calidad del paisaje.

- **Tamaño medio de las poblaciones próximas.** En el examen sobre la potencialidad de que un determinado proyecto pueda afectar a la calidad de un paisaje, es muy importante incluir como variable esencial el número de observadores estimables que puedan percibirlo. De este modo, se cumple la relación por la cual, a menor número de observadores, menor valor adquiere un paisaje dado. Hasta el punto de que, por reducción al absurdo, no existe paisaje si éste no tiene aparejado observador alguno. Como indicador del número de posibles observadores habituales de un paisaje, se acude a la densidad poblacional de los núcleos más cercanos y su distancia de separación a la actuación.

Aunque este aspecto se estudiará con mayor detalle en el apartado *3.2.4.1. Sociedad*, a los efectos que aquí interesan hay que tener en cuenta la gran población que reúne Dos Hermanas, con 136.250 habitantes. A ello hay que añadir la comunidad, itinerante o no, asociada a las explotaciones agrícolas de la zona. Todo ello, permite definirlo en general como un entorno muy populoso.

- **Accesibilidad.** La accesibilidad valora la capacidad de llegada de los potenciales observadores a los diferentes focos desde donde pueda ser visible el Proyecto. Se asume como índice de accesibilidad paisajística al Proyecto, la naturaleza topológica del entramado de la red viaria en el entorno de la actuación. Además de esta componente estática, esta variable también ofrece información dinámica que permite conocer la frecuencia de uso de dichas vías, un dato esencial en la valoración posterior de las posibles incidencias paisajísticas del Proyecto.

Como indicador más apropiado, se ha acudido al último índice de intensidad media

diaria de tráfico para la provincia de Sevilla (2020), para las dos carreteras principales que acotan el entorno del Proyecto: la AP-4, la A-4 y la N-4. Según este parámetro, la autopista AP-4 soporta un trasiego diario de 5.675 vehículos, mientras que la A-4 es utilizada por 32.771 vehículos/día; por último, por la carretera N-4 se da un trasiego de 18.600 vehículos/día. En conjunto, se tiene que la accesibilidad a las inmediaciones del Proyecto es buena (ver 3.2.4.6. *Vías de comunicación*).

En conclusión, dada la topología del Proyecto, concentrada puntualmente en el espacio, en combinación con la homogeneidad paisajística de la campiña —según resulta del análisis de los parámetros antes expuestos—, se evalúa la calidad paisajística pre-operacional del entorno del Proyecto en una sola unidad paisajística. En definitiva, se trata de un espacio intensamente transformado, humanizado y agrícola, en el que los elementos antrópicos tienen un gran protagonismo ante la escasa singularidad de la morfología y la inexistencia de elementos naturales o forestales. Por todo ello, el análisis objetivo de estos parámetros permite valorar globalmente al paisaje pre-operacional como de "**calidad baja**" (Tabla 3.21). Este resultado se explica fundamentalmente por el gran peso específico que otorgan las bajas calificaciones dadas a la naturalidad, al tándem relieve-cromatismo y a la singularidad. En el otro extremo, aunque sin tener capacidad suficiente como para invertir el sentido de la valoración neta, se sitúan las variables más relacionadas con el número de potenciales observadores (Fotografías 9 y 10).

Tabla 3.21. Criterios de calidad del entorno del Proyecto.

Criterios de calidad	Valoración media
Singularidad	Baja singularidad
Naturalidad	Baja naturalidad
Topografía y cromatismo	Escaso contraste
Vegetación y agua	Sensación de calidad baja
Tamaño medio de las poblaciones	Alta densidad poblacional
Accesibilidad	Accesibilidad elevada

II. Condiciones de visibilidad. A efectos paisajísticos, se define la visibilidad como el grado de percepción óptica que un observador neutral pueda tener sobre la superficie de

actuación en el ámbito geográfico del Proyecto (de Bolós *et al.*, 1992). Se trata de un factor modulador del resto de parámetros o indicadores paisajísticos arriba descritos, ya que, a efectos prácticos, sólo aquella fracción del medio que sea visualmente apreciada podrá ser entendida como parte del medio perceptual, y, por tanto, susceptible de evaluación sobre posibles impactos.

• **Superficie teórica de cuenca visual.** Para el cálculo de la cuenca o superficie visual potencial, se ha hecho uso de la aplicación ArcMap del paquete informático ArcGis 10.4.1, en su licencia avanzada y actualizada a la versión 3348 (ESRI©, 2013), por medio del módulo Spatial Analysis y sobre la base cartográfica tridimensional del Modelo Digital del Terreno (MDT). En el presente estudio se ha empleado el MDT02 del Instituto Geográfico Nacional con paso de malla de 2 metros, con sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el Huso correspondiente, que cumple las garantías de la norma ISO 19115 (Reglamento CE 1205/2008, de Inspire). Además de los obstáculos debidos a la propia geomorfología del terreno que de por sí contempla el software, para el análisis final de la cuenca visual real se han tenido también en cuenta los debidos a barreras visuales de otros orígenes, como son construcciones o la propia vegetación.

Para los cálculos se ha tomado una altura de 4,5 m, que es la mayor que alcanzan los módulos fotovoltaicos instalados en sus estructuras de soporte, de 7 m para la edificación y de 6 m para los centros de transformación, tomando un radio de acción de 5 km a alrededor de los límites de la Planta Solar Fotovoltaica. La altura del observador se ha establecido en 1,73 m (altura media de un español adulto; INE, 2021). La distancia del campo visual se ha tomado por haberse comprobado experimentalmente como tal en el área de estudio, teniendo en cuenta que la coloración oscura de los cristales de sílice de los paneles fotovoltaicos amortigua su perceptibilidad en el entramado natural en el que inserta.

Del área total analizada de 7.853,77 ha (radio de 5 km) y teniendo en cuenta la altitud sobre la que se sitúa la actuación proyectada y las escasas sombras de visión por razón estricta de la geomorfología, se estima que teóricamente un 35,68 % (2.802,22 ha) del total de la superficie incluida en el radio de observación podrían tener, en algún grado,

visibilidad sobre el Proyecto (Plano PL08).

• **Grado de visibilidad o cuenca visual real.** Las estimaciones confirmadas *in situ* con el propósito de incorporar las barreras visuales no asociadas a la geomorfología, no coincidirían con la simulación de la cuenca visual potencial, a consecuencia de los obstáculos visuales generados por la vegetación natural de la zona. Así, la Planta Solar Fotovoltaica será muy escasamente visible desde su entorno más inmediato, a pesar de que se emplaza en un área particularmente llana, pero cuya naturaleza agropecuaria decreta en este caso que concurren una suerte de barreras visuales naturales, por la propia pervivencia de masas forestales en el entorno de la vía pecuaria "Colada de Las Plateras" (Fotografía 7). No obstante, desde las posiciones localizadas inmediatamente tras la falda sureste del Cerro Balbaina, incluyendo parte de la propia carretera A-2078, no se tendrá visión del Proyecto, así como tampoco desde la Hacienda familiar "Los Cabreros", identificada al SO de la implantación.

Sí sería parcialmente perceptible desde los caminos rurales de la zona dispuestos al norte, si bien, puede aventurarse que no congregarían un número de observadores significativo.

Con todo ello, se puede concluir que la visibilidad real de todo el Proyecto daría como resultado un valor **muy bajo**.

3.2.4. Medio socioeconómico

3.2.4.1. Sociedad

Tal y como se ha desarrollado con anterioridad, las instalaciones pertenecientes a la actuación industrial Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" tiene prevista su ubicación en los términos municipales de Dos Hermanas y Alcalá de Guadaíra, en una zona de preponderante uso agrícola (ver 3.2.4.2. *Usos del suelo*).

Desde un punto de vista de administración y gestión del territorio, el término municipal de Dos Hermanas acogería la totalidad de módulos fotovoltaicos, centros de transformación, viales internos y zanjeado MT de este Proyecto.

Demografía. El siglo XX ha sido, desde la perspectiva demográfica, un período en el que se ha consolidado un crecimiento muy importante en la población. Tanto España como Andalucía han hecho su transición demográfica y se han instalado en lo que se denomina Régimen Demográfico Moderno.

La evolución de la población de Dos Hermanas ha ido ascendiendo progresivamente en la última centuria. En la actualidad, este municipio se sitúa en la comarca del Área metropolitana de Sevilla (Andalucía), y geográficamente en la depresión del río Guadalquivir. Se encuentra estratégicamente situado, confluyendo en el municipio una importante red de comunicaciones, destacando sobre todo el comienzo de la autopista A-4 (Dos Hermanas-Puerto Real-Cádiz), la carretera N-IV Madrid-Cádiz, el río Guadalquivir, el aeródromo militar de El Coper y la vía férrea Madrid-Cádiz que constituyen puntos fundamentales de esta red de comunicaciones. Los municipios con los que limita Dos Hermanas son, al NO y O, Las Cabezas de San Juan; al N y NE con Alcalá de Guadaíra; al SE con Utrera y al S y SO con La Puebla del Río.

Se encuentra situado a unos 14,4 km de Sevilla capital provincial, a una altitud de 41 m.s.n.m., y cuenta con una extensión superficial de 160,48 km² y, según datos suministrados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), cuenta con una población en 2021 de 136.250 habitantes, de los cuales 132.725 se concentran en 4 núcleos y 3.525 en diseminados, resultando una densidad de población de 849,01 personas/km² y una relación de sexos de 1:0,96 a favor de las mujeres. Si se introduce la variable edad, se observa un porcentaje superior de vecinos menores de 20 años (23,8 %) que de personas mayores de 65 años (14,0 %), siendo el rango de edad comprendido entre los 20 y los 65 años el que mayor porcentaje de población acoge (62,2 %). Asimismo, según los últimos datos publicados por el INE referidos al año 2020, el crecimiento natural de la población en el municipio fue positivo, con 1.128 nacimientos frente a 846 fallecidos.

Desde el punto de vista demográfico, el número de habitantes que en términos absolutos conforma el municipio de Dos Hermanas ha tenido, en general, un comportamiento progresivamente creciente en la última década. Esta tendencia del número de habitantes

ha dado como resultado un aumento del 6,97 %, mientras que en la media provincial el balance final resultante ha sido un incremento bastante más amortiguado, del 0,98 %, (Figura 3.23).

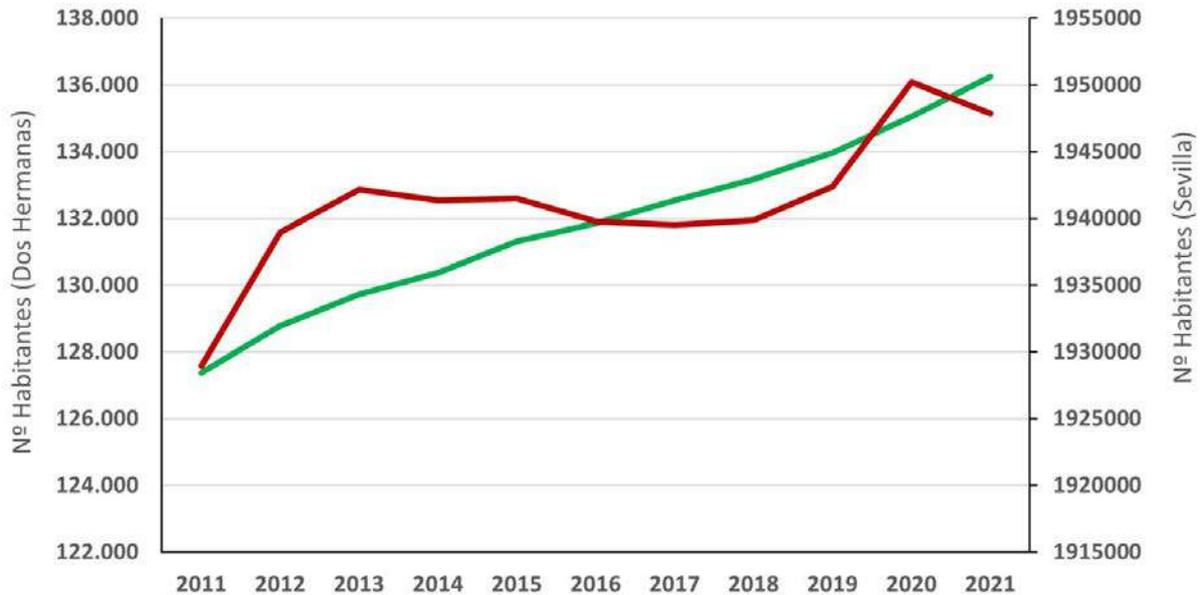


Figura 3.23. Comparativa entre la evolución de la población en Dos Hermanas (—) y la provincia de Sevilla (—). Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Padrón Municipal de Habitantes (2021).

Del mismo modo, los flujos migratorios resultan un indicador socioeconómico de interés. Según los datos ofrecidos por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, en Dos Hermanas, hay empadronados un total de 5.959 vecinos de origen no nacional en 2021, de los que el 13,5 % son provenientes de Marruecos. El flujo migratorio del año 2021 fue positivo, con una entrada anual de 4.628 inmigrantes y la salida de 3.528 emigrantes. Asimismo, atendiendo a la proporción de habitantes nacidos en otro país sobre la población total del municipio, se tiene que, en 2021, el 28,35 % (38.632) de los habitantes empadronados en el municipio han nacido en dicha localidad, el 67,27 % han emigrado a Dos Hermanas desde diferentes lugares de España, el 52,45 % (71.462) desde otros municipios de la provincia de Sevilla, el 8,51 % (11.601) desde otras provincias de la comunidad de Andalucía, el 6,31 % (8.596) desde otras comunidades autónomas y el 4,37 % (5.959) han emigrado desde otro país.

La pirámide poblacional de Dos Hermanas es típicamente regresiva. Se encuentra caracterizada porque en su base se concentra menor población que en los tramos intermedios (35-55 años), mientras que en la cumbre (≥ 55 años) se acumula un número relativamente importante de efectivos (Figura 3.24). Ésta es típica de países desarrollados, donde la natalidad ha descendido rápidamente y, sin embargo, las tasas de mortalidad se mantienen estables, y la esperanza de vida de la población se mantiene por encima de los 80 años, siendo normalmente las mujeres las que sobrepasan esta cifra con mayor facilidad. En definitiva, la población puede definirse como adulta. Asimismo, la típica caída española por debajo de la edad de 25 años no se ve reflejada en ninguno de los municipios, mostrando por el contrario un aumento en el rango comprendido entre los 10 y 15 años de edad en ambos sexos.

Ocupación. A inicios de 2021, y como consecuencia de la declaración del estado de alarma en el año 2020 (RD 463/2020 y RD 487/2020) motivado por la pandemia del virus "Coronavirus SARS-CoV-2", el tamaño de la muestra ha sido inferior al de otros trimestres, por lo que los coeficientes de variación de las estimaciones más desagregadas podrían ser superiores a lo habitual.

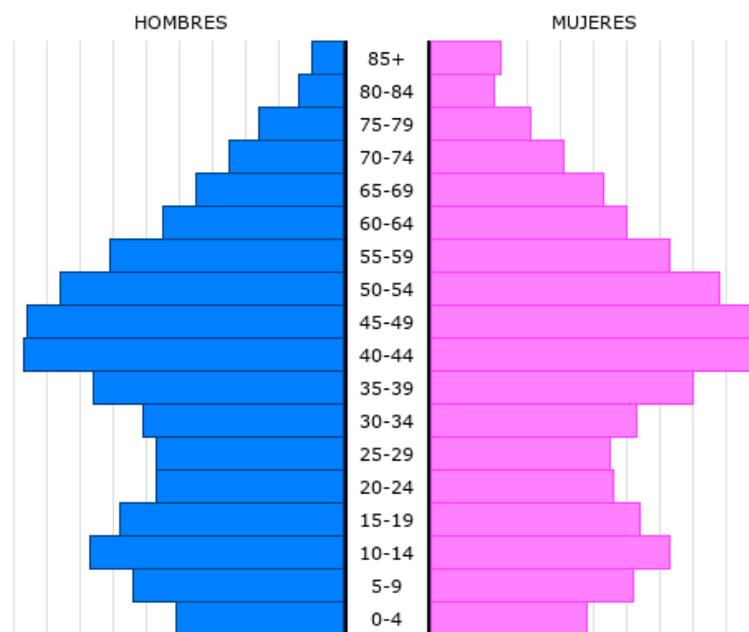


Figura 3.24. Pirámide poblacional de Dos Hermanas, segregada por sexos y actualizada al padrón de 2021.

Con todo ello, la tasa de paro en Dos Hermanas fue del 20,09 % para septiembre de 2022, último mes registrado por el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE), lo que equivale a un total de 13.715 personas en edad activa de trabajar y en búsqueda no pasiva del mismo, de forma que presenta cifras similares a la tasa provincial (17,5 % en el tercer trimestre de 2022, según el INE) y a la nacional (12,4 % en agosto de 2022). El grupo de edad más afectado por el paro son las personas mayores de 45 años, con 7.121 parados. La interpretación por sectores revela que es en el sector servicios donde mayor número de parados existe, con 10.101.

La tendencia seguida por la tasa de paro en los últimos años muestra, hasta finales de 2019, un claro descenso del % de población pasiva, indicativo de la recuperación (todavía insuficiente) de los empleos perdidos a lo largo de este periodo, cuya predisposición tuvo lugar entre los años 2011-2012, fechas algo posteriores al inicio de la crisis económica española (2008). Tal y como se comentará en el apartado correspondiente, este escenario pone en relieve la importancia que toda actuación generadora de puestos de empleo puede tener sobre la sociedad local (Figura 3.425).

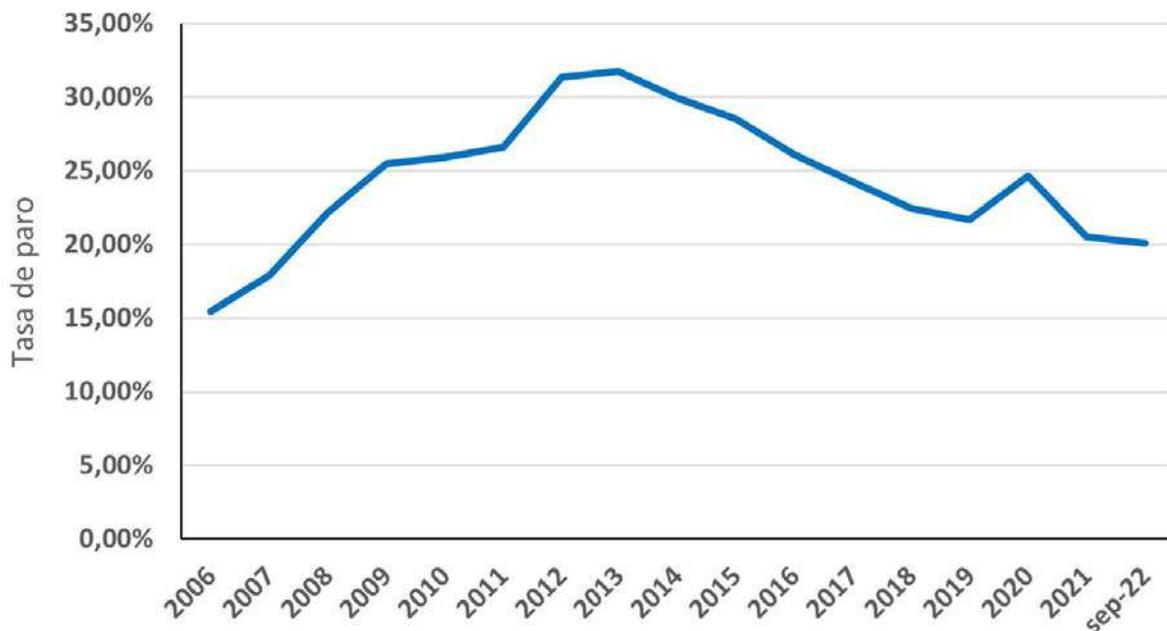


Figura 3.25. Evolución temporal de las tasas de desempleo en Dos Hermanas. *Elaboración propia a partir de datos de INE (2022).*

Hacienda municipal. Un indicador de la actividad socioeconómica lo constituye también la hacienda municipal, que tiene su más directa y primaria representación en la cuantificación del presupuesto local. Según los datos proporcionados por el Portal Institucional del Ministerio de Hacienda y Función Pública en relación a los últimos presupuestos locales liquidados en Dos Hermanas, el presupuesto de ingresos, relativo al año 2021 fue de 104.853.493,52 euros en cuanto a ingresos corrientes y de 11.206.506,48 euros en cuanto a ingresos de capital y financieros, haciendo un total de 116.060.000 euros. Por su parte el presupuesto liquidado de gastos fue de 98.230.091 euros en el caso de los gastos corrientes y de 16.019.908,60 euros en cuanto a gastos de capital y financieros, dando como resultado un total de 114.250.000. Esto implica una cuota de ingreso de 851,82 y gasto de 838,53 euros/habitante.

3.2.4.2. Usos del suelo

En este apartado se describen los usos agro-socio-naturales del suelo en el entorno del Proyecto Solar, de manera en principio ajena al uso estrictamente normativo del mismo en función de los diferentes instrumentos vigentes en materia de ordenación territorial y urbanística, aspecto que se abordará en el apartado *3.2.4.5. Compatibilidad con el planeamiento urbanístico*. Con este factor se busca valorar de manera relativa el cambio de uso parcial de suelo en una escala territorial de mayor entidad. Sus consecuencias, no necesariamente negativas, pueden concernir tanto a factores del medio estrictamente naturales (e.g.: hidrología superficial, conectividad ecológica, etc.), como socioeconómicos (e.g.: oportunidad laboral, cambios culturales, etc.) y paisajísticos.

Inventario y diagnóstico. Metodológicamente, los usos del suelo se han obtenido para el área encerrada en un radio de 2,5 km en torno al vallado perimetral del Proyecto solar y con base en la información oficial resultante del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE), actualizado al año 2014 y con una resolución escalar de 1:10.000. Tras la visita el área de estudio se han realizado modificaciones puntuales sobre esta fuente, motivadas por cambios en el uso del suelo que puedan haber acaecido durante periodo 2014-2022 (Tabla 3.22 y Plano PL09).

Tabla 3.22. Diferentes usos del suelo en torno al emplazamiento del Proyecto.

Uso del suelo		Cuota de ocupación (%)
1	Urbano, Infraestructuras y Láminas de agua superficial	7,6
2	Sector primario	81,6
	2.1 Agricultura	81,6
	2.1.1. Cultivos herbáceos	45,9
	2.1.2. Cultivos leñosos	35,7
	2.2 Minería	0,0
3	Vegetación natural	10,2
4	Cursos de agua natural	0,6
TOTAL		100,0

Merece la pena señalar, en primera instancia, que el uso de suelo en cuanto al espacio exclusivamente referido al Proyecto, es decir, su entorno inmediato, se identificaría en un 100 % de su área con fincas agrícolas dedicadas al cultivo de especies herbáceas y leñosas, donde las parcelas con presencia de algodoneros y olivar adquieren una importancia especial en el ámbito de estudio en este municipio. Con ello, se trataría del único tipo de suelo sobre el que reposaría la superficie abarcada por las subestructuras que componen el Proyecto.

Los resultados del estudio realizado en el marco amplio del Proyecto reflejan que la mayor parte de la cuota ocupacional del suelo se identificaría, de forma manifiesta, con usos reservados a actividades del sector primario, con una representación del 81,6 %. Desglosando los principales usos del suelo en este ámbito, quedan caracterizados por un dominio del mosaico agrícola y semi-natural, teniendo en cuenta las extensas fincas dedicadas al barbecho que se presentan por la zona. Estos suelos agrícolas se caracterizan por ser de forma casi mayoritaria herbáceos distintos de arroz en un 45,9 %, y un porcentaje menor de cultivo de tipo leñoso, 35,7 % (fundamentalmente algodón y olivar de aceituna de mesa). La segunda mayor representación corresponde a la vegetación natural, con una representación del 10,2 %, siendo el pastizal la formación más representativa.

En referencia al medio eminentemente natural, es decir, aquél que se encuentra circunscrito a un grado casi nulo de perturbación antrópica, podría decirse que la zona de estudio se deshace entre asociaciones de pastizal y de suelo desprovisto de vegetación aparente, sin olvidar las formaciones de ribera asociadas al cauce del arroyo de San Juan.

Complementando esta información con la provista por la cartografía de referencia del Mapa Forestal de España (MFE50), podría decirse que la vegetación presente en la zona de estudio se identificaría, en su totalidad, con zonas agrícolas y prados artificiales (definidos como "cultivos"). No hay presencia de formaciones adhesionadas.

Como se ha indicado en apartados anteriores, esta amplia región se halla sometida a un grado de manejo humano bajo, lo que se traduce en que el uso del suelo aquí definido como *de tipo urbano, infraestructuras y láminas de agua superficial* (zonas industriales; zonas en construcción; autovías, carreteras y entramado viario urbano; canales; vertederos; instalaciones agrícolas/ganaderas), alcance, en el entorno amplio del Proyecto un 7,6 % del total estipulado. Este es encarnado por el canal del Bajo Guadalquivir, a unos 570 m hacia el oeste del vallado perimetral de la PSFV "El Descubrimiento 29"; las carreteras SE-9024 (antigua CHG-BG-06) y SE-9023, a 790 m al O y 1,5 km al S, respectivamente; el asentamiento agrícola residencial Hacienda de Bujalmore, a 710 m de la PSFV; varias instalaciones agrícola-ganaderas repartidas por la zona y una suerte de balsas agroganaderas en su entorno amplio, quedando la más cercana a 210 m de la PSFV.

En última instancia, un porcentaje de un 0,6 %, se atribuiría a los cauces de agua superficiales naturales detectados en el entorno amplio y que ostentan la jerarquía suficiente como para ser contemplados, colectivamente, por la Cartografía de las Bases de Referencia Hidrológica de Andalucía y la capa vectorial BTN25, descargables desde la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), así como los *shapefiles* suministrados por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) y del propio Plan Hidrológico de Cuenca descargable desde el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Además, esta información se corrobora con las orlas de vegetación de ribera asociadas a los trazados de los cauces, fácilmente identificables haciendo uso de la ortofotografía PNOA de máxima actualidad. Dicho esto, y a pesar de que la cartografía relevante al SIOSE

no les otorga a muchas de ellas una entidad de "masa de agua" como tal, resultado del escaso régimen hídrico que manifiestan por norma general estos cauces, la masa de agua responsable de la existencia de este uso del suelo en la zona de estudio es el arroyo de San Juan, al sureste del emplazamiento fotovoltaico.

3.2.4.3. Montes Públicos

Históricamente, el origen de los actuales Montes Públicos arraiga de manera fundamental a partir de las medidas impulsadas por el Ministerio de Fomento para regularizar el proceso desamortizador en la segunda mitad del siglo XIX, materializadas dichas medidas en la elaboración del primer catálogo de montes de utilidad pública nacional en 1862 (Bauer, 1980).

Los Montes Públicos son suelos forestales «*pertenecientes a cualesquiera de las Administraciones y Entidades Públicas*» (art. 20, Ley 2/1992), entendiéndose por "terreno forestal" a aquella «*superficie rústica cubierta por especies arbóreas, arbustivas o de matorral, o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplen funciones ecológicas, protectoras, de producción, paisajísticas o recreativas*» (Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía). En relación a su ocupación, los Montes Públicos «*tendrán la consideración a efectos urbanísticos de suelo no urbanizable de especial protección*» (art. 27) y en ellos «*podrán autorizarse ocupaciones o servidumbres [...] siempre que resulte compatible con las funciones del monte*» (art. 28), siendo necesario, además, en las ocupaciones de interés particular acreditarse su necesidad y siempre cumpliendo «*la satisfacción del interés público*» (art. 28).

Según los datos actualizados sobre cada uno de los montes que configuran el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía consultados a fecha de enero de 2023, la figura más cercana al Proyecto es la siguiente, hallándose en el término municipal de Coria del Río:

- El Monte Público [La Atalaya \(SE-50009-AY\)](#) se encuentra situado en el término municipal de Coria del Río, al noroeste del Proyecto, **a una distancia de unos 3,8 km del vallado perimetral de la PSFV "El Descubrimiento 29"** (Fotografía 11), constituyendo la figura de esta índole más cercana al Proyecto. Tal y como se aprecia en la [Figura 3.26](#) la Planta

Solar quedaría fuera de la jurisprudencia de este Monte Público. Este espacio protegido cuenta con una superficie total de 466,8 ha, siendo su titular el Ayuntamiento de Coria del Río.

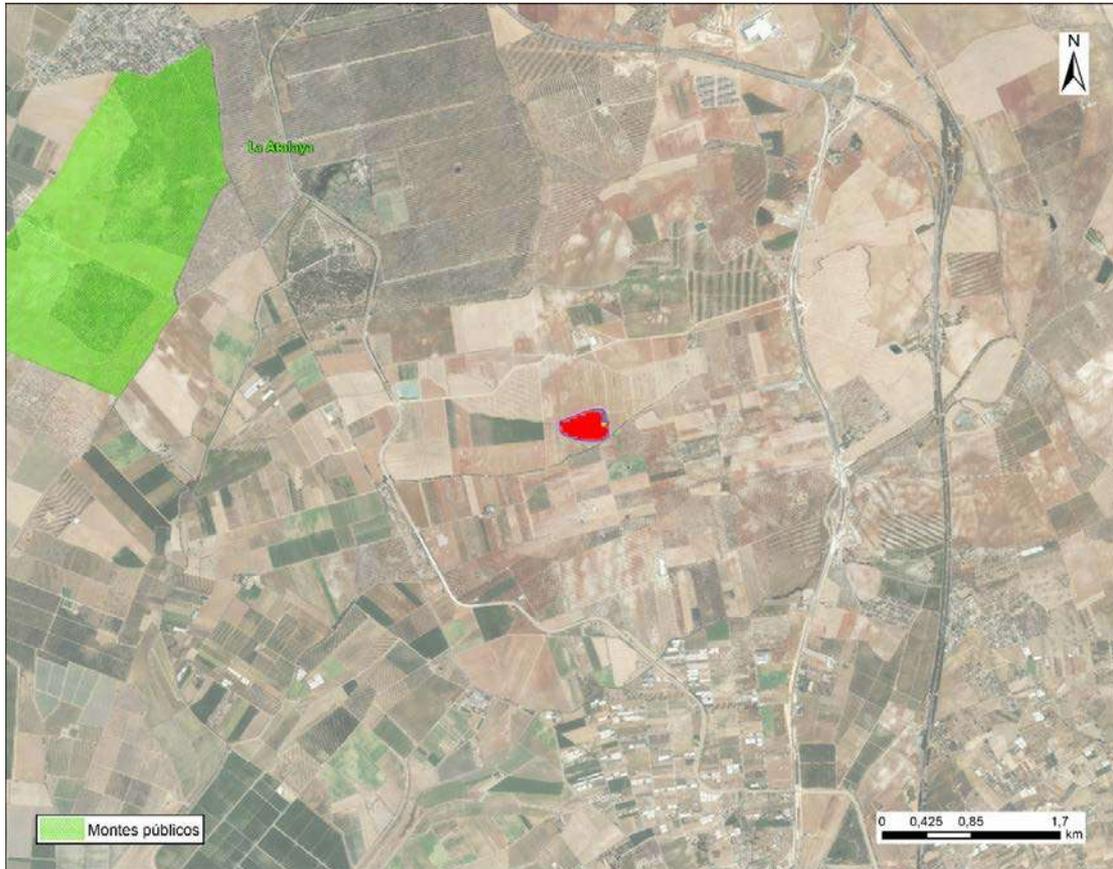


Figura 3.26. Afección a Montes públicos en el ámbito del Proyecto.

Tal y como se ha indicado, cabe resaltar que los límites geográficos de dicha figura protegida no se verían sobrepasados en ningún momento. A este respecto la inmediación del Proyecto al MP mencionado no constituiría impedimento alguno para la conservación de los valores naturales por los cuales fue declarado como tal.

3.2.4.4. Espacios naturales protegidos y de interés natural

La consideración de los espacios naturales en el entorno del Proyecto como uno de los factores integrantes del medio socioeconómico, puede parecer en principio una decisión poco intuitiva. Ante todo, debe aclararse que los valores conservacionistas *per se* que encierran tales áreas (*e.g.*: biodiversidad, geodiversidad), no son contemplados como parte

de este factor. En su defecto, el factor "espacios naturales protegidos y de interés natural" **queda definido exclusivamente en términos de jurisdicción administrativa.**

En consecuencia, sus valores biológicos, geológicos y paisajísticos quedan incluidos en los factores "vegetación", "fauna", "geología", "geomorfología" o "paisaje", según corresponda, y por tanto resultan ajenos a este factor. O expresado de otra manera: este factor sólo responderá ante impactos materializados en la ocupación de suelo cuando implique transgresión física de sus límites oficiales. Además, dado el trato dispensado por el código penal al concepto de espacio natural protegido, hace que también merezca su consideración como un factor diferenciado del medio (Ayerza Martínez, 2015).

Espacios naturales en el entorno del Proyecto. Para el entorno del Proyecto, se ha verificado la posible existencia de este tipo de figuras, ya sean establecidas por las Administraciones Públicas y sus Organismos Autónomos, o propuestas por organizaciones con intereses conservacionistas de interés público (e.g.: áreas de importancia para las aves). Para ello, se ha partido de una revisión sobre el conjunto de espacios naturales, clasificados en dos grandes grupos en atención a la legalidad vigente: espacios naturales protegidos, si están jurídicamente constituidos como tales, y de interés natural, si no es así. En total, se han considerado once tipologías, listadas en la [Tabla 3.23](#) y [Plano PL10](#).

Además, se han tenido en cuenta dos categorías en función del espacio: (i) existencia en el entorno próximo del Proyecto, entendido éste como el espacio sobre el que los efectos derivados de la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de todas las infraestructuras del Proyecto podrían tener influencia sobre el medio ambiente, y (ii) existencia en un entorno amplio, definido en este caso como el área comprendida en un área máxima de 2,5 km con base en el perímetro del Proyecto.

Tabla 3.23. Lista de los espacios naturales protegidos y áreas de interés natural considerados en el entorno del Proyecto. : No presencia; : Presencia.

Espacio natural	Entorno inmediato	Entorno amplio
Espacios legalmente protegidos (RENPA)¹		
Espacios naturales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Espacio natural	Entorno inmediato	Entorno amplio
Red Natura 2000 (ZEPAs, LICs, ZECs) ²	☒	☒
Inventario de Humedales de Andalucía (IHA) ³	☒	☒
Espacios de interés natural no incluidos en la RENPA		
Áreas de Importancia para Aves (IBA) ⁴	☒	☑
Zonas altamente sensibles para la conservación de las aves esteparias incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas ⁵	☒	☒
Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (ZZPA) ⁶	☒	☒
Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE) ⁷	☒	☒
Hábitats de Interés Comunitarios (HICs) ⁸	☒	☒
Planes y Programas de Actuación para Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas ⁹	☒	☒
Reservas Naturales Fluviales ¹⁰	☒	☒
Bosques-Isla y Setos de Andalucía ¹¹	☒	☑
Formaciones incluidas en el Plan Director de la Dehesa en Andalucía ¹²	☒	☒
Árboles y Arboledas Singulares ¹³	☒	☒
Enclaves inventariados en la Estrategia Andaluza Integrada de la Geodiversidad ¹⁴	☒	☒
Reservas de la Biosfera ¹⁵	☒	☒
Humedales Ramsar ¹⁶	☒	☒

¹Ley 18/2003; Decreto 95/2003.

²Decisión de Ejecución (UE) 2018/37.

³Decreto 95/2003; Decreto 98/2004.

⁴STS 4814/2012 y STS 1073/2014 del Tribunal Supremo.

⁵Guía metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020.

⁶Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

⁷Real Decreto 599/2016, de 5 de diciembre, por el que se regula la licencia de uso de la marca «Reservas de la Biosfera Españolas».

⁸Directivas 92/43/CEE y 97/62/CE.

⁹Acuerdos de Consejo de Gobierno de 18 de enero de 2011.

¹⁰Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadalquivir (2016-2021); Real Decreto Legislativo 1/2001.

¹¹Martín *et al.*, 2013.

¹²Decreto 172/2017.

¹³Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.

¹⁴Acuerdo de Consejo de Gobierno de 5 de octubre de 2010.

¹⁵Declarado por UNESCO. A nivel Nacional: Real Decreto 599/2016, de 5 de diciembre, por el que se regula la licencia de uso de la marca "Reservas de la Biosfera Españolas", Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Real Decreto 387/2013, de 31 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 342/2007, de 9 de marzo, por el que se regula el desarrollo de las funciones del Programa MaB, así como el Comité Español del citado programa, en el Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, Ley 42/2007, del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y Real Decreto 342/2007, de 9 de marzo, por el que se regula el desarrollo de las funciones del programa MaB, así como el Comité Español del citado programa, en el Organismo Autónomo Parques Nacionales.

¹⁶Declarado por UNESCO. A nivel Nacional: Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas, Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Real Decreto 1424/2008, Real Decreto 556/2011 y Real Decreto 1274/2011.

El resultado ha sido positivo en cuanto a la presencia de espacios incluidos bajo alguna de las tipologías o figuras consideradas, exclusivamente en lo que respecta a los terrenos cercanos a la Planta dentro del buffer mencionado (entorno amplio).

Espacios pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

En primer lugar, es de resaltar que **no se han detectado en el entorno inmediato del Proyecto, lugares pertenecientes a la RENPA, Red Natura 2000 o Humedales adscritos al Inventario Andaluz de Humedales (IHA).**

En segundo lugar, se ha identificado la presencia de una figura incluida dentro de los lugares RENPA en el entorno amplio del Proyecto, a 2 km dirección NO del vallado perimetral, más específicamente se trata del **Parque Periurbano La Corchuela** (Fotografía 11) declarado por Orden de 9 de enero de 1998 (BOJA 21, 21/2/1998). Este territorio calificado como Espacio Forestal de Interés Recreativo en el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia de Sevilla, reúne unos elementos naturales de gran valor

ecológico y unas condiciones que le confieren una alta capacidad de acogida de usuarios. Entre las diferentes unidades ambientales representadas en el Parque Periurbano, pueden destacarse el encinar adhesado, matorral noble, pinar en dosel y cursos de agua. Es un espacio que, además de reunir unas características naturales de gran valor, su situación y sus condiciones ambientales, es una relevante zona de esparcimiento y recreo (Figura 3.27).

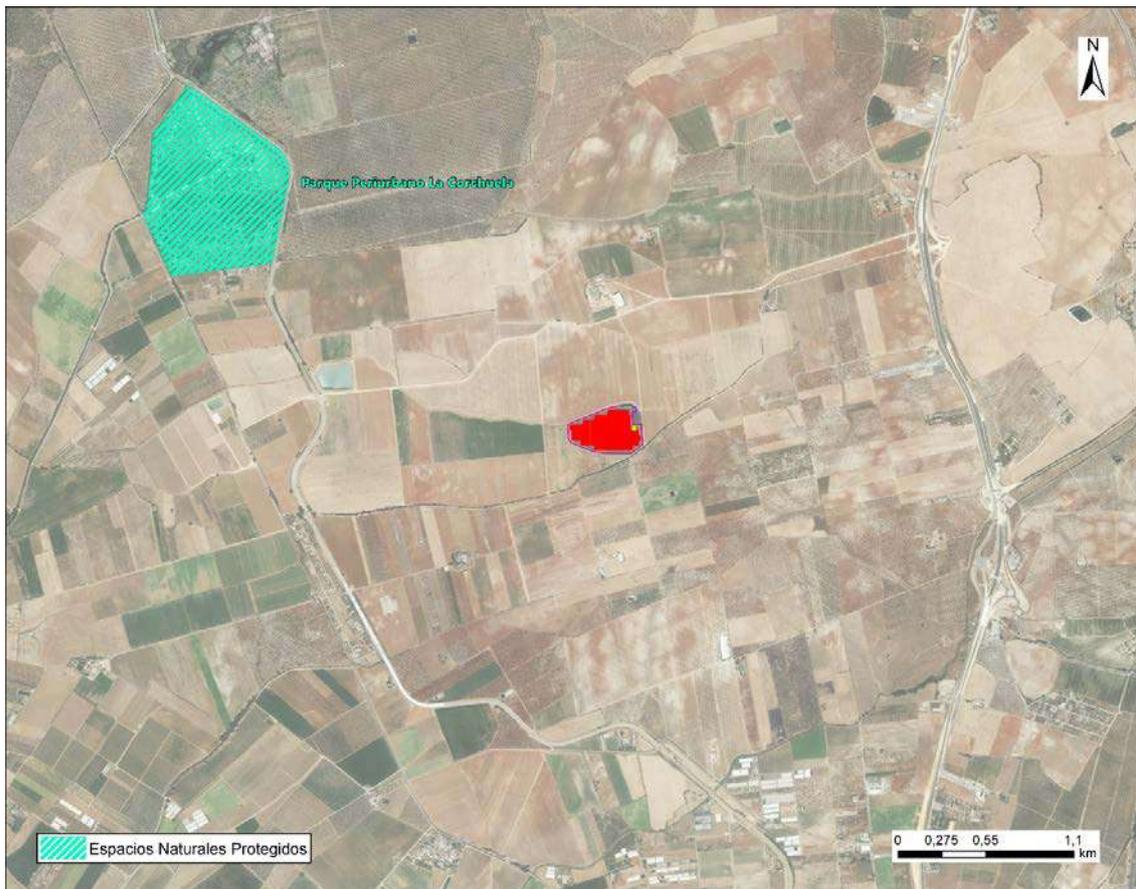


Figura 3.27. Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía en el entorno del proyecto.

Espacios de interés natural no incluidos en la RENPA

En relación a los **Espacios de interés natural no incluidos en la RENPA** objetos de análisis en este apartado, señalar que **no se han detectado figuras protegidas que recaigan en el entorno inmediato del Proyecto**, pero sí **dos figuras que se dispondrían en su entorno amplio**.

Cabe mencionar, con fines meramente informativos, la presencia de Hábitats de Interés

Comunitarios (HIC), los cuales se encuentran fuera del área buffer de estudio a unos 4 km en dirección NO del vallado perimetral de la actuación fotovoltaica. En esta mancha de vegetación natural se identifican los HIC [9320_0], [6310] y [3170]. Adicionalmente, se identifica una zona bajo la que recaen las figuras de Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y el Plan de Conservación de Aves Necrófagas. Esta se encuentra igualmente, fuera del área de influencia del Proyecto a más de 3,6 km en dirección SE del vallado perimetral.

Área de Importancia para Aves. En el entorno amplio del Proyecto aproximadamente a 1,8 Km en dirección O del vallado perimetral, se identifica un espacio incluido con esta figura de interés natural. Específicamente se trata del IBA Marismas del Guadalquivir (Cód 259), la cual se trata de una inmensa depresión de 120.000 ha, en cuyo sector norte desembocan los ríos Guadalquivir y Guadiamar.

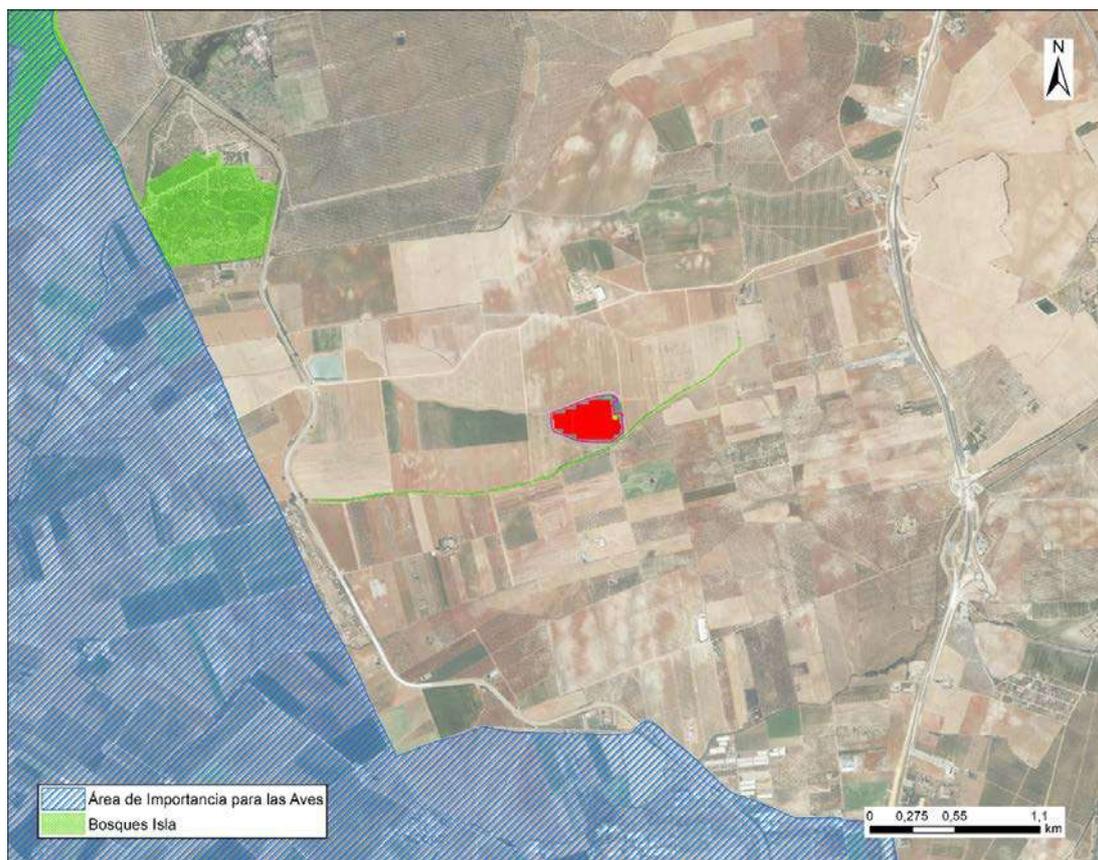


Figura 3.28. Espacios de interés natural no incluidos en la RENPA, en el entorno del Proyecto.

Bosques Isla. Se ha identificado la presencia de una formación vegetal natural incluida

como Bosques Isla, adyacente al límite sur del vallado perimetral. No obstante, las estructuras del Proyecto no recaerían en ningún momento dentro del espacio perteneciente a estas formaciones, que de forma indirecta actuarían como apantallamiento vegetal capaz de disminuir drásticamente la visibilidad de la PSFV hacia el sur.

3.2.4.5. Compatibilidad con el planeamiento urbanístico

I. PLANEAMIENTO MUNICIPAL

I.1. T.M. Dos Hermanas

El término municipal de Dos Hermanas cuenta en vigor con un **Plan General de Ordenación Urbano (PGOU)** que fue aprobado inicialmente por la Junta de Andalucía el día 8 de febrero de 2002 y publicado en el BOP núm. 182 del 7 de agosto del mismo año. Asimismo, anteriormente a esta fecha, el 26 de julio de 2002, se procedió a la inscripción y depósito del instrumento "Plan General de Ordenación Urbanística de Dos Hermanas (Sevilla)" en el Registro Autonómico de Instrumentos Urbanísticos asignándole el Número de Registro 3283, en la Sección de Instrumento de planeamiento del Libro Registro de Dos Hermanas de esta Unidad Registral de Sevilla, a los efectos previstos en el artículo 21 del Decreto 2/2004.

A tenor de la zonificación expuesta en los Planos OE.1 *Clasificación y categorías del suelo* y Plano 9 *Ordenación del Suelo no Urbanizable*, adjuntos al mencionado PGOU municipal, **las parcelas que albergarían la totalidad de las infraestructuras fotovoltaicas**, ubicadas al este del Canal del Bajo Guadalquivir, **se identifican íntegramente con Suelo No Urbanizable de carácter Natural o Rural (SNU/C), específicamente sobre Suelo No Urbanizable Preservado en la zona de Campiña** (Plano PL11).

En los documentos que acompañan al planeamiento y, más concretamente en el documento referido al Tomo I, Normas Urbanísticas, en la sección dedicada al Suelo No Urbanizable de carácter Natural o Rural, se especifica sobre la zona de **Campiña**

(Artículo 6.2.10 - Campiña) que, *estos suelos corresponden a terrazas medias y altas en torno a márgenes del Canal del Bajo Guadalquivir, ruedo suroccidental de Dos Hermanas con dotaciones autorizadas de agua o con posibilidad de ella y que, en esta zona, debido a la relativa menor calidad de estos suelos respecto a los de "Vega", se permite una mayor diversidad de usos compatibles con la producción agraria.*

Asimismo, en dicho artículo, se hace referencia en el apartado número 3 de *Usos compatibles*, específicamente en su entrada *Excepcionales*, se expone, concretamente, las condiciones que serán de aplicación al *Suelo No Urbanizable de Carácter Natural o Rural* de la zona de Campiña, considerándose usos excepcionales de autorización en esta zona, entre otros, los concernientes con *instalaciones vinculadas al sistema general de abastecimiento, saneamiento y depuración cuando cumplan las normas generales de carácter medioambiental.*

En otro orden, los terrenos previstos para la ubicación de la Planta Solar son franqueados por las vías pecuarias Colada de las Plateras, Colada de los Palacios, Vereda del Arrecife, cañada Real de la Armada y Vereda de Utrera, que son consideradas, según la Memoria de ordenación adjunta al PGOU vigente como **Suelo No Urbanizable de Protección Especial Vías Pecuarias**. En dicha Memoria también se menciona que, *respecto a las Vías Pecuarias existentes en el municipio, los usos compatibles de las vías pecuarias son aquellos que fomentan la biodiversidad, el intercambio genético de las especies faunísticas y florísticas y la movilidad territorial de la vida salvaje.* Por su parte, estas Normas Urbanísticas anexadas al PGOU dictan en su artículo 6.2.4 dedicado a las *Vías Pecuarias*, que *La red de vías pecuarias existente en el municipio tiene la consideración de suelo no urbanizable de protección especial, con su correspondiente anchura legal según el Proyecto de Clasificación de Vías Pecuarias; y tiene carácter demanial de la Junta de Andalucía, conforme al artículo 39 del Reglamento de Vías Pecuarias (Decreto 155/1998).*

Según queda establecido en la Ley de Vías Pecuarias por el artículo 14 del Capítulo IV sobre *Ocupaciones y aprovechamientos en las vías pecuarias*, se podrán autorizar, por razones de interés público y, excepcionalmente y de forma motivada, por razones de

interés particular, ocupaciones de carácter temporal, siempre que tales ocupaciones no alteren el tránsito ganadero, ni impidan los demás usos compatibles o complementarios con aquél. No obstante, cabe incidir en que las infraestructuras fotovoltaicas no se solaparán con ninguna vía de trashumancia, respetando en todo caso las anchuras legales de las mismas.

Asimismo, el entorno inmediato de la Planta Solar quedaría afectado por otras dos figuras protegidas bajo la categoría de Suelo No Urbanizable de Especial Protección por legislación específica.

II. ÁMBITO SUPRAMUNICIPAL (SUBREGIONAL - COMARCAL)

I.1. T.M. Dos Hermanas

A tenor del Decreto 267/2009, de 9 de junio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS) (BOJA nº 132 de 9 de julio de 2009), se resuelve que el término municipal de Dos Hermanas se halla recluido en dicho Plan, por lo que deberá asumir las directrices y normas de aplicación impuestas por este documento.

Por su parte, el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (**POTA**), aprobado mediante Decreto 206/2006, de 28 de diciembre (BOJA 29-12-2006), cataloga a Dos Hermanas en la Unidad Territorial "Centro Regional de Sevilla", que pertenece al tipo "Unidades de los Centros Regionales".

Teniendo en cuenta su distribución territorial, la Campiña de la depresión del Guadalquivir, ocupa la mayor superficie, donde predominan espacios agrícolas de cereales y olivares.

En cuanto a la organización del Sistema de Ciudades contemplado por el POTA, Dos Hermanas queda definida bajo la categoría de "Ciudad Media 1".

III. ÁMBITO SUPRAMUNICIPAL (PROVINCIAL)

III.1. Plan Especial de Protección del Medio Físico de Sevilla

Según el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del Plan Especial de Protección del Medio Físico (PEPMF) de la provincia de Sevilla, aprobado mediante la Resolución de 14 de febrero de 2007 de la Dirección General de Urbanismo, el término de Dos Hermanas cuenta con algún espacio registrado en dicho Plan, cabiendo destacar que, en cualquier caso, ninguno de los elementos del Proyecto recae o se yuxtapone a estos espacios; se trata del Área Forestal de Interés Recreativo FR-3 "La Corchuela", incluido en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) como Parque Periurbano, y que pertenece a varios municipios y es gestionado por un consorcio, no directamente por este Ayuntamiento. Esta figura de protección es la más cercana a la Planta Solar, quedando situada aproximadamente a 2,1 km al noroeste de la implantación.

IV. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON EL PATRIMONIO CULTURAL

A continuación, se aporta un listado de los elementos localizados en el entorno amplio del Proyecto, dentro del término municipal de Dos Hermanas (Tabla 3.24), resaltando sólo aquellos más próximos, pero que en ningún caso podrían verse afectados por la actuación renovable durante cualquiera de sus fases de desarrollo, considerando un radio de 2,5 km en torno a la ubicación de Planta. Asimismo, en el Plano PL12 se detallará la posición geográfica de cada uno de estos hitos.

Tabla 3.24. Patrimonio Cultural presente en el entorno amplio de las infraestructuras.

Municipio	COD IAPH	Etnológica
Dos Hermanas	01410380042	Hacienda Bujalmore
Municipio	COD IAPH	Yacimiento Arqueológico
Dos Hermanas	01410380006	Bujalmore
Dos Hermanas	01410380008	Cortijo de La Corchuela I
Dos Hermanas	01410380060	La Cabreriza I
Dos Hermanas	01410380061	La Cabreriza II

Municipio	COD IAPH	Etnológica
Dos Hermanas	01410380004	Pozo de San Antonio

En base a lo analizado en este punto, se concluye que, urbanísticamente no existirían motivos excluyentes que imposibilitaran la implementación del Proyecto de Planta Solar "El Descubrimiento 29" sobre los terrenos previstos en el término municipal, en tanto que el impacto sobre estos elementos, en el peor de los casos, se estimarían como indirectos y compatibles.

3.2.4.6. Vías de comunicación

La zona de estudio se ve integrada dentro del sistema comunicativo que se articula para dar conexión a los principales núcleos poblacionales de la zona son la ciudad de Dos Hermanas con sus cuatro núcleos; Dos Hermanas (centro), Fuente del Rey, Marismas y Puntales-Adriano y Montequinto y, la ciudad de Los Palacios y Villafranca con tres pedanías; El Trobal, Maribáñez y Los Chapatales. Dentro de esta red viaria se advierten tanto carreteras principales como caminos rurales de primer orden.

Cabe decir que las infraestructuras que componen el Proyecto quedan algo alejadas de las principales infraestructuras de comunicación. El elemento más próximo al Proyecto es la carretera no convencional, no catalogada **carretera SE-9024/23**, que discurre paralela al oeste de la poligonal de Planta, a aproximadamente a 1,8 km de su vallado perimetral (Fotografía 12). Esta vía se identifica comunicando la urbanización la hermandad al NO del Proyecto con el municipio de Los Palacios y Villafranca al SO del mismo. Dentro de la Red de carreteras existente en el ámbito de estudio la vía más cercana a las instalaciones que componen la Planta Solar en dirección S es la **carretera SE-9022** a 1,8 km de las estructuras del Proyecto. Esta se encuentra haciendo interconexión entre las carreteras SE-9024 y la **carretera N-4** en dirección E de la Planta Solar. Respecto a esta última, es una de las vías principales en la zona y conecta las dos principales ciudades del área, Dos Hermanas y Los Palacios Villafranca. A su vez, transcurre a una distancia mínima de 1,9 km del Proyecto. El resto de las infraestructuras viarias se dispone a más de 3 km de distancia de cualquier

elemento del Proyecto, quedando a 3,4 km al norte de la planta el ramal de la autovía A-4 o autopista AP-4 (Figura 3.29).

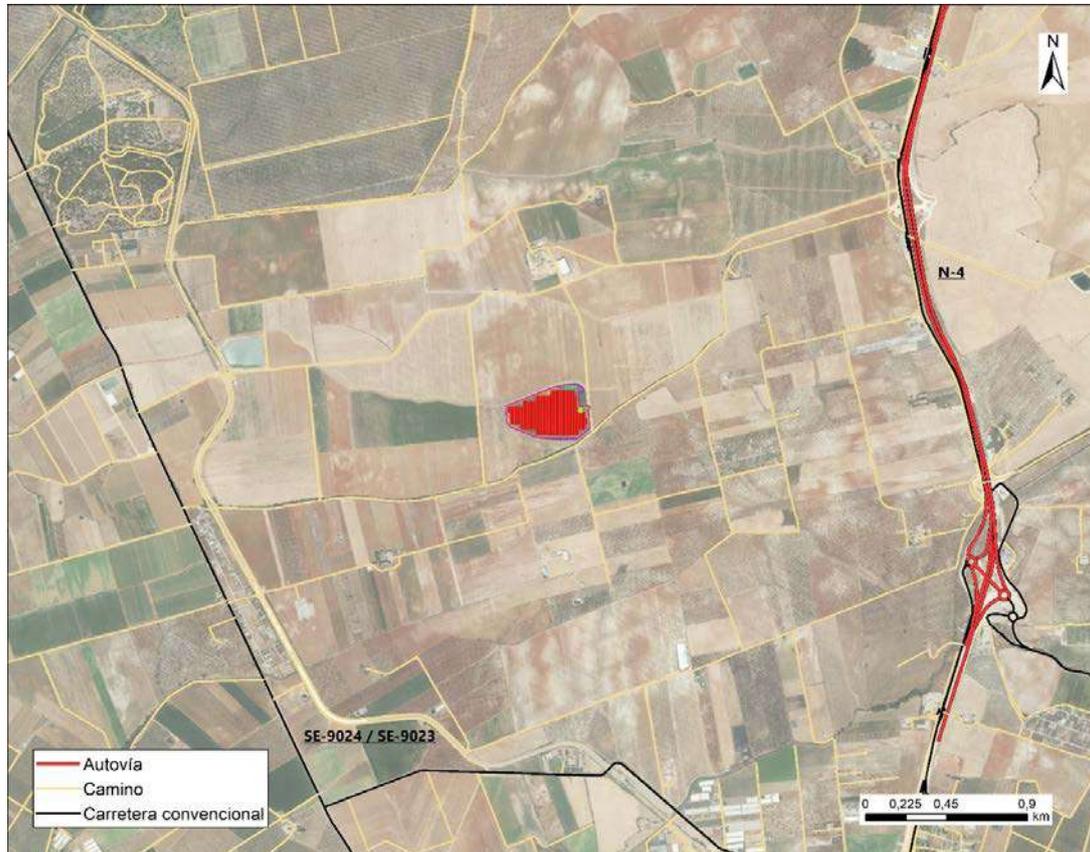


Figura 3.29. Red viaria en el entorno del Proyecto.

•**Autovía A-4/autopista AP-4:** La autovía A-4 pertenece a la Administración General del Estado, que comunica el centro y el sur de la península ibérica. En particular, el tramo entre Sevilla y Cádiz, aún se mantiene el tramo original de la antigua autopista de peaje AP-4. Además, entre Los Palacios y Villafranca hasta el Aeropuerto de Jerez de la Frontera, aún queda el tramo original sin desdoblarse de la N-4.

La autopista AP-4 tiene una longitud de 93 km y une las localidades de Dos Hermanas (Sevilla) y Puerto Real (Cádiz). A lo largo se conecta con otras carreteras a través de 6 enlaces, Dos Hermanas, Los Palacios, Las Cabezas de San Juan, Jerez Norte, Jerez Sur y Puerto Real. Para el cobro de peajes cuenta en la actualidad con un peaje troncal, en Las Cabezas de San Juan y dos en accesos, en los Palacios y las Cabezas de San Juan. Finalmente, cuenta con tres Áreas de Servicio con servicio de repostaje de combustible en

La Florida (Dos Hermanas), Cerro del Fantasma (Las Cabezas) y El Cuadrejón (Jerez).

Esta vía no tiene interacción directa con ninguno de los elementos que componen el Proyecto, quedando el más cercano, la franja oriental de la Planta Solar, a una distancia mínima de 3,4 km.

•**Carretera N-4:** Anteriormente N-IV, su recorrido original era el de Madrid-Cádiz, actualmente se conserva el tramo comprendido entre Bellavista al aeropuerto de Jerez de la Frontera pasando por Dos Hermanas, con el kilometraje original y sin desdoblarse como A-4, a consecuencia que la AP-4 va paralela a ella. El resto de la ruta entre Madrid y Sevilla ha pasado a denominarse E-51 A-4; ciertos tramos existentes entre Jerez y Cádiz han sido renombrados ([Fotografía 12](#)).

Como se ha comentado anteriormente, la Instalación fotovoltaica tiene un solo acceso principal, previamente operativo, el cual se usa para acceder a las parcelas más cercanas a la vía pecuaria "Colada de las Plateras".

Acceso desde la carretera SE-9024. La entrada a la Planta Solar tiene su origen en la SE-9024, más concretamente en el nexo con la "Colada de las Plateras", la cual entronca, a su vez, con el camino privado que discurre al este de la Planta. Sería, en las coordenadas UTM X: 238.620 e Y: 4.123.608 (ETRS89, Huso 30) de dicho camino, por donde se accedería a la actuación proyectada ([Fotografía 13](#)).

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana a través de la Dirección General de Carreteras realiza permanentemente aforos de tráfico en la Red de Carreteras del Estado consistentes en determinar, entre otros datos, la intensidad del tráfico (Intensidad Media Diaria, IMD). A tenor del último mapa de tráfico publicado (2020), la autovía A-4 ostenta un IMD de 32.771 veh/día, con un porcentaje de vehículos pesados del 12,5 %. En cuanto a la carretera N-4 su valor de IMD es 19.800 veh/día y un porcentaje de vehículos pesados de 10 %. A razón de estas cifras, ambas quedan incluidas dentro de la red de gran capacidad estipulada.

Destacar, finalmente, que las infraestructuras de la Planta Solar Fotovoltaica cumplen con lo especificado tanto en la Ley de carreteras 37/2015 (art. 28, 29 y 33) como con lo dispuesto en la Ley 8/2001 (art. 53, 54 y 56) no produciendo ocupación alguna de las zonas de protección viaria recogidas en dichas leyes respetando la distancia de protección de 25 m establecida. Igualmente, conforme a los apartados 5.7 y 5.8 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión donde se establece la distancia mínima de sobrevuelo de caminos es de 7 m y de carreteras de 8 m.

3.2.4.7. Infraestructuras

Este apartado recoge el conjunto de elementos antrópicos preexistentes en la zona de estudio, previa incorporación del Proyecto Solar, siendo producto de la puesta en común de varias fuentes independientes entre sí, con objeto de buscar la complementariedad y puesta en común entre las mismas, aspirando a obtener un resultado que se ajuste con la máxima precisión posible a la situación real de la zona amplia de estudio.

Así, se ha atendido en general a (i) los planos adjuntos al Planeamiento Urbanístico del término municipal de Guadix, georreferenciados manualmente mediante puntos de control en GIS y (ii) a las capas en formato *shapefile* provistas por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), a través del portal de Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA); mientras que en el caso específico de infraestructuras eléctricas se ha tenido en cuenta adicionalmente (iii) la cartografía vectorial en formato *kmz* denominada "Principales tendidos eléctricos de Península Ibérica y Baleares" procedente de la Base Cartográfica Nacional de España (vuelos con dron) y (iv) el Mapa de infraestructuras energéticas de Andalucía – MIEA, aplicación que posibilita acceder a toda la información disponible de todo el sistema energético andaluz, generando con ello un archivo final que aúna toda la información provista en materia de infraestructuras eléctricas.

En última instancia, por medio de la planimetría digital asociada al Plan Nacional de Ortofotografía Aérea de Máxima Actualidad (PNOA), se han realizado en la zona de estudio tanto correcciones como adiciones para suplir todo aquello que no haya sido contemplado

por las fuentes mencionadas con anterioridad (Plano PL02).

I. Infraestructura eléctricas

Es de resaltar que el área inmediata del Proyecto no exhibe un entramado particularmente concurrido de estructuras eléctricas lineales. La más cercana, se encontraría en dirección NE de la Planta Solar, a unos 2,1 km de distancia, identificándose bajo los nombres de "Don Rodrigo Aljarafe 220 kV" y "Don Rodrigo Quintos 220 kV", que pasan en dirección SE-NO para más tarde diseccionarse en dos rutas opuestas (Figura 3.30 y Fotografía 14).

Cualquiera del resto de elementos que componen la Red eléctrica básica de alta tensión del municipio de Dos Hermanas, queda a más de 4 km de distancia del Proyecto, siendo la más cercana "Dos Hermanas Puerto Real" a 4,4 km dirección E de la Planta Solar.

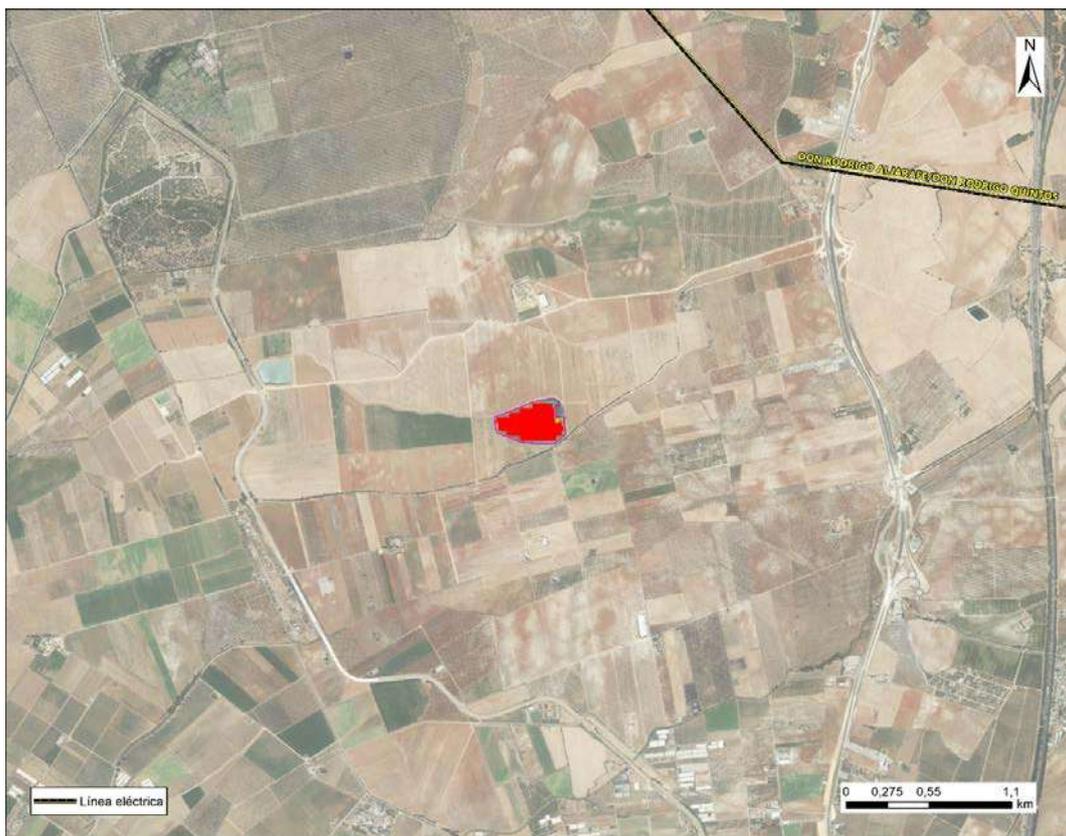


Figura 3.30. Infraestructuras eléctricas presentes en el entorno amplio de la Planta Solar.

II. Otras infraestructuras

Este subapartado agruparía varios tipos de infraestructuras o construcciones de origen antrópico existentes en el entorno amplio del Proyecto, que no han sido tratadas en apartados anteriores y que han sido tenidas en cuenta para su prediseño y posterior puesta en marcha.

La escasa naturalidad del entorno amplio de estudio (tierras de calma y labor en su mayoría) no choca con la práctica ausencia de suelo urbano, explotaciones de cualquier tipo o elementos antrópicos destinados a la ejecución de una actividad económica por medio de infraestructuras complejas. Así, en el área amplia de estudio, se reconocen una serie de construcciones maduras, en su mayoría de carácter lineal y capacidad de acogida variable. Estas estructuras se corresponden con elementos integrados tanto desde el punto de vista ambiental como social, cuyos impactos ya han sido asimilados y normalizados por el territorio.

En lo relevante a otras infraestructuras de carácter lineal, se ha de hacer alusión al gasoducto "Huelva - Sevilla - Villafranca de Córdoba - Santa Cruz de Mudela", clasificado en la red primaria, que actualmente acumula una longitud total de 392 km y es considerado como uno de los gasoductos troncales del sistema gasista andaluz. Esta estructura marcha con dirección noreste-noroeste pasando paralela a la franja norte de la instalación fotovoltaica, a una distancia mínima de 3,4 km del vallado perimetral. En una ubicación y disposición similar a la de la estructura anterior, se encuentra el oleoducto "Coria-Arahal", de 52 km de longitud, a la misma distancia del vallado perimetral que la anterior.

En materia de Proyectos basados en el aprovechamiento de fuentes renovables, con motivo de no caer en la reiteración, se hace referencia al Punto *3.3.5. Efectos sinérgicos y/o acumulativos*, destacando en este caso la planta solar en funcionamiento más cercana al Proyecto, ubicada a unos 3 km dirección noreste del emplazamiento y cuyo nombre es desconocido para la consultora ambiental (*Fotografía 15*).

Respecto a la afección a zonas mineras, la Instalación fotovoltaica se encuentra a buena distancia de cualquier explotación minera, quedando la zona extractiva más cercana aproximadamente a 9,7 km al noreste de la Planta solar.

Tanto en los alrededores cercanos al emplazamiento del Proyecto como en un radio de 1 km en torno al mismo, las construcciones de terceros, inclusive aquellas de menor envergadura como pudieran ser granjas o cortijos, se decretan escasas, siendo el cortijo "Los Cabreros", ubicado a unos 950 m al sur de la poligonal de PSFV, el más destacado por su cercanía. También al sureste de la implantación solar, a unos 650 m de distancia mínima, sería posible diferenciar otro cortijo. Al norte del Proyecto, se localiza la "Hacienda de Bujalmoro", a unos 650 m de separación respecto al vallado (Fotografía 16) y la "Hacienda de los Rubios", a 1 km en la misma dirección. Asimismo, destaca la Hacienda familiar "Los Cabreros" a 1,7 km dirección suroeste del vallado perimetral y, en relación a ésta, un multiparking a 1,5 km en la misma dirección. El resto de construcciones se corresponden con pequeñas fincas o edificaciones repartidas por la zona.

3.2.4.8. Vías pecuarias

Según la cartografía oficial de la Base Topográfica Nacional, en su modelo digital a escala de detalle, puesto a disposición por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), existen contadas vías pecuarias en las inmediaciones del área de implantación del Proyecto, de las cuales se mencionarán las existentes en un radio de 2 km en torno a la Planta Solar "El Descubrimiento 29" (Figura 3.31). La única afección ejercida sobre estas vías pecuarias será el mero tránsito de vehículos, que será mayor durante la fase de obra y muy escaso durante la fase de funcionamiento, debido al escaso personal necesario para el mantenimiento de la Planta Solar y sus infraestructuras asociadas.

- **Colada de las Plateras (Cód. 41038008)**. Esta vía pecuaria discurre por toda la banda sur de la Planta Solar, cuyo deslinde queda **a una distancia mínima de 11,5 m con respecto a la disposición del vallado perimetral** (Fotografía 17). La vía se encuentra clasificada por la Orden Ministerial de 22 de febrero de 1983. Su dirección es de E a O y posee una longitud aproximada de 4.732 m, siendo su anchura legal variable.

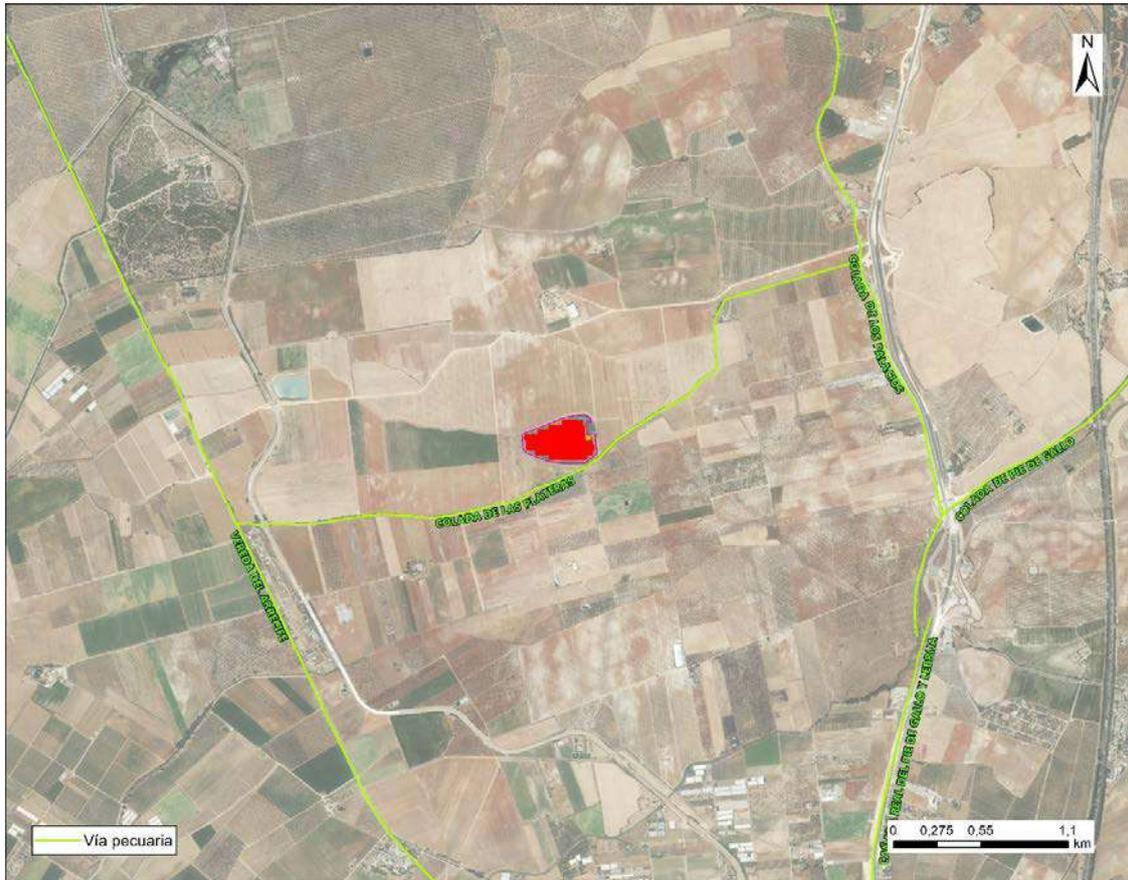


Figura 3.31. Afección a vías pecuarias en el ámbito del Proyecto.

El tramo de esta vía que discurre en su colindancia con la parcela catastral 00019 del polígono 38 de Dos Hermanas, provincia de Sevilla, se halla deslindada en 4.639 m a tenor de la Resolución de 21 de mayo de 2002, de la Consejería de Medio Ambiente. Inicia su recorrido en la vía pecuaria *Vereda del Arrecife*, pasa por "Las Botijas", y finaliza su transecto en el entronque con la vía pecuaria *Colada de los palacios*.

- ***Vereda del Arrecife* (Cód. 41038007).** Esta vía pecuaria circula al oeste de la Planta Solar, quedando el vallado a 1,8 km de distancia (*Fotografía 18*). La vía se encuentra clasificada por la Orden Ministerial de fecha de 22 de febrero de 1969, publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha de 29 de julio de 1943. Su dirección es de NO a SE y su recorrido aproximado dentro del término es de unos 10.894 m, siendo su anchura legal de 20,89 m.

Esta vía tiene un tramo deslindado en 5.397 m a tenor de Resolución de 04 de febrero de

2002, de la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Sevilla. Comienza su recorrido en la zona denominada "La Hermandad", y continua adyacente al Monte Público "La Atalaya", continua por "El Hornillo", por los cortijos del Arenoso, de Grava y del Rancho, y se introduce en el municipio de Los Palacios y Villafranca. En este, circula por las zonas de "La Estacada" y "La Noria", y finaliza su recorrido en su núcleo poblacional.

- **Colada de los Palacios (Cód. 41038009).** Esta vía pecuaria circula al oeste de la Planta Solar, quedando el vallado perimetral a 1,9 km de distancia. La vía se encuentra clasificada por la Orden Ministerial de fecha de 22 de febrero de 1969. Su dirección es de N a S y su recorrido aproximado es de unos 7.000 m, siendo su anchura legal variable.

El tramo de esta vía que discurre por el término municipal de Dos Hermanas se encuentra deslindado en 5.223 m a tenor de Resolución de 25 de febrero de 2002, de la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Sevilla. Comienza su recorrido en la zona denominada "La Hermandad", y continua adyacente al Monte Público "La Atalaya", continua por "El Hornillo", por los cortijos del Arenoso, de Grava y del Rancho, y se introduce en el municipio de Los Palacios y Villafranca. En este, circula por las zonas de "La Estacada" y "La Noria", y finaliza su recorrido en su núcleo poblacional.

3.2.4.9. Patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y arqueológico

La Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Andalucía, establece en su artículo 10.3.3, que la Comunidad Autónoma ejercerá sus poderes con el objetivo básico del afianzamiento de la conciencia de identidad y cultura andaluza a través del conocimiento, investigación y difusión del patrimonio histórico, antropológico y lingüístico del pueblo andaluz. Para ello, el artículo 37.18 preceptúa que se orientarán las políticas públicas a garantizar y asegurar dicho objetivo básico mediante la aplicación efectiva, como principio rector, de la conservación y puesta en valor del patrimonio cultural, histórico y artístico de Andalucía; estableciendo, a su vez, el artículo 68.3.1, que la Comunidad Autónoma tiene competencia exclusiva sobre protección del patrimonio sin perjuicio de lo que dispone el artículo 149.1.28 de la Constitución.

A tales efectos, y usando como referencia la documentación aportada por el Plan General de Ordenación Urbano (PGOU) vigente en el T.M. de Dos Hermanas y el Catalogo General del Patrimonio Historico Andaluz, **se ha detectado una suerte de elementos sometidos a este régimen de protección en el entorno amplio del Proyecto**, habida cuenta de una distancia máxima funcional de 2 km alrededor de la ubicación de la poligonal de la Planta Solar. Estos son cinco Yacimientos Arqueológicos y un elemento de Patrimonio Etnológico (Plano PL12).

A continuación, se dará una breve descripción de las figuras detectadas en el entorno del Proyecto.

Yacimientos Arqueológicos en el entorno amplio de la Planta Solar

• Bujalmore

Código de identificación en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico: 01410380006.

Situación: este yacimiento se encuentra al norte de la poligonal de la Planta Solar, en el T.M. de Dos Hermanas, a 615 m del vallado perimetral de la PSFV "El Descubrimiento 29".

Se trata de una importante villa romana y asentamiento paleocristiano. De este lugar se conserva una inscripción en la Biblioteca Colombina de Sevilla (fecha en la cuarta década del siglo VII d.C.). Si se hace caso a los hallazgos (sigillatas, sigillatas claras, fragmentos de dolias, ánforas) y la extensión del yacimiento, este asentamiento puede fecharse desde el s. I d. C. al IV d. C. Más tarde en época visigoda, el hábitat inicial se desplazaría hacia la zona baja del cerro ocupada por el caserío actual, donde perduraría hasta nuestros días.

• Cortijo de la Corchuela I

Código de identificación en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico: 01410380008.

Situación: este yacimiento se encuentra al noroeste de la poligonal de la Planta Solar, en el T.M. de Dos Hermanas, a 1,6 km del vallado perimetral (Fotografía 20).

El lugar, dedicado a dehesa y pastos, no está labrado, por lo que es difícil encontrar materiales cerámicos muy representativos y apreciar exactamente la extensión del yacimiento. Se supone que este abarca una superficie de unos 2000 metros cuadrados. Se trata de un hábitat rural cuya cronología no se puede precisar, posiblemente sería de época imperial.

• Pozo de San Antonio

Código de identificación en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico: 01410380004.

Situación: este yacimiento se encuentra al noroeste de la poligonal del Proyecto, en el T.M. de Dos Hermanas, a 2 km del vallado perimetral de la Planta Solar.

En superficie se observan restos de construcción. Este asentamiento rural romano no debió ser importante ya que los restos ocupan poca extensión (unos 200 metros cuadrados). Sin embargo, hay que tener presente su situación a penas distanciada unos 100 metros de la importante calzada Híspalis - Sevilla. Por el material recogido en superficie podemos saber que el yacimiento estaría ocupado durante el s. I d. C.

• La Cabreriza I

Código de identificación en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico: 01410380060.

Situación: este yacimiento se encuentra al sureste de la poligonal del Proyecto, en el T.M. de Dos Hermanas, a 1,3 km del vallado perimetral de la Planta Solar.

Posible villa romana en la que se detecta la presencia de cerámicas comunes, sigillatas, fragmentos de ánforas y abundante material constructivo.

• La Cabreriza II

Código de identificación en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico: 01410380061.

Situación: este yacimiento se encuentra al sureste de la poligonal del Proyecto, en el T.M. de Dos Hermanas, a 1,3 km del vallado perimetral de la Planta Solar Planta Solar.

Yacimiento cercano a La Cabreriza I. Pudiera tratarse de otra pequeña villa. Se han recogido noticias del hallazgo de numerosas monedas romanas.

[Patrimonio etnológico en el entorno amplio de la Planta Solar](#)**• Hacienda Bujalmore**

Código de identificación en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico: 01410380042.

Situación: esta hacienda se halla próxima a la carretera nacional IV, de cuyo km 560 parte el carril que llega a su caserío. Se ubica al norte del Proyecto, a 700 m de la Planta Solar.

Aunque en la zona se han encontrado vestigios romanos y visigodos, y aún anteriores, Bujalmore en origen debió ser una alquería andalusí, de lo que parece ser testigo su sonoro nombre, cuyo prefijo borg hace referencia en árabe a la palabra torre, elemento que caracterizó muchos de estos asentamientos, especialmente en el término nazareno.

* En el *Anexo IV. Solicitud de prospección arqueológica* se incluye el Documento relevante a la diligencia presentada por Ánfora Gestión Integral del Patrimonio, S.L. ante la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Sevilla (Nº Reg. 202399901233669), en el que se justifica la actividad de prevención y prospección arqueológica intensiva realizada por la empresa.

Una vez contrastada la zona delimitada con la documentación que al respecto obra en este Trabajo referido al Proyecto "El Descubrimiento 29", se constata que, en la zona de referencia,

no existe ningún elemento conocido del Patrimonio Arquitectónico o Etnológico que pudiera verse directa o indirectamente afectados por el Proyecto, siendo **el elemento más cercano el relevante al yacimiento de "Bujalmoro", situado a unos 615 m de distancia con respecto a la posición de la PSFV.**

Por todo lo anteriormente citado, se concluye que, la actuación proyectada a lo largo de cualesquiera de sus fases, siempre y cuando se cumpla con lo estipulado por el artículo expuesto, se considera compatible con el Patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y arqueológico del término municipal de Dos Hermanas, desestimando cualquier probable impacto a los citados elementos.

3.3. Evaluación de la incidencia sobre el medio

A lo largo de este apartado van a ser identificados los efectos principales que se generan sobre los tres medios: natural, perceptual y socioeconómico, resultado de las acciones necesarias para ejecutar el Proyecto. Se consideran efectos a aquellas consecuencias derivadas de las acciones del Proyecto que pueden causar alteraciones, siendo éstas favorables o desfavorables sobre alguno de los elementos constituyentes, ya descritos en el inventario del medio. Dichas alteraciones, positivas o negativas, son los impactos ambientales.

3.3.1. Metodología

a) Cálculo de la importancia

Se usará un método semicuantitativo basado en Conesa *et al.* (2009) para la valoración de los diferentes impactos, enjuiciando la importancia de cada impacto en función de once parámetros:

Naturaleza. Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre distintos factores considerados.

Intensidad. Este criterio hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que se actúa. Puede ser: Bajo (valor de 1), medio (valor de 4),

notable (valor de 6), alto (valor de 8), muy alta (valor de 10) y total (valor de 12).

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto. Se pueden diferenciar cuatro categorías: puntual, parcial, extenso y total:

- Puntual. Si la acción produce un efecto muy localizado en el medio. Se le aplica un valor de 1.
- Medio. Si el efecto presenta una extensión apreciable. Se le aplica un valor de 2.
- Extenso. Si el efecto es manifestable en más de la mitad de la superficie del entorno del proyecto. Se le aplica un valor de 4.
- Total. Si el efecto no admite una ubicación precisa en el entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él. Se le aplica un valor de 8.

Momento. Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Se pueden diferenciar tres categorías:

- Inmediato. Si el efecto tarda en manifestarse en un plazo inferior a 1 año. Se le aplica un valor de 4.
- Latente a medio plazo. Si el efecto tarda en manifestarse en un periodo de entre 1 y 5 años. Se le aplica un valor de 2.
- Latente a largo plazo. Si el efecto tarda en manifestarse en un periodo temporal superior a 5 años. Se le aplica un valor de 1.

Persistencia. Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Se pueden diferenciar cuatro categorías:

- Efímera. Si ese retorno a las condiciones preoperacionales es inferior a 1 año. Se le aplica un valor de 1.
- Temporal. Si el tiempo oscila entre 1 y 10 años. Se le aplica un valor de 2.
- Duradera. Si el tiempo de retorno oscila entre 11 y 15 años. Se le aplica un valor de 3.

-Permanente o estable. Si el tiempo de retorno es superior a 15 años. Se le aplica un valor de 4.

Reversibilidad. Mide el tiempo transcurrido hasta retornar al estado inicial del factor, una vez finalizada la acción y exclusivamente de forma natural o espontánea. Se pueden diferenciar tres categorías:

-A corto plazo. Si el tiempo de reversión es inferior a 1 año. Se le aplica un valor de 1.

-A medio plazo. Si este tiempo de reversión está comprendido entre 1 y 10 años. Se le aplica un valor de 2.

-Irreversible. Si se trata de un tiempo de reversión superior a 10 años. Se le aplica un valor de 4.

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de retorno a las condiciones iniciales gracias a la aplicación de medidas correctoras. Se pueden diferenciar tres categorías:

-Inmediata. Se entiende la inmediatez en su sentido más estricto; es decir, como no ocurrencia de impacto si se aportan las medidas correctoras necesarias. Se le aplica un valor de 1.

- A medio plazo. Implica cualquier intervalo de tiempo consumido en el retorno a las condiciones pre-operacionales, siempre que no sea inmediato. Se le aplica un valor de 2.

-Mitigable. Si se reduce parcialmente el impacto, pero sin alcanzar el pleno retorno a las condiciones de partida. Se le aplica un valor de 4.

-Irrecuperable. Si no puede reducirse el impacto en modo alguno. Se le aplica un valor de 8. No obstante, si existiese la posibilidad de establecer medidas compensatorias, este puntaje se reduciría a 4.

Sinergismo. Se define como la propiedad en virtud de la cual el impacto generado por dos o más acciones conjuntas es mayor que la suma de los efectos de cada de dichas acciones por separado Se pueden diferenciar dos categorías:

-Simple. Si no se cumple este presupuesto de sinergia. Se le aplica un valor de 1.

-Sinérgico. Si se cumple el presupuesto sinergia. Se le aplica un valor de 4.

Acumulación. Este parámetro está ciertamente asociado al anterior. Conceptualmente, este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto mientras continúa activa la acción generadora de impacto, pero, de coincidir con otro impacto, generan un efecto aditivo de carácter no sinérgico. Se pueden diferenciar dos categorías:

-Simple. Si carece de efecto acumulativo. Se le aplica un valor de 1.

-Acumulativo. Si por el contrario, a medida que se prolonga el impacto en el tiempo sus efectos se incrementan. Se le aplica un valor de 4.

Efecto. Describe la relación causa-efecto entre acción entre la acción y el factor. Se diferencian dos posibilidades:

-Directo. Si es la propia acción evaluada la que inflige el impacto. Se le aplica un valor de 4.

-Indirecto. Si es otro efecto el que lo origina, generalmente por interdependencia de un factor sobre otro. Se le aplica un valor de 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Pueden diferenciarse cuatro categorías:

-Continuo. Se le aplica un valor de 4.

-Discontinuo aperiódico. Por su irregularidad poco predecible se le aplica un valor de 3.

-Discontinuo periódico. Si se presentan en el tiempo de manera regular, esperable, y con cadencia establecida. Se le aplica un valor de 2.

-Esporádico. Si se presentan de manera infrecuente o excepcional. Se le aplica un valor de 1.

La importancia del impacto se calcula según el algoritmo:

[Fórmula 1] $I_i = \pm [3 \times I + 2 EX + MO + PE + RU + SI + AC + EF + PR + MC]$

Donde, en función de este valor, se categoriza la importancia de cada impacto según sigue:

- **Impacto Compatible.** Si este valor es inferior a 25.
- **Impacto Moderado.** Si el valor oscila entre 26 y 50.
- **Impacto Severo.** Si el valor oscila entre 51 y 75.
- **Impacto Crítico.** Si el valor es superior a 75.

3.3.2. Identificación preliminar de los impactos ambientales

Una vez seleccionadas las acciones del Proyecto Solar "El Descubrimiento 29" y los factores del medio, debe abordarse las posibles relaciones de interacción entre ellos; es decir, la identificación de *impactos*. La veracidad y seriedad en la identificación de posibles impactos ambientales por motivo de la implantación de una determinada actuación sobre el medio, es un paso de absoluta trascendencia como paso previo a la valoración de los mismos y, en definitiva, para establecer la capacidad de acogida del medio con respecto a la mencionada actuación.

A continuación, se citan cada uno de los factores y subfactores del medio considerados, enfrentándolos a las diferentes acciones del Proyecto, lo que permite asignar una relación interactiva de causa-efecto que, en última instancia, rinde la identificación de los impactos. En la [Matriz 1](#) se ha diferenciado entre impactos contraproducentes (en rojo) e impactos favorecedores (en verde).

3.3.3. Definición y valoración de los impactos ambientales

En este apartado se definen cada uno de los impactos acompañándose de la pertinente valoración de su importancia bruta, y desglosados por cada uno de los factores y subfactores considerados.

Matriz 1. Identificación de los impactos generados por las distintas fases del Proyecto.

Factores ambientales			Subfactores ambientales			Fases y Acciones del Proyecto									
						Construcción					Funcionamiento			Desmantelamiento	
						Retirada de la cubierta vegetal	Movimiento de tierras	Movimiento de vehículos y maquinaria pesada	Cimentación	Resto de la obra civil y montaje	Prestación del servicio de producción eléctrica	Permanencia física de las infraestructuras	Labores de mantenimiento y conservación	Desmantelamiento de infraestructuras	Movimiento de vehículos y maquinaria pesada
Medio Físico	Cambio climático y economía circular	Nivel de polvo y macropartículas inertes (>10 µm)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
		Nivel de gases de efecto invernadero	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
		Nivel de contaminantes gaseosos y particulados (≤10 mm)			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
		Nivel de campos electromagnéticos						<input checked="" type="checkbox"/>							
	Geomorfología	Modelado superficial de detalle		<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>				
	Geología	Integridad del sustrato geológico				<input checked="" type="checkbox"/>									
	Edafología	Estructuración en horizontes edáficos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>			
		Grado de compactación			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
		Indicadores químicos y microbiológicos							<input checked="" type="checkbox"/>						
	Hidrología superficial	Nivel de contaminantes			<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
		Propiedades físicas: turbidez y sedimentología		n.S.								n.S.			
		Flujos hídricos: escorrentía e infiltración		<input checked="" type="checkbox"/>							n.S.	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Hidrogeología	Nivel de contaminantes			<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
Medio Biótico	Flora y vegetación	Estado herbáceo	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
		Productividad		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>		
	Riesgo de incendios	Ignición con origen en el Proyecto			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Fauna	Grado de explotación del medio	<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>					
Mortalidad:colisiones				<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
Medio Perceptual	Niveles sonoros	Ruido			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Paisaje	Percepción			<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Medio Socioeconómico	Sociedad	Empleo			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Salud y bienestar							<input checked="" type="checkbox"/>						
		Energía							<input checked="" type="checkbox"/>						
		Hacienda pública					<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>			
	Usos del suelo	Variaciones del uso del suelo	n.S.								n.S.				
	Figuras protegidas	Ocupación	n.S.							n.S.					
	Vías de comunicación	Tráfico			<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>		
Vías pecuarias e Infr.Verdes	Variaciones del estado			<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>			
Patrimonio	Afecciones sobre yacimientos y Bienes de interés		n.S.												

De tal manera, a lo largo de las siguientes páginas se lista el total de factores medioambientales —con subfactores dentro de éstos, en su caso— para señalar de manera justificada la serie correspondiente de impactos que, sobre aquéllos, genera la instalación, funcionamiento y desmantelamiento del Proyecto "El Descubrimiento 29" en su totalidad.

Para cada factor implicado, estos impactos se ordenan bien diferenciados según su adscripción a cada una de dichas fases y según las acciones que las originan.

3.3.3.1. Medio atmosférico

Este factor se ha subdividido en cuatro subfactores: "nivel de polvo y macropartículas inertes ($>10 \mu\text{m}$)" y "nivel de gases de efecto invernadero", "nivel de contaminantes gaseosos y particulados ($\leq 10 \mu\text{m}$)", "nivel de campos electromagnéticos".

Fase de construcción

Acción 1: Retirada de la cubierta vegetal

- **Impacto sobre el nivel de polvo y macropartículas inertes ($>10 \mu\text{m}$).** Debe interpretarse como la liberación de material particulado de tamaño grueso, como consecuencia de las actuaciones de retirada de la capa de tierra vegetal. Este impacto será de intensidad baja y extensión puntual, ya que la práctica totalidad del material dispersado, debido a su volumen y peso, no tendrán gran dispersión atmosférica. El impacto ha de ser calificado como acumulado, discontinuo y de persistencia efímera. Su retorno natural a las condiciones iniciales es a corto plazo y su recuperabilidad inmediata. El impacto se valora como **negativo, compatible** y con un **valor adimensional de 22**.

- **Impacto sobre el nivel de gases de efecto invernadero.** La eliminación de los suelos principalmente agrícolas incluidos en la poligonal de la Planta Solar implica que éste dejará de ejercer su actual función de retirada y acumulación efectiva de CO_2 . No obstante, esta carencia será sobradamente compensada con el desplazamiento de CO_2 que supondrá el funcionamiento de la instalación. El impacto se estima de intensidad baja y extensión parcial, dado que se limita a los emplazamientos de los caminos interiores, zanjeado, bases de los Centros de Transformación, puntos de hincado de estructuras fijas

y vallado perimetral, no a la totalidad de la poligonal del Proyecto; de efecto indirecto, por cuanto el impacto opera a través de un primer impacto, éste sí directo, sobre el factor vegetación. Su momento es inmediato, su permanencia es temporal y su reversibilidad a corto plazo, a consecuencia del tiempo de residencia del CO₂ en la atmósfera, entre 4 y 5 años (Wallace y Hobbs, 2004), de tal manera que el CO₂ dejado de fijar por la cubierta vegetal podría diferir su desaparición de la masa de aire con un retardo de esa magnitud. El impacto es finalmente clasificado como **compatible**, de signo **negativo** y con **valor de 20 unidades**.

Acción 2: Movimiento de tierras

- **Impacto sobre el nivel de polvo y macropartículas inertes (>10 µm)**. Es la cantidad de materia particulada que se resuspende como consecuencia de la manipulación de la masa de suelo, todos ellos tareas de la obra civil. No se incluye dentro de este impacto a las emisiones *per se* de la maquinaria utilizada, que ya será valorado en la acción "*movimiento de vehículos y maquinaria pesada*".

La naturaleza edáfica del sustrato manipulado se convierte en una de las más importantes variables moduladoras de la producción potencial de polvo (Yepes, 2014). Así, se considera que la intensidad del impacto es baja debido a las características del suelo y a la propia naturaleza de las operaciones proyectadas. Por su lado, la extensión se evalúa como de tipo puntual, acumulativa y continua. También es indirecto, de persistencia efímera y recuperabilidad inmediata. Al fin y por todo ello, el impacto se considera **compatible**, con signo **negativo** y **valor de 23**.

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el nivel de polvo y macropartículas inertes (>10 µm)**. Se debe al impacto generado por la circulación de los vehículos y maquinaria a través de la red de caminos internos. Se considera un impacto de intensidad baja, si bien, con un trasiego de vehículos lo suficientemente desarrollado por el área de estudio como para adjudicarle un valor medio de extensión. El efecto será inmediato, pero simultáneamente su persistencia, reversibilidad y recuperabilidad será efímera, a corto plazo e inmediata respectivamente.

Al igual que impactos similares descritos anteriormente, manifiesta un efecto directo, acumulativo y continuo. Su importancia se ha calculado con un **valor de 27** y signo **negativo**, siendo su impacto **moderado**.

- **Impacto sobre el nivel de gases de efecto invernadero.** Este impacto se define como la emisión atmosférica de contaminantes gaseosos por parte de los gases de escape desde los motores de los vehículos, maquinaria pesada de obra y otras herramientas e instrumentos accesorios. Se considera que el impacto toma una intensidad baja. La persistencia, reversibilidad y recuperabilidad es de temporalidad a medio plazo, en todo caso superior al lustro. Es simple, directo, acumulativo y continuo. En cuanto a la extensión, sería de tipo medio. Se ha calculado en un **valor de 34** y signo **negativo**, siendo su impacto **moderado**.

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes gaseosos y particulados ($\leq 10 \mu\text{m}$).** Como el anterior, este impacto valora la emisión a la atmósfera de contaminantes gaseosos procedentes de los escapes de los vehículos, maquinaria y cualquier otro instrumento o herramienta con motor interno de combustión. Sin embargo, hace referencia a su incidencia medioambiental en términos de afección a la calidad del aire (e.g.: implicaciones en salud), pero no a su posible efecto en el calentamiento global.

La intensidad este impacto se califica como baja y su extensión como media. La persistencia, reversibilidad y recuperabilidad presenta una temporalidad a corto plazo. También es simple, directo, acumulativo y continuo. Se ha calculado en un **valor de 34** y signo **negativo**, siendo su impacto **moderado**.

Fase de funcionamiento

Acción 6: Prestación del servicio de producción eléctrica

- **Impacto sobre el nivel de gases de efecto invernadero.** Se trata del impacto beneficioso que genera el mero funcionamiento energético de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", en cuanto que supone desplazar a una gran cantidad equivalente de gases de efecto invernadero igual a la que se emitiría a la atmósfera si esta misma

potencia eléctrica se obtuviese por medio de cualquier otra tecnología tradicional. La intensidad y extensión se valoran como total. El momento se considera inmediato porque desde el instante en el que la Planta Solar Fotovoltaica comienza su actividad, puede decirse que existe ya un desplazamiento aparejado en la emisión de CO₂ por idéntica producción energética a partir de tecnologías no renovables. Por otro lado, es un impacto a ser considerado permanente e irreversible. El efecto es claramente directo, acumulativo y continuo, porque en todo momento en el que la acción está presente, esto es, producción eléctrica a partir de la luz solar, se produce el impacto, es decir, el desplazamiento equivalente en unidades de emisión de CO₂. El impacto es calificado como **positivo**, de importancia **severa** y **valor de 72**.

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes gaseosos y particulados ($\leq 10 \mu\text{m}$)**. Es un impacto análogo al anterior, sólo que aplicado al desplazamiento que produciría el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica sobre una cantidad equivalente de contaminantes igual a la que se emitiría a la atmósfera si esta misma potencia eléctrica se obtuviese por medio de cualquier otra tecnología tradicional. La parametrización del impacto se estima idéntica al impacto anterior, calificándose como **positivo**, de importancia **severo** y **valor de 72**.

- **Impacto sobre el nivel de campos electromagnéticos**. Es el impacto electromagnético que produciría el sistema de Media Tensión de la Planta. Se estima un impacto general con intensidad baja y extensión parcial, con persistencia, reversibilidad y recuperabilidad que significan su corto efecto. Es esporádico y directo, con momento a largo plazo debido a la escasa radiación emitida, muy por debajo de niveles dañinos. El impacto es calificado como **negativo, compatible** y con **valor de 20**.

Acción 8: Labores de mantenimiento y sustitución

- **Impacto sobre el nivel de polvo y macropartículas inertes ($> 10 \mu\text{m}$)**. Este impacto queda definido como toda resuspensión de material grueso como consecuencia de las distintas actuaciones encaminadas al mantenimiento y conservación de las infraestructuras de la instalación. La manifestación del efecto se concibe como discontinua y aperiódica, a

medio plazo y no acumulativo. El impacto es calificado como **negativo, compatible** y con **valor de 20 unidades** adimensionales.

- **Impacto sobre el nivel de gases de efecto invernadero.** Se considera el impacto que, a través de la emisión de gases de efecto invernadero, podrían derivarse de las distintas actuaciones encaminadas al mantenimiento y conservación de las infraestructuras de la instalación o de su entorno inmediato, directamente relacionadas con su actividad. Típicamente, aparataje e instrumentos (*e.g.*: desbrozadora) con motores de combustión interna. El razonamiento y justificación son análogos que los aplicados al impacto anterior, con persistencia temporal y reversibilidad y recuperabilidad a medio plazo. El impacto es calificado como **negativo, compatible** y con **valor de 22 unidades** adimensionales.

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes gaseosos y particulados ($\leq 10 \mu\text{m}$).** El impacto es equivalente al anterior, con la particularidad de que se entienden contaminantes desde un punto de vista de la salud y no desde su contribución negativa en el calentamiento global. Nuevamente se aplica el razonamiento y justificación de impactos similares descritos más arriba (*e.g.*: movimiento de vehículos y maquinaria) con una persistencia efímera, así como reversibilidad y recuperabilidad inmediatas. Se espera también un comportamiento no acumulativo, calificándose el momento como de largo plazo. El impacto es calificado como **negativo, compatible** y con **valor de 20 unidades** adimensionales.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

- **Impacto sobre el nivel de polvo y macropartículas inertes ($> 10 \mu\text{m}$).** Se trata del impacto generado sobre el medio atmosférico como consecuencia de la reapertura del zanjeado, la retirada de las conducciones eléctricas de media tensión, extracción mecánica de las estructuras fijas y el recubrimiento térreo posterior, a fin de regresar al estado más próximo posible a la situación pre-operacional. El impacto se ejerce a través de la resuspensión de partículas desde la masa de suelo manipulada, no considerándose incluida la materia particulada resuspendida por turbulencia debido al trasiego de

vehículos, que ya se analiza en el apartado inmediatamente posterior. En la práctica, los impactos son análogos a los producidos durante la fase de construcción por motivo de la *Acción 2 "Movimiento de tierras"*, estimándose el impacto **compatible**, con signo **negativo** y **valor de 23**.

Acción 10: Movimiento de vehículos y de maquinaria pesada

En definitiva, los impactos son equivalentes a los de la fase de construcción. En consecuencia, para simplificar y evitar repeticiones innecesarias, se remite a los apartados correspondientes de estos mismos impactos ocurridos durante la fase de obras, tanto en lo referente a las valoraciones previas, como a su parametrización y cálculo de su importancia bruta.

- **Impacto sobre el nivel de polvo y macropartículas inertes (>10 μm)**. Se calcula el impacto con un **valor absoluto de 27** y signo negativo, siendo su impacto **moderado**.

- **Impacto sobre el nivel de gases de efecto invernadero**. Se evalúa el impacto con **valor absoluto de 34** y signo **negativo**, siendo su impacto **moderado**.

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes gaseosos y particulados ($\leq 10 \mu\text{m}$)**. Se estima un **valor de 34** y signo **negativo**, siendo su impacto **moderado**.

3.3.3.2. Geomorfología

En atención a los potenciales impactos que el factor "geomorfología" podría sufrir por parte del Proyecto, sólo cabe lugar a diferenciar con valor identificativo el subfactor: "*modelado superficial de detalle*".

Fase de construcción

Acción 2: Movimiento de tierras

- **Impacto sobre el modelado superficial de detalle**. Este impacto queda definido como aquellas alteraciones menores sufridas por el terreno por motivo de la ejecución de los caminos interiores y la adecuación de los caminos preexistentes que dan paso al acceso a Planta. No se estima la ocurrencia de impactos de gran significancia sobre este factor,

debido a la flexible adaptabilidad al terreno de los generadores fotovoltaicos, gracias a su diseño modular autoajutable a la orografía, ya de por sí llana. La superficie del área de estudio, en líneas generales sin apenas relieve, favorece la colocación de los generadores fotovoltaicos sin necesidad de aterrazamientos o de modificaciones destacables sobre la geomorfología.

La intensidad del impacto es baja y su extensión, en el ámbito geomorfológico, es puntual. El efecto se manifiesta de manera inmediata, si bien su persistencia es efímera. Es directo y aperiódico. El impacto es calificado como **negativo, compatible** y con **valor de 21**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

- **Impacto sobre el modelado superficial de detalle.** Este impacto queda definido como aquellas alteraciones menores sufridas por el terreno por motivo de la manipulación del mismo para desalojar del subsuelo el sistema soterrado de canalizaciones eléctricas y retirar viales y plataformas. En definitiva, es el impacto debido a la ejecución de la operación inversa a la acción "*movimiento de tierras*" de la fase de obras. Se define igualmente como **negativo, compatible** y con **valor de 21**.

3.3.3.3. Geología

Atendiendo a los potenciales impactos que el factor "*geología*" pudiera sufrir debido a las características intrínsecas de las actuaciones del Proyecto, sólo cabe lugar a diferenciar con valor identificativo al subfactor "*integridad del sustrato geológico*".

Fase de construcción

Acción 4: Cimentación

- **Impacto sobre la integridad del sustrato geológico.** Se expresa como la perturbación física y muy localizada generada sobre el lecho geológico o rocoso donde descansa el suelo, siendo motivada por la penetración del terreno para la sujeción de la aparamenta fotovoltaica y el vallado perimetral.

La intensidad se considera baja y la extensión se califica como puntual, en el ámbito comparativo de los espesores del sustrato geológico de la zona. La persistencia, reversibilidad y recuperabilidad toman sin embargo su más alta calificación, ya que la destrucción del sustrato geológico por compresión del hincado, aunque leve en su intensidad y extensión, mantienen estas características temporales. También quedan claro su efecto directo, no acumulativo ni sinérgico y su continuidad en respuesta a la ejecución de la acción impactante. En suma, su importancia es de tipo **moderado**, su signo **negativo** y su **valor es de 31**.

3.3.3.4. Edafología

Las instalaciones solares fotovoltaicas, que generalmente ocupan una gran superficie de suelo, encuentran directamente en el factor "edafología" una de sus potenciales dianas sobre las que generar impacto medioambiental. Valoradas las características propias de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" y las del propio medio receptor, se ha considerado la segmentación de este factor en cuatro subfactores: "estructuración en horizontes edáficos", "grado de compactación", "indicadores químicos y microbiológicos" y "nivel de contaminantes".

De todas las propiedades del suelo que interactúan entre sí para mantener su equilibrio y funcionalidad, son especialmente importantes las microbiológicas, ya que son indicadoras de impactos y de calidad de suelo, por su alta sensibilidad a los cambios del medio y se activan para equilibrar la disponibilidad de nutrientes en el suelo (Dick and Tabatabai, 1993; Ros *et al.*, 2003; Andrés *et al.*, 2011). Además, la densidad y diversidad de microorganismos son susceptibles de variar dependiendo de la cubierta vegetal, de la especie, vegetal, de su manejo y de las condiciones ambientales (Adeboye *et al.*, 2006).

La instalación de una planta solar fotovoltaica puede modificar las condiciones iniciales de uso agrícola y forestal en una zona, pero el suelo como sistema vivo y dinámico que es, puede recuperarse adaptándose a las nuevas condiciones, manteniendo el equilibrio entre las diferentes fracciones que lo integran, especialmente entre los organismos vivos, la materia orgánica y la materia mineral (Wic *et al.*, 2013).

Fase de construcción

Acción 1: Retirada de la cubierta vegetal

- **Impacto sobre la estructuración en horizontes.** La retirada de la tierra vegetal en caminos y demás infraestructuras del Proyecto, produce un evidente impacto sobre el suelo por cuanto es generadora de desestructuración y mezcla de sus horizontes edáficos.

Dicho esto, que se aplica en general a todos los impactos derivados de esta acción, hay que señalar que la mezcla de material de los horizontes superficiales con el que constituye los horizontes basales es probable que modifique la distribución espacial del tamaño de partículas y, por consiguiente, la textura del suelo. La intensidad, dada la actividad a ejecutar, se considera baja, mientras que la extensión se considera media, por el ámbito espacial no demasiado extenso en el que se desarrollaría. La valoración con máxima puntuación de la persistencia y recuperabilidad obedecen tanto a la larga escala de tiempo que evidencian los estudios publicados sobre el retorno espontáneo a las condiciones originales, como por la inexistencia de medidas preventivas o correctoras; la reversibilidad se estima en medio plazo, siguiendo las conclusiones derivadas del Documento "Impactos ambientales asociados a la construcción de plantas solares fotovoltaicas en La Mancha", tal y como se desarrollará durante la Fase de funcionamiento. En todo caso, el impacto es indirecto por cuanto el impacto diana de esta acción incide sobre el factor "vegetación" y, solo entonces, lo hace también sobre el factor "edafología". El impacto resultante es **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 36**.

Acción 2: Movimiento de tierras

- **Impacto sobre la estructuración en horizontes.** Este impacto se define como la retirada o descabezamiento de horizontes superficiales, la desestructuración del perfil edáfico y la intensa mezcla de sus horizontes, por la apertura y acondicionamiento de los caminos interiores y el acondicionamiento de las áreas receptoras para los centros de transformación

En realidad, gran parte del impacto debido al movimiento de tierras, sea cual sea la

actuación particular dentro de esta acción, ha quedado absorbido por la acción inmediatamente anterior, la del despeje de la capa de tierra vegetal en la poligonal del Proyecto. Así, la intensidad y la extensión se estiman bajas y puntuales, respectivamente. Su acumulación debe definirse como simple y su periodicidad como de tipo aperiódico. Por último, los valores de permanencia, reversibilidad y recuperabilidad, por el propio comportamiento del suelo y la ineficacia de posibles medidas correctoras, se mantienen iguales con respecto al impacto anterior. El impacto resultante es **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 29**.

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el grado de compactación.** Se define este impacto como la compactación o apelmazamiento sufrido por el suelo como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria en el área de trabajo. Los efectos se manifiestan sobre todo en un decremento de la macroporosidad y en un incremento de la densidad aparente del volumen edáfico (Rab, 2004), que a la postre provocan una pérdida de su capacidad de infiltración, un aumento de la escorrentía e incentivación de fenómenos erosivos. Sin embargo, hay que apuntar que el inicio de esta acción en el área de implantación del Proyecto se produce sobre un suelo que parcialmente ha sufrido la retirada de la cubierta vegetal (si bien se ha constatado la existencia de parcelas invadidas por vegetación espontánea en los restantes terrenos de cultivo), y que además ocurre en simultaneidad con los movimientos de tierra. Dado el estado de cohesión en el que se encuentre el suelo tras las labores agrícolas, se considera la intensidad baja. La extensión, como media y su momento inmediato. La persistencia, reversibilidad y recuperabilidad se sitúan en el rango de la década. El efecto es directo y acumulativo, entendiéndose por causa el paso repetido de la maquinaria y por efecto el progresivo apelmazamiento del volumen de suelo. Análogamente, su periodicidad se identifica como continua. El impacto resultante es **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 37**.

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** El impacto queda definido como las afecciones generadas por el funcionamiento de vehículos y maquinaria sobre el nivel de contaminantes que pueden llegar al suelo, ya sea incorporación directa por escapes y

vertidos de sus diferentes componentes mecánicos (e.g.: aceites y lubricantes del motor, combustible, líquido refrigerante) o restos y residuos de diferente tipo (plásticos, cauchos, baterías). En términos espaciales y temporales, el impacto presenta una extensión puntual y una periodicidad esporádica. Asimismo, la recuperabilidad es inmediata si se aplican las medidas correctoras adecuadas. El impacto, sin embargo, se clasifica como de intensidad media. En cuanto a su reversibilidad, se designa como reversible. Por último, el impacto es directo y acumulativo. El impacto resultante es **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 29**.

Acción 5: Resto de la obra civil y montaje

- **Impacto sobre el grado de compactación.** Se define este impacto como el efecto de compactación que produce sobre el suelo el depósito temporal de materiales e infraestructuras, previos a su montaje e instalación, en las zonas reservadas para ello. Presenta una intensidad baja, una extensión media y un momento inmediato de manifestación de su efecto. Como en otros impactos recibidos por este subfactor, la persistencia, reversibilidad y recuperabilidad se califican como temporal y a medio plazo. Es directo, continuo y no acumulativo o simple. El impacto resultante es **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 27**.

Fase de funcionamiento

La recopilación y estudios de diversos escenarios comparados ponen de manifiesto que las plantas solares fotovoltaicas en las primeras fases tras su instalación modifican las condiciones iniciales de uso agrícola de las zonas, y el suelo se ha de adaptar a las nuevas condiciones, reorganizándose para mantener el equilibrio entre las diferentes fracciones que lo integran (los organismos vivos, la materia orgánica y la materia mineral), tal y como se refleja en el documento "Impactos ambientales asociados a la construcción de plantas solares fotovoltaicas en La Mancha" (Andrés *et al.*, 2021).

Según este estudio, en las fases iniciales tras la construcción de un parque solar fotovoltaico es frecuente encontrar aumento en la densidad del suelo, por efecto de los movimientos de tierra y por la compactación por el paso de maquinaria. También suelen

activarse en estos primeros estadios, los procesos respiratorios y descomponedores de los microorganismos del suelo, registrándose un aumento de la actividad enzimática deshidrogenasa y de la respiración basal, con el fin de reponer nutrientes a un suelo que ha sido alterado inicialmente. La pérdida de cobertura, explanaciones, etc., y el cese de la actividad agrícola por modificación de uso del terreno, pueden ocasionar una disminución de materia orgánica y de nutrientes minerales del suelo. Esta disminución, a su vez, puede activar a los microorganismos y acelerar la actividad enzimática y microbiológica de descomposición orgánica, con el fin de reponerlos y restablecer un nuevo equilibrio edáfico, bajo las nuevas condiciones ambientales. Por ello, el cociente metabólico, que indica el nivel de estrés o de recuperación del suelo, también suele incrementarse por efecto inicial de la construcción de un parque solar.

Estos efectos a corto plazo, de activación microbiológica con alta tasa de respiración para reponer nutrientes en el suelo, permiten que poco a poco se vaya instalando una vegetación incipiente, que a su vez va equilibrando el aporte de materia orgánica, y estabilizando el suelo y su microbiota, a más largo plazo.

El seguimiento de los indicadores ambientales de suelo (transcurridos más de 5 años desde la instalación de la infraestructura) expuesto en el estudio, pone de manifiesto su evolución espacio temporal, así como una clara tendencia de recuperación del equilibrio edáfico.

Acción 7: Permanencia física de las infraestructuras

- **Impacto sobre grado de compactación.** Siguiendo a Andrés *et al.* (2021), la compactación del suelo disminuiría durante los primeros 5 años tras la fase de obra, del orden de $0.2 \pm 0.02 \text{ g/cm}^3$. La densidad del suelo se recuperaría, manteniéndose similar entre el exterior y el interior de las instalaciones (no mostrándose diferencias significativas), alcanzando valores medios similares a la densidad de suelo natural colindantes. Por tanto, se constató que la permeabilidad del suelo aumenta y se favorecería su funcionamiento hidráulico, a la vez que la pedregosidad disminuyó en un 15 % dentro de las instalaciones.

La intensidad se evalúa como baja, de carácter medio y momento a largo plazo, en tanto que los cambios son perceptibles a partir de los 5 años. La manifestación del efecto se evalúa como indirecto, continuo, acumulativo y simple, de recuperabilidad mitigable, permanente y reversible. El impacto es calificado como **positivo, moderado** y con **valor de 28 unidades** adimensionales.

- **Impacto sobre indicadores químicos y microbiológicos.** Las conclusiones arrojadas por el Estudio en La Mancha sugieren que, con el tiempo, se incrementa ligeramente el pH (del orden de $0,22 \pm 0,01$), a la vez que disminuye la conductividad eléctrica, CE (del orden de $0,05 \pm 0,002$ dS/m), aunque son cambios poco relevantes que no modifican las condiciones generales del territorio. Asimismo, se afirma que no hay diferencias significativas dentro y fuera de las instalaciones, en ninguno de los dos parámetros, ya que el suelo está equilibrándose.

También con el paso de los años la cubierta vegetal incipiente evoluciona en abundancia y diversidad de especies. Aumentan las herbáceas, que aportan material vegetal fresco rico en nitrógeno (N), y también las arbustivas, que en el caso de leguminosas fijan N en el suelo. Por tanto, el contenido de N se incrementa ligeramente en torno a $0,06 \pm 0,02$ %. Por el contrario, el fósforo (P) evoluciona en el tiempo disminuyendo su valor (disminución de $7 \pm 0,8$ ppm) por el cese de la actividad agrícola en las instalaciones y alrededores más inmediatos, alcanzando valores similares a los ecosistemas naturales forestales (excepto en los terrenos de cultivos agrícolas herbáceos).

En cuanto al factor microbiológico, tras el primer año de construcción de las instalaciones, la microbiota del suelo se altera (disminuye el carbono de la biomasa, CB) y su actividad descomponedora se incrementa de forma significativa (más actividad deshidrogenasa, AEDh; más respiración basal, RB). Los microorganismos se activan dentro de las instalaciones para descomponer la materia orgánica disponible e incorporar nutrientes al suelo removido. Transcurridos más de 5 años, lo que se incrementa en el suelo son las colonias de microorganismos, aumentando el CB en un 78 %, que a su vez duplica la tasa de RB y aumenta la AEDh en torno a $0,03 \pm 0,001$ μ moles/gh. No obstante, en estas fases

posteriores, este aumento se produce de forma similar tanto dentro de las instalaciones como en los ecosistemas colindantes.

El cociente metabólico, qCO_2 , es mayor en la instalación que en los alrededores a consecuencia de la alteración del suelo en las primeras fases tras la construcción. Sin embargo, en el Estudio se expone que con el tiempo se uniformiza el valor tanto dentro como fuera de las instalaciones (no hay diferencias estadísticas significativas) y además se reduce en torno a $0,11 \pm 0,01$ unidades. Lo que pone de manifiesto el nivel de recuperación y estabilidad del suelo.

Por el contrario, el cociente de mineralización, qmC , es similar dentro y fuera de la instalación en las primeras fases y, transcurrido el tiempo, se incrementa significativamente dentro de la instalación debido a la mineralización del C (incremento del orden de $7 \pm 0,43$ unidades).

El impacto se evalúa homólogo al anterior, como **positivo, moderado** y con **valor de 28 unidades** adimensionales.

Acción 8: Labores de mantenimiento y sustitución

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** El impacto queda definido como las afecciones generadas por la totalidad de trabajos de mantenimiento, incluido el funcionamiento de vehículos y maquinaria. Este impacto se define de intensidad baja, puntual, simple, acumulativo, directo y esporádico resultando es con una **puntuación de 24, compatible**, con signo **negativo**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

- **Impacto sobre la estructuración en horizontes.** Las cimentaciones consisten en las losas de los centros de transformación. Este Proyecto carece de apoyos para el tendido eléctrico y de subestación propia, por lo que, en caso contrario, llegaría a resultar especialmente difícil sus respectivas extracciones al fin de la vida útil de la instalación, de

manera que en el proceso de desmantelamiento se parte de un riesgo importante a provocar daños sobre la integridad del terreno, a los que habría que sumar la retirada del cableado interno del Proyecto de Baja y Media Tensión. El impacto toma intensidad baja, mientras que su manifestación espacial puede llegar a ser media. Evidentemente el efecto se manifiesta de manera inmediata, directa y acumulativa. Es aperiódico, siendo su recuperabilidad inmediata, gracias a la aplicación de medidas preventivas. En suma, se concluye que el impacto es **negativo, moderado** y con **valor de 27 unidades** adimensionales.

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el grado de compactación.** Este impacto queda definido como la compactación o apelmazamiento sufrido por el suelo como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria en el área de trabajo, con motivo del desmantelamiento de la instalación. Los impactos serían más o menos equivalentes a los del movimiento de vehículos y maquinaria de la fase de construcción; con momento inmediato, persistencia temporal reversibilidad y recuperabilidad a medio plazo, acumulativo, directo y continuo. En conjunto, se concluye que el impacto es **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 32**.

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** Se entiende producido este impacto como el potencialmente producido por la presencia y funcionamiento de vehículos y maquinaria directamente implicados en los trabajos de desmantelación del Proyecto. En realidad, al igual que el anterior impacto, viene a ser de casi idéntica naturaleza y alcance que el ya evaluado para la acción "*movimiento de vehículos y maquinaria pesada*": **moderado**, con signo **negativo** y **puntuación de 29**.

3.3.3.5. Hidrología superficial

Atendiendo a los potenciales impactos que el factor "*hidrología superficial*" pudiera sufrir debido a las características intrínsecas de las actuaciones del Proyecto, cabe lugar a diferenciar con valor identificativo a los subfactores "*nivel de contaminantes*", "*propiedades físicas: turbidez y sedimentología*" y "*flujos hídricos: escorrentía e infiltración*".

Fase de construcción

Acción 2: Movimiento de tierras

- **Impacto sobre las propiedades físicas: turbidez y sedimentología.** Es el impacto que, con ocasión de las operaciones de zanjeado de Media y Baja Tensión, acondicionamiento de los terrenos para la instalación de los nuevos viales y plataformas para los centros de transformación, así como la ejecución de los cruces, en términos de incremento de la carga particulada de la corriente de agua (cuando la transporta), esencialmente de naturaleza térrea, derivada de la manipulación del lecho. Dada la escasez de flujo de estas ramblas, el uso agrícola de los terrenos de implantación (con arados periódicos) y la improbabilidad de que las obras se ejecuten coincidiendo con periodos de fuertes precipitaciones, se considera este impacto como **no significativo**.

- **Impacto sobre los flujos hídricos: escorrentía e infiltración.** Este impacto se define como la alteración que puede producir la instalación de la Planta Solar sobre el régimen actual de los flujos pluviales en superficie, toda vez que el relieve, el suelo y la cobertura vegetal se verán más o menos afectados con la creación de viales interiores y zanjas.

El impacto adquiere una intensidad baja y extensión puntual. El momento se manifiesta de manera inmediata. La reversibilidad o retorno espontáneo a las condiciones iniciales se antoja irreversible; en todo caso parcialmente mejorable. Con la recuperabilidad se prevé un comportamiento similar, lo que conduce a enjuiciarla como mitigable. El efecto es simple, no sinérgico, de discontinuidad periódica e indirecto. Con todo ello, resulta un impacto **negativo, compatible** y con valor **importancia bruta de 20**.

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** Este impacto se define como aquel decremento en la calidad química de las aguas de escorrentía desaguadas a la red de drenaje local, como consecuencia de la llegada al mismo de algún escape contaminante accidental de vehículos o maquinaria.

Valorada la escasa significancia medioambiental de esta corriente en el entorno del

Proyecto, su eventualidad estacional y su escasa contribución al medio, el impacto se califica como bajo. La extensión, sin embargo, aunque inicialmente puntual, el hecho de que pueda ser distribuida por la corriente durante episodios de precipitaciones lleva a su consideración como extensión media. Es un impacto acumulativo, si bien, el carácter eventual o esporádico del mismo, de manera que en principio su existencia sólo se podría explicar por causas accidentales o negligencias, cuestionan la probabilidad real de que dos eventos impactantes pudieran sumar sus efectos por coincidencia en el tiempo. Además es indirecto, ya que el impacto se produce primeramente sobre el suelo desde donde, si coinciden ciertas circunstancias (época de lluvias, corriente activa, proximidad, etc.), afectará en segundo término al agua. El impacto es **negativo, moderado** y con **valor de 26**.

Fase de funcionamiento

Acción 8: Labores de mantenimiento y sustitución

- **Impacto sobre el flujo hídrico: escorrentía e infiltración.** Se entiende similar al de la fase de obras, pero de menor extensión, por lo que se considera como **no significativo**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

- **Impacto sobre las propiedades físicas: turbidez y sedimentología y Flujos hídricos.** Se tratan de los mismos impactos especulares del generado por las acciones correspondientes de la fase de obras sobre las propiedades físicas e hidrológicas de la masa de agua transportada por la rambla, como consecuencia de las operaciones necesarias para desmantelar todas las infraestructuras del Proyecto. Para simplificar y evitar repeticiones innecesarias, se remite al apartado correspondiente al impacto que, sobre estos factores, generaron los movimientos de tierras ocurridos durante la fase de construcción, resultando para las propiedades físicas un impacto **no significativo** y **negativo, compatible** y con **valor de 20** para las de flujos hídricos.

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** Es un impacto similar, virtualmente idéntico, al generado por esta misma acción, la del movimiento de vehículos y maquinaria, pero durante la fase de construcción, resultando un impacto **negativo, moderado** y con **valor de 26**.

3.3.3.6. Hidrogeología

En las instalaciones solares fotovoltaicas, son pocas las acciones que de manera indirecta pueden afectar al factor "hidrogeología". No obstante, y a pesar de la baja permeabilidad de los terrenos sobre los que se asienta el Proyecto, el hecho de haber identificado la unidad hidrogeológica "Sevilla - Carmona" bajo las infraestructuras proyectadas, se considera un componente lo suficientemente determinante como para evaluar la afección al subfactor "nivel de contaminantes" por vertidos accidentales, no así por afección directa por la apertura de zanjas, cimentaciones de edificaciones o la instalación de los módulos fotovoltaicos.

Fase de construcción

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** Este impacto se define como aquel decremento en la calidad química de las aguas subterráneas como consecuencia de la llegada al mismo de algún escape contaminante accidental de vehículos o maquinaria. Será de intensidad baja y extensión puntual, de momento inmediato y discontinuo y de persistencia efímera. Su retorno natural a las condiciones iniciales es irreversible. El impacto se valora como **negativo, compatible** y con un **valor dimensional de 19**.

Fase de funcionamiento

Acción 8: Labores de mantenimiento y sustitución

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** Engloba los posibles accidentes y fugas de hidrocarburos y aceite, que principalmente, una vez contaminado los suelos, pudieran remotamente llegar a la hidrogeología por infiltración con las lluvias en los trabajos de

mantenimiento de las diferentes infraestructuras del Proyecto. El impacto es muy similar al anterior, diferenciándose en que la extensión sería media, no puntual. Con todo ello, el impacto sería **negativo, compatible** y con **valor de 21**.

Fase de desmantelamiento

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el nivel de contaminantes.** Es un impacto similar, virtualmente idéntico, al generado por esta misma acción, la del movimiento de vehículos y maquinaria, pero durante la fase de construcción, resultando un impacto **negativo, compatible** y con **valor de 19**.

3.3.3.7. Flora y vegetación

El entorno de los proyectos objetos del presente estudio de impacto ambiental admiten la diferenciación de al menos dos unidades de vegetación: (i) una unidad abrumadoramente dominante, constituida básicamente por la vegetación arvense y ruderal asociada a los campos de cultivos, y (ii) una segunda unidad residual, formada por grupúsculos ocasionales de vegetación leñosa característica de la serie climática. Así, el factor "flora y vegetación" se ha segmentado a su vez en dos subfactores: "*Estrato herbáceo*" y "*Productividad*".

El factor "*flora y vegetación*" sufriría impactos en las tres fases operacionales en las que se divide el Proyecto a lo largo de su vida útil. En la fase constructiva, lo recibiría por la acción "*retirada de la cubierta vegetal*", mientras que en la fase de funcionamiento sería por la acción "*permanencia física de las infraestructuras*" y en la de demolición, la de "*desmantelamiento de infraestructuras*".

Fase de construcción

Acción 1: Retirada de la cubierta vegetal

- **Impacto sobre el estrato herbáceo.** Este impacto se define como la destrucción de la cobertura vegetal herbácea que crece en el interior de las fincas donde se ubicaría la poligonal de la Planta Solar y el total de caminos provisionales para poder acceder a ellos.

Dada la baja estructura de la comunidad herbácea presente en las fincas de cultivo, el impacto será de intensidad baja, extensión puntual (linderos principalmente) y momento inmediato. No obstante, esta temprana manifestación del efecto se contrarresta con una persistencia efímera y una reversibilidad inmediata, debido a la naturaleza colonizadora de estas especies. Además, es acumulativo e indirecto. El impacto causado sería **negativo, compatible** y con **valor de 20 unidades** adimensionales.

Acción 2: Movimientos de tierras

- **Impacto sobre la productividad.** El movimiento de tierras provoca una afección directa sobre la vegetación, ya que se genera polvo y partículas en suspensión que se depositan sobre las hojas, dificultando de este modo la fotosíntesis. No obstante, debido a la escasa entidad del Proyecto no alteraría sustancialmente las condiciones existentes antes de la ejecución de las obras. Este impacto sería puntual, de intensidad bajo, efímero y de efecto indirecto, resultando un impacto **compatible**, de **importancia absoluta de 17** y signo **negativo**.

Acción 3: Movimientos de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre la productividad.** El trasiego de maquinaria motorizada representa sin duda la mayor cuota de aportación de contaminantes de diverso tipo al medio atmosférico durante la fase constructiva del Proyecto, lo que puede revertir en sus efectos sobre la vegetación. Sobre esta base, se define este impacto como el efecto químico y físico que producen los contaminantes (gaseosos y particulados) sobre la productividad vegetal. Aunque en general el efecto es negativo, también hay una componente positiva: el incremento en la concentración directa de CO₂ derivada de la combustión de los motores de los vehículos, puede cooperar a la productividad. No obstante, en suma, se define este impacto como **compatible**, con un valor numérico de **importancia absoluta de 23** y signo **negativo**.

La naturaleza perjudicial de este impacto queda resuelta porque las concentraciones de dióxido de carbono liberado por el funcionamiento de maquinaria, se estiman lejos del elevado valor experimental al que se han sometido las poblaciones vegetales en estudios

empíricos con resultados positivos en tasas de crecimiento. Por el contrario, en ambientes urbanos sometidos al estrés continuo de vehículos, los resultados tienden a ser netamente negativos (e.g.: Baycu *et al.*, 2006).

Fase de funcionamiento

Acción 7: Permanencia física de las infraestructuras

- **Impacto sobre el estrato herbáceo.** Este impacto se define como la consecuencia beneficiosa sobre la comunidad herbácea por parte del cerramiento del perímetro de la instalación solar, que la resguarda de la ganadería bovina.

Teniendo en cuenta que en la fase de inicio de la actividad de este tipo de instalaciones la mayor parte de la flora que se puede encontrar pertenece sobre todo a comunidades y especies pioneras, herbáceas y heliófilas (ya que éstas son las primeras que aparecen en un ecosistema tras una transformación o impacto significativo), la vegetación presente dentro de una planta fotovoltaica estaría compuesta por herbáceas con presencia de matorrales dispersos. Ello viene determinado por el tipo de cubierta presente en la situación preoperacional, siendo, en este caso, cultivos agrícolas. La comparativa entre la estructura vegetal al inicio de la fase de funcionamiento y durante su vida útil muestra un aumento tanto en número de individuos como en especies.

Siguiendo las conclusiones arrojadas en el Estudio realizado por Andrés *et al.* (2021), tras más de 5 años la diversidad vegetal existente en una instalación fotovoltaica es significativamente mayor que la que albergan los agrosistemas de secano tradicionales, y similar a la de cultivos agrícolas sin tratamientos al suelo donde se permite el desarrollo de la vegetación espontánea. Además, no se identificaron diferencias significativas en la diversidad vegetal bajo la cobertura de un panel solar o en el espacio entre paneles. Por tanto, las especies vegetales se distribuyen según su temperamento en el lugar más conveniente para su desarrollo.

Se manifestó también que, tras la construcción de una planta fotovoltaica, la vegetación se recupera adoptando la composición florística de los alrededores de la instalación, por lo

que en los límites interiores de un parque solar se forma un ecosistema de transición más rico y diverso, de características similares a los ecotonos naturales. La presencia de determinadas familias botánicas en este tipo de instalaciones puede llegar a permitir un aprovechamiento secundario según la abundancia, las condiciones y la calidad de sus individuos. Estas actividades pueden abarcar desde la agricultura, el aprovechamiento de pastos u otros aprovechamientos como aromáticas, apicultura, plantas medicinales, etc.

Debe señalarse que el estrato herbáceo aquí desarrollado, tendría que estar sometido a cierto tratamiento para evitar una excesiva cobertura y/o altura que pudiera entorpecer el funcionamiento productivo de la planta solar. Se trata de un impacto positivo de intensidad baja, pero bien representado desde el punto de vista espacial. También goza de inmediatez en cuanto al momento de su primera manifestación, aunque con independencia de ello el efecto continúe manifestándose a lo largo de los años, de manera que puede ser clasificado de acumulativo y continuo. Es un impacto irreversible, ya que la consideración de un retorno espontáneo a las condiciones pre-operacionales implica la intervención de terceros agentes naturales que, como un incendio, eliminan toda la cobertura vegetal allí desarrollada, algo que por su excepcionalidad desvirtúa el concepto de reversibilidad. También es irrecuperable, por propia definición metodológica, y directo. El impacto es **positivo, moderado** y con **valor de 37 unidades** adimensionales.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

- **Impacto sobre el estrato arbóreo herbáceo.** Tras los 25 años estimados de vida útil del Proyecto, la única comunidad presente en los terrenos de la Planta será la vegetación herbácea. La ejecución de las obras para el desmantelamiento de las infraestructuras, afectará de forma **negativa**, con intensidad media y extensa, resultando un impacto **moderado**, de **32 unidades** adimensionales.

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre la productividad.** Este impacto se define homólogo al acontecido

durante la fase de obra, valorándose como **compatible**, una **importancia absoluta de 23** y signo **negativo**.

3.3.3.8. Riesgo de incendios

El término municipal de Dos Hermanas no se consideran dentro de la denominada *zona de peligro* por incendio forestal, según el Decreto 371/2010 por el que se aprueba el Plan de Emergencias por Incendios Forestales en Andalucía (Plan INFOCA). En consecuencia, en lo referido a la futura Planta Solar "El Descubrimiento 29" y, queda liberada a la confección de un Plan de Autoprotección frente al riesgo de Incendios Forestales (PAIF).

Fase de construcción

Acción 3. Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

Se entiende por este impacto a la potencialidad que presentan los vehículos motorizados en funcionamiento de generar incendio forestal, actuando bien como foco de ignición o bien como elemento de propagación de un incendio ya declarado. No obstante, ha de decirse que los partes de incendios forestales en España atribuyen el debido a "*otras causas*" en porcentaje inferior al 5 %, incluyendo en orden de importancia a las líneas eléctricas, seguido por los ferrocarriles, los motores y las máquinas. El impacto se define como **compatible**, con un **valor de importancia de 19** y signo **negativo**.

Acción 5. Resto de obra civil y montaje

Es aquel impacto que, en materia de origen y/o propagación de incendios forestales, pueden provocar algunas de los trabajos incluidos en dicha acción, como las debidas a cortes de metal, con radial a la conexión eléctrica de componentes técnicos o a accidentes por arrojar colillas mal apagadas. El impacto se evalúa **moderado**, signo **negativo** y **valor absoluto de 34**.

Fase de funcionamiento

Acción 7: Permanencia física de las infraestructuras

Siempre sobre la base de que cualquier manipulación energética conlleva asociado un riesgo intrínseco de ignición y consecuente peligro de incendio, ha de tenerse en cuenta que los módulos fotovoltaicos son una fuente menor de origen de fuegos. El impacto posible generado por estas infraestructuras se evalúa como **compatible**, de signo **negativo** y **valor absoluto de 20**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9. Desmantelamiento de infraestructuras.

En realidad, se trata del impacto especular o a la inversa del generado por la acción correspondiente de la fase de obras sobre el riesgo de incendios forestales. El impacto generado por el desmontaje de los módulos fotovoltaicos y los inversores y transformadores se evalúa **moderado** de signo **negativo** y **valor absoluto de 34**.

3.3.3.9. Fauna

Con los datos de los que se dispone, tanto bibliográficos como observacionales realizadas hasta la fecha, expuestos en el apartado 3.2.2.3. *Fauna*, muestra como en la zona de estudio se distinguen distintos ambientes, si bien el hábitat principalmente afectado por la instalación de "El Descubrimiento 29" es un medio agrícola de secano y regadío, predominando el cultivo de girasol, el algodón, así como algunas zonas de barbecho y cultivos de remolacha. El hábitat que mayor superficie ocupa en el área de estudio son los cultivos agrícolas y en consecuencia las comunidades orníticas más frecuentes son las de medios abiertos y las formadas por especies oportunistas o de ecología amplia, representado por especies de tamaño medio como por ejemplo estorninos, tórtolas y palomas. Los medios agrícolas pueden ofrecer amplias posibilidades tróficas para la fauna, como insectos, semillas y frutos, así como refugios y lugares de nidificación. Para los depredadores como las rapaces, son áreas utilizadas para la búsqueda de alimento debido a la mayor concentración de presas y mejor detección de las mismas. Si además consideramos la presencia de manchas de

matorral desarrollado, de manera preliminar cabe esperar que la comunidad faunística sea diversa. El factor se subdividiría por similitud para recibir impactos en "grado de explotación del medio", "mortalidad: colisiones".

El factor "fauna" sufriría impactos en las tres fases operacionales en las que se divide el Proyecto a lo largo de su vida útil. En la fase constructiva, lo recibiría por parte de las acciones "retirada de la cubierta vegetal" y "movimiento de vehículos y maquinaria". Por su parte, en la fase de funcionamiento sería por la acción, "permanencia física de las infraestructuras". Finalmente, en la fase de desmantelamiento sería la acción "movimiento de vehículos y maquinaria" la causante de posibles impactos.

Fase de construcción

La existencia de algunos estudios empíricos en relación al efecto que pueden producir las labores asociadas a la fase de construcción de infraestructuras como parques eólicos o plantas solares, al menos frente a la fauna terrestre no voladora, revela una cierta pauta de normalización o acostumbramiento de su comportamiento, de modo que no las convierte en actuaciones especialmente agresivas o impactantes. Con todo, es inevitable que el proyecto de implantación de la Planta Solar "El Descubrimiento 29" no genere durante su fase constructiva impactos sobre la disponibilidad de hábitat (refugio, lugar de reproducción, disponibilidad de recurso trófico, etc.) y sobre la propia mortalidad directa de individuos, típicamente por colisión (atropellos).

Acción 1: Retirada de la cubierta vegetal

- **Impacto sobre grado de explotación del medio.** Este impacto se define como la pérdida de valor del hábitat en cuanto a refugio y suministro de recursos tróficos a la fauna terrestre y pequeñas aves, como consecuencia de la retirada de la cubierta vegetal presente en los terrenos de instalación de los caminos internos, plataformas para los Centros de Transformación y zanjas, no la totalidad de la superficie de la Planta Solar. A esto habría que sumarle las plataformas temporales para la instalación de acopios. Se trataría de un impacto de intensidad media y de extensión puntual. También se valora como irreversible, por cuanto el retorno espontáneo a las condiciones iniciales resulta

sumamente complejo e improbable, aunque la recuperabilidad es mitigable, siempre que se apliquen ciertas medidas correctoras que contribuyan a paliar esta pérdida. Es un impacto continuo y acumulable, ya que se manifiesta a partir de un daño previo infligido sobre la escasa vegetación presente. El impacto resultante es **negativo, moderado** y con **valor de 35 unidades** adimensionales.

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre la mortalidad: colisiones.** Este impacto se define como la mortalidad sufrida por la comunidad de reptiles de lenta motilidad, típicamente ofidios, y por la comunidad de mamíferos silvestres de pequeño a mediano tamaño, típicamente roedores y lagomorfos, en ambos casos por el paso de vehículos, camiones y maquinaria asociada a esta fase del Proyecto. En todo caso, la intensidad se considera baja y la extensión puntual. La persistencia es temporal, ajustable básicamente a la ventana fenológica y su efecto algo acumulativo, porque a medida que la acción progresa, mayor número de atropellos tiene opción de cometer. Por otro lado, el impacto se atenúa con su periodicidad esporádica y con su reversibilidad a corto plazo, en principio ajustable con el inicio del siguiente ciclo anual. La recuperabilidad, no es menos que mitigable. El impacto es **negativo, compatible** y con **valor de 24 unidades** adimensionales.

Fase de funcionamiento

Acción 7: Permanencia física de las infraestructuras

- **Impacto sobre grado de explotación del medio.** Este impacto se define como el favorecimiento para ciertas especies animales, en relación al refugio que le ofrece el nuevo recinto cerrado.

Ante la cuestión analítica de atender qué posibles impactos puede generar sobre la comunidad faunística el funcionamiento de una planta solar fotovoltaica de uso comercial, se abre por el momento un horizonte de gran desconocimiento real, con escasas evidencias derivadas de estudios científicos y resultados publicados en revistas rigurosas, frente a una relativamente importante cantidad de informes de dudosa replicabilidad y

trazabilidad. Una buena muestra de este planteamiento, es defendida en un informe realizado por Harrison y colaboradores (2017), en donde realizan una revisión sistemática sobre esta materia.

Los escasos estudios realizados sobre el efecto de las instalaciones fotovoltaicas en la mortalidad faunística se reducen esencialmente a evidencias indirectas, basadas en la búsqueda activa y registro de sus cadáveres como testimonios de muertes por colisión. Sin embargo, el estudio realizado en plantas fotovoltaicas en La Mancha (Andrés *et al.*, 2021), sugiere que, en la actualidad, la tecnología de las nuevas instalaciones fotovoltaicas permite mantener una cubierta vegetal suficiente (concretamente la implantación de módulos mediante hincas), aunque en algunos casos, ésta debe ser sometida a un control en volumen para permitir las operaciones con seguridad. Estimándose que más del 90 % del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas (módulos fotovoltaicos, centros de transformación y conexión, evacuación), el suelo bajo seguidores podrá cumplir similares funciones al existente antes de las obras, a excepción del uso agrícola, albergando una comunidad herbácea más madura, permitiendo una mayor fuente de alimento y refugio para la fauna.

Por tanto, y como se ha comprobado en el apartado de impactos positivos en la cubierta vegetal de este apartado, dentro de las instalaciones (superficie bajo seguidores y áreas no ocupadas permanentemente por infraestructuras). No obstante, si fuera necesario, por motivos de rendimiento y seguridad de la Planta, la vegetación podría someterse a un control en altura, ya sea por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o por medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica). Con la utilización del pastoreo mediante ganado ovino, no solo se beneficia al mantenimiento de las propias instalaciones, sino al ganado y a los pastores locales de la zona, contribuyendo al sector primario y al comercio local.

El abandono del uso agrícola en el suelo de las instalaciones y el mantenimiento de la cubierta vegetal espontánea natural ofrece amplias extensiones de refugio para la entomofauna. La reducción en el uso de fitosanitarios favorece la creación de cadenas tróficas completas y la aparición de depredadores naturales, potenciando el control

biológico. De ahí la importancia que pueden jugar estas instalaciones como "ecosistemas fotovoltaicos". La entomofauna que reside bajo los seguidores y en su entorno inmediato, genera importantes beneficios no sólo para estas poblaciones sino para los grupos faunísticos insectívoros como quirópteros, reptiles, anfibios, aves (cuya alimentación básica es a base de coleópteros, ortópteros o lepidópteros) y otros.

De hecho, los seguimientos observacionales realizados por técnicos de SOCEAMB en algunas de estas instalaciones sugieren que, lejos de ser fuente de mortalidad, pueden incentivar el uso del recinto por parte de ciertos grupos de aves, generalmente especies de apertencias esteparias, propias de lugares abiertos, como el cernícalo primilla o el alcaraván común.

De la misma manera, en el caso de los mamíferos, el conejo, especie presa que utiliza como refugio las instalaciones solares, es otro ejemplo más del control poblacional de las comunidades por interacciones naturales depredador-presa que se da en estos enclaves fotovoltaicos, donde el depredador (aves rapaces, cánidos, félidos, etc.) evita la proliferación de lagomorfos dentro de la instalación y en los cultivos del entorno. No obstante, la abundancia de lagomorfos dentro de las instalaciones permite la repoblación natural de los cotos de caza limítrofes, pudiéndose considerar a la planta como una zona de reserva. La actividad del personal en el mantenimiento de las instalaciones es mínima, lo que permite la presencia de mesomamíferos.

Siempre que en los terrenos de la instalación de la Planta solar "El Descubrimiento 29" se permita el mantenimiento y mejora de la cobertura herbácea, suministradora de alimentos en forma de forraje y semillas para aves de pequeño a medio tamaño, así como de insectos, se podrá estimar un efecto positivo sobre este factor, abriéndose la posibilidad de apertura de un nuevo nicho en un ambiente en el que el hábitat original se había visto reducido casi por completo.

Por todo ello, se trata de un impacto beneficioso, de intensidad baja y la extensión media. La manifestación del efecto se produce a medio plazo. Como en otros impactos positivos analizados a lo largo del texto, la persistencia, reversibilidad y recuperabilidad alcanzan su

máxima puntuación. De nuevo, es un impacto continuo, acumulable por su progresividad temporal e indirecto, pues media a través del factor vegetación. El impacto es **positivo, moderado** y con **valor de 32 unidades** adimensionales.

- **Impacto sobre mortalidad: colisiones.** Este impacto se define como el producido sobre la fauna que, al interactuar físicamente con alguna de las infraestructuras de la instalación, sufran alguna colisión directa. Es importante destacar la existencia de medidas preventivas mediante la instalación de una conexión a tierra de los marcos de los módulos y las estructuras soporte siguiendo la normativa vigente.

La intensidad del impacto es notable y su manifestación espacial puntual, siendo su efecto instantáneo (inmediatez del momento), directo, simple y esporádico. Su retorno a las condiciones iniciales es, por definición, imposible. Si bien, esto no va en perjuicio de su inmediata recuperabilidad por medio de las medidas preventivas. El impacto es **negativo, moderado** y con **valor de 30 unidades** adimensionales.

Fase de desmantelamiento

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre la fauna terrestre y pequeñas aves esteparias.** Salvo el momento de su aplicación temporal, que se produce al fin de la vida útil del Proyecto, el impacto al generado por el movimiento de vehículos y maquinaria pesada durante la fase de desmantelamiento es el mismo que el generado en la fase de construcción por esta misma acción, resultando un impacto **negativo, compatible** y con **valor de 24 unidades** adimensionales.

3.3.3.10. Niveles sonoros

Fase de construcción

Acción 3: Movimientos de vehículos y maquinaria pesada

Se entiende por este factor la contribución que ejerce el trasiego de vehículos, camiones y maquinaria ligera y pesada sobre los niveles sonoros de la zona, así como de cualquier

otro tipo de medio mecanizado (e.g.: desbrozadora, taladradoras). Este impacto incluye también las posibles molestias o perturbaciones de otro tipo que estos ruidos pudieran provocar sobre la fauna.

La intensidad y la extensión se consideran media, aunque la persistencia y reversibilidad adquieren plazos de duración inferiores al año. La periodicidad es aperiódica. En síntesis, el impacto es **moderado**, con **valor de 26** y **signo negativo**.

Tabla 3.25. Rango de valores de emisión normalizada de ruido a 10 m de los vehículos, maquinaria e instrumental previsiblemente empleados.

Maquinaria	Emisión de ruido [dB(A)]
Camión volquete	62-92
Camión de carga	65-87
Retroexcavadora	84-93
Vehículos 4 x 4	70-90
Martillo neumático	103-113
Perforador neumático	102-111
Grúa	90-96

Fuente: FGUA (2018)

Acción 5: Resto de la obra civil y montaje

Muy similar al anterior, sería el impacto sonoro debido a los trabajos de construcción de subestructuras e instalación de los módulos fotovoltaicos y que, a su término, dará por finalizada la obra. Se considera una extensión baja y extensión puntual, con manifestación directa del efecto, periodicidad continua, efecto directo y acumulable. La reversibilidad se produce a corto plazo, presentando una persistencia efímera. El impacto es **negativo**, **compatible** y con **valor de 20 unidades** adimensionales.

Fase de funcionamiento

Acción 7: Permanencia física de las infraestructuras

Se entiende por este factor todo el incremento de sonido producido por la EP e inversores repartidos los terrenos de la Planta.

La intensidad se considera baja y la extensión media, aunque la persistencia y reversibilidad adquieren plazos de duración inferiores al año. De nuevo, se considera un cierto efecto acumulativo, aunque no lineal, de manera que los niveles de inmisión adquieren carácter aditivo y con periodicidad esporádico. En síntesis, el impacto es **compatible**, con **valor de 22** y **signo negativo**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

Sería similar al descrito en la fase de construcción, asociado a la acción "resto de la obra civil y montaje". Resulta igualmente un impacto **compatible**, con **valor de 20** y **signo negativo**.

Acción 10: Movimientos de vehículos y maquinaria pesada

Análogamente a la fase de obras, este impacto se comportaría de la misma manera que lo hace el impacto ocasionado por la acción "movimiento de la maquinaria" en la fase de construcción, resultando un impacto **negativo, moderado** y con **valor de 26 unidades** adimensionales.

3.3.3.11. Paisaje

Para las distintas Unidades del Paisaje obtenidas en el apartado correspondiente se aplica un modelo de fragilidad visual, en el cual intervienen tres tipos de factores: biofísicos, socioculturales y visibilidad. El análisis objetivo de estos parámetros permite valorar globalmente al paisaje preoperacional como de "calidad media".

Fase de construcción

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria

Este impacto hace referencia a la afección a la percepción sobre el paisaje original en el entorno próximo del Proyecto, por motivo del trasiego de maquinaria pesada. Se considera el impacto de intensidad baja, y extensión puntual. Claramente, el momento es

inmediato, simple y directo.

Sería el impacto paisajístico debido a los trabajos de construcción de todas las infraestructuras del Proyecto. Los parámetros de este impacto y continuo. Los parámetros más temporales, es decir, la persistencia, la reversibilidad y la recuperabilidad toman su valor mínimo. El impacto es **compatible**, con **valor de 22** y signo **negativo**.

Acción 5: Resto de la obra civil y montaje serían similares al anterior, considerando como principal cambio su carácter acumulable, resultando un impacto **negativo**, **compatible** y de **valor adimensional 25**.

Fase de funcionamiento

Acción 7: Permanencia física de las infraestructuras

Es el impacto paisajístico de larga duración que producirá la Planta Solar Fotovoltaica, por el mero hecho de existir. Se estima de intensidad baja y extensión puntual por lo ya explicado. Su esperable irreversibilidad, ya que de manera no forzada no podrá retornarse a las condiciones iniciales. Es un impacto simple, continuo y directo, resultando una valoración de **27 unidades** adimensionales, **moderado** y de signo **negativo**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras y Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

De manera similar a la fase de obras, ambos impactos se comportarían de la misma manera a que lo hacen respectivamente los impactos ocasionados por las acciones "*movimiento de vehículos y maquinaria pesada*" y "*resto de la obra civil y montaje*", de tal manera que se remite al análisis de sus parámetros en sus apartados correspondientes, en los que se detallan analíticamente los valores baremados asignados a sus atributos. El impacto ocasionado por el movimiento de vehículos y maquinaria pesada resultaría **compatible**, de signo **negativo** y con **un valor de 22 unidades** adimensionales, mientras que el derivado del desmantelamiento de las infraestructuras, **negativo**, **compatible** y de

valor adimensional 25.

3.3.3.12. Sociedad

El factor "sociedad" se ha analizado por medio de su partición en cuatro subfactores: "empleo", "salud y bienestar", "energía" y "hacienda pública", que se ven impactados por acciones enmarcadas en cada una de las tres fases consideradas.

Fase de construcción

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el empleo.** Se define como el impacto que, sobre la empleabilidad, genera la necesidad de contratación de mano de obra cualificada para la manipulación de la maquinaria y de los vehículos pesados precisados para ejecutar los trabajos en la fase constructiva del Proyecto. En su caso, incluye asimismo el alquiler de la propia maquinaria, lo que implica indirectamente a más puestos de trabajo (*e.g.*: personal administrativo de la empresa adjudicataria). Además, considera el impacto indirecto sobre otros negocios locales, como por ejemplo el suministro de combustible o los servicios de restauración. El impacto queda definido por su intensidad notable y su ocurrencia en un ámbito medio dentro del entorno del Proyecto. La inmediatez de su manifestación y su efecto directo, simple y continuo se ven equilibrados por su persistencia efímera (alrededor de 1 año) y el corto plazo de su reversibilidad. Conviene subrayar que, como ya se adelantó, también hay un efecto laboral indirecto subyacente, como parte de las relaciones de prestación de servicios de otros negocios locales. Se estima la ocurrencia de un impacto de naturaleza **moderada, valor absoluto de 39** y signo **positivo**.

Acción 4: Cimentación

- **Impacto sobre el empleo.** En lo relativo a la sociedad, este impacto se define como el efecto que genera la necesidad de mano de obra, de origen preferentemente local o comarcal, para las operaciones incluidas en esta acción.

El signo positivo del impacto resulta evidente por cuanto genera la oportunidad de

creación de puestos de trabajo y/o mantenimiento de los ya existentes en el seno de las empresas constructoras. En el contexto sociolaboral en el que nos encontramos, la intensidad se considera media, mientras que su extensión se estima puntual. Lamentablemente, la reversibilidad de este tipo de impactos positivos alcanza típicamente puntajes muy reducidos. La persistencia del impacto, dado el corto plazo esperable de estas labores (en torno al año), se clasifica como efímera. El impacto resultante es **moderado, con valor de 27** y signo **positivo**.

Acción 5: Resto de la obra civil y montaje

- **Impacto sobre el empleo.** Siguiendo el mismo razonamiento que los anteriores impactos, éste queda definido como el impacto positivo generador de empleo, derivado de la realización de las diferentes actividades de obra civil para la implantación del Proyecto. El impacto se caracteriza por su intensidad media y la manifestación de su ocurrencia en un ámbito temporal inmediato y en un ámbito espacial medio. La reversibilidad, como vuelve a ser propio de la fase de construcción, es a corto plazo. Por último, es acumulativo, directo y continuo. Se estima la ocurrencia de un impacto de naturaleza moderada, **valor absoluto de 37** y signo **positivo**.

- **Impacto sobre la hacienda pública.** Este impacto se define como el beneficio social que produce la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica y resto de instalaciones por medio de la tributación, tanto en vía impositiva como a través de tasas municipales, a la hacienda pública y el consecuente gasto que, gracias a este ingreso, podrá destinarse a sufragar necesidades directamente dirigidas a la sociedad de los pueblos colindantes.

Ante todo, se trata de un impacto beneficioso. Su intensidad se califica como baja, si se toma en comparación de la aportación solitaria del mismo con respecto al total impositivo recaudado por los ayuntamientos anualmente. De manera similar, la extensión es baja porque la manifestación espacial del impacto engloba los pueblos colindantes. En cuanto a los parámetros descriptores de temporalidad, cabe destacar su persistencia efímera, ya que la recaudación impositiva y su previsible gasto municipal debe ocurrir en el periodo presupuestario anual, mientras que es irreversible e irrecuperable. Para finalizar, se trata

de un impacto no acumulativo, directo y continuo. Se estima la ocurrencia de un impacto **positivo**, de categoría **moderado**, **valor absoluto de 30**.

Fase de funcionamiento

Acción 6: Prestación del servicio de producción eléctrica

- **Impacto sobre la salud y bienestar.** Se define como el efecto beneficioso que genera para la salud humana el impacto de producción de energía de origen solar, una fuente renovable e inagotable, con la implicación que de ello se genera en términos de evitación de emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.

Para una mejor comprensión de la parametrización de este impacto, se remite a todo lo recopilado en el análisis de los impactos sobre el medio atmosférico, con el que se abre este capítulo. Por supuesto, se trata de un impacto beneficioso, de intensidad media y extensa, dada la cantidad de CO₂, S₂O y NO_x que evita emitir al medio atmosférico local mientras produce energía. Es permanente, irreversible, irrecuperable, acumulativo, directo y continuo. Se estima la ocurrencia de un impacto de magnitud **severa**, **valor absoluto de 56** y signo **positivo**.

- **Impacto sobre la energía.** Se define como aquel impacto positivo que genera el mero funcionamiento efectivo de la Planta Solar Fotovoltaica, por cuanto es productora de energía. Un importante matiz la separa del impacto anterior, ya que mientras que en aquél el efecto impactaba sobre la protección de la salud humana frente a la contaminación y el calentamiento global, aquí el impacto es estrictamente productivo. Es decir, el impacto es positivo porque el Proyecto es generador de energía, sin importar si esa energía se obtiene de la combustión de carbón o de la fuerza generatriz de las mareas, por citar dos ejemplos dispares.

Los atributos descriptores de temporalidad, esto es, la persistencia, la reversibilidad y la recuperabilidad adquieren sus máximos valores baremables. Por supuesto, es acumulativo, continuo y directo. En suma, se trata de un impacto **positivo** de naturaleza **severa**, **valor absoluto de 67**.

- **Impacto sobre la hacienda pública.** Es aquel impacto beneficioso para el interés público, que incide en la recaudación pública de tributos, en vía de impuestos o tasas, por el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica a lo largo de los 25 años de vida estimada del Proyecto. Se incluyen aquí el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) y el Impuesto de Actividades Económicas (IAE), desde el punto de vista municipal, y el impuesto de sociedades y el impuesto sobre el valor de la producción energética, desde el punto de vista estatal, entre otros posibles.

Sobre el IBI, ha de señalarse que la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica implica su consideración legal como BICE, catastralmente segregado de la parcela y polígono que ahora ocupa, siendo en todo caso los tipos impositivos del IBI superiores por ser BICE que por mantener su actual naturaleza como suelo rústico.

Se sigue el mismo razonamiento y justificación que el ofrecido más arriba a colación del impacto de la realización de la obra sobre la hacienda pública, salvo que es de intensidad media y permanente en el tiempo. Se estima así la ocurrencia de un impacto de **valor absoluto de 30** y signo **positivo**, categorizado como **moderado**.

Acción 8: Labores de mantenimiento y sustitución

- **Impacto sobre el empleo.** Se define como el impacto beneficioso que, sobre el empleo, implica el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica y sus infraestructuras. La intensidad del impacto es baja, comparativamente menor que la intensidad del impacto sobre este mismo subfactor en la fase de obras, ya que aquí se precisará de menor personal. Por este mismo motivo, la manifestación del efecto a nivel poblacional será más reducida, por lo que se lleva a puntual su calificación. Por el contrario, el impacto se hace permanente, irreversible e irrecuperable, como consecuencia de la longevidad de su vida útil, que alcanzará el cuarto de siglo previsiblemente. También es acumulativo, directo y continuo, pues incluye tanto actuaciones ordinarias (e.g.: la gestión cotidiana de la instalación), como extraordinarias. El impacto generado es **moderado**, de valor **absoluto de 39** y signo **positivo**.

Fase de desmantelamiento

Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras y Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre el empleo.** En este caso particular, ambos impactos se van a analizar conjuntamente debido a que en la realidad concurren de manera simultánea y difícilmente distinguibles entre sí. En todo caso, se le aplica el mismo razonamiento técnico para la valoración de sus respectivos efectos que para las acciones análogas en la fase de construcción, teniendo en cuenta una menor necesidad de contratación. Resultarían dos impactos **positivos, moderados** y con **valor de 39 unidades** adimensionales.

- **Impacto sobre la hacienda pública.** Similarmente, este impacto reproduce el que tuvo lugar en la fase de construcción con motivo de la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica, apartado al que se remite para una más detallada interpretación de los valores expresados, obteniéndose un impacto **positivo**, de categoría **moderado, valor absoluto de 30.**

3.3.3.13. Uso del suelo

Fase de construcción

Acción 1: Retirada de la cubierta vegetal y Acción 9: Desmantelamiento de infraestructuras

El uso del suelo puede ser interpretado como un factor complejo muy interrelacionado con otros, como el suelo, la vegetación, la fauna, el recurso hídrico o el paisaje (e.g.: Peña 2007; Garraín *et al.*, 2010). En el presente estudio, sin embargo, el posible impacto por cambio de uso del suelo se ciñe sólo a su faceta socioeconómica, ya que su efecto sobre los componentes bióticos y perceptuales del medio, ya se han contemplado en anteriores factores.

Una vez explicado esto, debe tenerse en cuenta:

- Que el Proyecto de Planta Solar, se localiza íntegramente en uso de suelo agroganadero.
- Que la instalación del Proyecto es fruto de la negociación mercantil entre la empresa promotora y el propietario de las fincas, quien percibe un dinero a cambio.

En consecuencia, dada la escasa magnitud real de suelo que vería transformado su actual uso (impacto **negativo**), en contraposición con las **compensaciones** a los propietarios de las parcelas, se categoriza este impacto como **no significativo**. Más cuando el mismo impacto, pero de signo contrario se produciría en la fase de desmontaje de la instalación.

3.3.3.14. Figuras protegidas

Como se describió ampliamente en el apartado *3.2.4.4. Espacios naturales protegidos y de interés natural*, cabe resaltar que no se ha detectado espacios en el entorno inmediato del Proyecto perteneciente a la RENPA. No obstante, en el entorno amplio del Proyecto se descubre el Parque Periurbano La Corchuela declarado por Orden de 9 de enero de 1998 (BOJA 21, 21/2/1998), a 2 km de distancia mínima en dirección noroeste.

En relación a los Espacios de interés natural no incluidos en la RENPA objetos de análisis en este apartado, no se han detectado figuras protegidas que recaigan en el entorno inmediato y, dos figuras que recaen únicamente en el entorno amplio del Proyecto.

Si bien en lo referente a la poligonal de la Planta Solar, la totalidad de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) se localizarían en su entorno amplio a unos 4 km dirección NO del vallado perimetral de la actuación fotovoltaica. En esta mancha de vegetación natural se identifican los HIC [9320_0], [6310] y [3170]. Adicionalmente, se identifica una zona bajo la que recaen las figuras de Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y el Plan de Conservación de Aves Nocrófagas. Esta se encuentra igualmente, fuera del área de influencia del Proyecto a más de 3,6 km en dirección SE del vallado perimetral

En el entorno amplio del Proyecto aproximadamente a 1,8 km en dirección O del vallado perimetral, se identifica un espacio incluido con esta figura de interés natural.

Específicamente se trata del IBA 259 - Marismas del Guadalquivir, la cual se trata de una inmensa depresión de 120.000 ha, en cuyo sector norte desembocan los ríos Guadalquivir y Guadiamar. No obstante, dada la imagen general y distante que se tendría del Proyecto de estos espacios, el impacto se considera **no significativo**.

3.3.3.15. Vías de comunicación

El factor "vías de comunicación" se ha analizado por medio de su subfactor "tráfico", que se vería impactado por acciones de las fases de construcción y desmantelamiento en las inmediaciones de las carreteras SE-9024 y N-4, que se configuran como los principales puntos de acceso a la poligonal del Proyecto Solar. No se han considerado impactos por ocupación durante la fase de funcionamiento.

Fase de construcción

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Este impacto se considera como la afección de la circulación de vehículos y maquinaria pesada asociada al Proyecto sobre el tráfico de la red viaria del entorno, siempre entendido el cumplimiento previo de la obligación legal de disponer de la preceptiva autorización administrativa que permita la circulación de dichos vehículos. De hecho, hay que recordar que las alteraciones de tráfico debidas a la masa y dimensiones de vehículos que carezcan de dicha autorización, o que disponiendo de ella no cumplan con sus requisitos, será considerada como infracción muy grave según el art. 77, letra r del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, que se sancionan con multas de 3.000 a 20.000 euros (art. 80.2.d) e incrementos de hasta el 30 % (art. 81).

La intensidad y extensión se consideran bajas y puntuales, de efecto inmediato y persistencia efímera. La reversibilidad, evidentemente, es inferior a un año de duración. Su efecto es directo, acumulativo y esporádico. En definitiva, como consecuencia del trasiego de este tipo de tráfico rodado de circulación lenta, se considera la generación de un impacto **compatible** de signo **negativo** y **valor 22**.

Fase de desmantelamiento

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Este impacto es idéntico en su valoración, justificación e interpretación que el inmediatamente anterior, resultando un impacto **negativo, compatible** y con **valor absoluto de 22**.

3.3.3.16. Vías pecuarias

Destaca, en primer lugar, la disposición de la *Colada de las Plateras* (Cód. 41038008) por el hecho de que se encuentra a una distancia mínima del vallado perimetral de la planta (1,7 Km). No obstante, en ningún momento el área útil de la Planta se yuxtapondría con la vía pecuaria; el cerramiento perimetral de la misma se ha diseñado de forma que se respete la distancia de seguridad mínima estipulada por la normativa vigente.

Fase de funcionamiento

Acción 3: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada

- **Impacto sobre la vía pecuaria.** Este impacto se considera como la afección de la circulación de vehículos y maquinaria pesada asociada al Proyecto sobre el estado de conservación de la vía pecuaria. Se trata de impactos negativos de intensidad baja y extensión puntual. La manifestación del efecto es inmediata, si bien su persistencia, reversibilidad y recuperabilidad son efímeras y a corto plazo. La aplicación de medidas correctoras (*e.g.*: señalamiento, acotamiento de un perímetro de protección, etc.) justifican estas puntuaciones. Por último, es acumulativo, simple y esporádico. En ambos casos, el impacto es **negativo, compatible** y con **valor de 19 unidades** adimensionales.

Fase de desmantelamiento

Acción 10: Movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

- **Impacto sobre la vía pecuaria.** Este impacto es idéntico en su valoración, justificación e interpretación que el inmediatamente anterior, resultando un impacto **negativo, compatible** y con **valor absoluto de 19**.

3.3.3.17. Patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y arqueológico

El entorno geográfico donde se localiza el emplazamiento de la futura Planta se caracteriza por haber experimentado una ocupación humana no extraordinariamente dilatada, pero de la que sí quedan trazas lo suficientemente importantes como para ser puestas en valor por su arquitectura o interés cultural.

Ninguna de las figuras arquitectónicas, yacimientos o BIC mencionados en el correspondiente apartado del Inventario del Medio se verían alteradas directamente en modo alguno por la implantación del Proyecto "El Descubrimiento 29" en base a los datos obtenidos hasta la presente. No obstante, dada la imagen general y distante que se tendría del Proyecto desde ambos espacios, el impacto se considera **no significativo**.

3.3.4 Valoración de los impactos

A modo de síntesis, en las siguientes matrices se muestran las valoraciones y categorías de los impactos ambientales a causar por el Proyecto (Matrices 2 y 3). Se han identificado 77 impactos, de los cuales 17 (22,1 %) son de naturaleza beneficiosa y 60 (77,9 %) son perjudiciales. Si se atiende a su segregación por cada uno de los medios considerados, se tiene que: el medio físico reúne 37 impactos, con 4 de signo positivo; el medio biótico comprende 15 impactos, con 2 impactos de signo positivo; el medio perceptual recibe 10 impactos, todos negativos; y el medio socioeconómico registraría los 15 impactos restantes, si bien 11 de ellos son beneficiosos. Hubo un total de 8 impactos catalogados como "no significativos" que no fueron contabilizados.

Matriz 2. Importancia absoluta de los impactos generados por las distintas fases del Proyecto.

		SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales	Fases y Acciones del Proyecto										
			Construcción					Funcionamiento			Desmantelamiento		
Factores ambientales	Subfactores ambientales		Retirada de la cubierta vegetal	Movimiento de tierras	Movimiento de vehículos y maquinaria pesada	Cimentación	Resto de la obra civil y montaje	Prestación del servicio de producción eléctrica	Permanencia física de las infraestructuras	Labores de mantenimiento y conservación	Desmantelamiento de infraestructuras	Movimiento de vehículos y maquinaria pesada	
Medio Físico	Cambio climático y economía circular	Nivel de polvo y macropartículas inertes (>10 µm)	22	23	27					20		23	27
		Nivel de gases de efecto invernadero	20		34				72		22		34
		Nivel de contaminantes gaseosos y particulados (≤10 mm)			34				72		20		34
		Nivel de campos electromagnéticos							20				
	Geomorfología	Modelado superficial de detalle		21								21	
	Geología	Integridad del sustrato geológico				31							
	Edafología	Estructuración en horizontes edáficos	36	29								27	
		Grado de compactación			37		27			28			32
		Indicadores químicos y microbiológicos								28			
	Hidrología superficial	Nivel de contaminantes			29						24		29
Propiedades físicas: turbidez y sedimentología				26								26	
Flujos hídricos: escorrentía e infiltración				-							-		
Hidrogeología	Nivel de contaminantes		20						-		20		
Medio Biótico	Flora y vegetación	Estado herbáceo	20									32	
		Productividad		17	23					37			23
	Riesgo de incendios	Ignición con origen en el Proyecto			19		34			20		34	
	Fauna	Grado de explotación del medio	35							35			
Mortalidad:colisiones				24					30			24	
Medio Perceptual	Niveles sonoros	Ruido			26		20		20		20	26	
	Paisaje	Percepción			22		25		27		25	20	
Medio Socioeconómico	Sociedad	Empleo			39	27	37			39	39	39	
		Salud y bienestar							56				
		Energía							67				
		Hacienda pública					30		30			30	
	Usos del suelo	Variaciones del uso del suelo	-								-		
	Figuras protegidas	Ocupación	-							-			
	Vías de comunicación	Tráfico			22							22	
Vías pecuarias e Infr.Verdes	Variaciones del estado			19							17		
Patrimonio	Afecciones sobre yacimientos y Bienes de interés			-									

Matriz 3. Importancia categórica de los impactos generados por las distintas fases del Proyecto. C (compatible); M (moderado); S (severo); Cr (crítico)/ rojo (perjudicial); verde (beneficioso).

		Fases y Acciones del Proyecto									
		Construcción					Funcionamiento			Desmantelamiento	
Factores ambientales	Subfactores ambientales	Retirada de la cubierta vegetal	Movimiento de tierras	Movimiento de vehículos y maquinaria pesada	Cimentación	Resto de la obra civil y montaje	Prestación del servicio de producción eléctrica	Permanencia física de las infraestructuras	Labores de mantenimiento y conservación	Desmantelamiento de infraestructuras	Movimiento de vehículos y maquinaria pesada
Medio Físico	Cambio climático y economía circular	Nivel de polvo y macropartículas inertes (>10 µm)	C	C	M				C	C	M
		Nivel de gases de efecto invernadero	C		M			S	C		M
		Nivel de contaminantes gaseosos y particulados (≤10 mm)			M			S	C		M
		Nivel de campos electromagnéticos						C			
	Geomorfología	Modelado superficial de detalle		C						C	
	Geología	Integridad del sustrato geológico				M					
	Edafología	Estructuración en horizontes edáficos	M	M						M	
		Grado de compactación			M		M		M		M
		Indicadores químicos y microbiológicos							M		
	Hidrología superficial	Nivel de contaminantes			M				C		M
		Propiedades físicas: turbidez y sedimentología									
		Flujos hídricos: escorrentía e infiltración		C						-	
Hidrogeología	Nivel de contaminantes			C				C		C	
Medio Biótico	Flora y vegetación	Estado herbáceo	C					M		M	
		Productividad		C	C						C
	Riesgo de incendios	Ignición con origen en el Proyecto			C		M		C	M	
	Fauna	Grado de explotación del medio	M						M		
Mortalidad:colisiones				C				M		C	
Medio Perceptual	Niveles sonoros	Ruido			C	C		C		C	M
	Paisaje	Percepción			C			M		C	C
Medio Socioeconómico	Sociedad	Empleo			M	M	M		M	M	M
		Salud y bienestar						S			
		Energía						S			
		Hacienda pública					M	M		M	
	Usos del suelo	Variaciones del uso del suelo	-							-	
	Figuras protegidas	Transgresión jurisdiccional de sus límites	-								
	Vías de comunicación	Tráfico			C						M
	Vías pecuarias e Infr.Verdes	Variaciones del estado			C						M
Patrimonio	Afecciones sobre yacimientos y Bienes de interés		-						C	M	

I. Fase de construcción

En esta fase han identificado 33 impactos, de los cuales 4 son de naturaleza beneficiosa y 29 perjudiciales. Si se desglosa por cada medio considerado, se obtiene que medio físico suma 16 impactos, el medio biótico 7 impactos y el medio perceptual 4 impactos, todos ellos negativos, mientras que el medio socioeconómico recibiría 6 impactos, si bien 4 son positivos.

Ya numéricamente, después de valorar cada uno de los nueve atributos definitorios de cada impacto, se obtiene una variación en un rango desde 17 a 39 unidades relativas adimensionales, alcanzando un promedio total de 26,3. Si se atiende a su segregación por medios, se obtiene que: el medio físico alcanza un valor promedio de importancia bruta de 26,8, en un rango de 19 a 37; el medio biótico presenta un valor promedio de 24,6, a lo largo de un intervalo comprendido entre 17 y 35; el medio perceptual sitúa el valor promedio de importancia en 23,25, con un puntaje mínimo de 20 y un máximo de 26; y que el medio socioeconómico toma un valor promedio de 29 en un rango de 19 a 39. Desde el punto de vista categórico, se obtiene que **el valor promedio de importancia del impacto total de la fase constructiva sobre el medio se clasifica como moderado.**

En total se contabilizan 17 impactos compatibles, todos negativos, y 16 moderados, de los cuales 4 son positivos. Todos los impactos positivos se producen en el factor "sociedad" del medio socioeconómico, concretamente en los subfactores "empleo" y "hacienda pública".

II. Fase de funcionamiento

Se han identificado 20 impactos, de los cuales 10 son de naturaleza beneficiosa y 10 son perjudiciales. Si se detalla por cada uno de los medios considerados, se tiene que: el medio físico contribuye con 10 impactos, de los que 4 son de signo positivo; el medio biótico sumaría 4 impactos, 2 de ellos positivos; el medio perceptual recibe 2 impactos todos negativos; y el medio socioeconómico sumaría un total de 4 impactos, todos ellos positivos.

La valoración pormenorizada de cada impacto muestra una variación general en esta fase

entre 20 y 80 unidades relativas adimensionales y un promedio total de 35,1. Si se atiende a su diferenciación por medios, se obtiene que: el medio físico alcanza un valor promedio de importancia bruta de 32,7, en un rango de 20 a 72; el medio biótico presenta un valor promedio de 30,5, a lo largo de un intervalo comprendido entre 20 y 37; el medio perceptual sitúa el valor medio en 23,5, con un puntaje mínimo de 20 y un máximo de 27; y el medio socioeconómico toma un valor promedio de 51,3 en un rango de 30 a 80.

Atendiendo a las categorías establecidas para la clasificación de los impactos, se obtiene que **el valor promedio de importancia del impacto total de la fase de funcionamiento sobre el medio es moderado**. En total se contabilizan 8 impactos compatibles, 8 moderados, 3 severo y 1 críticos. Destaca el impacto crítico positivos en el "medio socioeconómico" subfactor "energía". También sobresale los impactos positivos severo que tendría la Planta Solar en los subfactores "salud y bienestar", "nivel de gases de efecto invernadero" y "nivel de contaminantes gaseosos y particulados". Otros factores pertenecientes a los medios físicos y bióticos, también se beneficiarían de la instalación del Proyecto, ya sea reduciendo la erosión del suelo, por la eliminación de la carga agrícola o la recuperación espontánea de la flora y el incremento de refugio para ciertas especies de animales.

III. Fase de desmantelamiento

En esta fase, al final de su larga vida útil, se concentran 24 impactos, de los cuales 3 son de naturaleza beneficiosa y 21 son perjudiciales. Si se detalla por cada uno de los medios considerados, se tiene que el submedio físico aporta 11 impactos, el medio biótico y el perceptual recibirían 4 impactos cada uno, siendo en todos los casos de naturaleza negativa. Por su parte el medio socioeconómico recibiría 5 impactos, si bien 3 de ellos son beneficiosos.

El análisis de cada impacto para obtener un valor de importancia absoluta, rinde una variación general en un rango desde 17 a 39 unidades relativas adimensionales y un promedio total de 26,8. Si se atiende a su diferenciación por medios, se obtiene que: el medio físico alcanza un valor promedio de importancia bruta de 26,5, en un rango de 19 a 34; el medio biótico presenta un valor promedio de 28,3; en un rango de 23 a 34; el medio

perceptual sitúa el valor promedio de importancia en 22,75, con un puntaje mínimo de 20 y un máximo de 26; y que el medio socioeconómico toma un valor promedio de 29,4, en un rango de 17 a 39.

Trasladados estos valores a sus categorías correspondientes, se obtiene que el valor promedio de importancia del **impacto total de la fase de desmantelamiento sobre el medio es, como en los casos anteriores, moderado.** En total se contabilizan 12 impactos compatibles y 12 moderados. Por otro lado, los impactos positivos vuelven al estar asociados al medio socioeconómico, por la implicación de las acciones en los subfactores "empleo" y "hacienda pública".

Finalmente, analizando solo los impactos negativos, de los 60 previstos para el Proyecto, 36 serían compatibles y 24 moderados, por lo que **se puede concluir que éstos estarían sobradamente compensados con el beneficio que supone la generación de energía limpia por la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", lo cual es directamente beneficioso para el medioambiente, ya que contribuye a frenar, a escala local, el calentamiento global.**

3.3.5. Efectos sinérgicos y/o acumulativos

En el *Anexo V* se presenta el Estudio de efectos sinérgicos y/o acumulativos, con el objetivo evaluar la interacción entre la implantación "El Descubrimiento 29" y otros proyectos cercanos, aprobados o existentes, con el fin de determinar si dicha interacción, generaría nuevos o mayores impactos.

A modo de resumen, cabrían esperar impactos negativos especialmente significativos sobre el factor "infraestructuras de terceros" y "patrimonio", sin olvidar la impronta paisajística o huella perceptual que supondría la implantación de cuantiosas actuaciones renovables en la misma región (no tanto así por la inclusión bruta de los proyectos Clúster Valme – Clúster Dos Hermanas), por lo que sería necesario considerar implantar un paquete de medidas correctoras adicionales enfocadas a la disminución de los efectos adversos previstos. A pesar de ello, y teniendo en cuenta la aplicación de todas las medidas protectoras y correctoras pertinentes que se establecen en presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que **el**

impacto residual global que el Proyecto "El Descubrimiento 29" estimaría en materia de efectos sinérgicos y/o acumulativos, en el peor de los casos, no debería considerarse por encima de moderado.

3.4. Propuesta de medidas protectoras, correctoras y compensatorias

Hasta el momento se han identificado los impactos producidos por las diferentes acciones del Proyecto sobre cada uno de los factores o subfactores del medio, se han valorado individualmente sobre la base de una compleja serie de atributos definatorios y se han contextualizado en el ámbito funcional de su entorno por medio de su ponderación. Todo ello ha conducido, en definitiva, a la obtención de un valor bruto a tres escalas: a nivel de interacción acción-subfactor, a nivel de fase y a nivel global de proyecto.

Sin embargo, la propia Ley 21/2013, de 9 de diciembre, establece como uno de sus principales objetos que, como garante de un elevado nivel de protección ambiental, las bases que deben regir la evaluación ambiental de proyectos, debe considerar *«el establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente»* (art. 1). Estas medidas, conocidas en general como medidas protectoras, establecen una serie de actuaciones tendentes a eliminar, disminuir, o en su caso, compensar los posibles impactos. Los impactos resultantes de su aplicación, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, se denominan entonces *impactos residuales*. En base a esto, se pueden diferenciar:

- **Medidas preventivas.** Evitan la aparición del efecto modificando los elementos definatorios de la actividad.
- **Medidas correctoras.** Anulan, atenúan, corrigen o modifican los impactos recuperables.
- **Medidas compensatorias.** Equilibran de alguna manera los efectos producidos por impactos irreversibles.

Por otro lado, según el número de factores impactados que se pretende corregir, se puede distinguir entre:

- **Medidas monovalentes.** Si evitan o atenúan el efecto de una o más acciones sobre un

solo factor.

- **Polivalentes.** Si actúan sobre acciones que alteran la calidad ambiental de dos o más factores.

Analizando los distintos impactos producidos por la ejecución del Proyecto de implantación de la Planta Solar Fotovoltaica, se proponen, siempre con carácter de recomendación, las siguientes medidas ordenadas por factores ambientales. Con el objeto de generar un listado operativo, cuando una medida correctora sea aplicable a varios factores (medida polivalente) se enumerará sólo en el primer factor en orden de aparición, evitando así repeticiones innecesarias.

3.4.1. Fase de construcción

1. Medio atmosférico

- Durante la acción de movimiento de tierras, se minimizará la resuspensión de polvo evitando el llenado en exceso de los camiones en el transporte de los residuos procedentes de la demolición hacia los respectivos centros de tratamiento, debiendo estar siempre cubiertos con lonas. Esta medida, al igual que algunas siguientes también son de aplicación, en materia de afección a la productividad por parte de las plantas del entorno o de reducción del impacto paisajístico.
- Deberá evitarse la dispersión de material particulado a partir de los acopios de tierra derivados de las actuaciones de excavación para el zanjeado, mediante la cobertura con lonas o plásticos resistentes.
- A fin de reducir las emisiones de polvo, durante la fase de construcción, si el tiempo está seco, se efectuarán riegos periódicos del área de trabajo, así como de los caminos por los que transiten vehículos y maquinaria, con la posibilidad de uso de estabilizantes químicos para reducir el consumo de agua.
- Se limitará la velocidad de vehículos de obra a 20 km/h al objeto de minimizar la generación de polvo en los caminos no asfaltados.

- ☑ Todos los vehículos y maquinaria necesarios para la realización de los trabajos cumplirán con la normativa vigente en cuanto a emisión de ruidos y gases (ITV), prestándose especial atención al estado de los catalizadores, por cuanto su deterioro es la principal causa de emisión de óxido nítrico.
- ☑ Se evitará en lo posible el encendido y funcionamiento innecesario de los motores de vehículos, camiones y maquinaria pesada, con el propósito de disminuir la intensidad y ocasiones de impacto por ruido, emisión de contaminantes gaseosos, emisión de material particulado y liberación de gases con efecto invernadero. La dirección en fase de obras deberá evitar en lo posible el abuso de motores en ralentí.
- ☑ Se evitará en lo posible la quema de los residuos forestales. En todo caso, además de contar con las preceptivas autorizaciones para proceder a la quema, se deberá cumplir con la legislación vigente y dar aviso a los agentes de medio ambiente de zona, se hará, en su caso, en días con viento desfavorable.

II. Suelo

- ☑ La maquinaria se estacionará dentro de las dos zonas de acopio de materiales previstas, siendo allí donde realizar revisiones periódicas de la maquinaria, además de disponer de un plan de recogida y evacuación de residuos, reduciendo así el área de localización de los impactos causados por la obra civil y disminuir su intensidad.
- ☑ Queda prohibido el mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria móvil en lugar distinto de zonas habilitadas con solera impermeable y elementos adecuados y suficientes para la recogida y control de posibles derrames. Se recomienda el empleo de absorbentes como la sepiolita o la turba absorbente de hidrocarburos hidrófuga.
- ☑ En el caso de vertidos accidentales de aceite o combustible, se procederá a su retirada y transporte a vertedero por un gestor autorizado de residuos.
- ☑ El lavado de camiones cuba de hormigón se realizará preferentemente en las instalaciones de la planta hormigonera, o si no, en pozos o zanjas acondicionados para

ello, con la aprobación de la Dirección de Obra. Estas últimas medidas son polivalentes, al reducir también la probabilidad de afección por vertidos a la hidrología superficial.

☑ Cuando se realice la apertura de zanjas y acondicionamiento del terreno para cimentaciones y viales interiores, se almacenará los 30 cm de suelo más superficiales para su reutilización como tierra vegetal en los trabajos posteriores de restauración de zonas afectadas. El resto se extenderá en las zonas contiguas a la finca o degradadas del término municipal de Dos Hermanas. Para que no pierda sus características orgánicas y bióticas, así como para evitar los efectos de la erosión y escorrentía, se almacenará en cordones o pilas anexas a la zona de actuación con una altura máxima de 1,5 metros, durante un tiempo no superior a 6 meses.

☑ En caso de pérdida de este suelo por el viento, se podrán poner lonas protectoras.

☑ El aporte de áridos para las obras, tanto de cimentación de soportes, construcciones como para los viales internos de la planta, procederán de canteras debidamente autorizadas.

☑ Se descompactarán los terrenos afectados por el paso de maquinaria o el acopio de materiales para restablecer las características naturales de los suelos. Especial importancia tiene esta medida en la restauración de las zonas de acopio, para que los terrenos vuelvan a su estado original.

Con estas primeras medidas correctoras, se conseguirá en parte mitigar el daño causado por la retirada de la cubierta vegetal y el movimiento de tierras sobre el suelo, favoreciendo su posterior regeneración. Son medidas polivalentes, al beneficiar también a la fauna terrestre y a la recuperación vegetal de los terrenos afectados por las (escasas) labores de desbroce requeridas para llevar a cabo este Proyecto.

III. Hidrología e hidrogeología

☑ Al situarse el Proyecto en terrenos incluidos en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, cuya gestión corresponde a la Administración General del Estado, deberá obtenerse autorización previa del Organismo de Cuenca (Confederación Hidrográfica del

Guadalquivir) para realizar cualquier actuación en la zona de policía de los cauces, como se establece en los artículos 78 al 82 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

☑ Los viales proyectados dispondrán de estructuras de drenaje transversal, con objeto de evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En todos los casos, los nuevos viales se ejecutarán con cunetas para el encauzamiento de la escorrentía hacia los cauces existentes.

☑ Los vallados perimetrales, en ningún caso pueden convertirse en un freno u obstáculo al libre discurrir de las aguas de escorrentía.

☑ Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas, así como de productos residuales, susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico. Se establecerá un control específico y eficaz para aquellos sucesos con derrames o vertidos incontrolados, así como, para su recogida inmediata, evacuación y tratamiento por gestor autorizado.

☑ En caso de captaciones de aguas subterráneas deberán contar con la preceptiva autorización.

☑ A fin de evitar la contaminación del suelo y el subsuelo y la afectación a la calidad de las aguas subterráneas a causa del vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra, se tomarán medidas para realizar una correcta gestión de los residuos generados.

☑ Los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de WC químicos y su gestión por gestores autorizados.

IV. Vegetación

☑ Se limitará la ocupación del suelo por las obras, a fin de minimizar las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado. Para ello, se aprovechará al máximo la red viaria existente.

V. Incendios

En su caso, se deberá de disponer del preceptivo plan de autoprotección antes de la puesta en marcha de la actividad, y en todo caso en el plazo de 6 meses desde la obtención de la autorización administrativa.

En ningún caso podrán depositarse residuos vegetales procedentes de desbroce a menos de 100 metros de otras formaciones forestales colindantes. Los residuos vegetales que pudieran ser generados como consecuencia de trabajos realizados deberán ser eliminados de la superficie de la parcela. Si se utilizara el fuego para la eliminación de estos restos, su uso deberá ser solicitado y autorizado según lo establecido en la *Ley 5/1999 de 29 de junio de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales*. En cualquier caso, la instalación deberá estar dotada de todos los medios de autoprotección necesarios para evitar que se produzca un incendio que pueda afectar a los terrenos aledaños.

Instalación de protección adecuada en: (i) canalizaciones soterradas de cableado, (ii) en corriente continua (aislamiento para evitar contactos directos/indirectos y medidas contra las sobrecargas y sobretensiones); y (iii) en corriente alterna (interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales y de interconexión contra efecto-isla, interruptor general manual, medidas de calidad de la energía vertida a la red pública).

Habrán de extremarse las precauciones sobre el propio terreno mientras duren los trabajos de obra, sobre todo en los meses comprendidos entre mayo y octubre ambos inclusive, evitando en la medida de lo posible, la realización de trabajos exotérmicos en las proximidades de puntos inflamables.

Quedará prohibido fumar en el área de implantación del Proyecto.

VI. Fauna

Con anterioridad a la ejecución de los trabajos, se revisarán detenidamente las parcelas objeto de actuación para evitar que la avifauna de interés y su hábitat puedan verse afectados.

Se planificarán las obras de manera que considere los periodos reproductivos de la

fauna.

- Las zanjas deberán estar abiertas el menor tiempo posible, para evitar la caída de animales a ellas.
- Se evitarán los trabajos de ejecución de las instalaciones en horario nocturno.
- Se propone la instalación de vallados cinegéticos, conforme a las recomendaciones propuestas por el MITERD para plantas solares.
- Se moderará la velocidad de los vehículos y maquinaria que participen en los trabajos de la instalación, de modo que se reduzca el riesgo de muerte o lesión por atropello o choque.

VII. Niveles sonoros

- El control de los niveles sonoros se realizará mediante el correcto mantenimiento de la maquinaria operante, en lo referente a engrase, ajuste de elementos motrices, etc.
- Se evitará el uso innecesario del claxon, sirenas, etc. Además, se pararán los motores de la maquinaria en los periodos en los que no se esté realizando ninguna tarea.

VIII. Paisaje

- Retirada periódica de residuos y materiales sobrantes durante la fase de obras para reducir la percepción de los mismos por parte de los posibles observadores.
- Se mantendrá, dentro de lo posible, un orden en la disposición de los materiales existentes en la zona de trabajo para evitar la generación de impactos paisajísticos no previstos.

IX. Protección sobre la permeabilidad territorial

- Se asegurará el nivel actual de permeabilidad transversal y longitudinal de los terrenos afectados, teniendo en cuenta las necesidades de paso legalmente establecidas.
- La actividad sólo podrá llevarse a cabo dentro del perímetro autorizado, mediante coordenadas y planos detallados, el cual deberá contar con medios de señalización y

delimitación adecuados de acuerdo con las características que determine para ello el Organismo Sustantivo en la autorización administrativa que corresponda.

X. Sociedad

Se recomienda la contratación de personas residentes en los términos municipales donde se va a implantar el Proyecto o en municipios vecinos, siempre que tengan la suficiente formación. Esta medida es extensible igualmente en el caso de requerirse subcontratas.

Para la contratación con empresas en el ámbito de suministro de bienes o prestación de servicios (construcción, mantenimiento, etc.) en el marco del Proyecto, se propone la preferencia en la adjudicación de los contratos con aquellas empresas que, igualadas en términos ventajosos económicos y técnicos, promuevan con hechos la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo.

XI. Tráfico

Se asegurará la no afección de las instalaciones existentes en la zona, tales como pistas, carreteras, etc., de forma que nunca permanezca cortado el acceso a las fincas colindantes. En caso de verse afectada alguna de las mismas, se comunicará previamente a los afectados al menos 24 horas antes y nunca permanecerá cerrada más haya de la jornada laboral.

XII. Vías pecuarias

Se velará porque no se vea afectada la Colada de las Plateras por el paso de vehículos y maquinaria pesada.

XIII. Patrimonio cultural

En caso de aparición de restos arqueológicos y/o paleontológicos durante el transcurso de las obras, se paralizarán los trabajos y se comunicará el suceso a la administración competente. De este modo, antes de continuar con la ejecución del Proyecto, se garantizará el control arqueológico.

XIV. Residuos

- Los residuos generados deberán ser gestionados conforme a las prescripciones establecidas en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Se comprobará la correcta ejecución de cambios de aceite y abastecimiento de combustible de la maquinaria de obras, y el correcto almacenamiento de hidrocarburos, para evitar la contaminación de agua y suelo por vertido e incorrecta gestión de residuos.
- Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en zonas previstas con suelos impermeabilizados en el parque de maquinaria. En caso de que, por avería de maquinaria, se produzca derrame accidental de sustancias peligrosas, se procederá rápidamente a retirar el suelo contaminado, gestionándolo como residuo peligroso.
- Todos los residuos peligrosos generados serán gestionados por una empresa autorizada por la Junta de Andalucía como gestor de residuos peligrosos para las operaciones de recogida y transporte.
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos, evitando particularmente aquellas mezclas que puedan dificultar la gestión o la recogida selectiva.
- Todos estos residuos no peligrosos deben entregarse a los servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local o, en su caso, a un gestor de residuos registrado o autorizado por la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Andalucía. Estos residuos y los similares (restos de cartones, palets de madera, plásticos, etc.) se almacenarán de forma selectiva y se destinarán preferentemente a reciclado y/o reutilización en coordinación con los servicios municipales competentes.
- Las entregas de residuos no peligrosos a gestores externos autorizados deberán acreditarse mediante factura o albarán que tendrá que conservarse en la instalación por un periodo no inferior a tres años.

3.4.2. Fase de funcionamiento

I. Medio atmosférico

- Se limitará la velocidad de vehículos de obra a 20 km/h al objeto de minimizar la generación de polvo en los caminos no asfaltados.
- Todos los vehículos y maquinaria necesarios para la realización de los trabajos cumplirán con la normativa vigente en cuanto a emisión de ruidos y gases (ITV).
- Se velará por el buen estado en el mantenimiento de la aparamenta eléctrica a la intemperie, para evitar el riesgo de producción de ozono y otros.

II. Suelo

- En el caso de vertidos accidentales de aceite o combustible, se procederá a su retirada y transporte a vertedero por un gestor autorizado de residuos.

III. Hidrología e hidrogeología

- Se evitará el empleo de aditivos químicos en las aguas utilizadas en la limpieza de los paneles fotovoltaicos.
- Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas, así como de productos residuales, susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico.
- En caso de captaciones de aguas subterráneas en esta fase, se deberá contar con la preceptiva autorización.

IV. Vegetación

- A lo largo de la vida útil de la Planta Solar, se tenderá a que la gestión de la cobertura herbácea desarrollada espontáneamente en el interior del recinto, entre las hileras de generadores fotovoltaicos, se lleve a cabo de manera sostenible, evitando la aplicación de herbicidas para realizar el control de la vegetación. Se propone:

- Para la gestión de las especies herbáceas dentro del perímetro del Proyecto, se plantea que sea controlado mediante ganadería ovina, con una carga ganadera inferior

a 0,2 UGM/h. Para las zonas inaccesibles para la segadora mecánica se utilizarían desbrozadoras mecánicas de hilo. Se evitará siempre los tratamientos con herbicidas.

- En caso que sea necesaria, se podría realizar plantaciones o siembras de especies de gramíneas y leguminosas, que pueda servir como sujeción al terreno en periodos de lluvias. Todo esto debe ir acompañado de un apropiado sistema de riego.

Habrá que tener especial cuidado en los trabajos de mantenimiento de la vegetación, tanto por el pastoreo como con medios mecánicos, durante el periodo de reproducción de aquellas especies que puedan utilizarla como refugio o como sustrato para instalar el nido los terrenos de la Planta Solar. Para las especies de la zona, en general, este periodo comprende desde el 1 de marzo al 15 de julio.

Se evitará la aplicación de herbicidas para realizar el control de la vegetación. Se recomienda la gestión de la vegetación mediante desbrozadora o por pastoreo, priorizando siempre que sea posible, el pastoreo, manteniéndose la vegetación natural en los márgenes de la Planta Solar y calles intermedias entre filas de paneles.

V. Incendios

Habrán de extremarse las precauciones sobre el propio terreno durante los trabajos de mantenimiento, sobre todo en los meses comprendidos entre mayo y octubre ambos inclusive, evitando en la medida de lo posible, la realización de trabajos exotérmicos en las proximidades de puntos inflamables.

Quedará prohibido fumar en el área de implantación del Proyecto.

VI. Fauna

Se revisará el correcto mantenimiento del vallado perimetral del Proyecto, para comprobar que permite el tránsito de la fauna silvestre con los pasos de fauna instalados cada 50 m y que carece por completo de elementos cortantes o punzantes, dispositivos o trampas para la fauna silvestre.

Se moderará la velocidad de los vehículos y maquinaria que participen en los trabajos

de la instalación, de modo que se reduzca el riesgo de muerte o lesión por atropello o choque.

Construcción y mantenimiento de refugios de fauna. Se propone la construcción de refugios de fauna, los cuales prestarían una doble función, servirán de refugio tanto para micromamíferos y reptiles, como para lagomorfos ya que su construcción será en forma de majanos o vivares que tienen el objetivo de fomentar las poblaciones de conejo y compensar así la pérdida de zona de alimentación o campeo de las aves rapaces. Los majanos se ubicarán en las parcelas de la propia Planta Solar e incluidos en las zonas definidas como microreservas. Dadas las reducidas dimensiones del Proyecto, se propone la ejecución de XX majanos aprovechando la pedregosidad de la zona, como los presentes en la actualidad.

Por último, indicar que el seguimiento de la eficacia de todas estas medidas está incluido dentro de los factores y puntos a evaluar en el Programa de Seguimiento Ambiental en Fase de Explotación del Proyecto y será llevado a cabo por técnicos especialistas en el tema.

VII. Sociedad

Se recomienda la contratación de personas residentes en los términos municipales donde se va a implantar el Proyecto o en municipios vecinos.

VIII. Residuos

Los residuos generados deberán ser gestionados conforme a las prescripciones establecidas en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Todos los residuos peligrosos generados serán gestionados por una empresa autorizada por la Junta de Andalucía como gestor de residuos peligrosos para las operaciones de recogida y transporte.

Separar adecuadamente y no mezclar los residuos, evitando particularmente aquellas mezclas que puedan dificultar la gestión o la recogida selectiva.

☑ Todos estos residuos no peligrosos deben entregarse a los servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local o, en su caso, a un gestor de residuos registrado o autorizado por la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Andalucía.

3.4.3. Fase de desmantelación

I. Medio atmosférico

☑ Durante la fase de desmantelamiento al final de su vida útil, se minimizará la resuspensión de polvo evitando el llenado en exceso de los camiones en el transporte de los residuos procedentes de la demolición.

☑ Si el tiempo está seco, se efectuarán riegos periódicos del área de trabajo, así como de los caminos por los que transiten vehículos y maquinaria.

☑ Se limitará la velocidad de vehículos de obra a 20 km/h.

☑ Todos los vehículos y maquinaria necesarios para la realización de los trabajos cumplirán con la normativa vigente en cuanto a emisión de ruidos y gases (ITV).

☑ Se evitará en lo posible el encendido y funcionamiento innecesario de los motores de vehículos, camiones y maquinaria pesada.

☑ Se evitará en lo posible la quema de los residuos forestales.

II. Suelo

☑ La maquinaria se estacionará dentro de las dos zonas de acopio de materiales previstas.

☑ Queda prohibido el mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria móvil en lugar distinto de zonas habilitadas.

☑ En el caso de vertidos accidentales de aceite o combustible, se procederá a su retirada y transporte a vertedero por un gestor autorizado de residuos.

☑ Se descompactarán los terrenos afectados por todas las infraestructuras del proyecto para devolverlas a su estado original.

III. Hidrología e hidrogeología

- Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas, así como de productos residuales, susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico.
- A fin de evitar la contaminación del suelo y el subsuelo y la afectación a la calidad de las aguas subterráneas a causa del vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra, se tomarán medidas para realizar una correcta gestión de los residuos generados.
- Los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de WC químicos y su gestión por gestores autorizados.

IV. Vegetación

- Se deben prever actuaciones sobre el suelo que aseguren, en su uso posterior, el desarrollo de los cultivos herbáceos o el establecimiento de comunidades arvenses, ya que es posible que ciertas zonas de la Planta no alberguen unas condiciones edafológicas suficientes como para facilitar la colonización de la vegetación.

V. Incendios

- En ningún caso podrán depositarse residuos vegetales procedentes de desbroce a menos de 100 metros de otras formaciones forestales colindantes.
- Habrán de extremarse las precauciones sobre el propio terreno mientras duren los trabajos de desmantelamiento.
- Quedará prohibido fumar en el área de implantación del Proyecto.

VI. Fauna

- Se planificarán las obras de manera que considere los periodos reproductivos de la fauna.
- Se evitarán los trabajos de ejecución de las instalaciones en horario nocturno.

VII. Niveles sonoros

- El control de los niveles sonoros se realizará mediante el correcto mantenimiento de la maquinaria operante, en lo referente a engrase, ajuste de elementos motrices, etc.
- Se evitará el uso innecesario del claxon, sirenas, etc. Además, se pararán los motores de la maquinaria en los periodos en los que no se esté realizando ninguna tarea.

VIII. Paisaje

- Retirada periódica de residuos y materiales sobrantes de esta fase.

IX. Protección sobre la permeabilidad territorial

- Se asegurará el nivel actual de permeabilidad transversal y longitudinal de los terrenos afectados, teniendo en cuenta las necesidades de paso legalmente establecidas.

X. Sociedad

- Se recomienda la contratación de personas residentes en los términos municipales donde se va a implantar el Proyecto o en municipios vecinos.

XI. Tráfico

- Se asegurará la no afección de las instalaciones existentes en la zona, tales como pistas, carreteras, etc., de forma que nunca permanezca cortado el acceso a las fincas colindantes. En caso de verse afectada alguna de las mismas, se comunicará previamente a los afectados al menos 24 horas antes y nunca permanecerá cerrada más haya de la jornada laboral.

XII. Vías pecuarias

- Se velará porque no se vea afectada la Colada de las Plateras por el paso de vehículos y maquinaria pesada.

XIII. Residuos

- Los residuos generados deberán ser gestionados conforme a las prescripciones establecidas en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en zonas previstas con suelos impermeabilizados en el parque de maquinaria.
- Todos los residuos peligrosos generados serán gestionados por una empresa autorizada por la Junta de Andalucía como gestor de residuos peligrosos.
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos, evitando particularmente aquellas mezclas que puedan dificultar la gestión o la recogida selectiva.
- Todos estos residuos no peligrosos deben entregarse a los servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local o, en su caso, a un gestor de residuos registrado o autorizado por la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Andalucía.

3.4.4. Estimación económica de las medidas protectoras y correctoras

El presente presupuesto (Tabla 3.28), es una estimación preliminar del coste que puede tener la ejecución de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, a emplear en el proyecto de Planta Solar Fotovoltaica, a lo largo de las distintas fases de desarrollo del Proyecto.

Tabla 3.26. Estimación del coste de la aplicación de las medidas propuestas.

Actuación	Precio (€)
Contratación de un Director Ambiental durante la fase de obras	2.000
Cobertura con lonas o plásticos de los acopios de áridos	300
Riego de caminos internos y zonas de trabajo	750
Gestión de la cobertura herbácea incluida la plantación o siembra de especies de gramíneas y leguminosas	3.000
Prospección previa de los terrenos en busca de nidos	300
Mantenimiento del vallado y reposición de las señalizaciones (anual para toda la vida útil de la planta)	500

Actuación	Precio (€)
Ejecución de un majano	500
Contratación de un Director Ambiental durante la fase de funcionamiento, incluido el seguimiento de la comunidad de arvenses, invertebrados y aves dentro de la Planta (anual para toda la vida útil de la planta)	2.500

4. NORMATIVA VIGENTE

4.1. Energía

Comunitaria

- **Directiva (UE) 2018/2001** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Estatal

- **Ley 7/2021, de 20 de mayo**, de cambio climático y transición energética.

- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico

- **Ley 2/2011**, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

- **Real Decreto-Ley 6/2022**, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

- **Real Decreto-Ley 10/2022**, de 13 de mayo, por el que se establece con carácter temporal un mecanismo de ajuste de costes de producción para la reducción del precio de electricidad en el mercado mayorista.

- **Real Decreto-Ley 20/2022**, de 27 de diciembre, de medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de ucrania y de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad.

- **Real Decreto-Ley 23/2020**, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

- **Real Decreto-ley 9/2013**, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

- **Real Decreto 900/2015**, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- **Real Decreto 1454/2005**, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre sobre procedimientos de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011**, por el que se aprueba el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Autonómico

- **Acuerdo de 23 de marzo de 2021**, aprobada por el Consejo de Gobierno, por el que se sanciona la **Estrategia Energética de Andalucía 2030**.
- **Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030**.
- **Ley 8/2018**, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- **Ley 2/2007**, de 27 de marzo, de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía.
- **Decreto-ley 2/2020**, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- **Decreto-ley 2/2018**, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- **Acuerdo de 7 de junio de 2022**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Energética de Andalucía 2030.

- **Acuerdo de 6 de marzo de 2012**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.

4.2. Protección ambiental

Estatal

- **Ley 9/2018**, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Ley 26/2007**, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- **Real Decreto Ley 17/2012**, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

Autonómica

- **Ley 7/2007**, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.
- **Decreto-ley 5/2014**, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- **Decreto 5/2012**, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- **Decreto 356/2010**, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007.

4.3. Emisiones atmosféricas

Comunitaria

- **Directiva 2010/75/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre, sobre las emisiones industriales.

Estatal

- **Ley 5/2013**, de 11 de junio, por la que se modifica la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación y la Ley de Residuos y Suelos Contaminados.

- **Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- **Real Decreto Legislativo 1/2016**, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación

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

- **Real Decreto 100/2011**, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Autonómica

- **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.

- **Orden de 19 de abril de 2012**, por la que se aprueban instrucciones técnicas en materia de vigilancia y control de las emisiones atmosféricas.

4.4. Suelos

Estatal

- **Ley 5/2013**, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 7/2002, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado en RDL 1/2001, de 20 de julio.
- **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.

Autonómica

- **Decreto 18/2015**, de 27 de enero, por el que se aprueba el Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.

4.5. Aguas

Comunitaria

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

Estatal

- **Real Decreto Ley 4/2007**, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado en RDL 1/2001, de 20 de julio.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001**, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- **Real Decreto 817/2015**, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto 907/2007**, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- **Real Decreto 817/2015**, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto 849/1986**, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- **Orden ARM/2656/2008**, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

Autonómica

- **Ley 9/2010**, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía
- **Decreto 204/2005**, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.**

4.6. Forestal

Estatal

- **Ley 10/2015**, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 25/2009**, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- **Ley 10/2006**, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de Montes. En su artículo 15 se regula la concesión de ocupaciones y servidumbres en montes públicos.

Autonómica

- **Ley 7/2010**, de 14 de julio, para la Dehesa.

- **Ley 2/1992**, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.

- **Decreto 208/1997**, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.

- **Orden de 21 de mayo de 2015**, por la que se actualiza la relación de Montes incluidos en el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía y se corrigen datos en la relación publicada mediante Orden de 23 de febrero de 2012 de la Consejería de Medio Ambiente.

- **Acuerdo de 21 de febrero de 2012**, del Consejo de Gobierno, de formulación del Plan Director de las dehesas de Andalucía.

4.7. Prevención y lucha contra incendios forestales

Comunitaria

- **Reglamento 2121/2004/CE** de la Comisión, de 13 de diciembre de 2004, que modifica el Reglamento 1727/1999/CE.

- **Reglamento 2158/92/CE** del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios frente a los incendios.

Estatal

- **Real Decreto 407/1992**, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.

- **Decreto 3769/1972**, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Incendios Forestales.

Autonómica

- **Ley 5/1999**, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales de Andalucía.
- **Decreto 371/2010**, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.
- **Decreto 247/2001**, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- **Decreto 470/1994**, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales.

4.8. Conservación de la naturaleza

Comunitaria

- **Decisión de Ejecución de la Comisión 2015/69/UE**, de 3 de diciembre de 2014, por la que se adopta la octava lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- **Directiva 2004/35/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo**, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Estatal

- **Ley 5/2007**, de 3 de abril, para la Red de Parques Nacionales.

- **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Ley 45/2007**, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- **Real Decreto 1274/2011**, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Real Decreto 389/2016**, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales.

Autonómica

- **Ley 18/2003**, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas. En su artículo 121 se modifica la Ley 2/1989, de 18 de julio, incorporando las Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA) y las Zonas de Especial Conservación (ZEC) como nuevas figuras legales de protección ambiental.
- **Ley 2/1989**, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- **Decreto 493/2012**, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Decreto 95/2003**, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.
- **Acuerdo de 27 de septiembre de 2011**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad.

4.9. Fauna y flora

Comunitaria

- **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.

- **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).
- **Directiva 2011/92/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Estatal

- **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, por la que se derogan los Anexos I, II, III, IV, V y VI del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre.
- **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.
- **Real Decreto 1432/2008**, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- **Real Decreto 1421/2006**, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- **Real Decreto 1193/1998**, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre.
- **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 la flora silvestres.

Autonómica

- **Ley 8/2003**, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- **Decreto 23/2012**, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible

de la flora y la fauna silvestre y sus hábitats.

- **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 104/1994**, de 10 de mayo, por el que se establece el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada.
- **Orden de 4 de junio de 2009**, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- **Acuerdo de 13 de marzo de 2012**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.
- **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.

4.10. Ruidos

Comunitaria

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Directiva 2000/14/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

Estatat

- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Autonómica

- **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.
- **Orden de 3 de septiembre de 1998** por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal de protección de medio ambiente contra ruidos y vibraciones.

4.11. Paisaje

- **Acuerdo de 6 de marzo de 2012**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.

4.12. Planificación urbana y territorial

Estatat

- **Real Decreto Legislativo 7/2015**, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Autonómica

- **Ley 7/2021**, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de

Andalucía.

- **Decreto 206/2006**, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía a las Resoluciones aprobadas por el Parlamento de Andalucía en sesión celebrada los días 25 y 26 de octubre de 2006 y se acuerda su publicación.
- **Decreto 129/2006**, de 27 de junio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.

Municipal

- **Plan General de Ordenación Urbano (PGOU) del término municipal de Dos Hermanas.**

4.13. Carreteras

Estatal

- **Ley 37/2015**, de 29 de septiembre, de carreteras.
- **Real Decreto 1812/1994**, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- **Orden de 16 de diciembre de 1997**, por la que se regulan las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.

Autonómica

- **Ley 2/2003**, de 12 de mayo, de Ordenación de los transportes urbanos y metropolitanos de viajeros en Andalucía.
- **Ley 8/2001**, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

4.14. Vías pecuarias

Estatal

- **Ley 3/1995**, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Autonómico

- **Decreto 155/1998**, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía.
- **Acuerdo de 27 de marzo de 2001**, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan para la Recuperación y Ordenación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

4.15. Patrimonio histórico, cultural y arqueológico

Estatal

- **Real Decreto 111/1986**, de 10 de enero, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo parcial de la Ley 16/1985.
- **Ley 16/1985**, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.

Autonómica

- **Ley 14/2007**, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **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.
- **Decreto 168/2003**, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- **Decreto 19/1995**, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Decreto 4/1993**, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, modificado por el Decreto 379/2009, de 1 de diciembre

4.16. Residuos

Comunitaria

- **Directiva 2008/98/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- **Directiva 99/31/CE** del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- **Decisión 2014/955/UE de la Comisión**, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos

Estatal

- **Ley 7/2022**, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular que sustituye a la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, vigente hasta el 30 de julio de 2011.
- **Ley 11/1997**, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- **Real Decreto 646/2020**, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Real Decreto 9/2005**, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- **Real Decreto 782/1998**, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Envases y Residuos de Envases.
- **Resolución de 20 de enero de 2009**, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

Autonómica

- **Decreto 131/2021**, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030.

- **Decreto 73/2012**, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, que sustituye al Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (Vigente hasta el 26 de mayo de 2012).
- **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.
- **Acuerdo de 3 de agosto de 2010**, del Consejo de Gobierno, de formulación del Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (2011-2020).

5. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como todas aquellas incluidas en la resolución de Autorización Ambiental Unificada (procedimiento abreviado; AAU*).

El Programa de Vigilancia permite a la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Sevilla comprobar la eficacia de las medidas propuestas y ejecutadas. Cuando la puesta en práctica de alguna de ellas se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y se procederá a establecer las modificaciones que sean necesarias. También permite comprobar la cuantía real de los impactos cuya predicción resulta difícil, de modo que se puedan corregir o añadir nuevas medidas correctoras.

Esta vigilancia la realizará el Director Ambiental que pertenecerá a una empresa independiente de las empresas promotora y constructora del Proyecto. Este Director Ambiental ha de ser designado por la empresa promotora y ser aceptado por la Delegación Territorial.

Básicamente, un programa de seguimiento debe tener las siguientes fases, que se aplicará a cada una de las fases del Proyecto:

- **Planteamiento de objetivos.** Se trata de fijar los objetivos que debe tener el Plan. Se identificarán los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el Programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente cuantificables y representativos.
- **Recogida y análisis de datos.** Este aspecto incluye la recogida de los datos, su almacenamiento y acceso, así como su clasificación por variables. La recolección de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada, que dependerá de la variable que se esté controlando.
- **Interpretación.** El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida.

•**Retroalimentación.** Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales. Para ello, el plan de seguimiento debe ser flexible para contemplar la posibilidad de efectuar cambios.

El promotor, deberá realizar un plan de seguimiento y control que garantice la aplicación de las medidas preventivas y correctoras especificadas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Autorización Ambiental Unificada, que abarque las tres fases del Proyecto.

En todas las fases del Proyecto, se establecerá un sistema de comunicación específico en el que se incluirá a todos los actores involucrados de tal manera que exista un flujo de información que ayude al cumplimiento de todos los objetivos y prevea la corrección de las posibles incidencias detectadas.

5.1. Fase de construcción

Durante los meses que dure la fase de obras, se realizarán visitas semanales para tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de todas las actuaciones y mediciones que se realicen, para que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. La frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Los trabajos estarán sometidos a un control periódico a modo de informes que tratarán sobre la adecuación de estos a lo establecido como medidas correctoras en el Estudio de Impacto Ambiental. Se deberá contemplar, como mínimo, la emisión de un informe tras la finalización de obras, 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. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

A lo largo de esta fase:

- El responsable del plan de vigilancia ambiental deberá colaborar en el replanteo de todas las instalaciones, y en especial sobre el elemento geomorfológico, con el fin de evitar la afección de superficies innecesaria.
- Se controlará la correcta señalización de las obras, incluidas las del vial de acceso al Proyecto (carretera SE-9024/23).
- Se vigilará el estado de los caminos interiores de acceso a la Planta, incluyendo su riego periódico.
- Se controlará que las obras y el paso de la maquinaria no excedan la poligonal del Proyecto.
- Se supervisará el cumplimiento de las medidas preventivas y compensatorias establecidas para la fase de construcción en relación con la fauna.
- Se vigilará que las obras relacionadas con las zanjas de evacuación y el acopio de materiales no afecte a la hidrología superficial de la zona.
- Se vigilará que los residuos y vertidos sean recogidos adecuadamente y retirados por gestor autorizado. Las operaciones que impliquen la manipulación de este tipo de residuos deberán recogerse en unas fichas de control que permitan saber la cantidad de residuos generados clasificados según su naturaleza, su origen y su destino final.
- Se supervisará el correcto funcionamiento de los vehículos a utilizar en las obras a partir de un servicio autorizado.
- Se comprobará que los materiales exógenos utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizados.
- 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.

- Se conservarán, en su caso, las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos al Gestor Autorizado que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de WC químico.
- Se controlará que no se arrojen piedras y vertidos inertes a los terrenos colindantes. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.
- Se comprobará que se dispone de bidones y contenedores adecuados de recogida de residuos, en número y condiciones requeridas para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.
- Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- Se comprobará que, una vez finalizadas las obras, todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.

El promotor remitirá al órgano sustantivo un informe único pormenorizado de seguimiento sobre el cumplimiento de las condiciones, o de las medidas correctoras y compensatorias establecidas cuando se finalicen las obras. Este informe incluirá un listado de comprobación de las medidas previstas en el programa de vigilancia y deberán estar suscritos conjuntamente por el promotor y el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental del Proyecto, del que se presentará copia al órgano ambiental. Dicho documento también recopilará los resultados de los informes periódicos y además se manifestará sobre el cumplimiento y el grado de éxito de las medidas protectoras y correctoras aplicadas.

Como indicadores para evaluar la correcta ejecución de las propuestas de vigilancia ambiental en la fase de previa a las obras, se realizará:

- Control del replanteo, señalización y jalonamiento. Previo al inicio de las obras se comprobará que las instalaciones auxiliares de obra se localizaron en las áreas definidas en el EsIA para el aparcamiento de la maquinaria, el campamento de obra y el punto limpio con las zonas de almacenamiento de residuos. Se revisará si es preciso, la propuesta de ubicación de otras zonas de ocupación temporal. Se comprobará el jalonamiento y la señalización de las diferentes zonas de obra, con especial atención a los accesos y a aquellas zonas que requieran una protección específica.

- Indicador de control: Replanteo incorrecto.

- Umbral de alerta: afección a parcelas fuera de los límites del proyecto autorizado o afectando levemente a valores ambientales y culturales a preservar presentes en la zona y que se recojan en la Resolución Ambiental.

- Umbral inadmisibles: un 10 % del replanteo no coincide con las indicaciones en plano del proyecto autorizado o afectando notablemente a valores ambientales y culturales a preservar presentes en la zona y que se recojan en la Resolución Ambiental.

- Verificar que no se afecta a especies amenazadas. Sistema de control: Inspección visual.

- Solicitar a la empresa constructora la documentación de gestión de Residuos Peligrosos, asimilables a residuos sólidos urbanos y de excedentes de excavación Sistema de control: Registros documentales y aportación del contrato con gestor de residuos.

Como indicadores para evaluar la correcta ejecución de las propuestas de vigilancia ambiental en la fase de construcción, se realizará:

- Control de la idoneidad del replanteo, jalonamiento y señalización. Se comprobará el jalonamiento y señalización de las diferentes zonas de obra, con especial atención a los accesos y a aquellas zonas que requieran una protección específica. Umbral de incumplimiento:

- No conformidad leve: Presencia de incidencias en el replanteo, jalonamiento y señalización en zonas puntuales y de forma ligera a juicio del técnico (1 o 2 zonas).

- No conformidad grave: Presencia de incidencias en el replanteo, jalonamiento y señalización en zonas varias y de forma media a juicio del técnico (3 o más zonas).
- Paralización de la obra: Presencia de incidencias en el replanteo, jalonamiento y señalización en muchos puntos y de forma masiva a juicio del técnico (> 5 zonas).
- Comprobar que la obra se desarrolla tal y como recoge el condicionado de las autorizaciones. Sistema de control: Documento escrito de las autorizaciones.
- Verificar que la empresa que ejecute la obra presente al Promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. Sistema de control: Registros documentales. Revisión del Plan de gestión de residuos.
- Control de la gestión de residuos y vertidos. Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales 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, estén llenos o cumplan el plazo máximo de almacenamiento. Se controlará el correcto, almacenamiento etiquetado y gestión de los residuos generados. Vigilancia de que se almacenan, etiquetan y transportan los residuos peligrosos y RSU según la legislación vigente. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: Presencia de residuos/ vertidos en zonas puntuales y de forma ligera a juicio del técnico (1 o 2 zonas) y/o mal etiquetados.
 - No conformidad grave: Presencia de residuos/ vertidos en zonas varias y de forma media a juicio del técnico (3 o más zonas) y/o mal etiquetados.
 - Paralización de la obra: Presencia de residuos/ vertidos en muchos puntos y de forma masiva a juicio del técnico (> 5 zonas) y/o mal etiquetados.
- Control del suelo, paisaje y adecuación urbanística. Verificar que se restauran las áreas afectadas a su situación original. Sistema de control: inspección ocular. Umbral de incumplimiento:

- No conformidad leve: Ausencia de documentación sobre el origen legal de los áridos utilizados en obra/ aparición de cárcavas en zonas puntuales.
- No conformidad grave: Aparición de cárcavas en amplias zonas de la Planta Solar Fotovoltaica.
- Paralización de la obra: No ejecución de medidas correctoras en las cárcavas que se produzcan.
- Control de la protección atmosférica, calidad del aire, ruido y prevención. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: 1ª y 2ª indicación de fuerte presencia de polvo en parte semanal e indicación de superaciones de ruido en una máquina en obra.
 - No conformidad grave: 3ª - 5ª indicación de fuerte presencia de polvo en parte semanal e indicación de superaciones de ruido en 3 máquinas en obra.
 - Paralización de la obra: 6ª y sucesivas indicaciones de fuerte presencia de polvo en parte semanal e indicación de superaciones de ruido en 5 o más máquinas en obra.
- Control del Programa de Seguimiento y Vigilancia específico de fauna y flora. Se velará por la no afección a especies catalogadas ni de manera directa ni indirecta. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: Ejecución del Plan de Seguimiento Específico de Avifauna y Quirópteros con las frecuencias no establecidas y/o no ejecución de las medidas mitigadoras de impacto.
 - No conformidad grave: No ejecución del Plan de Seguimiento Específico de Avifauna y Quirópteros.
 - Paralización de la obra: Incumplimiento de las condiciones en cuanto a periodos y zonas sensibles (en caso de que se establezcan) o afección a especies de flora protegida. Molestias en la reproducción a especies catalogadas en el entorno de la

Planta Solar, se balizará la zona de no actuación que podrá ser parte de la obra o la obra completa.

- Control de la idoneidad del vallado frente a la fauna. Se controlará la correcta instalación del cerramiento conforme a las condiciones establecidas en la Resolución. Se comprobará que el vallado cumple con las medidas y dimensiones establecidas. Se comprobará la permeabilidad del vallado, se conseguirá si la parte del cercado en contacto con el suelo dispone regularmente de una luz para el paso de la fauna de pequeño tamaño. Umbral de incumplimiento:

- No conformidad leve: Observación de incidentes puntuales (entre 1-3) colisiones, atropellos u otras incidencias.
- No conformidad grave: Observación de incidentes puntuales (> 3) colisiones, atropellos u otras incidencias.
- Paralización de la obra: Incumplimiento de las condiciones en cuanto a periodos y zonas sensibles (en caso de que se establezcan).

5.2. Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento de la Planta Solar:

- Se verificará el correcto cumplimiento de lo establecido en este estudio de impacto ambiental, así como en el documento de resolución emitido por la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Sevilla.
- Se comprobará la correcta descompactación y restauración de aquellas zonas afectadas temporalmente durante la fase de obras como la zona de acopio de materiales.
- Se comprobará que se lleve a cabo la restitución de caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras, y que se reparen los daños derivados de la propia actividad.
- En caso de haberse realizado siembras compensatorias, se vigilará el éxito de los mismos, proponiendo riegos periódicos o trabajos de mantenimiento.

- En caso de haberse realizado trasplantes, se vigilará el éxito de los mismos, proponiendo riegos periódicos o trabajos de mantenimiento.
- Se analizará si los cimientos de los módulos fotovoltaicos, así como las plataformas para los 5 Power Blocks no están afectando al drenaje superficial de la parcela, dando lugar a procesos erosivos.
- Se velará tanto la generación como la gestión de residuos de la instalación y equipamientos.
- Se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia específica de la posible incidencia de la Planta Solar sobre la vegetación y la fauna. Se propone la redacción de un programa de vigilancia ambiental, consensado con los técnicos de la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible de Sevilla, que incluya visitas quincenales por un técnico especialista para la búsqueda de ejemplares accidentados de aves con los módulos fotovoltaicos y el vallado perimetral, realización de censos y redacción de informes anuales donde se recoja toda la información recabada. En caso de detectarse impactos sobre la avifauna y/o la vegetación, se deberán proponer medidas específicas.

Como indicadores para evaluar la correcta ejecución de las propuestas de vigilancia ambiental en la fase de funcionamiento, se realizará:

- Control del cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Supervisar la ejecución y mantenimiento de las medidas que determine la AAU* establecidas durante la fase de funcionamiento del Proyecto. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: No ejecución de las medidas en el plazo establecido. Ejecución de las mmcc en un presupuesto de entre el 75-95 % del total del presupuesto previsto.
 - No conformidad grave: No ejecución de las medidas en el plazo establecido. Ejecución de las mmcc en un presupuesto de < del 75 % del total del presupuesto previsto.

- Comprobar que existe un protocolo en caso de incendio y que se encuentra en un lugar visible en la Planta Fotovoltaica. Sistema de control: Documento escrito del protocolo contra incendios y su localización accesible dentro de la Planta Fotovoltaica.
- Control del seguimiento de adaptación de grupos de fauna y control de la idoneidad del vallado frente a la fauna. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: Observación de incidentes puntuales (entre 1-3) colisiones, atropellos u otras incidencias por visita.
 - No conformidad grave: Incidentes puntuales (> 3) colisiones, atropellos u otras incidencias por visita.
- Control de la gestión de los residuos. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: Presencia de residuos/vertidos en zonas puntuales y de forma ligera a juicio del técnico (1 ó 2 zonas).
 - No conformidad grave: Presencia de residuos/vertidos en zonas varias y de forma media a juicio del técnico (3 ó más zonas).
 - Paralización de la obra: Presencia de residuos/vertidos en muchos puntos y de forma masiva a juicio del técnico (> 5 zonas).
- Control de la integración paisajística y de la vegetación. Umbral de incumplimiento:
 - No conformidad leve: Afecciones al paisaje puntuales a juicio del técnico ambiental. Síntomas leves de erosión, presencia puntual de restos de podas, vallado con roturas, etc.
 - No conformidad grave: Afecciones al paisaje relevante a juicio del técnico ambiental. Erosión grave (inicio de cárcavas de más de 25 cms de profundidad), acúmulos de podas o desbroces sin retirar más de dos meses, acúmulo de vegetación seca atrapada en el vallado y no retirada en dos meses.

5.3. Fase de desmantelamiento

Tras la vida útil de la Planta Solar, y si no se ha realizado ningún proyecto de renovación a una tecnología más moderna, se deberá proceder al desmantelamiento y demolición de todas las infraestructuras del Proyecto. Durante esta fase, se ejecutará un plan de seguimiento y control que garantice la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, siendo los principales objetivos:

- Supervisar la generación de residuos y su correcta gestión.
- Comprobar la idoneidad de las medidas correctoras propuestas.

Como indicadores para evaluar la correcta ejecución de las propuestas de vigilancia ambiental en la fase de desmantelamiento, se realizará:

- Todas las expuesta en las fases anteriores y que sirvan de aplicación.

Si, a tenor de lo estipulado en el plan de seguimiento y vigilancia ambiental se detecta 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 inspección, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control. Para ello, durante todas las fases del Proyecto, se llevará a cabo un "Protocolo de supervisión del correcto desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental", donde periódicamente se realizarán revisiones del documento según los condicionados incluidos en la AAU* para la detección de las nuevas afecciones, y la creación de nuevos indicadores acordes a cada fase del Proyecto.

6. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

En este apartado se presenta, de forma resumida, la información relevante a las evaluaciones de riesgo efectuadas para el Proyecto objeto de estudio, a pesar de no estar contemplado por la normativa andaluza que rige a los proyectos sometidos a AAU*.

Definiciones

- **Riesgo:** asociado a una amenaza, se define como el valor probable de los daños ocasionados, teniendo en cuenta la peligrosidad entendiéndola como la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra y la severidad del mismo.
- **Accidente grave (riesgo interno):** suceso que resulta de un proceso no controlado, por fallos derivados de las actividades humanas.
- **Catástrofe (riesgo externo):** suceso de origen natural ajeno al Proyecto que produce destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Alcance y metodología

En este apartado se analiza la vulnerabilidad del Proyecto en su conjunto frente a accidentes graves o catástrofes. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 9/2018, se realizará una evaluación de las posibles amenazas tanto de origen externo (catástrofes) como de origen interno (accidentes graves).

- **Evaluación del riesgo.** Proceso mediante el cual se sistematiza la información relativa a las amenazas, exposición y vulnerabilidad de los receptores predefinidos en un modelo de análisis.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de Impacto} \cdot \text{Magnitud Consecuencias}$$

- **Evaluación de la vulnerabilidad.** La vulnerabilidad se evalúa partiendo del análisis de riesgos explicado anteriormente, teniendo en cuenta, además, la exposición de las estructuras del proyecto, En principio, la exposición se considerará Nula (0) cuando no haya elementos vulnerables dentro de las zonas de riesgos, Baja (1) cuando el número de

elementos vulnerables en las zonas de riesgo sea inferior a 3, Media (2) si el número de unidades vulnerables en las zonas de riesgo oscila entre 3 y 5, y Alta (3) cuando todos los elementos que constituyen la Planta Solar Fotovoltaica se incluyan dentro de una zona categorizada *per se* cómo de riesgo.

Vulnerabilidad del Proyecto = Riesgo · Exposición

Dentro del propio análisis de vulnerabilidades, se plantea para los sectores definidos analizar la vulnerabilidad en función del índice de riesgo, valor que varía entre 0 y 100, y el grado de exposición, valor que se encuentra entre 0 y 3. El índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 300.

Las distintas tipologías de vulnerabilidad vienen definidas por los valores obtenidos de la fórmula anterior, clasificándose éstas en vulnerabilidad "despreciable", "baja", "moderada" y "muy alta".

Se parte del supuesto de que, salvo que los criterios de adaptabilidad sean suficientes a juicio del técnico especialista, sólo en las zonas de *riesgo Alto* y para sucesos excepcionales por su intensidad, las amenazas asociadas a éstas tienen una probabilidad real de materializarse.

En este sentido, cabe señalar que los sucesos accidentales no son en ningún caso actividades propias del Proyecto conjunto propuesto y, por lo tanto, en circunstancias normales de operación no ocurrirán. Los sucesos accidentales o internos tienen una probabilidad de ocurrencia asociada, de forma que para su valoración se considera más apropiado hablar de riesgos ambientales (y sus efectos o consecuencias potenciales) y la metodología más adecuada para su evaluación sería un enfoque de análisis de riesgos ambientales, que se centra en establecer el nivel de riesgo del "peor escenario posible" de entre los sucesos accidentales.

Riesgos derivados de accidentes graves

Se partirá de la consideración de que sólo habrá impactos adicionales a los valorados en el presente Estudio de Impacto Ambiental cuando las consecuencias del daño se manifiesten más allá del ámbito de la obra (grandes vertidos contaminantes, incendios, etc.).

Fase de obra. La vulnerabilidad de las infraestructuras en esta fase depende del grado de avance de la misma y del momento y lugar en el que se produzca el accidente. No se consideran aquí riesgos derivados del diseño. Las instalaciones y ocupaciones temporales se situarán siempre fuera de zonas de alto valor ambiental. En el caso de vertidos de sustancias contaminantes, no se estima que la infraestructura sea especialmente vulnerable.

Por todo ello, se considera que la infraestructura analizada no es vulnerable frente a este tipo de accidentes graves en fase de obra, en tanto que el factor fragilidad sería nulo.

Fase de explotación. En el caso de producirse un accidente en la fase de uso de las infraestructuras fotovoltaicas, se considera que será el suceso en sí mismo el que pueda causar daños sobre los factores ambientales, **se parte de la hipótesis de que, frente a un accidente de estas características, no existen elementos de la infraestructura especialmente vulnerables que, dañados por el evento, pudieran incrementar la magnitud de la afección ambiental que pueda ocasionar el propio accidente.**

En el supuesto de ocurrencia de incendio derivado de accidente, las causas que podrían llegar a generarlo pueden ser fallos eléctricos, fallos mecánicos (sobrecalentamiento de elementos fijos o móviles), fallos humanos y causas naturales.

Considerando los riesgos de accidente en los que intervengan sustancias peligrosas relacionadas con el Proyecto en base al tipo de sustancias que se almacenarán durante las distintas fases del mismo (aceites, pinturas, envases, etc.) y las pequeñas cantidades previstas, **se descarta el riesgo de accidentes graves relacionados con sustancias peligrosas.**

Riesgos derivados de catástrofes

Las principales zonas de riesgos conocidas, categorizadas y clasificadas para el término municipal de Dos Hermanas se identifican a continuación para evaluar la vulnerabilidad del Proyecto en su conjunto ante los riesgos exógenos consecuentes:

• **Riesgo de inundaciones por crecidas y avenidas.** De acuerdo a las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), aprobadas por el *Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación*, y por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial y prevención de riesgos. La región donde se ubicará la Planta Solar exhibe un índice categorizado como muy poco probable en cuanto a posibles eventos de inundaciones pronosticadas para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, en tanto que ni siquiera se hace alusión a las masas de agua superficiales que surcan el entorno de la Planta Solar en los *shapefiles* dispuestos. En este sentido se concluye que:

- Se observa que dentro de las superficies de las plantas limitadas por el vallado no hay afección de ninguno de los cauces. La razón es que este vallado fue definido en base a estos resultados, por ello se evita estas afecciones.
- La zona de servidumbre de uno de los brazos innominados que alimentan al Canal del Bajo Guadalquivir, se establecería a unos 0,5 m del borde noroeste del vallado perimetral.

Es por ello que, en este caso, la exposición de los elementos del Proyecto ante una inundación se ha catalogado como **baja** y, por ende, la vulnerabilidad, en tanto que en los alrededores del emplazamiento de la Planta Solar discurren una serie de cauces asociados al bajo Guadalquivir, de los cuales, ninguno se encuentra contemplado en la cartografía facilitada por el SNCZI, quedando exentos de generar perjuicios de estas características sobre el desarrollo de la actividad industrial renovable.

• **Riesgo sísmico.** Se clasifican en niveles de riesgo según la frecuencia e intensidad. Siguiendo el Mapa de Peligrosidad por Actividad Sísmica en España (para un periodo

de retorno de 500 años), el área donde se prevé ubicar el Proyecto es una región susceptible de asumir actividad sísmica significativa, presentando una intensidad media, de VI en la escala EMS-98 contemplada por dicho mapa, y encontrándose dentro del rango de aceleración aproximado entre 0,08 y 0,12 g, lo que significa que se trata de una zona de peligrosidad media - baja. Por ello, la probabilidad de que se acontezcan daños en la instalación originados por actividad sísmica se considera, en general, baja.

Teniendo en cuenta los resultados de la Evaluación del riesgo de la actividad sísmica presente en la zona, se considera que la exposición de las estructuras del proyecto ante este impacto es baja, lo cual, deriva en que la vulnerabilidad final del Proyecto sea también **baja** para esta categoría de catástrofe.

•**Riesgos geológicos-geotécnicos.** Para un proyecto solar de las características técnicas como el que aquí se evalúa, que carece de cimentaciones profundas (1,5 < profundidad < 4 m), los datos informativos derivados de los mapas geotécnicos generales desarrollados por el Instituto Geológico y Minero de España (E 1:200.000) para Andalucía, aun no debiendo tomarse más que como referencias aproximativas, son elementos de juicio suficientes como para valorar este factor.

De este modo, a tenor de lo dispuesto en la Hoja 3-11/81 (Huelva) del Mapa de Interpretación Geotécnica E. 1/200.000 del Instituto Geológico y Minero de España, la Planta quedaría asentada exclusivamente sobre terrenos con condiciones constructivas aceptables, presentando potenciales problemas de tipo litológicos. Estos terrenos, compuestos por materiales de neógeno cuaternario antiguo, es decir, de materiales de litología granular o gruesa, mezclados con finos de nula o aja plasticidad, tienen estabilidad generalmente aceptable. En algunas zonas presentan problemas de permeabilidad, con condiciones de drenaje deficiente. Además, la capacidad de carga es media y los asentamientos previsibles son de magnitud media o baja.

Con ello, el grado de exposición de las estructuras del Proyecto a este tipo de riesgos se considera medio, ya que, en caso de ocurrencia de asentamientos del terreno podrían verse afectados algunos de sus elementos. Como resultado de estas dos

variables, la vulnerabilidad de las instalaciones fotovoltaicas ante este escenario se presenta finalmente de grado **bajo**.

•**Riesgos de incendios y meteorológicos.** El riesgo que puede generarse por los incendios forestales se calcula en función de la estimación del índice de Riesgo Local. Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, el término municipal de Dos Hermanas no se considera dentro de la denominada *zona de peligro* por incendio forestal, según el Decreto 371/2010 por el que se aprueba el Plan de Emergencias por Incendios Forestales en Andalucía (Plan INFOCA).

En cuanto al grado de exposición del Proyecto ante el riesgo de incendios, se ha catalogado como bajo, ya que no todas las infraestructuras serían susceptibles de sufrir daño simultáneamente, debido a que en caso de producirse un incendio el avance del mismo por el territorio no sería homogéneo, determinando una vulnerabilidad **baja**.

En otro orden, los únicos episodios meteorológicos que plantean un riesgo a tener en cuenta en la actuación renovable, en tanto a su zonificación por la AEMET como parte ligada a la zona de Dos Hermanas, son los ocasionados por **temperaturas máximas**, con *riesgo alto*.

Por tanto, aunque las probabilidades de que estos riesgos tengan lugar puedan presentarse como elevadas, las consecuencias para las estructuras serían prácticamente inexistentes, ya que los elementos no son frágiles frente a los riesgos meteorológicos que más despuntan. Con ello, se estima una vulnerabilidad de categoría **despreciable**.

•**Riesgo por tormentas eléctricas.** En España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por km² /año. En la región del Proyecto, existiría el riesgo bajo de que se produjesen impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se localiza en el área clasificada con un índice de 1,50 de densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), a tenor del mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación (CTE, R.D. 314/2006).

Además, de conformidad los mapas elaborados y expuestos públicamente por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para el periodo 2007-2016, reflejan que la densidad de descargas anual en la zona de estudio se condensa en la horquilla de 0,751 – 1 descargas/km², relegando a la zona propuesta a la categoría media en cuanto a la actividad eléctrica relativa provincial.

Por todo lo anterior, se considera que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo es media - baja, al igual que la posibilidad de que dicho impacto tenga efectos significativos sobre las instalaciones provocando efectos adversos sobre el medio ambiente, Además, ante la poca probabilidad de este suceso, el riesgo ante tal efecto o causa se considera baja, dando como resultado una vulnerabilidad **baja**.

•**Riesgos derivados de terceros.** En relación a los riesgos asociados a las infraestructuras de terceros en la zona del Proyecto, elementos descritos en detalle en los puntos 3.2.4.6 y 3.2.4.7 *Infraestructuras*. Cabe destacar, durante la fase pre-operacional en el entorno del Proyecto las siguientes estructuras:

- Líneas eléctricas "Don Rodrigo Aljarafe 220 kV" y "Don Rodrigo Quintos 220 kV" que cruzan en dirección este a noroeste y sobrevuela la zanja de la Línea MT.

Con ello, la vulnerabilidad de la Instalación "El Descubrimiento 29" ante el riesgo derivado de terceros se estima, finalmente, de orden **bajo**.

Tabla 3.27. Tabla resumen de la vulnerabilidad del Proyecto frente a los distintos riesgos.

Factores	Riesgo	Grado de exposición	Vulnerabilidad
Riesgo de inundación	Bajo	Bajo	Baja
Riesgo de sísmico	Bajo	Bajo	Baja
Riesgos geológicos y geotécnicos	Bajo	Medio	Baja
Riesgo de incendios	Bajo	Bajo	Baja
Riesgos meteorológicos	Despreciable	Alto	Despreciable
Riesgos por tormentas eléctricas	Bajo	Bajo	Baja
Riesgos derivados de terceros	Bajo	Bajo	Baja

Se puede concluir que **no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.**

7. AFECCIONES DEL PROYECTO SOBRE ÁREAS PERTENECIENTES A LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats), crea en 1992 la Red Natura 2000: *"se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural"* (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

Asimismo, de acuerdo con el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es preceptivo realizar una "Evaluación de las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000" para el caso de proyectos que "puedan" afectar de forma apreciable a las especies o hábitats que son objeto de conservación en algún lugar de la Red Natura 2000, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos (MAPAMA, 2018). El determinar que un proyecto pueda afectar de forma "apreciable" a las especies o hábitats que son objeto de conservación en algún lugar de la Red Natura 2000, ya requeriría de haber realizado un cierto análisis.

Red Natura 2000 en el entorno del Proyecto. Como ha sido mencionado anteriormente, el Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica se enmarca en la zona centro de la comarca Metropolitana de Sevilla. Concretamente, entre los espacios conocidos localmente bajo los topónimos de "La Zahúrda" y "Las Botijas", a lo largo de toda una propiedad rústica de uso agro-ganadera localizada en la franja centro-sur del término municipal.

En este sentido, teniendo en cuenta la información disponible por la Junta de Andalucía en relación a la disposición de las figuras de la Red Natura 2000 y teniendo en cuenta un buffer de 5 km en torno al Proyecto y sus infraestructuras. **No se han identificado espacios pertenecientes a esta figura de protección en el entorno amplio del Proyecto fotovoltaico.**

No obstante, cabe mencionar que la figura más próxima a la actuación fotovoltaica es la ZEPA "Brazo del Este" (ES0000272), ubicada a una distancia variable de entre 8 - 8,5 km, en dirección O del vallado perimetral. Esta importante Zona de Especial Protección para las aves se ubica entre los términos municipales de Coria del Río, Dos Hermanas, La Puebla del Río, Las Cabezas de San Juan, Lebrija y Utrera. Destaca especialmente por la presencia de su Hábitat de Interés Comunitario [3170] *Estanques temporales mediterráneos* de carácter prioritario para la UE (no siendo así en Andalucía). Además, se han observado importantes especies como el avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), la garza imperial (*Ardea purpurea*), la garza real (*Ardea cinerea*), el avetoro común y la cigüeña negra (*Ciconia nigra*). En este sentido, las prioridades de conservación de esta ZEPA son la conservación de la cerceta pardilla y el mantenimiento de los regímenes hídricos adecuados.

Igualmente, es destacable la presencia de la ZEC "Bajo Guadalquivir" (ES6150019). Ésta se emplazaría a una distancia de entre 9 y 9,5 km, en dirección O del vallado perimetral, posicionalmente adyacente al norte de la ZEPA "Brazo del Este". A lo largo de los dieciséis municipios que abarca, ocupa una superficie de 4.772,18 ha. Destaca por la presencia de un gran número de especies de aves limícolas, características de humedales, como la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), chorlito dorado europeo (*Pluvialis apricaria*), andarríos bastardo (*Tringa glareola*) o correlimos común (*Calidris alpina*), además de diferentes rapaces, muchas de ellas catalogadas como amenazadas, como son el águila imperial ibérica (*Aquila addalberti*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*), entre otros.

Por todo ello, y dada la distancia al espacio RN2000 más próximo, así como por la propia naturaleza del Proyecto objeto de estudio, **no se consideran afecciones sobre ninguno de los hábitats o taxones que motivaron la inclusión de las zonas declaradas tal**. Por esta razón, **no se medita necesaria la realización de un documento complementario** que lleve a cabo una valoración pormenorizada de la situación, concluyendo, a criterio técnico, que el nivel global de afección sobre estas áreas sería **no significativo**.

8. CONCLUSIONES

El presente **Estudio de Impacto Ambiental** de la **Planta Solar Fotovoltaica e Infraestructuras Asociadas "El Descubrimiento 29"**, ubicada en el término municipal de Dos Hermanas (Sevilla), ha sido realizado por la empresa **SOCEAMB, S.L.**, por encargo del titular del Proyecto [REDACTED]

La planta solar fotovoltaica "El Descubrimiento 29", de 10,54 hectáreas de ocupación total, evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 30 kV SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas, la cual será compartida por las plantas "El Descubrimiento 27", "El Descubrimiento 28" y por otro nudo. Posteriormente, desde la SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas saldrá una Línea aérea de 132 kV hasta la SET Valme 132 kV. Dicha infraestructura de evacuación será compartida por las plantas "El Descubrimiento 27" y "El Descubrimiento 28" y evacuará la energía generada por estas.

En la consignación del correspondiente instrumento de prevención y control ambiental regido por ley, al presente Proyecto le es de aplicación el Anexo III de la Ley 3/2014, de 1 de octubre. Esta ley, aprobada parlamentariamente como validación del Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril, modifica el Anexo I del Decreto 256/2010, de 3 de agosto, cuyo contenido, ahora superado, también modificaba a su vez el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía. Según esto, el Proyecto se encuentra sujeto al procedimiento de **Autorización Ambiental Unificada (procedimiento abreviado)**, en tanto que se corresponde con la categoría definida en el epígrafe 2.6.BIS): *"Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha"*.

El Proyecto supone la no generación de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta con las necesarias repercusiones sobre los distintos hábitats y especies animales y vegetales. La energía total inyectada en red se estima en 13.972 MWh/año, producción eléctrica que abastecería a 3.468 hogares y conllevaría la retirada de 3.772 toneladas de CO₂, además de 3,51 toneladas de NO_x y 4,39 toneladas de SO₂ anuales con respecto a un sistema no

fotovoltaico o eólico.

Se han identificado 77 impactos, de los cuales 17 (22,1 %) son de naturaleza beneficiosa, entre los que destacan su contribución a la mejora del empleo, hacienda pública, salud y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables, reduciendo las emisiones de CO₂ y ayudando a lograr alcanzar los objetivos establecidos en el «Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030». De los 60 impactos negativos previstos para el Proyecto, 36 serían compatibles y 24 moderados, no habiéndose registrado ningún impacto negativo de categoría severa o crítica.

Se concluye, en base a lo analizado en el presente Estudio de Impacto Ambiental, la viabilidad ambiental del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29".

9. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN APOSTADA

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto la identificación, valoración y en su caso corrección de los posibles efectos medioambientales derivados del Proyecto de construcción, uso y demolición de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" con una suma de potencia de los inversores de 5 MWA y una suma de potencia de los módulos fotovoltaicos de 6,489 MWp, ubicado en el término municipal de Dos Hermanas (Sevilla), sobre su entorno natural, socioeconómico y perceptual.

9.1. Características de la actuación

- ▶ **Denominación del Proyecto:** Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29".
- ▶ **Promotor y titular:** [REDACTED]
- ▶ **C.I.F.:** [REDACTED]
- ▶ **Dirección del titular:** [REDACTED]
- ▶ **Persona de contacto:** [REDACTED]
- ▶ **E-mail de contacto:** [REDACTED]

9.2. Características del Proyecto

Accesos al Proyecto. El acceso a la Planta Solar FV se proyecta a través de un camino de acceso al cual se accede a través de un camino privado que discurre al este de la planta conectando con la carretera SE-9024 a través de la vía pecuaria "Colada de las Plateras".

Viales interiores. En total, se disponen 1.408 m de caminos internos con una anchura de 4 m.

Cerramiento. El vallado será cinagético de malla metálica anudada galvanizada tipo 200-17-30, presentando una longitud total de 1.363 m y altura de 2 m.

Drenajes. Se dotará de una red de drenaje al conjunto de la planta fotovoltaica para canalizar la escorrentía de la zona hacia puntos de desagüe natural y dar continuidad a los cursos de agua permanentes en la zona.

Zanjas. En el caso del tendido eléctrico de baja tensión, se distinguirán dos tipos: (i) compartida por cables que conectan los strings con las cajas de agrupación, denominado cable solar (Cu), y por cables que conectan las cajas de agrupación con los inversores, denominado Cable BT (Al), y (ii) por la que solo discurrirá el cableado de BT (Al) que conecta las cajas de agrupación con los inversores. Los circuitos de MT discurrirán directamente enterrados en zanjas de un mínimo de 0,80 m de profundidad con una separación de 0,25 m entre los ejes de cada circuito

Sistema de monitorización y control. Estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la Planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la Instalación.

Instalaciones provisionales. Consta de un área de oficinas, estacionamiento para vehículos y maquinaria de obra, área de control a los accesos al espacio de campamento, zonas de descarga de material, almacén y taller de trabajo, zona de acopio (0,08 ha), área para grupo electrógeno y suministro de agua y energía para dotar de una red de abastecimiento a la zona de instalaciones temporales.

Módulos y generadores fotovoltaicos. Para este Proyecto, se han seleccionado módulos fotovoltaicos bifaciales basados en la tecnología N type de silicio monocristalino.

Estructuras de soporte. Los paneles fotovoltaicos se instalarán sobre una estructura de seguimiento solar a un eje horizontal orientado de norte a sur, distribuidos en monofila en con alineación 2Vx26 (52 módulos). La estructura de los seguidores se instalará por medio de hincado directo al terreno siempre que sea posible, a una profundidad de hincado mínima.

Inversores. Se precisan inversores de tipo HEMK FS2865K, de rango de tensión 849-1.500 V, de manera que cada inversor recoge hasta 30 cadenas en serie de módulos fotovoltaicos o *strings*.

Estación de Potencia (EP). La instalación constará de una sola EP modelo MV Twin Skid Compact.

Instalación eléctrica de Media Tensión (MT). El nivel de tensión de la red interna de MT será de 30 kV, y consistirá en una línea subterránea constituida por una terna de cables unipolares. La red eléctrica de MT de la Instalación será en corriente alterna (CA) a 30 kV.

Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT). Se considera la Instalación Eléctrica de Baja tensión a la referente a aguas abajo del transformador de BT/MT situado en la Estación de Potencia de la Planta Solar y diseñada para que el nivel de tensión sea hasta 1.500 V.

Puesta a tierra. La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión pero que pueden estarlo debido a averías, descargas atmosféricas o sobretensiones. Ejemplos: módulos fotovoltaicos, estructura del seguidor, la envolvente de la celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasas de los transformadores o armaduras de los edificios.

Edificios. La Planta Solar Fotovoltaica dispondrá de un Edificio de Control con oficinas, así como de un edificio destinado a Almacén de Repuestos y Documentación. Ambos edificios serán permanentes, se utilizarán durante toda la vida útil del Parque y conforman la zona O&M, cuya ocupación total será de 395 m².

Estación meteorológica. El Parque Fotovoltaico contará con una estación meteorológica con la capacidad de adquirir al menos los siguientes datos meteorológicos: irradiancia global horizontal (GHI) e inclinada (GTI), temperatura de panel fotovoltaico, temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento, cantidad de precipitaciones y humedad.

Línea de MT a 30 kV (LSMT). La línea de evacuación subterránea comprendida entre el skid 1 y la SE Elevadora 132/30 kV FV Valme – Dos Hermanas, será compartida por la planta "El Descubrimiento 27" y "El Descubrimiento 28" y evacuará la energía generada por estas a 30 kV.

Arquetas. Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y después de cruzamientos con afecciones.

9.3. Localización

El Proyecto se ubica en el término municipal de Dos Hermanas (Sevilla). Más particularmente, tiene prevista su localización en el espacio conocido localmente bajo el topónimo de "El Injertal", a lo largo de toda una propiedad rústica de uso agro-ganadera localizada en la franja centro-sur del término municipal. A grandes rasgos, el entorno del Proyecto toma topología aproximada de un cuadrilátero, quedando acotado por los siguientes límites: el canal del bajo Guadalquivir al oeste; al norte, donde se distingue una suerte de fincas agrícolas y la Hacienda Bujalmore; al este la carretera N-4 y cortijos diseminados; la vía pecuaria "Colada de los Plateros", en su franja sur y este, así como una extensión de fincas agrícolas. Las coordenadas del cerramiento perimetral de la ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica son las siguientes:

Punto	UTM X	UTM Y	Punto	UTM X	UTM Y
1	238.587	4.123.720	17	238.185	4.123.498
2	238.557	4.123.734	18	238.334	4.123.440
3	238.547	4.123.734	19	238.431	4.123.433
4	238.513	4.123.734	20	238.556	4.123.432
5	238.477	4.123.729	21	238.590	4.123.457
6	238.448	4.123.723	22	238.625	4.123.486
7	238.428	4.123.719	23	238.631	4.123.492
8	238.406	4.123.713	24	238.621	4.123.605
9	238.386	4.123.706	25	238.620	4.123.617
10	238.365	4.123.696	26	238.570	4.123.613
11	238.349	4.123.690	27	238.562	4.123.691
12	238.329	4.123.681	28	238.596	4.123.694
13	238.302	4.123.670	29	238.587	4.123.720
14	238.207	4.123.633	30	238.587	4.123.720
15	238.162	4.123.615	31	238.587	4.123.720
16	238.169	4.123.524			

A continuación, se presentan las coordenadas del inicio y fin de la LSMT.

Punto	UTM X	UTM Y
Inicio	238.578	4.123.584
Final	238.596	4.123.686

9.4. Fases y acciones susceptibles de producir impactos

- **Fase de construcción.** Las acciones incluidas en esta fase incluyen: a) retirada de la cubierta vegetal, b) movimientos de tierras, c) movimiento de vehículos y maquinaria pesada, d) cimentación y e) resto de obra civil y montaje.
- **Fase de funcionamiento.** Incluye tres acciones: a) prestación del servicio de producción eléctrica, b) Permanencia física de las infraestructuras y c) Labores de mantenimiento y sustitución. Se estima una vida media de 30 años.
- **Fase de desmantelamiento.** Esta acción será llevada a cabo al terminar la vida útil del Proyecto, tras la cual, se retirará toda la infraestructura. Incluye las acciones a) desmantelamiento de infraestructuras y b) movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

9.5. Propuesta y selección de alternativas de Planta Solar

La *Alternativa 0* implicaría la no satisfacción de la demanda de energía, lo que conllevaría al uso de otras industrias, técnicas y/o ubicación de instalaciones necesarias con el objeto de abastecer dicha demanda. Lo que, además, supondría la no contribución al objetivo marcado, tanto a nivel estatal como europeo y establecido por el Protocolo de Kioto, de fomento y uso de energías renovables. Supondría además la no generación de empleo en contraste con el desarrollo del proyecto.

Las alternativas 1, 2 y 3 son viables técnica y medioambientalmente, aunque suponen distintos costes en términos ambientales, siendo la *Alternativa 3*, según la metodología aplicada, la menos dañina para el medio ambiente al presentar una valoración adimensional de 3,34 uds., frente a las alternativas 2 (3,03) y 1 (2,96).

La *Alternativa 3* de Planta Solar es aquella cuya ubicación es más favorable en términos

técnicos y medioambientales, dado que la capacidad de acogida del área encerrada en su vallado perimetral es mayor a las otras dos ubicaciones de PFV propuestas, entendiéndose que cuanto mayor es el valor ponderado obtenido, mayor es la aptitud del terreno para albergar la aparamenta industrial objeto de estudio del presente apartado.

9.6. Inventario del medio

9.6.1. Medio físico

I. Clima. La zona de implantación se caracteriza por tener un clima mediterráneo semi-oceánico del Bajo Guadalquivir. Su temperatura media está siempre por encima de los 10 °C, presentando veranos calurosos e inviernos suaves. La pluviometría anual promedio data de 41,5 mm. La irradiancia solar alcanza máximos alrededor de 28 MJ/m²-día en junio y mínimos siempre por encima de 8 MJ/m².

II. Electromagnetismo. Los diferentes equipos electrónicos de la instalación fotovoltaica cuentan con certificado CE, por lo que cumplen la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (2014/30/UE), por lo que las zonas donde puedan permanecer habitualmente las personas no superan los límites máximos admisibles por normativa.

III. Geomorfología. En general, el relieve dentro del recinto a ocupar por el Proyecto se corresponde con un área eminentemente llana, entre las curvas de nivel de 20 y 40 m.s.n.m. La poligonal está proyectada sobre la unidad geomorfológica de *Llanuras y Lomas*. La erosión no es significativa.

IV. Geología. El entorno inmediato del Proyecto queda figurado dentro de la unidad geológica de *Calcarenitas, arenas, margas y calizas*. Ningún elemento de la actuación se estaciona sobre fallas de arquetipo alguno.

V. Edafología. Los terrenos afectados directamente por el Proyecto se asientan sobre *luvisoles cálcicos*.

VI. Hidrología. El área de estudio se incardina en la zona de contacto entre la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. En ningún momento el área útil de la Planta Solar recogida por el cerramiento perimetral se solaparía con la red hídrica efectiva de la

zona de estudio. No obstante, en el marco de estudio, a 1,7 km en dirección oeste discurriría el Canal del Bajo Guadalquivir, ubicándose la zona de servidumbre de uno de los múltiples brazos innominados que lo alimentan a unos 0,5 m del borde noroeste del vallado.

VII. Hidrogeología. El Proyecto se localizaría íntegramente sobre la Unidad hidrogeológica "Sevilla – Carmona" (Cód. 05.47).

9.6.2. Medio biótico

I. Flora y vegetación. El entorno de los proyectos objetos del presente estudio de impacto ambiental admiten la diferenciación de al menos dos unidades de vegetación: (i) una unidad abrumadoramente dominante, constituida básicamente por la vegetación arvense y ruderal asociada a los campos de cultivos, y (ii) una segunda unidad residual, formada por grupúsculos ocasionales de vegetación leñosa característica de la serie climática. Queda fuera de esta caracterización la comunidad forestal del Parque Periurbano de La Corchuela, conservada en un estado próximo al del clímax serial. Ninguna especie vegetal incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o que, no estándolo, se incluye en la Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía, ha sido detectada en el área de afección directa del Proyecto.

II. Evaluación previa del riesgo de incendio forestal. El término municipal de Dos Hermanas no se considera dentro de la denominada *zona de peligro* por incendio forestal, según el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencias por Incendios Forestales en Andalucía (Plan INFOCA) y el Decreto 160/2016, de 4 de octubre, que lo modifica. La predicción derivada de la aplicación de los modelos espaciales elaborados por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en materia de riesgo por incendio forestal, indican, de forma generalizada, un *riesgo medio* para la zona de implantación de la Planta Solar.

III. Fauna. En relación a la comunidad faunística, pueden diferenciarse los siguientes tipos básicos de hábitats en las inmediaciones del Proyecto: medios agrícolas de secano, lagunas y zonas húmedas y ambiente antropizado.

En base al trabajo de campo realizado, se ha observado de manera directa la presencia de conejos, liebres, ofidios y zorros. En los censos realizados, se contabilizaron en total 5.163 ejemplares. La especie con mayor número de individuos contabilizados fue el morito común con 3.481 ejemplares, que representó el 67,4 % del total de aves censadas, seguido por la garcilla bueyera con 587 ejemplares y el 11,3 %, la cigüeña blanca con 373 ejemplares y el 7,2 % y el milano negro con 140 registros y el 2,7 %. Con menos ejemplares le siguieron el pato cuchara, con el 1,8 % y 98 ejemplares registrados, el porrón europeo con 60 ejemplares y el 1,16% y el fumarel común con 52 ejemplares (1 %).

9.6.3. Medio perceptual

I. Niveles sonoros. Dado el emplazamiento del Proyecto, las principales fuentes actuales de ruido son los derivados de la actividad agrícola de la zona (uso de maquinaria de transporte). Dadas las distancias existentes a los límites de parcela donde se implanta, la Planta solar fotovoltaica "El Descubrimiento 29" no generará niveles de presión sonora iguales o superiores al umbral de 70 dBA.

II. Paisaje. El análisis objetivo de los parámetros permite valorar globalmente al paisaje pre-operacional como de "calidad baja", debido fundamentalmente al gran peso específico que otorgan las bajas calificaciones dadas a la naturalidad, al tándem relieve-cromatismo y a la singularidad. En cuanto al grado de visibilidad del Proyecto, se puede concluir que la visibilidad real de todo el Proyecto se estima como baja, con un impacto compatible.

9.6.4. Medio socioeconómico

I. Sociedad. Dos Hermanas cuenta con una extensión superficial de 160,48 km², donde se encuentra censada una población de 136.250 habitantes a cierre de 2021, presentando una densidad de 849,01 personas/km².

II. Usos del suelo. El uso del suelo dedicado al cultivo de productos herbáceos en régimen de secano, generalmente trigo y olivar, es el dominante en torno al Proyecto. El resto de usos del suelo son puramente testimoniales y hacen referencia a las propias vías de comunicación y a las construcciones de uso primordialmente agro-ganadero de la

zona.

III. Montes públicos. En el entorno del Proyecto no se ha constatado la presencia de Montes Públicos.

IV. Espacios naturales protegidos y de interés natural. El resultado ha sido negativo en cuanto a la presencia de espacios incluidos bajo alguna de las tipologías o figuras consideradas para el entorno inmediato del Proyecto, destacando el Parque Periurbano "La Corchuela", a unos 2 km de distancia mínima en dirección noroeste del emplazamiento, y el IBA 259 a 1,8 km, en dirección oeste.

V. Compatibilidad con el planeamiento urbanístico. El instrumento de planeamiento vigente en el término de Dos Hermanas es el Plan General de Ordenación Urbano (PGOU). El terreno donde se pretende implantar el Proyecto se encontraría tipificado como Suelo No Urbanizable de carácter Natural o Rural (SNU/C), específicamente sobre Suelo No Urbanizable Preservado en la zona de Campiña. En base a ello, se asume que la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" es compatible con el planeamiento urbanístico vigente.

VI. Vías de comunicación. El Proyecto se incardina entre la carretera SE-9024/23 y la N-4, al oeste y este, respectivamente, de la finca de estudio, si bien la distancia que los separa de la poligonal es significativamente elevada (> 1 km). La zona queda bien articulada por los caminos rurales que la pueblan.

VII. Infraestructuras. Además de las propias edificaciones localizadas en las parcelas de ocupación del Proyecto, se distingue una suerte de tendidos eléctricos de voltaje variable, como son los tendidos eléctricos a 220 kV de Don Rodrigo Aljarafe y de Don Rodrigo Quintos. Destaca, además, la planta solar de terceros en funcionamiento más cercana al Proyecto (S/N), ubicada a unos 3 km dirección noreste del emplazamiento.

VIII. Vías pecuarias. Se han detectado varias vías pecuarias en el entorno del Proyecto, siendo la más inminente al emplazamiento la *Colada de las Plateras*. Esta vía pecuaria discurre por toda la banda sur de la Planta Solar, cuyo deslinde queda a una distancia mínima de 11,5 m con respecto a la disposición del vallado perimetral.

IX. Patrimonio histórico, cultural, arquitectónico y arqueológico. En la zona de referencia no existe ningún elemento conocido del Patrimonio Arquitectónico o Etnológico que pudiera verse directa o indirectamente afectados por el Proyecto, siendo el elemento más cercano el relevante al yacimiento de "Bujalmoro", situado a unos 615 m de distancia con respecto a la posición de la PSFV.

9.7. Evaluación de la incidencia sobre el medio

Se han identificado 77 impactos, de los cuales 17 (22,1 %) son de naturaleza beneficiosa, entre los que destacan su contribución a la mejora del empleo, hacienda pública, salud y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables, reduciendo las emisiones de CO₂ y ayudando a lograr alcanzar los objetivos establecidos en el «Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030». De los 60 impactos negativos previstos para el Proyecto, 36 serían compatibles y 24 moderados, no habiéndose registrado ningún impacto negativo de categoría severa o crítica.

Considerando los **efectos sinérgicos y/o acumulativos** resultado de la posible implantación del Proyecto, cabrían esperar impactos negativos especialmente significativos sobre el factor "infraestructuras de terceros", sin olvidar la impronta paisajística o huella perceptual tan significativa que supondría la implantación de cuantiosas actuaciones renovables en la misma región, por lo que sería necesario implantar un paquete de medidas correctoras adicionales enfocadas a la disminución de los efectos adversos previstos. A pesar de ello, y teniendo en cuenta la aplicación de todas las medidas protectoras y correctoras pertinentes que se establecen en el Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que **el impacto residual global que el Proyecto "El Descubrimiento 29" alcanzaría en materia de efectos sinérgicos y/o acumulativos, en el peor de los casos, no debería valorarse por encima de moderado.**

9.8. Propuesta de medidas protectoras, correctoras y compensatorias

Las principales medidas propuestas a lo largo de las distintas fases del proyecto son:

Durante la acción de movimiento de tierras, se minimizará la resuspensión de polvo evitando el llenado en exceso de los camiones en el transporte de los residuos procedentes de la demolición hacia los respectivos centros de tratamiento, debiendo estar siempre

cubiertos con lonas o sistemas automatizados de cubrimiento.

☑ A fin de reducir las emisiones de polvo, durante la fase de construcción, si el tiempo está seco y las condiciones de riesgo por sequía no lo impiden, se efectuarán riegos periódicos del área de trabajo, así como de los caminos por los que transiten vehículos y maquinaria. Se establece la posibilidad de uso de estabilizantes químicos para reducir el consumo de agua.

☑ Deberá evitarse la dispersión de material particulado a partir de los acopios de tierra derivados de las actuaciones de excavación para el zanjeado, mediante la cobertura con lonas o plásticos resistentes.

☑ Se limitará la velocidad de vehículos de obra a 20 km/h al objeto de minimizar la generación de polvo en los caminos no asfaltados.

☑ Todos los vehículos y maquinaria necesarios para la realización de los trabajos cumplirán con la normativa vigente en cuanto a emisión de ruidos y gases (ITV), prestándose especial atención al estado de los catalizadores, por cuanto su deterioro es la principal causa de emisión de óxido nítrico.

☑ Se evitará en lo posible el encendido y funcionamiento innecesario de los motores de vehículos, camiones y maquinaria pesada, con el propósito de disminuir la intensidad y ocasiones de impacto por ruido, emisión de contaminantes gaseosos, emisión de material particulado y liberación de gases con efecto invernadero. La dirección en fase de obras deberá evitar en lo posible el abuso de motores en ralentí.

☑ La maquinaria se estacionará dentro de las dos zonas de acopio de materiales previstas, siendo allí donde se deberán realizar revisiones periódicas de la maquinaria, además de disponer de un plan de recogida y evacuación de residuos, reduciendo así el área de localización de los impactos causados por la obra civil y disminuir su intensidad.

☑ Queda prohibido el mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria móvil en lugar distinto de zonas habilitadas con solera impermeable y elementos adecuados y suficientes para la recogida y control de posibles derrames. Se recomienda el empleo de absorbentes como la sepiolita o la turba absorbente de hidrocarburos hidrófuga.

- ☑ Cuando se realice la apertura de zanjas y acondicionamiento del terreno para cimentaciones y viales interiores, se almacenará los 30 cm de suelo más superficiales para su reutilización como tierra vegetal en los trabajos posteriores de restauración de zonas afectadas. Para que no pierda sus características orgánicas y bióticas, así como para evitar los efectos de la erosión y escorrentía, se almacenará en cordones o pilas anexas a la zona de actuación con una altura máxima de 1,5 metros, durante un tiempo no superior a 6 meses.
- ☑ El aporte de áridos para las obras procederá de canteras debidamente autorizadas.
- ☑ Se descompactarán los terrenos afectados por el paso de maquinaria o el acopio de materiales para restablecer las características naturales de los suelos. Especial importancia tiene esta medida en la restauración de las zonas de acopio, para que los terrenos vuelvan a su estado original.
- ☑ Los viales proyectados dispondrán de estructuras de drenaje transversal, con objeto de evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En todos los casos, los nuevos viales se ejecutarán con cunetas para el encauzamiento de la escorrentía hacia los cauces existentes.
- ☑ A fin de evitar la contaminación del suelo y el subsuelo y la afectación a la calidad de las aguas subterráneas a causa del vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra, se tomarán medidas para realizar una correcta gestión de los residuos generados.
- ☑ Los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de WC químicos y su gestión por gestores autorizados.
- ☑ Se limitará la ocupación del suelo por las obras, a fin de minimizar las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado. Para ello, se aprovechará al máximo la red viaria existente.
- ☑ En ningún caso podrán depositarse residuos vegetales procedentes de desbroce a menos de 100 metros de otras formaciones forestales colindantes. Los residuos vegetales que pudieran ser generados como consecuencia de trabajos realizados deberán ser eliminados de

la superficie de la parcela, estando prohibido el uso de fuego.

☑ Instalación de protección adecuada en: (i) canalizaciones soterradas de cableado, (ii) en corriente continua (aislamiento para evitar contactos directos/indirectos y medidas contra las sobrecargas y sobretensiones); y (iii) en corriente alterna (interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales y de interconexión contra efecto-isla, interruptor general manual, medidas de calidad de la energía vertida a la red pública).

☑ Habrán de extremarse las precauciones sobre el propio terreno mientras duren los trabajos de obra, sobre todo en los meses comprendidos entre mayo y octubre ambos inclusive, evitando en la medida de lo posible, la realización de trabajos exotérmicos en las proximidades de puntos inflamables.

☑ Con anterioridad a la ejecución de los trabajos, se revisarán detenidamente las parcelas objeto de actuación para evitar que la avifauna de interés y su hábitat puedan verse afectados, en especial referido a las aves esteparias.

☑ Se planificarán las obras de manera que considere los periodos reproductivos de la fauna.

☑ Las zanjas deberán estar abiertas el menor tiempo posible, para evitar la caída de animales a ellas.

☑ Se evitarán los trabajos de ejecución de las instalaciones en horario nocturno.

☑ Para permitir la permeabilidad a la fauna terrestre se instalarán pasos de fauna en el cerramiento perimetral de la planta cada 50 m, consistentes en una abertura en la malla de 30 x 20 cm, situada a ras de suelo y mantenida abierta por dos perfiles en "L".

☑ Para minimizar el riesgo de colisión de aves contra el vallado perimetral externo, se instalarán marcadores para aumentar su visibilidad (25 x 25 cm, de alto contraste en blanco y negro, en material muy perdurable, a distancias de 2 m unos de otros y a distintas alturas).

☑ Se evitará el uso innecesario del claxon, sirenas, etc. Además, se pararán los motores de la maquinaria en los periodos en los que no se esté realizando ninguna tarea.

☑ Retirada periódica de residuos y materiales sobrantes durante la fase de obras para reducir

la percepción de los mismos por parte de los posibles observadores.

- ☑ Se mantendrá, dentro de lo posible, un orden en la disposición de los materiales existentes en la zona de trabajo para evitar la generación de impactos paisajísticos no previstos.
- ☑ Para la contratación con empresas en el ámbito de suministro de bienes o prestación de servicios (construcción, mantenimiento, etc.) en el marco del Proyecto, se propone la preferencia en la adjudicación de los contratos con aquellas empresas que, igualadas en términos ventajosos económicos y técnicos, promuevan con hechos la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo.
- ☑ En caso de aparición de restos arqueológicos y/o paleontológicos durante el transcurso de las obras, se paralizarán los trabajos y se comunicará el suceso a la administración competente. De este modo, antes de continuar con la ejecución del Proyecto, se garantizará el control arqueológico.
- ☑ Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en zonas previstas con suelos impermeabilizados en el parque de maquinaria. En caso de que, por avería de maquinaria, se produzca derrame accidental de sustancias peligrosas, se procederá rápidamente a retirar el suelo contaminado, gestionándolo como residuo peligroso.
- ☑ Todos los residuos peligrosos generados serán gestionados por una empresa autorizada por la Junta de Andalucía como gestor de residuos peligrosos para las operaciones de recogida y transporte.
- ☑ Separar adecuadamente y no mezclar los residuos, evitando particularmente aquellas mezclas que puedan dificultar la gestión o la recogida selectiva.
- ☑ Las entregas de residuos no peligrosos a gestores externos autorizados deberán acreditarse mediante factura o albarán que tendrá que conservarse en la instalación por un periodo no inferior a tres años.
- ☑ Se evitará el empleo de aditivos químicos en las aguas utilizadas en la limpieza de los paneles fotovoltaicos.

- ☑ Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas, así como de productos residuales, susceptibles de contaminar el dominio público hidráulico.
- ☑ A lo largo de la vida útil de la Planta Solar, se tenderá a que la gestión de la cobertura herbácea desarrollada espontáneamente en el interior del recinto, entre las hileras de generadores fotovoltaicos, se lleve a cabo de manera sostenible, evitando la aplicación de herbicidas para realizar el control de la vegetación.
- ☑ Habrá que tener especial cautela en los trabajos de mantenimiento de la vegetación, tanto por el pastoreo como con medios mecánicos, durante el periodo de reproducción de aquellas especies que puedan utilizarla como refugio o como sustrato para instalar el nido los terrenos de la Planta Solar.
- ☑ Habrán de extremarse las precauciones sobre el propio terreno durante los trabajos de mantenimiento, sobre todo en los meses comprendidos entre mayo y octubre ambos inclusive, evitando en la medida de lo posible, la realización de trabajos exotérmicos en las proximidades de puntos inflamables.
- ☑ Se revisará el correcto mantenimiento del vallado perimetral del Proyecto, para comprobar que permite el tránsito de la fauna silvestre con los pasos de fauna instalados cada 50 m y que carece por completo de elementos cortantes o punzantes, dispositivos o trampas para la fauna silvestre.
- ☑ Construcción y mantenimiento de refugios de fauna. Se propone la construcción de refugios de fauna, los cuales prestarían una doble función, servirán de refugio tanto para micromamíferos y reptiles, como para lagomorfos ya que su construcción será en forma de majanos o vivares que tienen el objetivo de fomentar las poblaciones de conejo y compensar así la pérdida de zona de alimentación o campeo de las aves rapaces. Los majanos se ubicarán en las parcelas de la propia Planta Solar. Dadas las reducidas dimensiones del proyecto, se propone la ejecución de un único majano.
- ☑ Durante la fase de desmantelamiento al final de su vida útil, se minimizará la resuspensión de polvo evitando el llenado en exceso de los camiones en el transporte de los residuos procedentes de la demolición.

- ☑ Se llevará a cabo una campaña de recogida de residuos y limpieza de las ramblas limítrofes con el Proyecto, tras la finalización de los trabajos de desmantelación de las infraestructuras.
- ☑ Se deben prever actuaciones sobre el suelo que aseguren, en su uso posterior, el desarrollo de los cultivos herbáceos o el establecimiento de comunidades arvenses, ya que es posible que ciertas zonas de la Planta no alberguen unas condiciones edafológicas suficientes como para facilitar la colonización de la vegetación.
- ☑ Se asegurará el nivel actual de permeabilidad transversal y longitudinal de los terrenos afectados, teniendo en cuenta las necesidades de paso legalmente establecidas.
- ☑ Se señalarán los caminos rurales pertinentes, alertando de la entrada y salida de vehículos de la instalación durante la fase de desmantelamiento.

9.9. Programa de seguimiento y control

El Programa de Vigilancia permite al órgano competente en la materia comprobar la eficacia de las medidas propuestas y ejecutadas.

9.9.1. Fase de construcción

Durante los meses que dure la fase de obras, se realizarán visitas semanales para tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de todas las actuaciones y mediciones que se realicen, para que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. La frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Los trabajos estarán sometidos a un control periódico a modo de informes que tratarán sobre la adecuación de estos a lo establecido como medidas correctoras en el Estudio de Impacto Ambiental. Se deberá contemplar, como mínimo, la emisión de un informe tras la finalización de obras, 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. Esta documentación

recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

9.9.2. Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento de la Planta Solar:

- Se verificará el correcto cumplimiento de lo establecido en este estudio de impacto ambiental, así como en el documento de resolución emitido por la Delegación Territorial competente.
- Se comprobará la correcta descompactación y restauración de aquellas zonas afectadas temporalmente durante la fase de obras como la zona de acopio de materiales.
- Se comprobará que se lleve a cabo la restitución de caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras, y que se reparen los daños derivados de la propia actividad.
- En caso de haberse realizado siembras compensatorias, se vigilará el éxito de los mismos, proponiendo riegos periódicos o trabajos de mantenimiento.
- En caso de haberse realizado trasplantes, se vigilará el éxito de los mismos, proponiendo riegos periódicos o trabajos de mantenimiento.
- Se analizará si los cimientos de los módulos fotovoltaicos, así como las plataformas para los centros de transformación no están afectando al drenaje superficial de la parcela, dando lugar a procesos erosivos.
- Se velará tanto la generación como la gestión de residuos de la instalación y equipamientos.
- Se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia específica de la posible incidencia de la Planta Solar sobre la vegetación y la fauna. Se propone la redacción de un programa de vigilancia ambiental, consensado con los técnicos de la Delegación Territorial competente, que incluya visitas quincenales por un técnico especialista para la búsqueda de ejemplares accidentados de aves con los módulos fotovoltaicos y el vallado perimetral,

realización de censos y redacción de informes anuales donde se recoja toda la información recabada. En caso de detectarse impactos sobre la avifauna y/o la vegetación, se deberán proponer medidas específicas.

9.9.3. Fase de desmantelamiento

Tras la vida útil de la Planta Solar, y si no se ha realizado ningún proyecto de renovación a una tecnología más moderna, se deberá proceder al desmantelamiento y demolición de todas las infraestructuras del Proyecto. Durante esta fase, se ejecutará un plan de seguimiento y control que garantice la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, siendo los principales objetivos:

- Supervisar la generación de residuos y su correcta gestión.
- Vigilar que se cumplen las medidas de prevención de incendios forestales incluidas en este Estudio.
- Comprobar la idoneidad de las medidas correctoras propuestas.

9.10. Conclusiones

Se concluye, en base a lo analizado en el Estudio de Impacto Ambiental, la viabilidad ambiental del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29".

10. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Andaluza de la Energía (2013) *Informe de infraestructuras energéticas de Andalucía. Provincia de Sevilla*. Informe inédito (www.agenciaandaluzadelaenergia.es)
- Ahn, C., SangHyun Lee, W. P. y Peña-Mora, F. (2010) *Enhanced estimation of air emissions from construction operations based on discrete-event simulation*. En: Tizani, W. (ed.) *Proceedings of the International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*. Nottingham University Press.
- Alcántara, J. M. y Rey, P. J. (2003) Conflicting selection pressures on seed size: evolutionary ecology of fruit size in a bird-dispersed tree, *Olea europaea*. *Journal of Evolutionary Biology*, 16: 1168-1176.
- Alcántara, J. M., Rey, P. J., Valera, F. y Sánchez-Lafuente, A. M. (1997) Pérdidas de fruto y movilización de semillas en *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot. (Oleaceae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 55: 101-110.
- Alia, M. (1963) *Rasgos estructurales de la Baja Extremadura*. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (G), 61, pp. 247-262.
- Andrés *et al.* (2021) *Impactos ambientales asociados a la construcción de plantas solares fotovoltaicas en La Mancha*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, Instituto de Investigación en Energías Renovables y Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.
- Andrés-Abellán M., Martínez García E., Wic Baena C., López Serrano F.R., García Morote F.A., Lucas Borja M.E., Dadi T., Picazo Córdoba M.I., Cervantes Peralta F., Roldán Arroyo, J.M. (2015) *Valoración del impacto en suelo generado por la planta solar fotovoltaica "El Bonillo 16 +2 MW"* (Albacete- España). VIII CONEIA. ISBN 978-84-491-0113-7, pp, 301-311.
- Arent, D. J., Wise, A. y Gelman, R. (2011) The status and prospects of renewable energy for combating global warming. *Energy Economics*, 33: 584-593.
- Armbrust, D. V. (1986) Effect of particulates (dust) on cotton growth, photosynthesis, and respiration. *Agronomy Journal*, 78: 1078-1081.
- Aslam, J., Ahmad Khan, S. y Khan, S. H. (2013) Heavy metals contamination in roadside soil near different traffic signals in Dubai, United Arab Emirates. *Journal of Saudi Chemical Society*, 17: 315-319.
- Atallah, T., Sitt, K., El Asmar, E., Bitar, S., Ibrahim, L., Khatib, M. N. y Darwish, T. (2015) Effecto of abandonment of olive orchards on soil organic carbon sequestration in Mediterranean

Lebanon. *Soil Research*, 53: 745-752.

Ayerza Rodríguez, P. (2015) La vía penal: procedimiento judicial. En: Fajardo, I., Martín, J. y Ruiz, A. (eds.) *Manual para la protección legal de la biodiversidad para agentes de la autoridad ambiental en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Sevilla.

Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno J. C. y Ortiz, S. (2010) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa amenazada de España. Adenda 2010*. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Madrid.

Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno J. C. y Ortiz, S. (2009) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa amenazada de España. Adenda 2008*. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Madrid.

Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno J. C. y Ortiz, S. (2007) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa amenazada de España. Adenda 2006*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno J. C. y Ortiz, S. (2004) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa amenazada de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Bard, J. P. (1971) Sur l'alternance des zones métamorphiques et granitiques dans le segment hercynien sud-ibérique, comparaison de la variabilité des caractères géotectoniques de ces zones avec les orogènes "Orthotectoniques". *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXII-III-IV, pp. 324-345.

Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (eds.). (2008). *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente - Junta de Andalucía. Sevilla.

Bauer, E. (1980). *Los montes de España en la historia*. Servicio de Publicaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura. Madrid. 610 pp.

Baycu, G., Tolunay, D., Özden, H. y Günebakan, S. (2006) Ecophysiological and seasonal variations in Cd, Pb, Zn and Ni concentrations in the leaves of urban deciduous trees in Istanbul. *Environmental Pollution*, 143: 545-554.

Benarie, M.M. (1980) *Urban air pollution modelling*. The MacMillan Press. Londres.

Berges, M. G. M., Hofmann, R. M., Scharffe, D. y Crutzen, P. J. (1993) Nitrous oxide emissions from motor vehicles in tunnels and their global extrapolation. *Journal of Geophysical Research*, 98: 18.527-18.532.

Bertolla, C., Caruso, G. y Gucci, R. (2014) Seasonal changes in soil respiration rates in olive orchards. *Acta Horticulturae*, 1057: 275-280.

Blanca. G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J. E. y Herrera, C. M. (eds.) (1999). *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía*. Tomo I: especies en peligro de extinción. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

Blanca. G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J. E. y Herrera, C. M. (eds.) (2000). *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía*. Tomo II: especies vulnerables. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

Bol. R. Soco Esp. HiST Nat. (G), 61, pp. 247-262. Andrés Abellán, M. y García Morote, F. A. (eds.) (2006) *La evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades agroforestales*. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.

Braun-Blanquet, J. (1979) *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume. Madrid.

Calm, J. M. (2006) Comparative efficiencies and implications for greenhouse gas emissions of chiller refrigerants. *International Journal of Refrigeration*, 29: 833-841.

Camila Sanhueza S. (2019) Evaluación de Impactos Sinérgicos y/o Acumulativos en el SEIA. Revista de descontaminación industrial, recursos energéticos y sustentabilidad, 31 p.

Canada Department of Agriculture (1978) *Glossary of terms in soil science*. Minister of Supply and Services. Canadá.

Cañas Guerrero, I. y Ruiz Guerrero, M. A. (2001) *Método de valoración del impacto paisajístico*. En: Ayuga Téllez, F. (ed.) *Gestión sostenible de paisajes rurales: técnicas e ingeniería*. Fundación Alberto Martín Escudero. MundiPrensa. Madrid.

Castaño Lara, J.M. Gómez Ros, A. Real Gallego. (2010) *Campos electromagnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión. Posibles efectos sobre la salud y el medio ambiente*. CIEMAT. Madrid.

Castroviejo, S. (ed.) (1986-2018) *Flora Ibérica*. Real jardín Botánico de Madrid (CSIC). Madrid.

Cawley, G. C. (2011) On the atmospheric residence time of anthropogenically sourced carbon dioxide. *Energy y Fuels*, 25: 5503-5513.

Cid Montañés, J. F. (2012) *Malos olores en aire interior y exterior: olfatometría dinámica de campo*. XI Congreso Nacional del Medio Ambiente. Madrid.

Conesa Fernández, V., Conesa Fernández-Vítora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A. y Ros Garro, V. (2003) *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. MundiPrensa. Madrid.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2017) *Inventario de emisiones a la atmósfera de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Serie 2003-2014*. Informe inédito.

Dadrasnia, A. y Agamuthu, P. (2013) Dynamics of diesel fuel degradation in contaminated soil using organic wastes. *International Journal of Environmental Science Technology*, 10: 769-778.

Davis, W. (1973) *Ozone formed by high-voltage transmission line coronas*. Oak Ridge National Laboratory – U.S. Atomic Energy Commission.

De Bolós, M., Del Tura, M., Estruch, X., Pena, R. y Rivas, I. (1992) *Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Masson. Barcelona.

De la Maza, C.L., Hernández, J. y Estades, C. (2007) Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales: Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad (PIEB), Universidad de Chile. Chile: Editorial Universitaria, 803 p.

Dee, N., Bajer, J., Drobny, N., Duke, Whitman, I. y Fahringer, D. (1973) An environmental evaluation system for water resource planning. *Water Resources Research*, 9: 523-535.

Del Moral, J. C., Molina, B., Bermejo, A. y Palomino, D. (2012) *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. SEO/BirdLife. Madrid.

Delgado Vázquez, A. J. y Plaza Arregui, L. (2010) *Helechos amenazados de Andalucía: avances en conservación*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.

Dhillon, R. S. y von Wuehlisch, G. (2013) Mitigation of global warming through renewable biomass. *Biomass and Bioenergy*, 48: 75-89.

Díaz, J. M. (2004) *Recarga de acuíferos. Evaluación y análisis de condicionantes técnicos y económicos. Acuífero aluvial del Bajo Guadalquivir*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Dick, W. & Tabatabai, M. (1993) *Significance and potential uses of soil enzymes. In: applications in agricultural and environmental management* (ed. Blaine, Meeting, F.) pp: 95–127. Soil Microbial Ecology. Marcel Dekker, New York.

Durán Valsero, J. J. (ed.) (2003) *Atlas hidrogeológico de la provincia de Sevilla*. IGME-Diputación de Sevilla. Sevilla.

Durán Zuazo, V. H. y Rodríguez Pleguezuelo, C. R. (2008) Soil-erosion and runoff prevention by plant covers. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28: 65-86.

Egeler, C. G., y Simon, O. (1969) Sur la tectonique de la Zone Bétique Cordilleres Bétiques, Espagne). Etude basée sur les recherches dans le secteur compris entre Almeria et Vélez Rubio. *Vers. Kan. Nederl. Akad. v. Wet. Af. Natuur.*, 1.' ser., vol. 25, 90 p.

Essenwanger, O. M. (2001). *World survey of climatology. 1C. General climatology; Classification of climates.* Elsevier.

Fernández, J. E., Moreno, F., Cabrera, F., Arrue, J. L. y Martín-Aranda, J. (1991) Drip irrigation, soil characteristics and the root distribution and root activity of olive trees. *Plant and Soil*, 123: 239-251.

Fernández, V. R. (2007) Algunas consideraciones acerca de la escala en Geografía y en Geomorfología. *Centro de Geociencias Aplicadas*, 20: 45-56.

Ferrer, M. De Lucas, M., Hinojosa, E. & Morandini, V. (2020) Article: *Transporting Biodiversity Using Transmission Power Lines as Stepping-Stones?*. Article Published on 23 November. Spain.

Ferriol Molina, M. y Merle Farinós, H. (2012) *El inventario fitosociológico.* Universidad Politécnica de Valencia - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Valencia.

Field, V. R. y Field, C. B. (eds.) *Climate change 2014. Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects.* Cambridge University Press. Nueva York.

Frey, B., Kremer, J., Rüdte, A., Sciacca, S., Matthies, D. y Lüscher, P. (2011) Compaction of forest soils with heavy logging machinery affects soil bacterial community structure. *European Journal of Soil Biology*, 45: 312-320.

Frey, B., Niklaus, P. A., Kremer, J., Lüscher, P. y Zimmermann, S. (2011) Heavy-machinery traffics impacts methane emissions as well as methanogen abundance and community structure in oxic forest soil. *Applied and Environmental Microbiology*, 77: 6.060-6.068.

Fthenakis, V., Frischknecht, R., Raugei, M., Kim, H. C., Alsema, E., Held, M. y de Wild-Scholten, M. (2011) *Methodology Guidelines on Life Cycle Assessment of Photovoltaic Electricity.* IEA PVPS Task 12, International Energy Agency Photovoltaic Power systems Programme.

García, H., Tarrasón, D., Mayol, M., Male-Bascompte, N. y Riba, M. (2007) Patterns of variability in soil properties and vegetation cover following abandonment of olive groves in Catalonia (NE Spain). *Acta Oecologica*, 31: 316-324.

García-Orenes, F., Guerrero, C., Roldán, A., Mataix-Solera, J., Cerdà, A., Campoy, M., Zornoza, R., Bárcenas, G. y Caravaca, F. (2010) Soil microbial biomass and activity under different

agricultural management systems in a semiarid Mediterranean agroecosystem. *Soil y Tillage Research*, 109: 110-115.

Garilleti R. y Albertos, B. (2012) *Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Golden, J. S., Carlson, J., Kaloush, K. E. y Phelan, P. (2007) A comparative study of the thermal and radiative impacts of photovoltaic canopies on pavement surface temperatures. *Solar Energy*, 81: 872-883.

Gómez Orea, Domingo. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental, Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A.

Gómez-Zotano, J., Alcántara-Manzanares, J., Olmedo-Cobo, J.A. y Martínez-Ibarra, E. (2015). La sistematización del clima mediterráneo: identificación, clasificación y caracterización climática de Andalucía (España). *Revista de Geografía Norte Grande*, 61: 161-180.

González García, F., Chavez Sánchez, M. y Pascual Rodríguez, T. (1964) *Nutrición, fertilización y rendimiento en los cultivos más importantes de Andalucía occidental*. Coloquio "Aportación de las investigaciones ecológicas y agrícolas a la lucha del mundo contra el hambre": 1-21. Madrid.

González Manga, M. D. y San José, C. (2014) *Manual para la cría de conejo silvestre en cautividad. Recomendaciones basadas en la Estación de Referencia del Conejo*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Sevilla.

Gradi, P. C. (1985) Biodegradation. Its management and microbiology. *Biotechnology and Bioengineering*, 27: 660-674.

Gutiñas Rodríguez, M. E. (2009) *Influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático*. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.

Harnung, S. E. y Johnson, M. S. (2012). *Chemistry and the environment*. Cambridge University Press. Cambridge.

Hedlund, K. (2002) Soil microbial community structure in relation to vegetation management on former agricultural land. *Soil Biology y Biochemistry*, 34: 1299-1307.

Hernández, R. R., Easter, S. B., Murphy-Mariscal, M. L., Maestre, F. T., Tavassoli, M., Allen, F. B., Barrows, C. W., Belnan, I., Ocho-Hueso, R., Ravi, S. y Allen, M. F. (2014) Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29: 766-779.

Herrero Matías, M. (1988) Métodos de trabajo para la formación y el diseño de mapas geomorfológicos. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 8: 25-40.

Ho, C. K. (2016) Review of avian mortality studies at concentrating solar power plants. *Solar PACES*, doi: 10.1063/1.4949164.

Hosenuzzaman, M., Rahim, N. A., Selvaraj, J., Hasanuzzaman, M., Malek, A. B. M. A. y Nahar, A. (2015) Global prospects, progress, policies, and environmental impact of solar photovoltaic power generation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41: 284-297.

Hosseini, S. A. O., Akbarimehr, M., Emadian, S. F. y Agh, A. (2015) Considering the soil compactation status on logging areas in a Hyrcanina forest *Journal of Forest Science*, 61: 210-215.

Idso, C., Ball, T. y Segalstad, T. V. (2013) *Forcings and feedbacks*. En: Idso, C., Carter, R. M. y Singer, S. F. (eds.) *Climate change reconsidered II: Physical Science*. The Heartland Institute. Chicago.

IEA (Agencia Internacional de la Energía) (2011) *CO₂ emissions from fuel combustion. Highlights* (www.iea.org).

IGME (1980) *Mapa geológico de España*. Hoja 1002 (12-41) "Dos Hermanas". 2ª Serie, 1ª ed. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

IGME (1981) *Mapa Hidrogeológico Nacional a escala 1:200.000*. Hoja 81 (3-11) "Huelva" (provincia de Sevilla). Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

James, P., Tzoulas, K., Adams, M. D., Barber, A., Box, J., Breuste, J., Elmqvist, T., Frith, M., Gordon, C., Greening, K. L., Handley, J., Haworth, S., Kazmierczak, A. E., Jonhston, M., Korpela, K., Moretti, M., Niemelä, J., Pauleit, S., Roe, M. H., Sadler, J. P. y Ward Thompson, C. 2009. Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban Forestry y Urban Greening*, 8: 65-75.

Jofe, J. S. (1929) Soil profile studies: I. Soil as an independent body and soil morphology. *Soil Science*, 28: 39-54.

Jordan, D. C. y Kurtz, S. R. 2013. Photovoltaic degradation rates: an analytical review. *Progress in Photovoltaics*, 21: 12-29.

Lázaro, D., Luque, A., Ibars, A. M., García Nogales, A, Rodríguez, J. G. P., Seco, J. I. y Merino, J. A. (2013) *Impacto del ozono troposférico en Abies pinsapo Boiss*. En: Navarro, R. et al. (eds.): *Los pinsapares (Abies pinsapo Boiss) en Andalucía: conservación y sostenibilidad en el siglo XXI*. Universidad de Córdoba – Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Sevilla.

Lee, C.-H., Tang, L.-W. y Chang, C. T. (2001) Modeling of fugitive dust emission for construction sand and gravel processing plant. *Environmental Science Technology*, 35: 2073-2077.

León González, M., Simancas Montoto, O. y León García, M. A. (2016) Cimentaciones en plantas solares fotovoltaicas. *Revista de Obras Urbanas*, 60.

Litschke, T. y Kuttler, W. (2008) On the reduction of urban particle concentration by vegetation – a review. *Meteorologische Zeitschrift*, 17: 229-240.

Lloyd, A. C. y Cackette, T. A. (2001) Diesel engines: environmental impact and control. *Journal of Air y Waste Management Association*, 51: 809-847.

Loidi, J., del Arco, M., Pérez de Paz, P. L., Díez Garretas, B., Costa, M., Díaz González, T., Fernández-González, F., Izco, J., Penas, A., Rivas-Martínez y Sánchez-Mata, D. (2010) Understanding properly the "potential natural vegetation" concept. *Journal of Biogeography*, 37: 2209-2215.

López, B., Sabaté, S. y Gracia, C. A. (2001) Vertical distribution of ine root density, length density, area index mean diameter in a *Quercus ilex* foreST *Tree Physiology*, 21: 555-560.

Madroño, A., González, C y Atienza, J. C. (2004) *Libro rojo de las aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.

Maeso González, E., González Sánchez, G. y Alonso Hazaña, I. (2012) *Análisis del impacto ambiental (CO₂) de la implantación de un metro ligero*. 6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. Vigo.

MAPAMA (2018) *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 de la A.G.E*. Madrid.

Martí, R. y del Moral, J. C. (eds.) (2004) *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Martín, J., Fernández, L. y Urios, G. (2013) *Los Bosques isla en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Sevilla.

Martínez, M., Delgado, P. y Fabregat, V. (1998). Afección del método DRASTIC para la evaluación de afección a las aguas subterráneas por una obra lineal. *Jornadas sobre la contaminación de aguas subterráneas: un problema pendiente*: 413-420.

McKinnon, A. (2005) The economic and environmental benefits of increasing maximum truck

weight: the British experience. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 10: 77-95-

McKinnon, A. y Piecyk, M. (2010) *Measuring and managing CO₂ emission of European chemical transport*. Heriot Watt University. Edinburgo.

Mekhilef, S., Saidur, R. y Kamalisarvestani, M. (2012) Effect of dust, humidity and air velocity on efficiency of photovoltaic cells. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16: 2920-2925.

Mérida Rodríguez, M., Lobón Martín, R. y Perles Roselló, M. J. (2010) Las plantas fotovoltaicas en el paisaje. Tipificación de impactos y directrices de integración paisajística. *Nimbus*, 25-26: 129-154.

Mitgard, O. M., Saetre, T. O., Yordanov, G., Imenes, A. G. y Nge, C. L. (2010) A qualitative examination of performance and energy yield of photovoltaic modules in southern Norway. *Renewable Energy*, 35: 1266-1274.

Mohajeri, L., Aziz, H. A., Zahed, M. A. y Mohajeri, S. (2013) Effect of remediation strategy on crude oil biodegradation kinetics and half times in shoreline sediment samples. *International Journal of Marine Science and Engineering*, 8: 99-104.

Morales Osorio, N. (2002) *Impacto ambiental de subestaciones eléctricas. Análisis de fenómenos electromagnéticos y efectos en personas*. Departamento de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Chile.

Moreira Madueño, J. M. (ed.) (2007). *Mapas de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía. Escala 1:25.000. Guía técnica*. Consejería de Medio Ambiente-Junta de Andalucía. Sevilla.

Moreira, J. M., Rodríguez, M., Móniz, C., Ojeda, F. J., Rodríguez, J., Venegas, C. y Zoido, F. (2005) *Atlas de Andalucía. II*. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

Moreno Cuesta, E., González Algarra, E. y Otero Pastor, I. (2001) Caracterización del paisaje y su posible impacto ambiental a partir de la clasificación de usos de suelo Corine Land Cover y la utilización de sistemas de información geográfica. *Informes de la Construcción*, 53: 11-20.

Moreno, G., Obrador, J. J., Cubera, E. y Dupraz, C. (2005) Fine root distribution in dehesas of central-western Spain. *Plant and Soil*, 277: 153-162.

O. de la Rosa y J.M. Moreira (1987) *Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía. (4 Mapas temáticos escala 1:400,000 y memoria)*. Servicio de Evaluación de Recursos Naturales, AMA, Junta de Andalucía. Sevilla. ISBN 84-7595-032-9. Edición numerada 1-2,000.

OMS (2005) *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.

Otero Pastor, I., Mancebo Quintana, S., Ortega Pérez, E. y Casermeiro Martínez, M. (2007) Mapa de calidad del paisaje de España. *Revista Electrónica de Medio Ambiente*, 4: 18-34.

Palese, A. M., Magno, R., Casacchia, T., Curci, M., Baronti, S., Miglietta, F., Crecchio, C., Xiloyannis, C. y Sofo, A. (2013) Chemical, biochemical, and microbiological properties of soils from abandoned and extensively cultivated olive orchards. *The Scientific World Journal*, ID 496278.

Palomo, L. J. y Gisbert J. (2002) *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SECEM-SECEMU. Madrid.

Pérez-Landa, G., Ciais, P., palau, J. L., Carrara, A., Gioli, B., Miglietta, F., Schumacher, M., Millán, M. M. y Sanza, J. M. Mesoscale circulations over complex terrain in the Valencia coastal region, Spain – Part 2: modeling CO₂ transport using idealized surface fluxes. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 7: 1.851-1.868.

Pita López, M. F. (2003). *El clima de Andalucía*. En: López Ontiveros, A. (ed.) *Geografía de Andalucía*: 137-174. Ariel. Barcelona.

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Segundo ciclo de planificación (2016-2021).

Pleguezuelos, J. M., Márque, R. y Lizana, M. (eds) 2004. *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.

Prajapati, S. y Tripathi, B. D. (2008) Seasonal variation of leaf dust accumulation and pigment content in plant species exposed to urban particulates pollution. *Journal of Environmental Quality*, 37: 865-870.

Proietti, S., Sdringola, P., Desideri, U., Zepparelli, F., Brunori, A., Ilarioni, L., Nasini, L., Regni, L. y Proietti, P. (2014) Carbon footprint of an olive grove. *Applied Energy*, 127: 115-124.

Puell Marín, F. y López-Chinarro, J. A. (2016) Especificaciones técnicas para la solicitud de un estudio geológico-geotécnico en plantas fotovoltaicas. *Ingeopres: Actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio ambiente*, 253: 14-18.

Purroy, F.J. (ed.) (1996). *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. SEO/BirdLife y Linx edicions. Barcelona.

Rab, M. A. (1996) Soil physical and hydrological properties following logging and slash burning in the *Eucalyptus regnans* forests of southeastern Australia. *Forest Ecology and Management*, 84: 159-176.

Rab, M. A. (2004) Recovery of soil physical properties from compactation and soil profile disturbance caused by logging of native forest in Victorian Central Highlands, Australia. *Forest Ecology and Management*, 191: 329-340.

REE (2018) Emisiones de CO₂ asociadas a la generación mensual nacional (www.ree.es)

Rivas-Martínez, S., Díaz, T. E., Fernández-González, F., Izo, J., Loidi, J., Lousã, M. y Penas, A. (2002) Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica*, 15: 5-922.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M. y Penas, A. (2001) Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica*, 14: 5-341.

Rivas-Martínez, S., Rivas Sáenz, S. y Penas, A. (2011) Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, 1: 1-634.

Rivero, M. D., Guevara, O., Burgos, C., y Pascual Cosp, J. (1978) *Reconocimiento de suelos y geomorfología del borde sur de Sierra Morena (Sevilla)*: hojas topográficas 940, 941 y 942 (Esc. 1: 100.000). Sevilla.

Rodríguez Lizana, A., Espejo Pérez, J., Giráldez Cervera, J. V., Ordóñez Fernández, R. M. y González Fernández, P. (2005) Cubiertas vegetales de olivar: efecto en la escorrentía e infiltración. *Agricultura de Conservación*: 22-26.

Rodríguez, J. A. (2008) *Sistema de Información Espacial de los Suelos de Andalucía*. Empresa Pública de Desarrollo Agrario y Pesquero. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla.

Sánchez-Carratalá, C. R. (2012) *Bases para el proyecto de cimentaciones de pilotes hincados para estructuras de apoyo de placas en parques solares fotovoltaicos*. XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Valencia.

Sanz de Galdeano, C. (1983) *Los accidentes y fracturas principales de las Cordilleras Béticas*. Estudios Geológicos 39, 157-165.

Sawidis, T., Krystallidis, P., Veros, D. y Chettri, M. (2012) A study of air pollution with heavy metals in Athens City and Attica Basin using evergreen trees as biological indicators. *Biological Trace Element Research*, 148: 396-408.

Scotta, S. y Vesco, C. J. (1976) Las relaciones entre la geología y la edafología. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 31: 63-64.

Sgrigna, G., Saebo, A., Gawronski, S., Popek, R. y Calpafietra, C. (2015) Particulate matter deposition on *Quercus ilex* leaves in an industrial city of central Italy. *Environmental Pollution*, 197: 187-194.

Stern, A. C. (1976) *Air pollutants, their transformation and transport*. Academic Press. Nueva York.

Teixeira, C. y Gonçalves, F. (1967) Novas elementos acerca do Cámbrico do Alentejo. *Bol. Acad. Cienc. Lisboa. Nova Serie. Vol. 39 (3)*, pp. 161-163.

Teixeira, C., y Gonçalves, F., (1967) *Novas elements acerca do Cámbrico do Alentejo, Bol. da Acad. das Cienc.*, 39, pp. 161-163. Lisboa.

Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J. R. y Pujante, A. (2009) 3200. *Tipo ecológico nº 2. Ríos de la Depresión del Guadalquivir*. En: VVAA. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

Tubiello, F. N., Córdor-Golec, R. D., Salvatore, M., Piersante, A., Federici, S., Ferrara, A., Rossi, S., Flammini, A., Cardenas, P., Biancalani, R., Jacobs, H., Prasula, P. y Prospero, P. (2015) *Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura*. FAO. Roma.

Valle Tendero, F., Navarro Reyes, F. B. y Jiménez Morales, M. N. (2004). *Modelos de restauración forestal: datos botánicos aplicados a la gestión del medio ambiente andaluz*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

Vallejo, A., Ábalo, D., Téllez, A. y Guardia, G. (2013) Fertilización y N₂O. Implicaciones en la huella de carbono. *Agricultura Revista Agropecuaria*, 966: 12-18.

Valuntaitė, V. y Girgzdienė, R. (2008). Influence of high-voltage transmission line on pollutant concentration in nonurbanized areas. *Lithuanian Journal of Physics*, 48: 367-374.

Verdonschot, P. F. M., Spears, B. M., Feld, C. K., Brucet, S., Keizer-Vlek, H., Borja, A., Elliot, M., Kernan, M. y Jhonson, R. K. (2013) A comparative review of recovery processes in rivers, lakes, estuarine and coastal waters. *Hydrobiologia*, 704: 453-474.

Viada, C. (ed.) (1998) *Áreas Importantes para las Aves en España*. SEO/BirdLife. Madrid.

Wagh, C. H. y Gujar, M. G. (2012) The environmental impact assesment by using the Batelle method. *International Journal of Science and Research*, 3: 82-86.

Wallace, J. W. y Hobbs, P. V. (2006) *Atmospheric science: an introductory survey*. Academic Press. Londres.

Watson, J. G., Chow, J. C. y Pace, T. G. (2000) *Fugitive dust emissions*. En: Davis, W. T. (ed.) *Air pollution engineering manual*. John Wiley y Sons. Nueva York.

Wic Baena C., Andrés Abellán M., Lucas Borja M.E., Martínez García E., García Morote F.A., Rubio E.; López Serrano F.R. (2013) *Thinning and recovery effects on soil properties in two sites of a Mediterranean forest, in Cuenca Mountain (South-eastern of Spain)*. *Forest Ecology and Management*, 308, 223-230.

Yepes, V. (2014) *Maquinaria de movimiento de tierras*. Apuntes de la Universitat Politècnica de València. Ref. 204.

11. EQUIPO REDACTOR

El presente **Estudio de Impacto Ambiental** del **Proyecto de Instalación de Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29" y sus Infraestructuras Asociadas**, ubicado en el término municipal de Dos Hermanas (Sevilla), ha sido realizado por la empresa **SOCEAMB, S.L.**, por encargo del titular del Proyecto [REDACTED]

Personal que ha intervenido en el desarrollo del mismo:

D. [REDACTED] ([REDACTED])

D. [REDACTED] ([REDACTED])

D. [REDACTED] ([REDACTED])

Dña. [REDACTED] ([REDACTED])

Dña. [REDACTED] ([REDACTED])

Con el asesoramiento científico-técnico de D. [REDACTED], [REDACTED]
 [REDACTED], con DNI:
 [REDACTED]

Fdo: [REDACTED]
 Coordinador de los trabajos

Fdo: [REDACTED]
 Asesor científico-técnico

Índice de Tablas

	Página
Tabla 2.1. Datos principales de la Planta Solar Fotovoltaica	9-10
Tabla 2.2. Características del módulo fotovoltaico.	18
Tabla 2.3. Características del seguidor.	19
Tabla 2.4. Características de los inversores.	21
Tabla 2.5. Información General de la Línea de Evacuación.	24
Tabla 2.6. Vértices del cerramiento envolvente de "El Descubrimiento 29", expresados en coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30).	27
Tabla 2.7. Punto de inicio y final de la LSMT, expresados en coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30).	27
Tabla 3.1. Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30) del centroide de la Planta Solar (<i>Alternativa 1</i>).	37
Tabla 3.2. Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30) del centroide de la <i>Alternativa 2</i> .	38
Tabla 3.3. Valores e indicadores del criterio del análisis multicriterio de las alternativas.	40
Tabla 3.4. Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas.	41
Tabla 3.5. Peso asignado de los criterios.	42-43
Tabla 3.6. Matriz de ponderación de los criterios.	48
Tabla 3.7. Resultados de la valoración de alternativas por agregación total.	48
Tabla 3.8. Cuadro resumen del Plan Hidrológico al que se encuentra sometido el Proyecto.	66
Tabla 3.9. Situación de los cauces con respecto a la ubicación del Proyecto.	68
Tabla 3.10. Cuadro resumen de las principales características bioclimatológicas, edáficas y biogeográficas del entorno de los proyectos.	71
Tabla 3.11. Especies vegetales típicamente presentes en el entorno de los proyectos.	75-76
Tabla 3.12. Índices de riesgo por incendios forestales del entorno del Proyecto.	80
Tabla 3.13. Relación de las especies de invertebrados presentes en el entorno del Proyecto según cuadrículas 10 x 10 km y muestreos de campo.	90

Tabla 3.14. Relación de las especies de anfibios presentes en el entorno de los proyectos y sus infraestructuras de evacuación según cuadrículas 10 x 10 km.	91
Tabla 3.15. Relación de las especies de reptiles presentes en el entorno de los proyectos y sus infraestructuras de evacuación según cuadrículas 10 x 10 km.	91
Tabla 3.16. Relación de las especies de mamíferos presentes en el entorno del proyecto y su infraestructura de evacuación, según cuadrículas 10 x 10 km.	92
Tabla 3.17. Lista de aves presentes y sensibles presentes en el entorno del proyecto, según cuadrículas 10 x 10 km.	93-97
Tabla 3.18. Listado general de las especies detectadas y su estado de protección.	101-102
Tabla 3.19. Especies detectadas en los censos.	102-103
Tabla 3.20. Situaciones de riesgo a distintas alturas de vuelo.	108
Tabla 3.21. Criterios de calidad del entorno del Proyecto.	116
Tabla 3.22. Diferentes usos del suelo en torno al emplazamiento del Proyecto.	124
Tabla 3.23. Lista de los espacios naturales protegidos y áreas de interés natural considerados en el entorno del Proyecto. <input type="checkbox"/> : No presencia; <input checked="" type="checkbox"/> : Presencia.	128-129
Tabla 3.24. Patrimonio Cultural presente en el entorno amplio de las infraestructuras.	136-137
Tabla 3.25. Rango de valores de emisión normalizada de ruido a 10 m de los vehículos, maquinaria e instrumental previsiblemente empleados.	184
Tabla 3.26. Estimación del coste de la aplicación de las medidas propuestas.	216-217
Tabla 3.27. Tabla resumen de la vulnerabilidad del Proyecto frente a los distintos riesgos.	251

Índice de matrices

	Página
Matriz 1. Identificación de los impactos generados por las distintas fases del Proyecto.	154
Matriz 2. Importancia absoluta de los impactos generados por las distintas fases del Proyecto.	196
Matriz 3. Importancia categórica de los impactos generados por las distintas fases del Proyecto. C (compatible); M (moderado); S (severo); Cr (crítico)/ rojo (perjudicial); verde (beneficioso).	197

Índice de figuras

	Página
Figura 2.1. Acceso principal a la Planta Solar.	10
Figura 2.2. Dimensiones del módulo.	18
Figura 2.3. Tipo de Estación de Potencia empleada en el Proyecto.	22
Figura 2.4. Disposición de la LSMT a 30 kV.	24
Figura 2.5. Colocación de cables en tresbolillo.	25
Figura 2.6. Disposición geográfica de la Comarca Metropolitana de Sevilla.	26
Figura 3.1. Emplazamiento de la Alternativa 1 de Planta Solar.	37
Figura 3.2. Emplazamiento de la <i>Alternativa 2</i> de Planta Solar.	38
Figura 3.3. Emplazamiento de la <i>Alternativa 3</i> de Planta Solar.	38
Figura 3.4. Diagrama termopluviométrico histórico en el entorno del Proyecto (periodo 2011-2021).	51
Figura 3.5. Radiación solar y jornadas con cielos cubiertos en el entorno del Proyecto (periodo 2011-2021).	53
Figura 3.6. Irradiación directa normal de la zona de estudio ubicada en un contexto nacional.	54
Figura 3.7. Velocidad media máxima del viento (km/h) en el entorno del Proyecto (año 2021).	55
Figura 3.8. Rosa de los vientos en el entorno del Proyecto elaborada a lo largo del periodo 2011 – 2021.	55
Figura 3.9. Mapa geomorfológico del área de instalación del Proyecto.	57
Figura 3.10. Unidades Litológicas en el entorno del Proyecto.	61
Figura 3.11. Mapa edafológico del área de instalación del Proyecto.	63
Figura 3.12. Zonificación de la Demarcación del Guadalquivir.	65
Figura 3.13. Mapa de situación de la masa de agua subterránea 051.047 (Sevilla-Carmona).	69
Figura 3.14. Ubicación de las especies de flora, según cuadrículas 1x1 km.	77
Figura 3.15. Ecorregiones del ámbito del Proyecto.	85
Figura 3.16. Plan de Recuperación de Aves Necrófagas en el ámbito del Proyecto.	86

Figura 3.17. Presencia de aves en el ámbito de estudio según cuadrículas 1 x 1 km de la Junta de Andalucía.	98
Figura 3.18. Puntos de muestreos empleados para evaluar la avifauna local.	100
Figura 3.19. Representación porcentual de las especies más numerosas en periodo estudiado.	104
Figura 3.20. Tasas mensuales de paso del total de avistamientos (A) y de las especies más significativas (B).	106
Figura 3.21. Frecuencia de las tipologías de vuelo en las aves censadas.	109
Figura 3.22. Esquema metodológico para la caracterización del paisaje.	111
Figura 3.23. Comparativa entre la evolución de la población en Dos Hermanas (—) y la provincia de Sevilla (—).	120
Figura 3.24. Pirámide poblacional de Dos Hermanas, segregada por sexos y actualizada al padrón de 2021.	121
Figura 3.25. Evolución temporal de las tasas de desempleo en Dos Hermanas.	122
Figura 3.26. Afección a Montes públicos en el ámbito del Proyecto.	127
Figura 3.27. Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía en el entorno del Proyecto.	131
Figura 3.28. Espacios de interés natural (no incluidos en la RENPA) identificados en el entorno del Proyecto.	132
Figura 3.29. Red viaria en el entorno del Proyecto.	138
Figura 3.30. Infraestructuras eléctricas presentes en el entorno amplio de la Planta Solar	141
Figura 3.31. Afección a vías pecuarias en el ámbito del Proyecto.	144



ARENA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“EL DESCUBRIMIENTO 29”

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

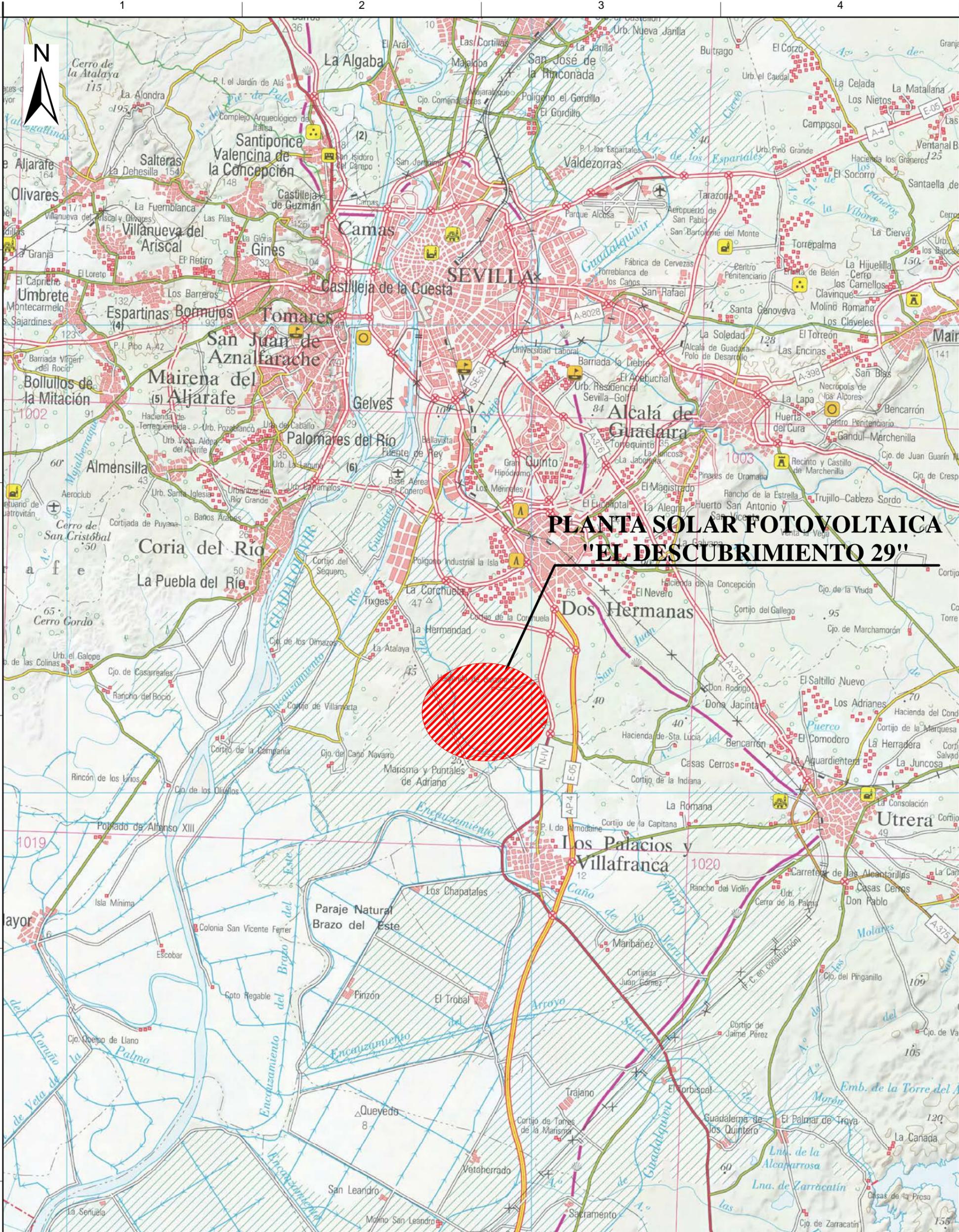
ANEXO I

PLANOS



SOCEAMB Sociedad
Estudios Ambientales

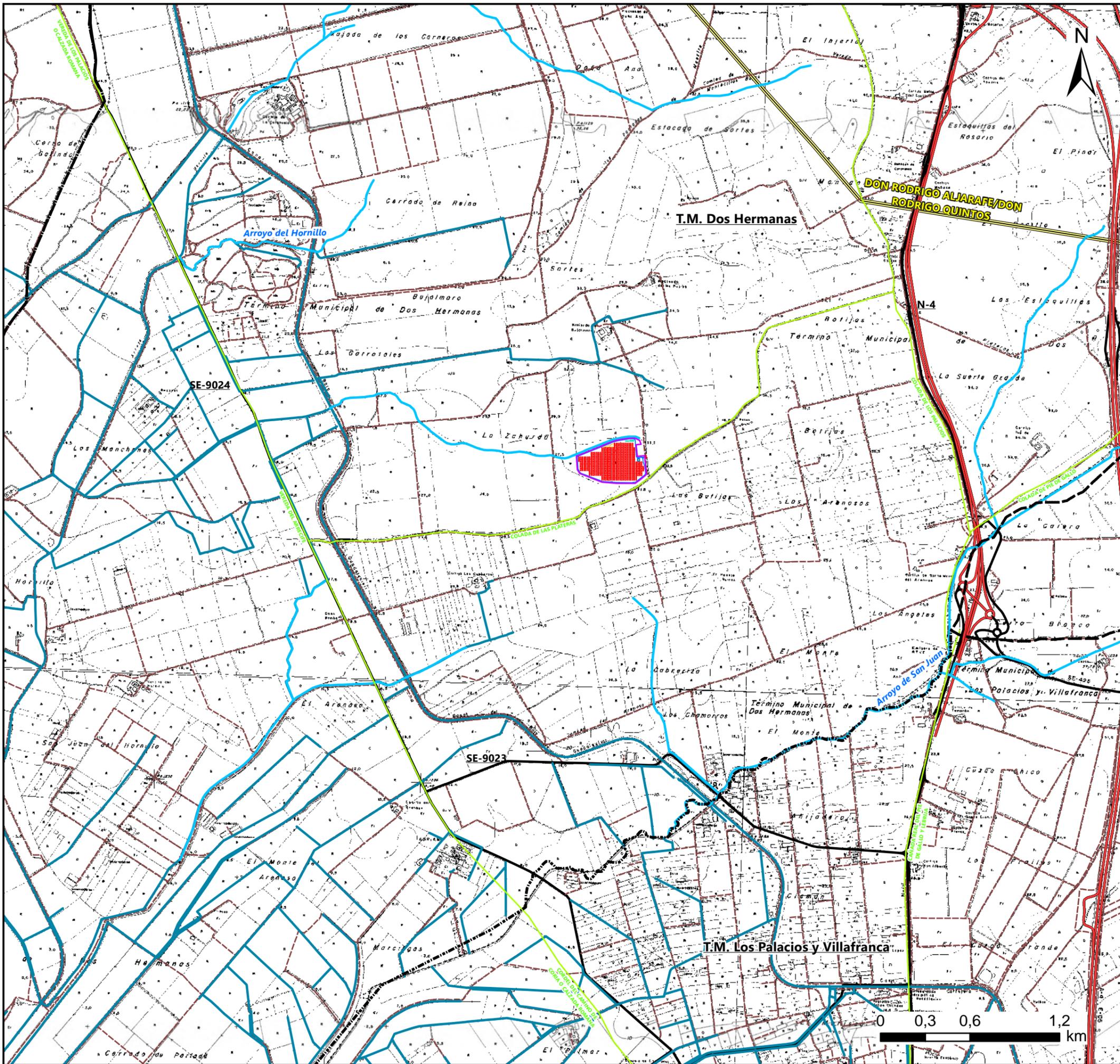
Marzo 2023



**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"EL DESCUBRIMIENTO 29"**



1									
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACIÓN				
ESCALA = 1:150.000			 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29" SITUACIÓN Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)			 EDICIÓN ACTUAL: 01			
ED. A	Dibujado	C.B.C.				PS/EsIA/ED29/23-004 ETRS-89 Huso 30N		Hoja 1 PL01	
03/23	Verificado	A.A.B.							
03/23	Revisado	E.R.							



LEYENDA

- Módulos fotovoltaicos
- Vallado perimetral
- Camino de acceso
- Puerta de acceso
- Caminos internos
- Power block
- Término municipal
- Infraestructuras eléctricas
- Red de canales de riego
- Red Hidrográfica
- Vías pecuarias
- Carreteras
- Autovías
- - - Caminos
- Zona de acopio
- O&M

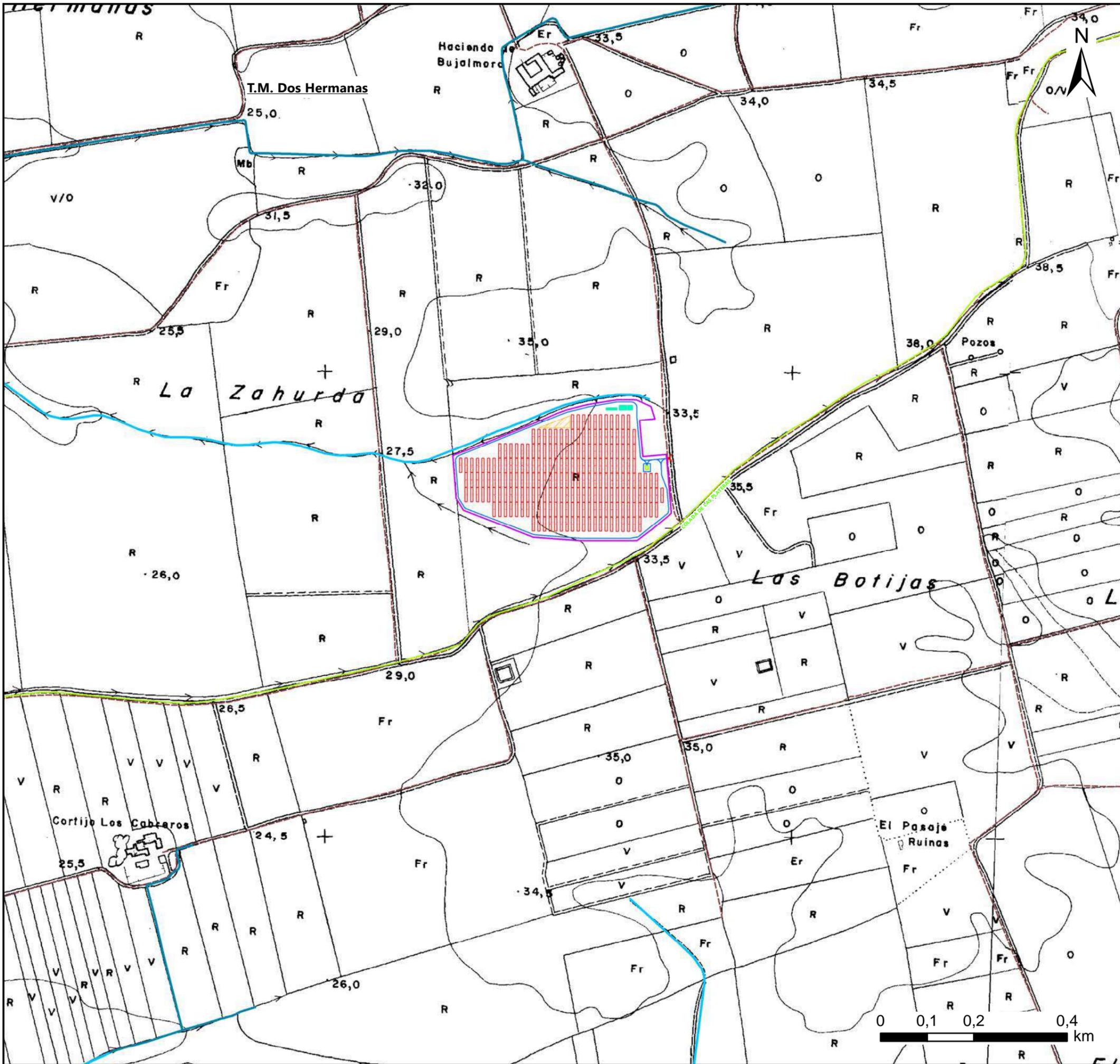
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL02	LOCALIZACIÓN Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	
ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23



ARENA

SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



LEYENDA

- Módulos fotovoltaicos
- Vallado perimetral
- Camino de acceso
- Puerta de acceso
- Caminos internos
- Power block
- Red de canales de riego
- Red Hidrográfica
- Vías pecuarias
- - - Caminos
- Zona de acopio
- O&M

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL03	LOCALIZACIÓN EN DETALLE Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	
ESCALA = 1:8.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23
ARENA		SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



LEYENDA

- Módulos fotovoltaicos
- Vallado perimetral
- Camino de acceso
- Puerta de acceso
- Caminos internos
- Power block
- Término municipal
- Infraestructuras eléctricas
- Red de canales de riego
- Red Hidrográfica
- Vías pecuarias
- Carreteras
- Autovías
- Caminos
- Zona de acopio
- O&M

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

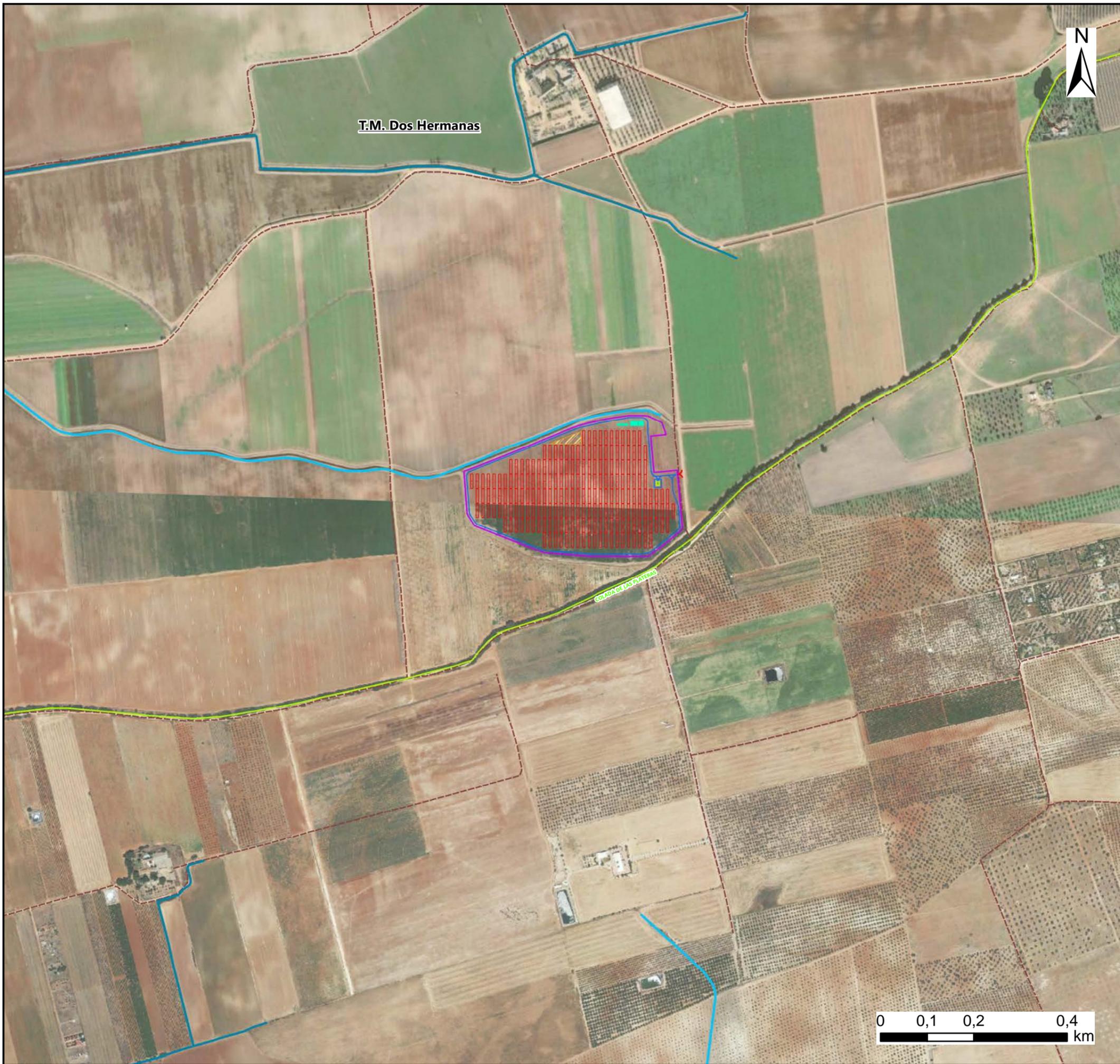
PL04	ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)
------	--

ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23



ARENA

SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



T.M. Dos Hermanas

COLADA DE LAS PLATERAS



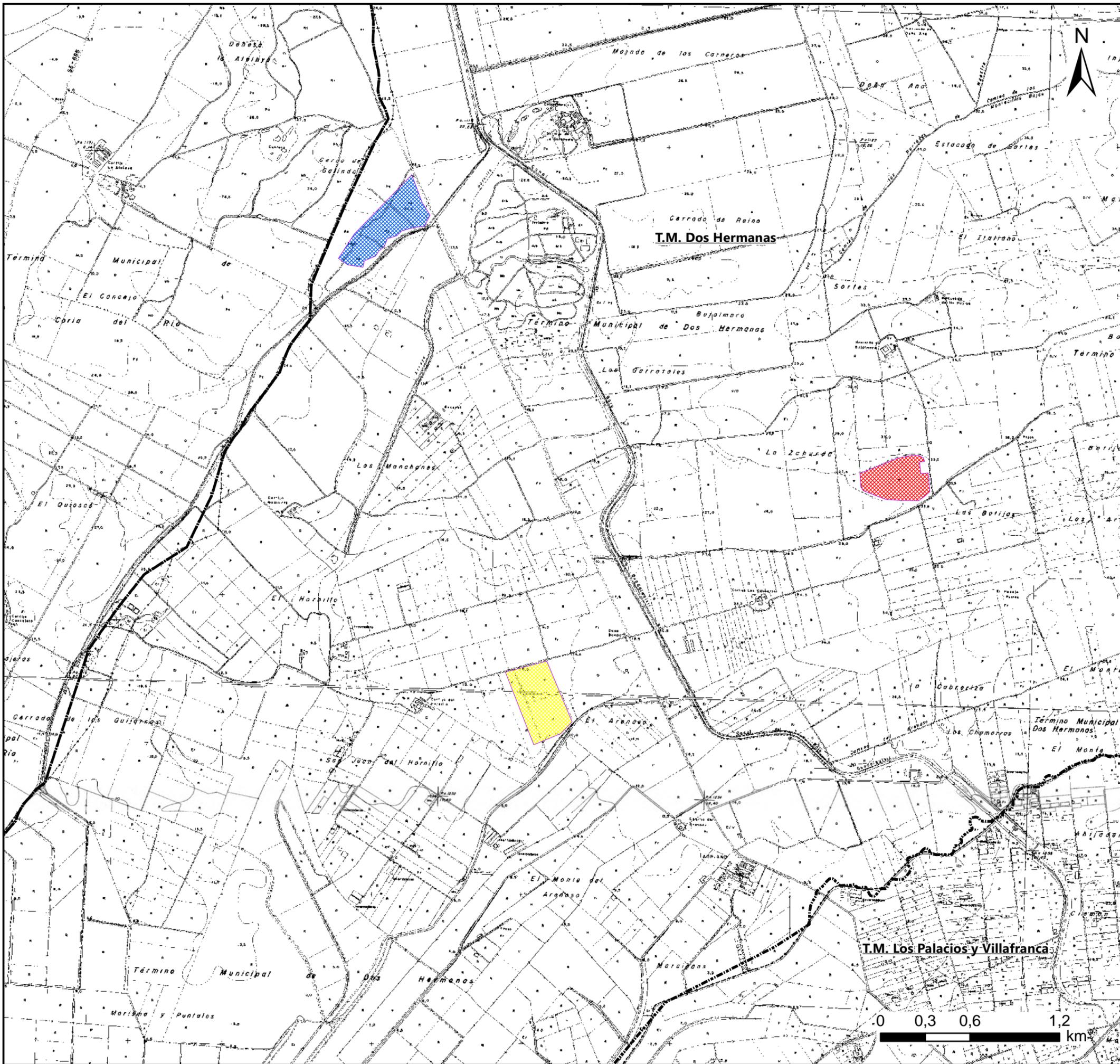
LEYENDA

- Módulos fotovoltaicos
- Vallado perimetral
- Camino de acceso
- Puerta de acceso
- Caminos internos
- Power block
- Red de canales de riego
- Red Hidrográfica
- Vías pecuarias
- Caminos
- Zona de acopio
- O&M

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL05	ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA EN DETALLE Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	
ESCALA = 1:8.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23
ARENA		





LEYENDA

Alternativas de Planta Solar

-  Alternativa 1
-  Alternativa 2
-  Alternativa 3

 Termino municipal

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL06

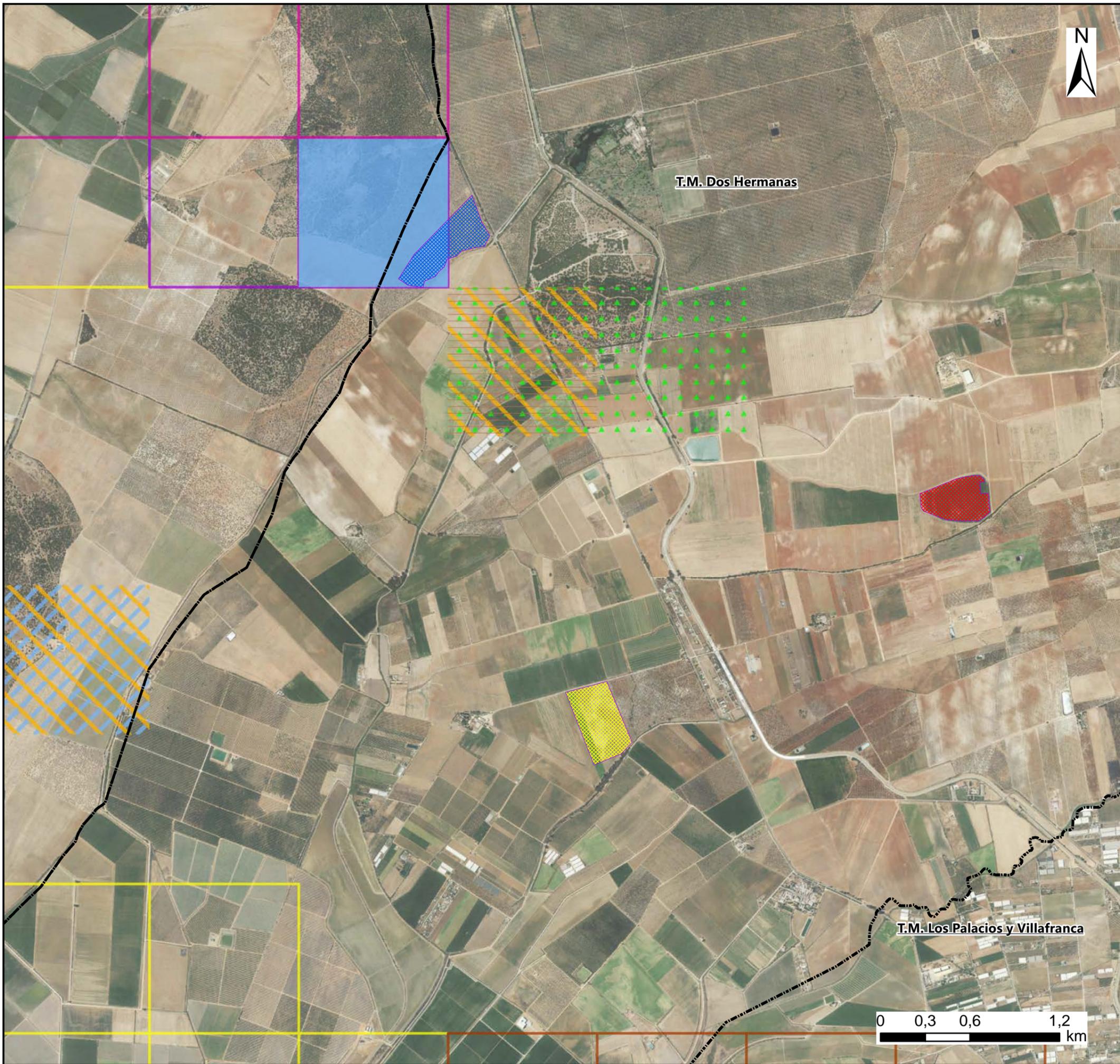
ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE PLANTA SOLAR

Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	FECHA: 03/23
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	

ARENA

SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



LEYENDA

Alternativas de Planta Solar

-  Alternativa 1
-  Alternativa 2
-  Alternativa 3

 Término municipal

Especies amenazadas

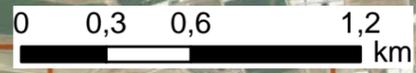
-  Múltiples especies 1'
-  *Tuberaria echiodides*
-  *Eryngium galioides*
-  *Glareola pratincola*
-  *Loefflingia baetica*
-  *Marsilea strigosa*
-  *Falco naumanni*
-  *Pilularia minuta*
-  *Ciconia nigra*

1' *Eryndium corniculatum*, *Eryngium galioides*, *Marsilea strigosa*, *Pilularia minuta*, *Teucrium aristatum*, *Thymelaea lanuginosa*

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

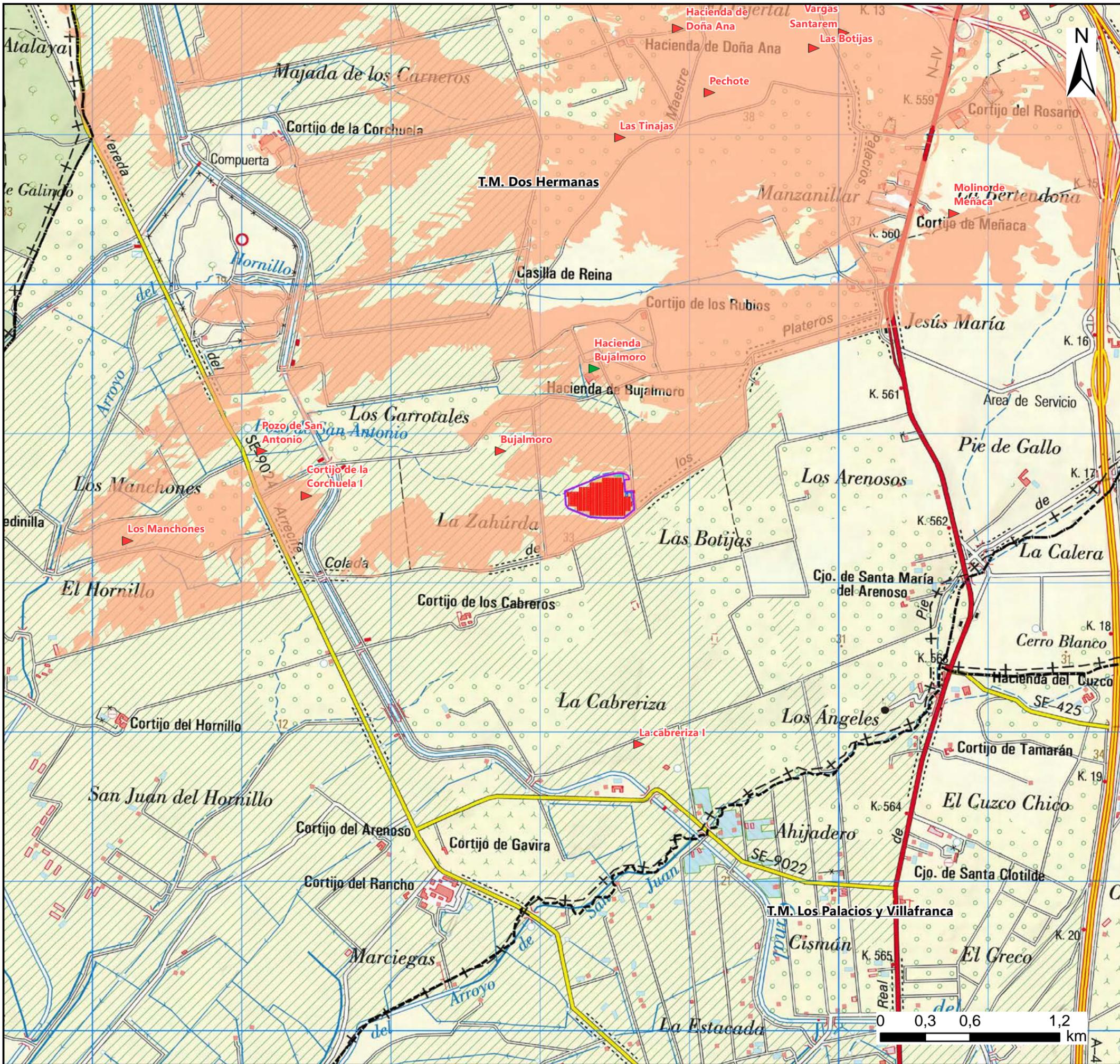
PL07	CUADRICULAS DE ESPECIES AMENAZADAS DE AVES EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO	
	Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	

ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	FECHA: 03/23
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	



ARENA

SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



LEYENDA

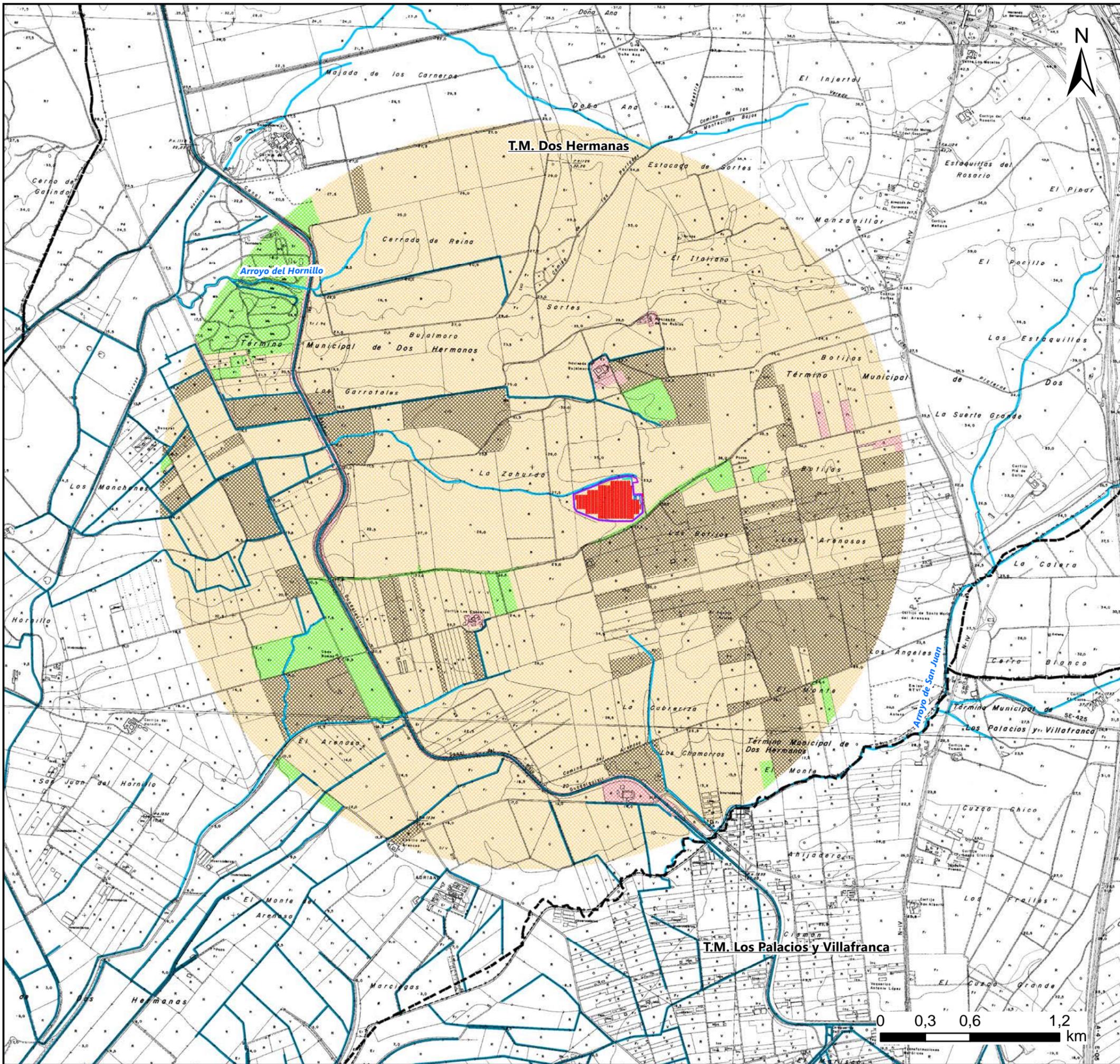
- Módulos fotovoltaicos
 - Vallado perimetral
 - - - Camino de acceso
 - - - Puerta de acceso
 - Caminos internos
 - Power block
 - Termino municipal
 - Zona de acopio
 - O&M
- Cuenca Visual
- Superficie teóricamente visible
- Patrimonio
- ▶ Yacimientos arqueológicos
 - ▶ Patrimonio etnológico

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL08	CUENCA VISUAL Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)
-------------	---

ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23





LEYENDA

- Módulos fotovoltaicos
- Vallado perimetral
- Camino de acceso
- Puerta de acceso
- Caminos internos
- Power block
- Zona de acopio
- O&M

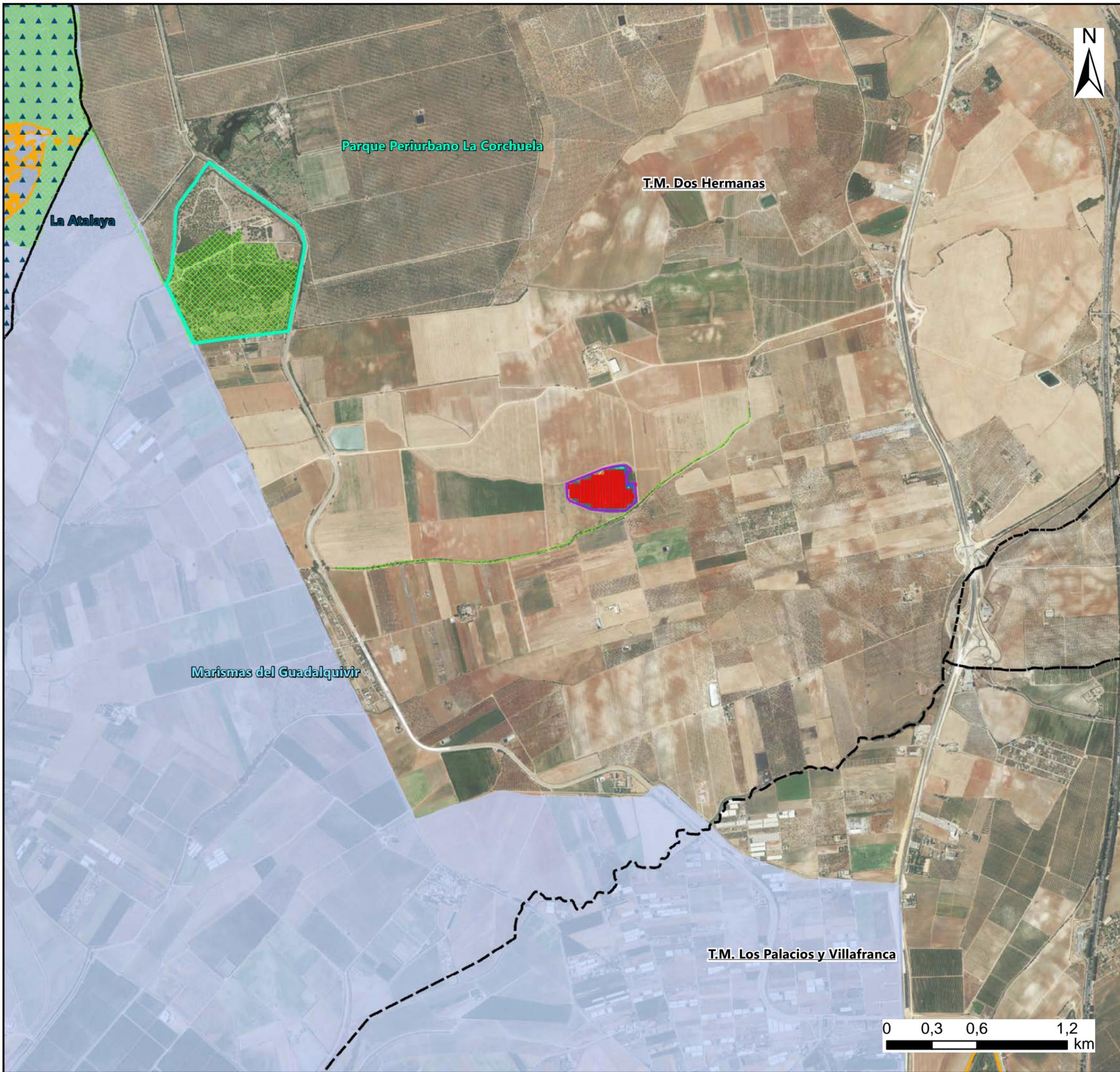
Término municipal

Usos del suelo (SIOSE)

- Urbano e infraestructuras
- Agrícola de regadío
- Agrícola de secano
- Vegetación natural
- Red de canales de riego
- Red Hidrográfica

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

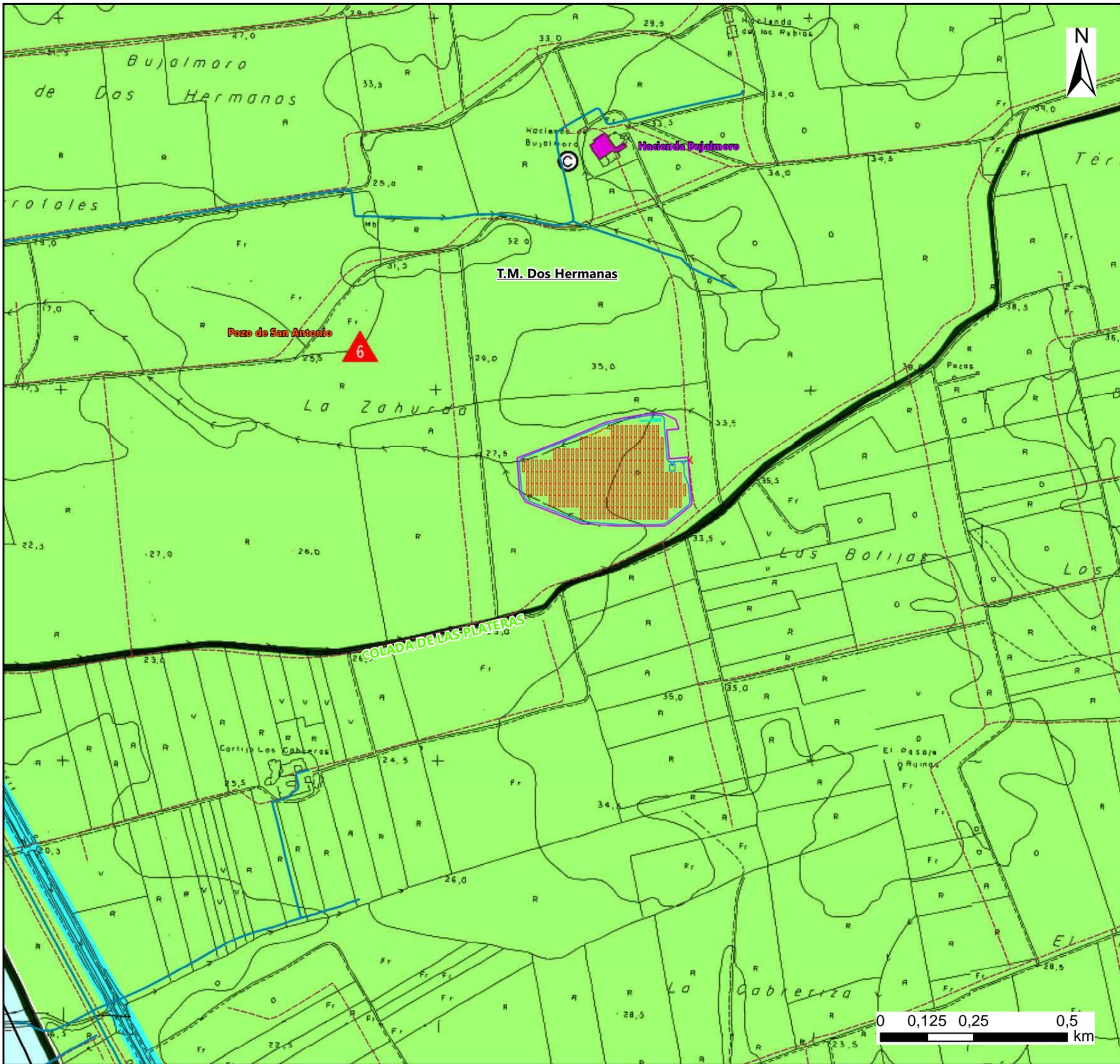
PL09	USOS DEL SUELO Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	
ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	FECHA: 03/23
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	
ARENA		SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



- LEYENDA**
- Módulos fotovoltaicos
 - Vallado perimetral
 - - - Camino de acceso
 - - - Puerta de acceso
 - Caminos internos
 - Power block
 - Término municipal
 - Red de Espacios Naturales Protegidos (RENPA)
 - Espacios Naturales Protegidos
 - Espacios de Interés Natural
 - Hábitats de Interés Comunitario (HIC)
 - Bosques isla
 - IBA
 - ▲ ▲ Montes públicos
 - Zona de acopio
 - O&M

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL10	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	
ESCALA = 1:25.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23
ARENA		SOCEAMB Sociedad Estudios Ambientales



LEYENDA

- Módulos fotovoltaicos
- Vallado perimetral
- Camino de acceso
- Puerta de acceso
- Caminos internos
- Power block
- Elemento catalogado
- Suelo no Urbanizable Preservado
- Marismas
- Campiña
- Suelo no Urbanizable de Protección Especial
- Canal del Bajo Guadalquivir
- ▲ Yacimiento arqueológico
- Vías pecuarias
- Zona de acopio
- O&M

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL11	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO T.M. DOS HERMANAS Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)	
ESCALA = 1:10.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23
ARENA		 <small>Sociedad de Estudios Ambientales</small>

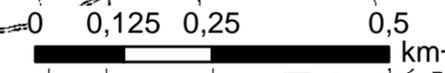


- LEYENDA**
- Módulos fotovoltaicos
 - Vallado perimetral
 - - - Camino de acceso
 - Puerta de acceso
 - Caminos internos
 - Power block
 - Zona de acopio
 - O&M
- Patrimonio
- ▶ Yacimiento arqueológico
 - ▶ Patrimonio etnológico

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL DESCUBRIMIENTO 29"

PL12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO
 Término municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ESCALA = 1:10.000	Transverse Mercator	
FORMATO A3	ETRS 1989 HUSO 30	FECHA: 03/23





ARENA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"EL DESCUBRIMIENTO 29"

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ANEXO II

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SOCEAMB Sociedad
Estudios Ambientales

Marzo 2023



Fotografía 1. Acceso por el este a los terrenos de la Planta Solar, a través del camino rural que entronca directamente en dirección sur con la vía pecuaria "Colada de Las Plateras".



Fotografía 2. Vista de los terrenos de la *Alternativa 3* de la Planta Solar.



Fotografía 3. Penillanura en el entorno geográfico de Dos Hermanas.



Fotografía 4. Edafología presente en los terrenos de la Planta Solar, con luvisol cálcico en primer plano y moderada-alta pedregosidad.



Fotografía 5. Arroyo innominado (flecha roja) en las inmediaciones de la Planta Solar, en dirección norte.



Fotografía 6. Canal del Bajo Guadalquivir, al oeste de la ubicación de la Planta Solar.



Fotografía 7. Vegetación natural dispuesta linealmente por toda la banda sur de la Planta Solar, a lo largo de toda la vertiente septentrional de la vía pecuaria "Colada de Las Plateras", que actúa además como barrera visual.



Fotografía 8. Hábitats más representativos en el entorno amplio del Proyecto.



Fotografías 9 y 10. Vistas panorámicas hacia el norte de la Planta Solar "El Descubrimiento 29" desde el vial de acceso (A) y hacia el oeste, desde la Colada de Las Plateras (B).



Fotografía 11. Puerta de acceso al Parque Periurbano La Corchuela.



Fotografía 12. Carretera SE-9024, al oeste de los terrenos de la Planta Solar.



Fotografía 13. Incorporación a la carretera nacional N-4 a la entrada de la Hacienda de Bujalmore, al este del emplazamiento de PFV.



Fotografía 14. Línea Aérea de Alta Tensión (220 kV) al noreste de la implantación de la Planta Solar.



Fotografía 15. Planta Solar de tercero (S/N) identificada al noreste de la actuación "El Descubrimiento 29", cercada por un vallado metálico de simple torsión y tres hileras de espino.



Fotografía 16. Hacienda de Bujalmore, al norte de la poligonal del Proyecto.



Fotografía 17. Vía pecuaria "Colada de Las Plateras", adyacente por el sur a los terrenos de la Planta Solar.



Fotografía 18. Vía pecuaria "Vereda del Arrecife" a su paso por el Arroyo del Hornillo, al oeste de los terrenos de la Planta Solar.



ARENA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“EL DESCUBRIMIENTO 29”

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ANEXO III

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



SOCEAMB Sociedad
Estudios Ambientales

Marzo 2023

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	1
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	2
3.1. Fase de construcción.....	2
3.2. Fase de funcionamiento.....	5
3.3. Fase de desmantelamiento.....	7
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR, ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA UNO, TIPO DE TRATAMIENTO Y DESTINO	7
5. DOCUMENTACIÓN A APORTAR	11
Índice de tablas.....	13

1. ANTECEDENTES

En este Documento se presenta el Estudio de los residuos asociados a la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "El Descubrimiento 29", de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, en lo que corresponda.

En este sentido, la redacción del presente Anexo emana de los requerimientos del Artículo 4 del mencionado RD 105/2008, comprendiendo, entre otros, el siguiente contenido básico:

- Identificación de los residuos que se van a generar en cada una de las fases del Proyecto y estimación de la cantidad en m³ y Tm de cada tipo (según Orden MAM/304/2002).
- Operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos, así como el destino final de los mismos.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La Planta solar fotovoltaica "El Descubrimiento 29", de 10,54 hectáreas de ocupación total, consta de varios miles de módulos de paneles solares fotovoltaicos en superficie, que suman en total una potencia pico en inversores de 6,489 MWp y que constituyen el núcleo fundamental del proceso industrial.

Se ubica en el término municipal de Dos Hermanas. Se trata de un enclave situado en la zona centro de la comarca Metropolitana de Sevilla, en la provincia de Sevilla, cuyo núcleo urbano principal se encuentra separado de su vallado perimetral a más de 5,2 km en línea recta en dirección noreste. Más concretamente, el Proyecto de Planta Solar tiene prevista su localización entre los espacios conocidos localmente bajo los topónimos de "La Zahúrda" y "Las Botijas", a lo largo de toda una propiedad rústica de uso agro-ganadera localizada en la franja centro-sur del término municipal. A grandes rasgos, el entorno del Proyecto toma topología aproximada de un cuadrilátero, quedando acotado por los siguientes límites: el canal del bajo Guadalquivir al oeste; al norte, donde se distingue una suerte de fincas agrícolas y la Hacienda Bujalmore; al este la carretera N-4 y cortijos diseminados; la vía pecuaria "Colada de los Plateros", en su

franja sur y este, así como una extensión de fincas agrícolas.

Los datos principales del Proyecto se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla 2.1. Datos principales de la Planta Solar Fotovoltaica.

Datos principales de la Planta	
Potencia Cara Frontal de Módulos	6,489 MWp
Potencia Máxima de Módulos (Bifacial)	11,681 MW
Potencia Instalada (Potencia Activa Máxima de Inversores)	5 MWn
Ratio CC/AC	1,30
Nº de inversores	2
Nº de módulos	10.816
Nº de strings	416
Nº de seguidores 2Vx26	208
Nº de módulos por string	26
Pitch	12 m

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Como premisa universal, son tres las fases en las que se puede dividir la vida de todo proyecto: (i) fase de construcción, por mediación de la cual el Proyecto cobra existencia física; (ii) fase de explotación o funcionamiento, que se corresponde con el desempeño, en mayor o menor duración, del fin último para el que fue concebido el Proyecto; y (iii) fase de desmantelamiento, mediante cuyas actuaciones particulares se pone fin a la vida útil del Proyecto.

3.1. Fase de construcción

Esta fase inicial, engloba todos los trabajos y operaciones que han de efectuarse desde el acondicionamiento previo de los terrenos hasta completar el montaje e instalación de todas las infraestructuras que conforman el Proyecto en su totalidad. La estimación de tiempo de esta fase es de aproximadamente 7 meses, incluyendo la obra civil, el montaje y la puesta en marcha del Proyecto, según cronograma del Anteproyecto. En ella se distinguen a su vez las siguientes acciones:

1. Retirada de cubierta vegetal. Esta acción debe entenderse como parte de los trabajos

de acondicionamiento previos para permitir el inicio de los trabajos de obra civil propiamente dicha. Se define como la retirada de todas las plantas, incluyendo también la capa de tierra vegetal de las zonas de instalación de los caminos de acceso e interiores, zanjas para el cableado y sistema colector, las edificaciones del Proyecto (Estación de Potencia y el edificio de Operaciones y Mantenimiento), zona de acopio y los caminos internos, hasta una profundidad no inferior a treinta centímetros (30 cm) por debajo de la explanada, en función de las indicaciones proporcionadas por el Estudio Geotécnico.

El desbroce se realizará donde no se pueda realizar la implantación por la existencia de dichos elementos y en la zona de caminos de acceso e interiores. En el resto, el hincado de la estructura se realizará directamente sin realizar trabajos previos en el terreno.

II. Movimiento de tierras. Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la Planta Solar Fotovoltaica, consisten en adecuaciones de (i) plataformas de área de instalaciones provisionales, (ii) áreas de estructuras solares con pendientes superiores al 17 %, (iii) adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de estructuras solares con irregularidades puntuales en el terreno, (iv) caminos de acceso e internos, (v) el zanjeado para alojar las conducciones eléctricas y sistema de vigilancia, y (vi) la instalación del vallado perimetral y los postes de instalación del sistema de videovigilancia. Por último, también engloba las calicatas que, en su caso, sean necesarias en la elaboración de un estudio geotécnico previo.

Dado que la zona de la Planta tiene una orografía adecuada, no hará falta realizar apenas movimientos de tierras para la explanación, minimizando la gestión de las mismas.

Todo el excedente de tierras excavado en el desbroce, trabajos de movimiento de tierras, cimentaciones e implantación de los viales tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

Esta acción no integra las actuaciones específicas de la cimentación, que serán contempladas en una acción aparte.

III. Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. Esta acción comprende todo impacto asociado a la actividad de la maquinaria ligera y pesada en el entorno del Proyecto, incluyendo el trasiego de los vehículos de transporte de los materiales y elementos constructivos, así como de los propios vehículos del personal ligado a la obra.

IV. Cimentación. Esta acción se ciñe a todo aquel impacto derivado de la sujeción de los generadores fotovoltaicos (seguidores solares) al sustrato, con la misión de transmitir al terreno todos los esfuerzos y poder así mantener la integridad de la estructura y la viabilidad de su uso, las plataformas de los CT y la loza para el edificio de Operaciones. Las instalaciones fotovoltaicas son estructuras sometidas a poca intensidad de cargas gravitatorias, pero por el contrario están sometidas a grandes niveles de carga de viento no habituales en el resto de obras civiles. En su lugar, predominan los esfuerzos horizontales y de succión debidos a la acción del viento ("efecto de vela de barco").

En síntesis, la cimentación adquiere personalidad propia en términos de la identificación singular de potenciales efectos ambientales, especialmente por su interacción con el subsuelo, lo que permite y aconseja su análisis como acción separada del resto de la obra civil.

V. Resto de Obra civil y montaje. Esta acción incluye las labores precisadas para la implantación y puesta a punto de la instalación fotovoltaica y sus infraestructuras eléctricas, con excepción de las ya incluidas en algunas de las acciones anteriores. Por la amplitud de las operaciones que incluye, esta acción es la más heterogénea de todas las que forman parte de la fase de construcción del Proyecto. Desde el punto de vista técnico se trata de la acción más importante tanto en términos cuantitativos, como en términos funcionales, ya que de su desarrollo dependerá en su mayor parte el posterior funcionamiento del Proyecto.

Esta acción englobaría todo aquel impacto derivado de las siguientes actuaciones: (i) depósito temporal de los materiales y elementos constructivos necesarios para el montaje de la Planta Solar Fotovoltaica; (ii) montaje de los estructuras móviles y seguidores

fotovoltaicos; (iii) instalación de los Centros de transformación, incluyendo las casetas prefabricadas e infraestructura eléctrica alojada en ellas (inversores y centros de transformación); (iv) infraestructuras del edificio de Operaciones y Mantenimiento, incluidos el almacén adyacente y un almacén de residuos; (v) tendido del cableado de Baja Tensión y Media Tensión y cierre de zanjas; y (vi) instalación del vallado perimetral y los sistemas auxiliares (sistema de seguridad).

3.2. Fase de funcionamiento

Tras finalizar las obras de construcción, el Proyecto entra en su fase de funcionamiento o explotación, en virtud de la cual se produce la prestación del servicio para el que fue concebido. En cualquier proyecto, esta fase debe ser la de mayor duración temporal en base a los principios de eficacia y eficiencia que, el órgano competente para autorizarlo, debe valorar por el interés público del que ejerce su tutela.

La vida útil de una Planta Solar Fotovoltaica depende a su vez de la longevidad de los elementos y materiales que lo componen, donde cobran un especial peso los módulos fotovoltaicos. Suele tomarse como cifra consensuada una vida útil superior a los 25 años (Fthenakis *et al.*, 2011; Jordan y Kurtz, 2013). No obstante, estas estimaciones pueden ser superiores si se tiene en cuenta que el seguimiento de este tipo de instalaciones se encuentra todavía al principio de la curva de aprendizaje y aún existe una notable falta de perspectiva sobre la misma, especialmente por la simultaneidad de incorporaciones tecnológicas que previsiblemente optimizan estos cálculos. Suele usarse como referencia a la primera instalación fotovoltaica conectada a la red eléctrica en Europa, ubicada en la Escuela de Ingeniería de Lugano (Suiza), compuesta por módulos de silicio monocristalino y 9,3 MW_p de potencia total, que entró en funcionamiento en 1982 y aún continúa haciéndolo. Además, ha de considerarse que la vida residual de este tipo de construcciones puede ampliarse si se aplican los preceptivos programas de control, mantenimiento y restauración. A efectos de la evaluación de impactos medioambientales, esta fase consta de tres acciones:

1. Prestación del servicio de producción eléctrica. Esta acción engloba todos los efectos susceptibles de generación de impacto medioambiental derivados del objetivo del

Proyecto; esto es, de la producción industrial de energía eléctrica a partir de la recepción, transformación y evacuación a red de la energía solar.

II. Permanencia física de las infraestructuras. Con independencia de la anterior acción, aquí se asumen los efectos susceptibles de generación de impacto medioambiental que derivan de la mera ocupación de la Planta Solar "El Descubrimiento 29".

Aunque desde el punto de vista funcional puede resultar desnaturalizador considerar la desvinculación de la actividad de generación eléctrica con respecto a la propia permanencia de las infraestructuras sobre el terreno en un proyecto de estas características, esta desagregación sí es necesaria a fin de valorar de manera más exacta la posible casuística de impactos.

III. Labores de mantenimiento y sustitución. Esta acción asume los impactos derivados de la ejecución de toda actividad de control, intervención de obra o cualquier otro tipo de mantenimiento frecuente u ocasional para velar por la estabilidad, durabilidad y correcto estado de funcionamiento de la Planta Solar y el resto de infraestructuras, lo que implica su conservación y, en su caso, su restauración o reemplazo.

Fundamentalmente ha de atenderse a la respuesta conservadora o de restauración, el efecto dañino de la propia radiación, la deposición de partículas y otras inclemencias meteorológicas que degradan progresivamente los paneles y generadores fotovoltaicos, los fenómenos erosivos o de sedimentación por arrastre que afectan a la transitabilidad del recinto o a la estabilidad de las infraestructuras, las labores dirigidas a evitar que la cobertura vegetal espontánea supere cierta altura (0,5 m) que pueda generar efectos de sombreado sobre los paneles, etc. También hay que considerar la posible sustitución de elementos por obsolescencia tecnológica, siempre que se traten de actuaciones puntuales y no de un reemplazo global que implique, en la práctica, el fin de la instalación original.

En todo caso, esta acción se caracteriza por su naturaleza claramente activa en términos de ingeniería y por su vocación de intervención, frente a la pasividad teórica de las acciones anteriores.

3.3. Fase de desmantelamiento

Esta acción será llevada a cabo al terminar la vida útil del Proyecto, tras la cual, se retirará toda la infraestructura. Se diferencian dos acciones:

I. Desmantelamiento de infraestructuras. Abarca todos los trabajos de desmontaje, retirada y, en su caso, demolición, de los distintos elementos que componen el Proyecto, y acondicionamiento del terreno a su estado original.

II. Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. Esta acción, al igual que la del mismo nombre de la Fase de construcción, comprende todo posible impacto relacionado con la actividad de la maquinaria que será necesaria para el desmontaje, demolición y la retirada de la infraestructura.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR, ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA UNO, TIPO DE TRATAMIENTO Y DESTINO

Se entiende por residuo cualquier material que resulta de un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza, cuando su propietario lo destina al abandono (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular). Atendiendo a lo establecido en dicha Ley y en el Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, los residuos generados en las diferentes fases del Proyecto deberán ser objeto de una recogida selectiva asegurando el posterior tratamiento adecuado de los mismos.

Los principales residuos producidos son de la categoría de demolición y construcción, siéndoles de aplicación el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, en lo que corresponda. En relación a la peligrosidad de estos residuos de construcción y demolición, no existen evidencias ni indicios para considerar que los materiales térreos movilizados para la fase de construcción por motivo de labores de excavación, relleno y aterrazamiento, puedan estar contaminados con sustancias peligrosas como consecuencia de la actividad previa en el entorno.

Tabla 4.1. Estimación cuantitativa de residuos generados durante la fase de construcción del Proyecto.

Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (Tm)	Volumen (m ³)	Tratamiento	Destino
RESIDUOS NO PELIGROSOS						
Residuos de la silvicultura	02 01 07	Desbroce y/o acondicionamiento del terreno	55	2.740	Sin tratamiento específico	Restauración/vertedero
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	2	0,8	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje RCD/Vertedero RCD
Madera	17 02 01	Encofrados	16,34	27,24	Reciclado/valorización	Planta reciclaje/de valorización energética
Vidrio	17 02 02	Ejecución de la obra	7,92	5,28	Reciclado/valorización	Planta reciclaje RCD/Vertedero RCD
Plástico PVC	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	3,50	2,69	Reciclado/valorización	Planta reciclaje RCD/Vertedero RCD
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructura de módulos	7,01	4,67	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y compuestos metálicos

Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (Tm)	Volumen (m ³)	Tratamiento	Destino
Cables sin sustancias peligrosas	17 04 11	Ejecución de la obra	1,41	1,09	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y compuestos metálicos
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Tierras de excavación	471	262	Sin tratamiento específico	Restauración/vertedero
Papel y cartón	20 01 01	Ejecución de la obra	32,69	36,32	Recogida mediante SIG	Planta de reciclaje
Plástico	20 02 39	Ejecución de la obra	8,16	9,07	Reciclado/valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
RESIDUOS PELIGROSOS						
Envases vacíos de metal o plástico contaminados	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación	-	0,1	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
Aerosoles	15 01 11*	Ejecución de la obra	-	0,09	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación	-	0,46	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	-	0,15	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

La fase de funcionamiento es la que genera menor cantidad y variedad de residuos. Más allá

de la necesidad puntual de alguna intervención reparadora, en general no se estima una importante producción de residuos de construcción y demolición, como sí es característico de las otras dos fases de la vida útil del Proyecto. Como carácter más diferencial, destaca la singularidad de los residuos oleosos asociados al propio uso de aceites dieléctricos que posibiliten el correcto funcionamiento de los transformadores eléctricos en los centros de transformación, para los que se han diseñado cubetas de recogida, con código LER 13 03 07*.

Tabla 4.2. Estimación cuantitativa de residuos peligrosos generados anualmente durante la fase de funcionamiento del Proyecto.

Residuo	Código LER	Peso/año (Tm)
RESIDUOS PELIGROSOS		
Aerosoles vacíos	16 05 04*	4
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05*	16
Absorbentes materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	16
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	16
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o que están contaminados por ellas	15 01 10*	9

Por otro lado, la fase de desmantelamiento trae como particularidad la generación de residuos industriales del ámbito eléctrico y electrónico que, no obstante, no les es de aplicación el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por cuanto tienen la consideración de «herramientas industriales fijas de gran envergadura» (art. 2.2.e). En consecuencia, quedan ajenos a las obligaciones exigibles a los productores de productos en cuanto a la organización y financiación de su gestión, en favor de la figura del productor del residuo según resulta del régimen general de obligaciones de la Ley 7/2022, de 8 de abril. Típicamente se incluyen aquí los paneles fotovoltaicos, que por ser de naturaleza

silíceas les corresponde el código LER 16.02.14.

Tabla 4.3. Estimación cuantitativa de residuos peligrosos generados durante la fase de desmantelamiento del Proyecto.

Residuo	Código LER	Procedencia	Cantidad
Aceites	15 02 08*	Aceites usados en EP y motores de seguidores	2.800 litros
Cobre	17 04 01	Resto de cables	3,56 Tn
Aluminio	17 04 02	Resto de cables y estructura	5,57 Tn
Hierro	17 04 15	Hierros de estructuras	5 Tn
Hormigón	17 01 01	Hormigón de centros prefabricados de los CT	72,8 Tn

5. DOCUMENTACIÓN A APORTAR

La entrega de residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición. Además, dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Los residuos peligrosos serán gestionados por una empresa autorizada por la Junta de Andalucía como gestor de residuos peligrosos para las operaciones de recogida y transporte, llevando ésta un registro de los residuos generados y gestionados, y asegurado las condiciones óptimas para el almacenaje de los residuos previo a su entrega a gestor autorizado; los RCD de naturaleza pétreo (hormigones, obras de fábrica), se llevarán a una planta de reciclaje / vertedero de RCD; los metales, plásticos, maderas, papel y cartón se entregará a empresa de reciclaje (gestor autorizado de residuos no peligrosos); por último,

los residuos asimilables a sólidos urbanos serán gestionados por los servicios de recogida de los Ayuntamientos pertinentes.

Índice de tablas

	Página
Tabla 2.1. Datos principales de la Planta Solar Fotovoltaica.	2
Tabla 4.1. Estimación cuantitativa de residuos generados durante la fase de construcción del Proyecto.	8-9
Tabla 4.2. Estimación cuantitativa de residuos peligrosos generados anualmente durante la fase de funcionamiento del Proyecto.	10
Tabla 4.3. Estimación cuantitativa de residuos peligrosos generados durante la fase de desmantelamiento del Proyecto.	11



ARENA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“EL DESCUBRIMIENTO 29”

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ANEXO IV

JUSTIFICACIÓN DE NO NECESIDAD DE
ESTUDIO ACÚSTICO

 **SOCEAMB** Sociedad
Estudios Ambientales

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. CONDICIONANTES PARTICULARES.....	1
3. CONCLUSIONES.....	3
Índice de tablas.....	4
Índice de figuras	4

ANEXOS:

Anexo I. Especificaciones técnicas del fabricante

1. ANTECEDENTES

En materia de contaminación acústica el marco normativo queda definido por el Real Decreto 1513/2005, 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, 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 y el Decreto 6/2012, de 17 de Enero, por el que aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica de Andalucía.

En este sentido, el Artículo 42 del Decreto 6/2012, de 17 de Enero, exige la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente, para aquellos proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA, así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, que requieran para su autorización, licencia o medio de intervención administrativa en la actividad que corresponda.

2. CONDICIONANTES PARTICULARES

En el caso concreto de la Planta solar fotovoltaica "El Descubrimiento 29", según la información facilitada por fabricante que se adjunta al final de este documento, **la estación de potencia no presenta emisiones de ruido superiores a 70 dBA a partir de 9 metros de distancia al equipo.**



Figura 2.1. Estación de potencia HEMK GEN3 (INV+TRAFO). Fuente: Ficha técnica adjunta.

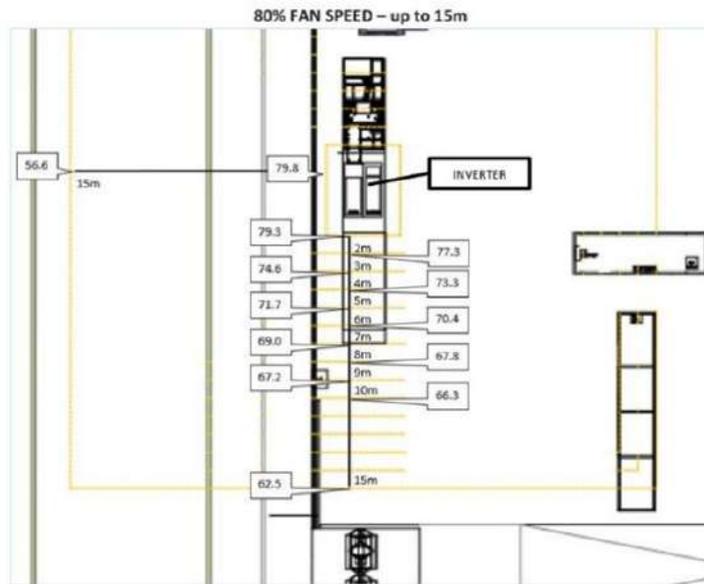


Figura 2.2. Datos de emisión sonora alrededor de la estación de potencia. Fuente: Ficha técnica adjunta.

Tomando como referencia la distancia más próxima al vallado perimetral desde una estación de potencia tipo prevista para esta instalación (45 m), se puede hacer un cálculo de inmisión de ruido a 1,5 metros de la parcela de la Planta.

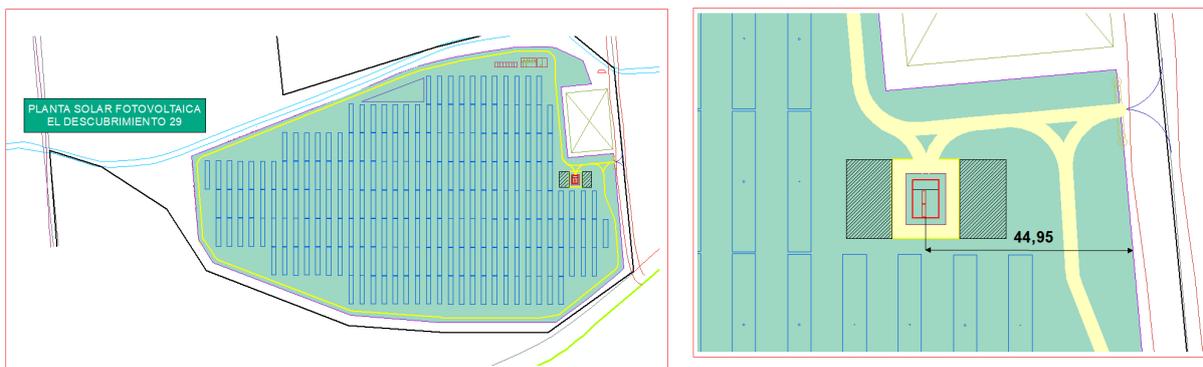


Figura 2.3. Ubicación de la estación de potencia dentro de la parcela de la Planta solar "El Descubrimiento 29".

Se va a considerar que la estación de potencia se comporta como una fuente de radiación plana, con factor de directividad $Q=2$. Mediante la siguiente expresión se calcula la potencia acústica de la estación de potencia a partir del nivel de presión sonora medida a 1 metro más

desfavorable (ventiladores al 80 %), procedente de la ficha técnica adjunta, para después calcular el nivel de inmisión en el límite de la parcela de la planta:

$$SPL \text{ (dB)} = SWL \text{ (dB)} + 10 \cdot \lg \frac{Q}{4 \pi d^2}$$

SWL: Nivel de Potencia sonora = 87,8 dBA

Q: Factor de Directividad = 2

d: Distancia aproximada desde el foco emisor al punto de medida = 45 metros.

$$SPL_{d=45 \text{ m } Q=2} = 87,8 \text{ dBA} + 10 \text{ Log} (2 / 4 \times \pi \times 45^2) = 46,7 \text{ dBA} \leq \mathbf{V.L. 65 \text{ dBA}}$$

En base a los cálculos realizados, la presión sonora teórica en el límite más próximo a la estación de potencia es de 46,7 dBA, inferior al límite de 65 dBA, establecido en la normativa, para horarios diurno y vespertino.

Se ha considerado para ello que la actividad a instalar es de carácter **industrial**. En la siguiente tabla muestra los valores límite de inmisión a tener en cuenta dada la tipología de los terrenos donde se ubica la Planta Fotovoltaica.

Figura 2.3 Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades y a infraestructuras portuarias de competencia autonómica o local (en dBA). Tabla VII, Decreto 6/2012.

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	Lk _d	Lk _e	Lk _n
B Sectores del territorio con predominio de uso industrial	65	65	55

3. CONCLUSIONES

Por tanto, dadas las distancias existentes a los límites de parcela donde se implanta, la Planta solar fotovoltaica "El Descubrimiento 29" no generará niveles de presión sonora iguales o

superiores al umbral de 70 dBA, **por lo que no se hace necesaria la realización de un estudio acústico.**

Índice de tablas

	Página
Tabla 2.1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades y a infraestructuras portuarias de competencia autonómica o local (en dBA).	3

Índice de figuras

	Página
Figura 1.1. Estación de potencia HEMK GEN3 (INV+TRAFO).	1
Figura 4.1. Datos de emisión sonora alrededor de la estación de potencia.	2
Figura 6.1. Ubicación de la estación de potencia dentro de la parcela de la Planta solar "El Descubrimiento 29".	2



TECHNICAL REPORT

SOUND PRESSURE LEVEL
IN FREEMAQ[®] PCSK/FREESUN[®] HEMK
GEN3 INVERTERS

SUBJECT	SOUND PRESSURE LEVEL IN FREEMAQ PCSK/ FREESUN HEMK INVERTERS			
REVIEW	C			
DATE	16.02.2023	DOCUMENT	FSIC290322AI	First edition
AUTHOR	SBT-1612		FSIC290322BI	Added SKID
APPROVED	AMFP - 1004		FSIC290322BI	Added 1/3 octave
		PAGES	23	

INDEX

1. AIM3

2. NOISE LEVEL 12

3. PROPAGATION 14

4. SPECTRUM..... 17

5. CONCLUSIONS 20

6. EQUIPMENT..... 21

7. PICTURES 22

1. AIM

The scope of this report is to communicate the results obtained during the Sound Pressure Level tests performed by Power Electronics in the Freesun PCS/HEMK inverters according to ISO 9614-1:1993.

According to the definition 3.1 *Sound Pressure Level*, L_p is twenty times the logarithm to the base ten of the ratio of a given sound pressure (P) to a reference sound pressure of $20 \mu\text{Pa}$ (P_0), expressed in decibels, dB.

$$L_p = 20 \log \frac{P}{P_0} [dB]$$



The following inverter models are included in this report:

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 690V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS2195K	FS3290K	FS4390K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2195	3290	4390
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	2035	3055	4075
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	690V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range	976V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) ^[3]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) ^[3]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC ^[3]	Up to 4		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 660V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS2101K	FS3151K	FS4200K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2100	3150	4200
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1950	2925	3900
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	660V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range	934V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) ^[3]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) ^[3]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC ^[3]	Up to 4		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 645V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS2055K	FS3080K	FS4105K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2055	3080	4105
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1905	2855	3810
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	645V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range	913V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) ^[3]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) ^[3]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC ^[3]	Up to 4		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 630V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS2005K	FS3005K	FS4010K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2005	3005	4010
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1860	2790	3720
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	630V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range	891V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) ^[3]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) ^[3]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC ^[3]	Up to 4		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 615V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS1955K	FS2935K	FS3915K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1955	2935	3915
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1815	2725	3635
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	615V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range	870V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) ^[3]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) ^[3]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC ^[3]	Up to 4		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 600V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS1910K	FS2865K	FS3820K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1910	2865	3820
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1775	2660	3545
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	600V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading / 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range	849V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) ^[3]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) ^[3]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC ^[3]	Up to 4		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 690V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP2195K	FP3290K	FP4390K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2195	3290	4390
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	2035	3055	4075
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	690V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	976V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 690V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2195K2	FP3290K3	FP4390K2	FP4390K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2195	3290	4390	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	2035	3055	4075	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	690V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	976V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 660V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP2101K	FP3151K	FP4200K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2100	3150	4200
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1950	2925	3900
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	660V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	934V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 660V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2101K2	FP3151K3	FP4200K2	FP4200K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2100	3150	4200	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1950	2925	3900	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	660V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	934V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 645V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP2055K	FP3080K	FP4105K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	2055	3080	4105
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1905	2855	3810
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	645V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	913V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 645V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2055K2	FP3080K3	FP4105K2	FP4105K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [1]	2055	3080	4105	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [1]	1905	2855	3810	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	645V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) [2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	913V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 630V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2005K	FP3005K	FP4010K	
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [1]	2005	3005	4010	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [1]	1860	2790	3720	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	630V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) [2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	891V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3413	4590	
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 630V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP2005K2	FP3005K3	FP4010K2	FP4010K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [1]	2005	3005	4010	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [1]	1860	2790	3720	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	630V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) [2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	891V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 615V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP1955K	FP2935K	FP3915K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1955	2935	3915
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1815	2725	3635
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	615V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	870V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 615V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1955K2	FP2935K3	FP3915K2	FP3915K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1955	2935	3915	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1815	2725	3635	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	600V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	870V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 600V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP1910K	FP2865K	FP3820K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1910	2865	3820
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1775	2660	3545
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	600V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	849V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 600V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1910K2	FP2865K3	FP3820K2	FP3820K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [1]	1910	2865	3820	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [1]	1775	2660	3545	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	600V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) [2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	849V - 1500V			
	Maximum DC Voltage	1500V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 530V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP1685K	FP2530K	FP3370K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [1]	1685	2530	3370
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [1]	1565	2350	3130
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	530V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) [2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	750V - 1300V		
	Maximum DC Voltage	1300V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 530V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1685K2	FP2530K3	FP3370K2	FP3370K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [1]	1685	2530	3370	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [1]	1565	2350	3130	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	530V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) [2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	750V - 1300V			
	Maximum DC Voltage	1300V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 500V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP1590K	FP2385K	FP3180K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1590	2385	3180
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1475	2215	2955
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	500V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	708V - 1250V		
	Maximum DC Voltage	1250V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 500V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1590K2	FP2385K3	FP3180K2	FP3180K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1590	2385	3180	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1475	2215	2955	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	500V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	708V - 1250V			
	Maximum DC Voltage	1250V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ PCSK 480V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FP1525K	FP2290K	FP3055K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1525	2290	3055
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1415	2125	2840
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	480V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging		
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation		
DC	DC Voltage Range	679V - 1200V		
	Maximum DC Voltage	1200V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC Continuous Current (A)	2295	3443	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREEMAQ MULTI PCSK 480V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4	
REFERENCES		FP1525K2	FP2290K3	FP3055K2	FP3055K4
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	1525	2290	3055	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	1415	2125	2840	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	480V ±10%			
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz			
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519			
	Power Factor (cosine phi) ^[2]	0.5 leading ... 0.5 lagging			
	Reactive Power Compensation	Four quadrant operation			
DC	DC Voltage Range	679V - 1200V			
	Maximum DC Voltage	1200V			
	DC Voltage Ripple	< 3%			
	Max. DC Continuous Current per Input (A)	1148	1148	2295	1148
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)			
	Number of Separate DC Inputs	2	3	2	4

2. NOISE LEVEL

HEMK GEN3 Solar Inverter was tested in an outdoor location. The HEMK GEN3 Solar Inverter was operation under typical (daylight) conditions. The HEMK GEN3 Solar Inverter was measured on a grid 1 m away around the equipment as detailed in IEC 62109-1 at 1.5 m height. Individual measurements showing the sound pressure are shown below for each measurement point. The left-side is ventilation exhaust and the right-side AC connected to the grid through a MV transformer.

INVERTERS LOCATION



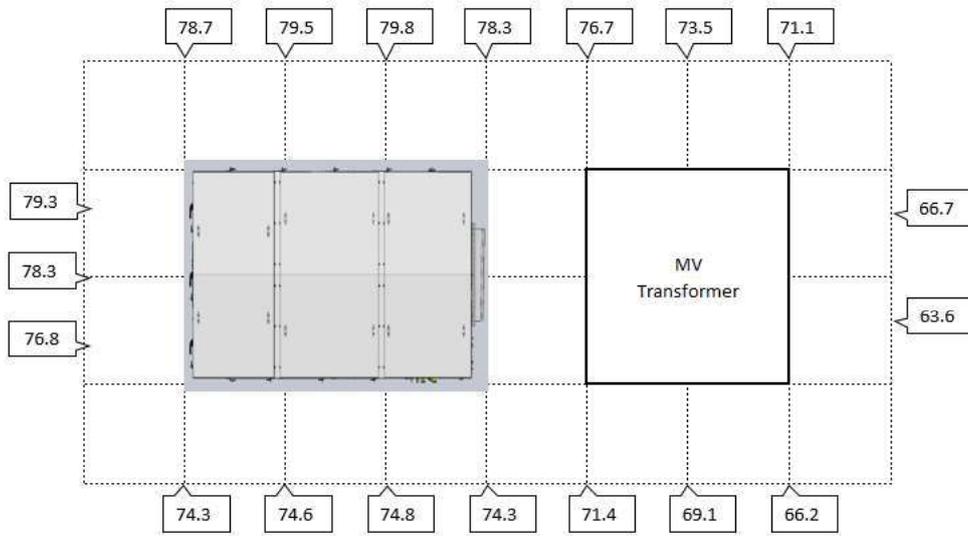
METEREOLOGICAL CONDITIONS

DATE [YYYY-MM-DD]	Max. Temperature [°C]	Avg. Temperature [°C]	Min. Temperature [°C]	Max. Wind speed [km/h]	Rain [mm]
2022-03-15	18	14.9	11.8	32	0
2022-04-18	24.8	18.7	12.6	49	0

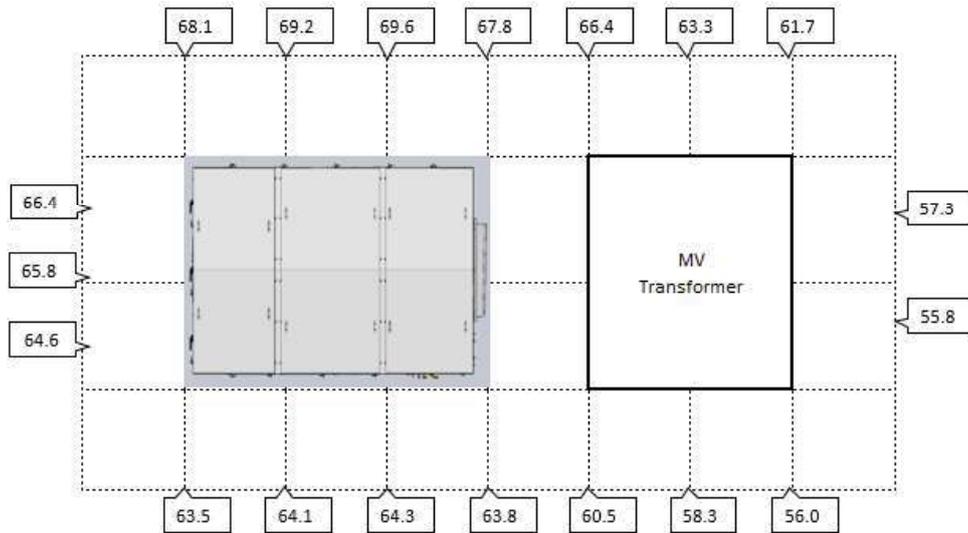
MEASUREMENT CONDITIONS

- Microphone orientation: Horizontal
- No background noise potentially impacting on the measurements (if the inverter or SKID is turned off the sound pressure levels measured at all positions around the equipment fall more than 10dB)

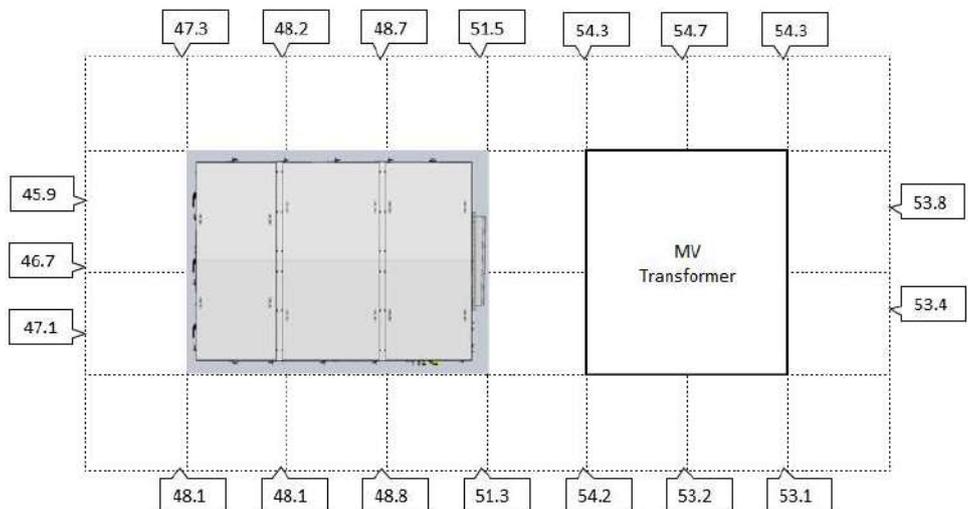
80% FAN SPEED



50% FAN SPEED

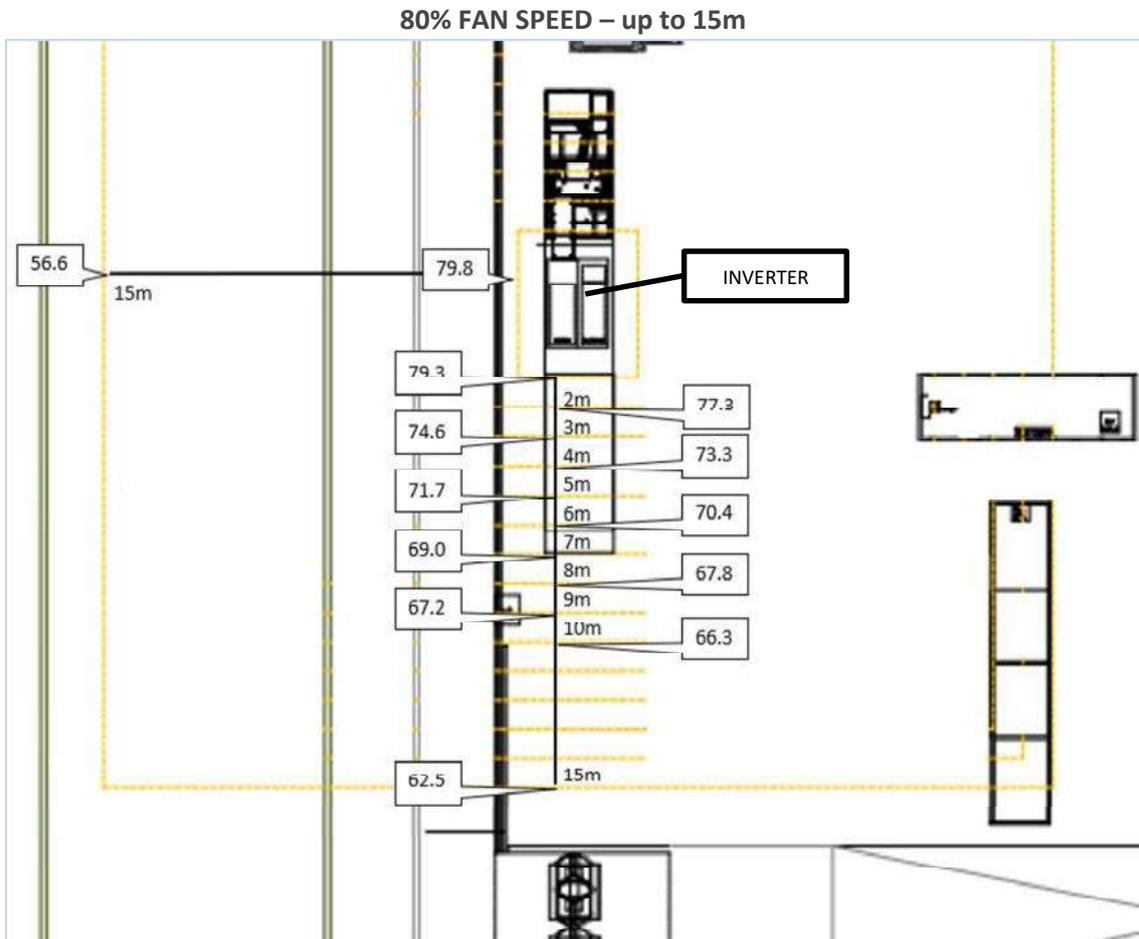


SKID NOISE

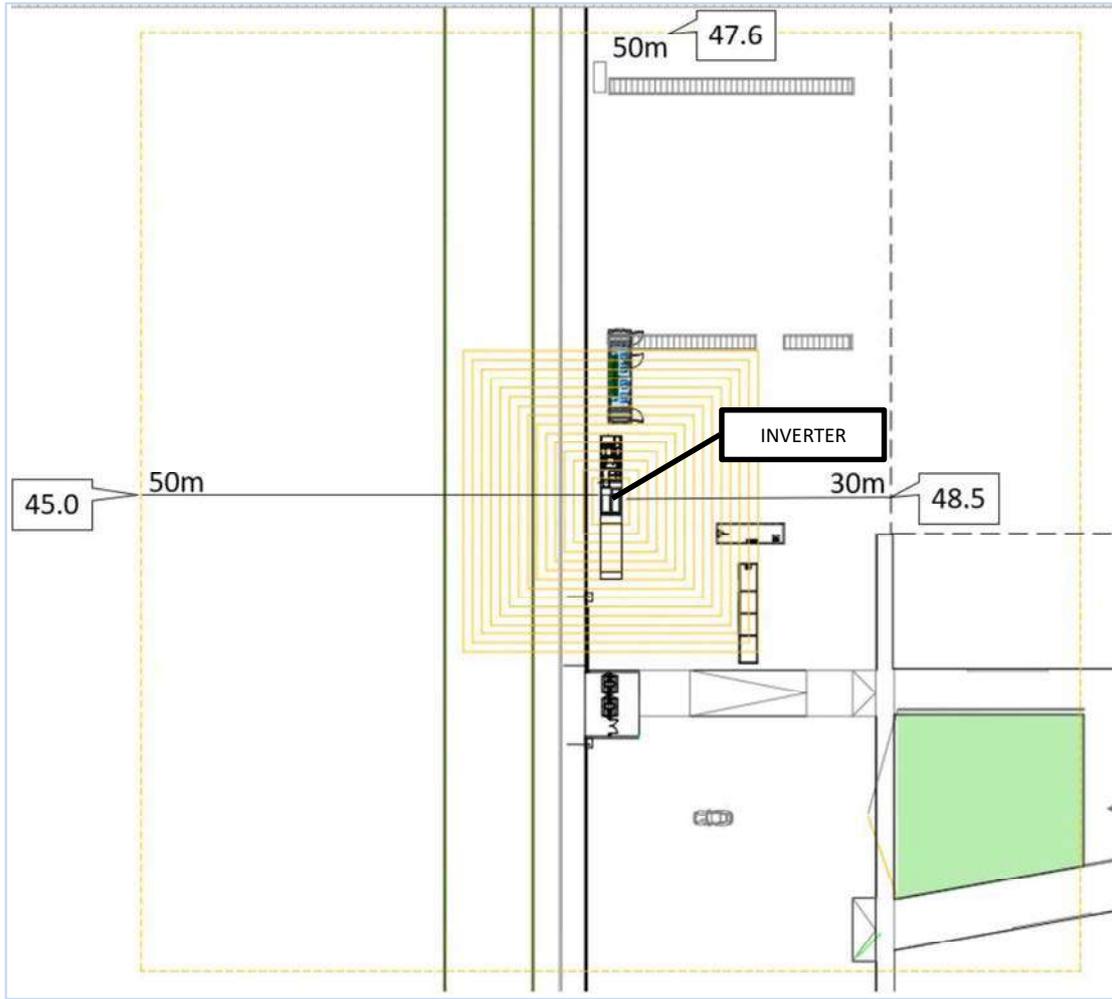


3. PROPAGATION

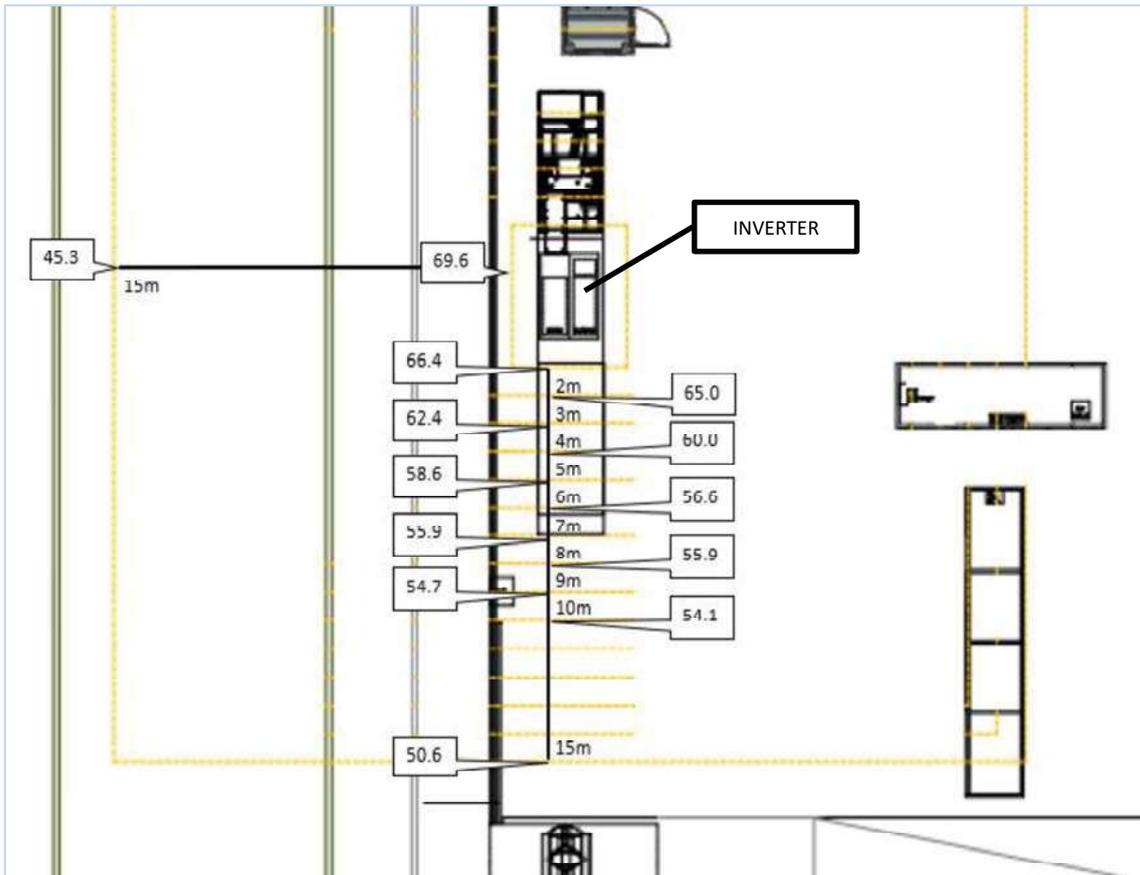
Following measurements are made from the worst cases up to 15m and 50m, the average value in one minute of reading is considered, the measurements are discarded and repeated at the points where the ambient noise has disturbed the measurement.



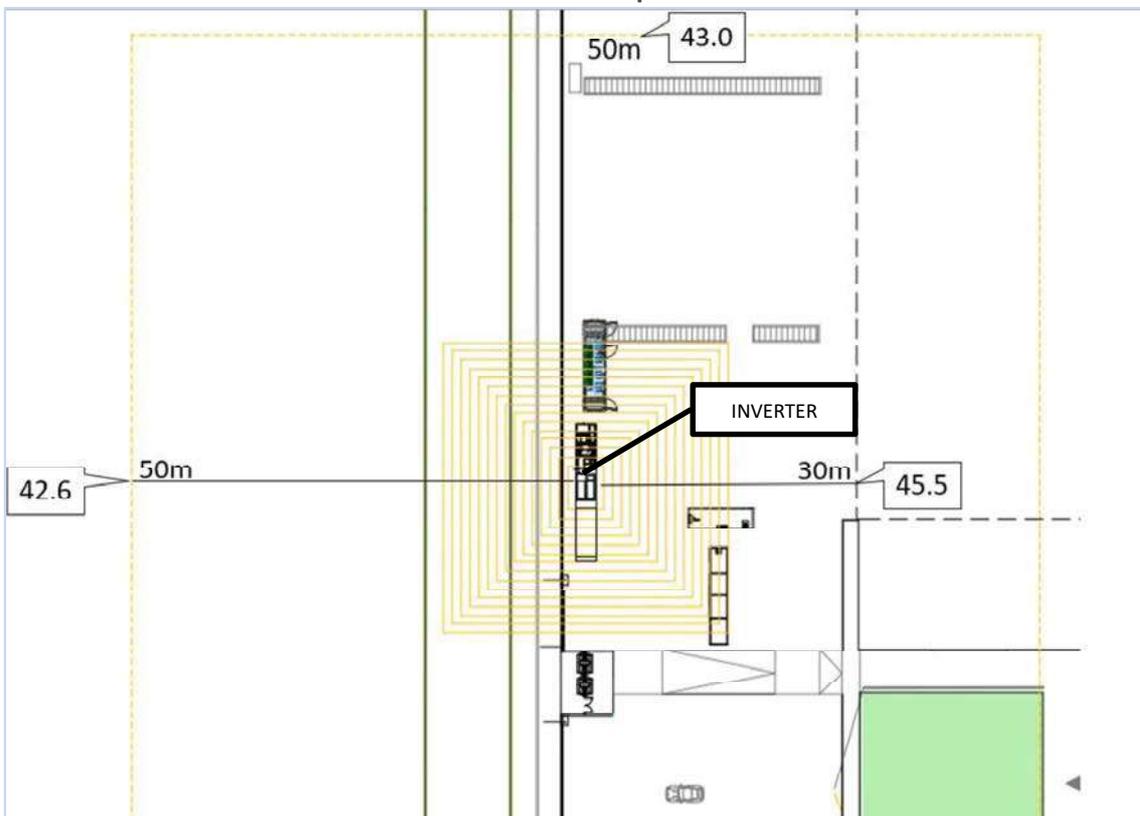
80% FAN SPEED – up to 50m



50% FAN SPEED – up to 15m



50% FAN SPEED – up to 50m

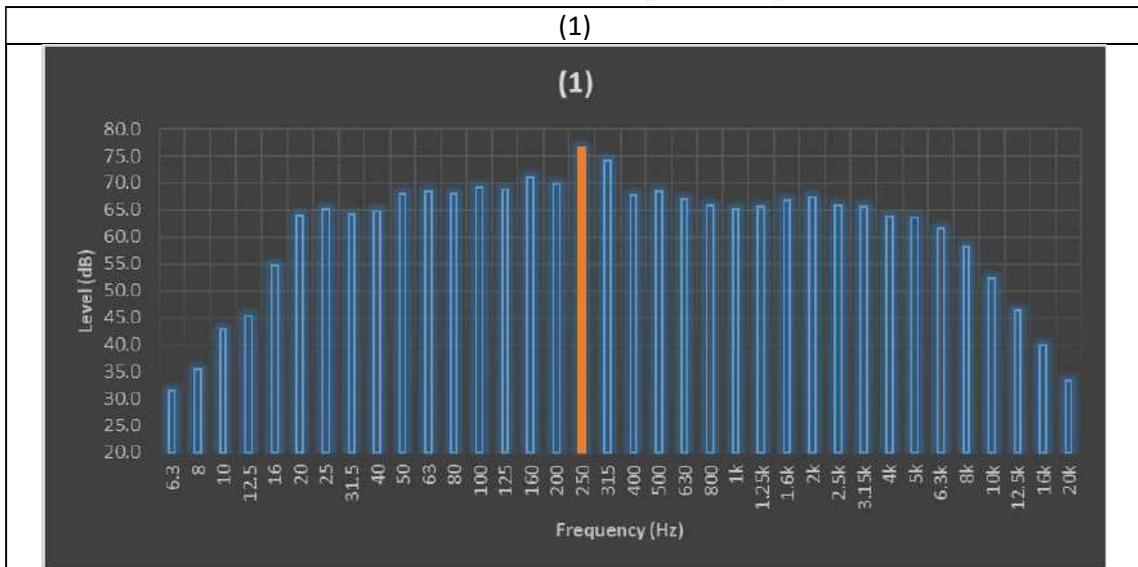
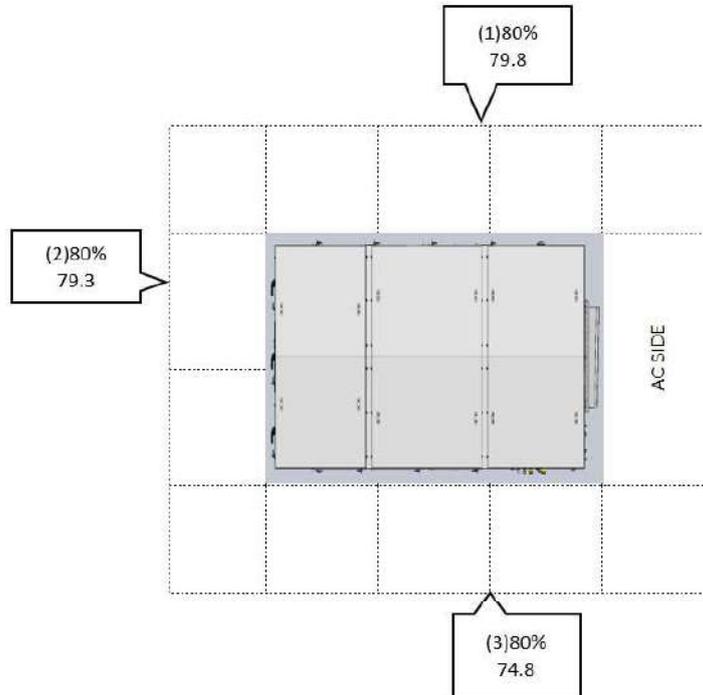


With the data provided and knowing that the sound is attenuated by 6dB at twice the distance from the source, any distance in open field can be calculated.

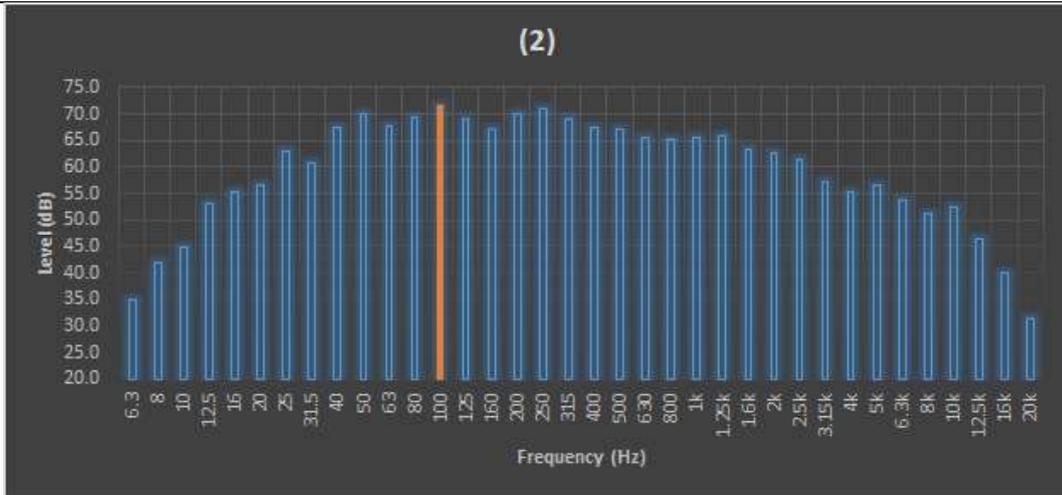
4. SPECTRUM

The frequency analysis (1/3rd octave band) was performed in the worst cases of each side of the inverter.

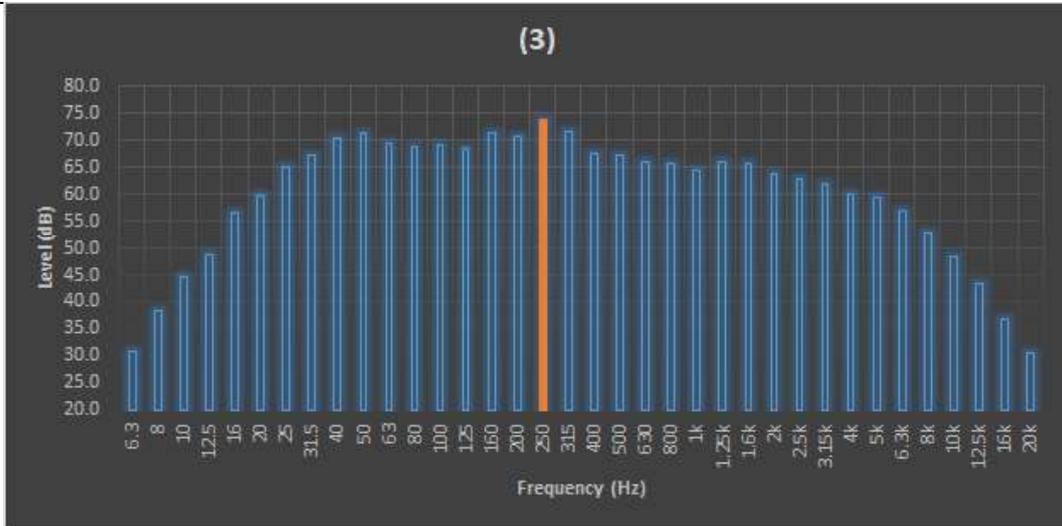
The results obtained are showed below:



(2)



(3)

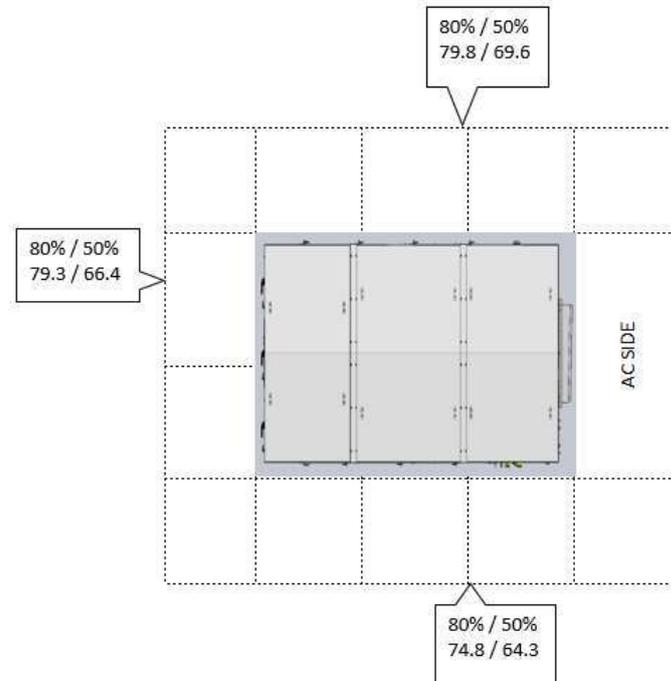


Frequency [Hz]	Levels [dB]		
	1	2	3
6.3	31.5	34.9	30.8
8	35.6	42	38.3
10	43	44.9	44.7
12.5	45.3	53	48.9
16	54.7	55.5	56.6
20	64	56.5	59.6
25	65.1	63	65
31.5	64.2	60.9	67.3
40	64.8	67.4	70.3
50	68	70.1	71.4
63	68.3	67.7	69.5
80	68	69.3	68.9
100	69.1	71.7	69
125	68.8	68.9	68.6
160	71	67.2	71.4
200	69.8	69.9	70.6
250	76.5	71	73.8
315	74.1	69.1	71.6
400	67.8	67.5	67.6
500	68.4	67.1	67.3
630	67	65.7	66
800	65.8	65.2	65.7
1k	65.2	65.6	64.4
1.25k	65.5	65.8	66.1
1.6k	66.7	63.3	65.5
2k	67.3	62.6	63.7
2.5k	65.8	61.4	62.7
3.15k	65.5	57.4	62
4k	63.7	55.4	60
5k	63.6	56.6	59.3
6.3k	61.6	53.7	56.9
8k	58.1	51.1	52.9
10k	52.4	52.6	48.4
12.5k	46.4	46.4	43.3
16k	40	39.9	37
20k	33.3	31.4	30.5

5. CONCLUSIONS

Reducing the speed of the cyclonic fans from 80% to 50% implies a reduction in the noise level depending on the orientation of the equipment as follows:

- DC input: 10.5dB
- Ventilation exhaust: 12dB reduction
- Power modules: 10.2dB



We can see that 50 m away from the equipment the noise level is under 43 dBa.

6. EQUIPMENT

SOUND LEVEL METTER

BRAND: NTI-AUDI

MODEL: XL2-TA - HANDHELD AUDIO AND ACOUSTIC ANALYZER

Serial number: A2A-14060-E0

Firmware: V4.03

MICROPHONE

BRAND: NTI-AUDI

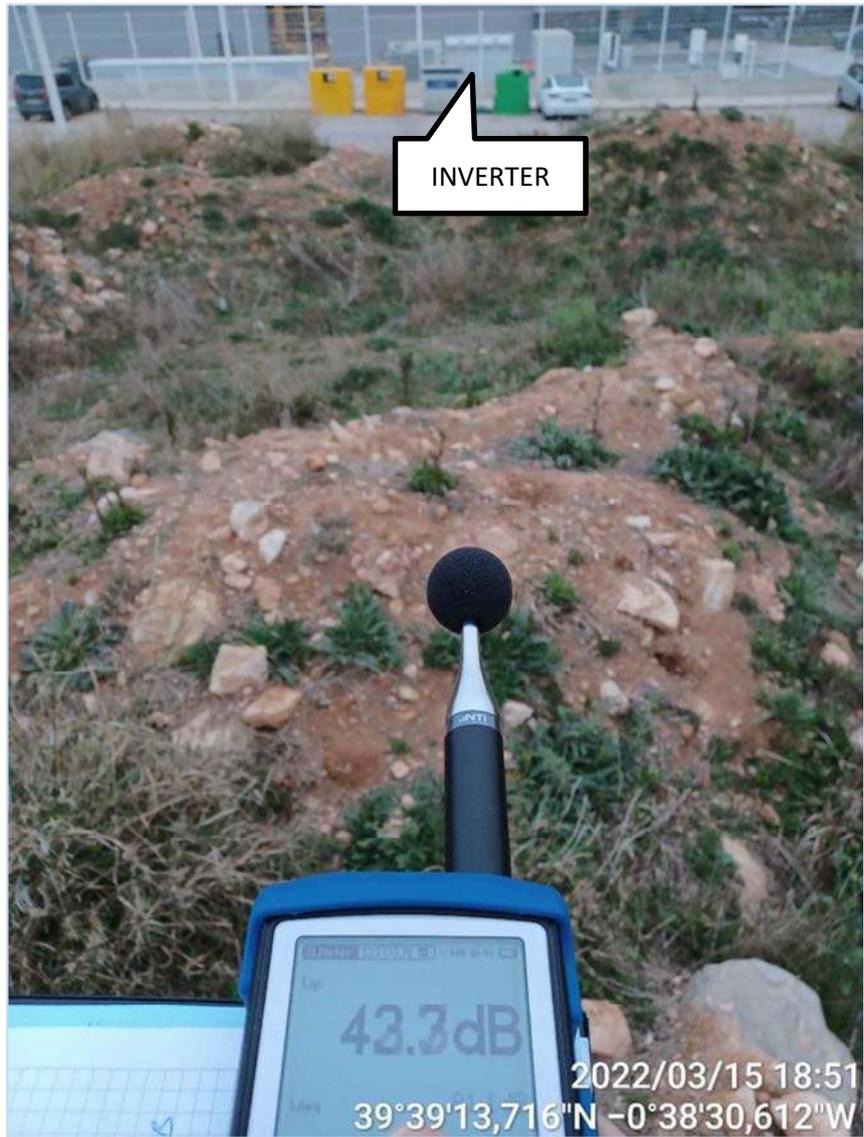
MODEL: M2340 – CLASS 1 MEASUREMENT MICROPHONE

Technical Data Measurement Microphones

	M2230	M2340 (with self-test)	M2211	M2215 (high levels)	M4261
Classification with XL2 according to IEC 61672, ANSI S1.4	Class 1 Certified	Class 1	Frequency Response Class 1		Class 2
Consisting of	PreAmplifier MA220 + MC230 or MC230A Capsule	PreAmplifier MA230 + MC230A Capsule	PreAmplifier MA220 + Capsule 7052	PreAmplifier MA220 + Capsule 7056	M4261 microphone with permanently installed capsule
Microphone Type	Omnidirectional, pre-polarized condenser, free field microphone				
Capsule / Transducer	1/2" detachable with 60UNS2 thread, type WS2F according IEC 61094-4				1/4" permanently installed
PreAmplifier Type	MA220	MA230	MA220		-
System Self-test (CIC)	-	with XL2	-		-
Flatness tolerance bands typical	± 1 dB @ 5 Hz - 20 Hz ± 1 dB @ >20 Hz - 4 kHz ± 1.5 dB @ >4 kHz - 10 kHz ± 2 dB @ >10 kHz - 16 kHz ± 3 dB @ >16 kHz - 20 kHz				$+1/-4.5$ dB @ 5 Hz - 20 Hz ± 1.5 dB @ >20 Hz - 4 kHz ± 3 dB @ >4 kHz - 10 kHz ± 4.5 dB @ >10 kHz - 16 kHz ± 5 dB @ >16 kHz - 20 kHz
Actual Frequency Response	freely available as Excel-data, register microphone at My NTi Audio and contact info@nti-audio.com				
Frequency Range	5 Hz - 20 kHz				
Residual Noise Floor typical	16 dB(A)	17dB(A)	21 dB(A)	25 dB(A)	27 dB(A)
Maximum SPL @THD 3%, 1 kHz, S_typical	137 dB SPL	138 dB SPL	144 dB SPL	153 dB SPL	142 dB SPL

	M2230	M2340 (with self-test)	M2211	M2215 (high levels)	M4261
Sensitivity typical @ 1 kHz	-27.5 dBV/Pa ± 2 dB (42 mV/Pa)	-34 dBV/Pa ± 3 dB (20 mV/Pa)	-42 dBV/Pa ± 3 dB (8 mV/Pa)	-36 dBV/Pa ± 3 dB (16 mV/Pa)	
Temperature Coefficient	< -0.01 dB / °C	< ± 0.015 dB / °C		< ± 0.02 dB / °C	
Temperature Range	-10°C to +50°C (14°F to 122°F)			0°C to +40°C (32°F to 104°F)	
Pressure Coefficient	-0.005 dB / kPa	-0.02 dB / kPa		-0.04 dB / kPa	
Influence of Humidity (non-condensing)	< ± 0.05 dB			< ± 0.4 dB	
Humidity	5% to 90% RH, non-condensing				
Long-term Stability	> 250 years / dB				-
Power Supply	48 VDC phantom power				
Current Consumption typical	2.3 mA	0.8 mA	2.3 mA		1.7 mA
Electronic Data Sheet	NTi Audio ASD in accordance with IEEE P1451.4 V1.0, Class 2, Template 27				
Output Impedance	100 Ohm balanced				
Connector	Balanced 3-pole XLR				
Diameter Dimensions	20.5 mm (0.8")				
Length Dimensions	154 mm (6.1")		150 mm (5.9")		
Weight	100 g (3.53 oz)			83 g (2.93 oz)	
Environmental Protection	IP51				
Windscreen Diameter	50 mm (2")	90 mm (3.5")	33 mm (1.3")	33 mm (1.3")	33 mm (1.3")
Scope of Supply	Windscreen, Microphone Holder with Adapter 5/8" - 3/8"; Manual				
NTi Audio #	600 040 050	600 040 230	600 040 022	600 040 045	600 040 070

7. PICTURES



Pic. 1. 50m from the inverter



Pic. 2. 30m from the inverter, inside a building.



ARENA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“EL DESCUBRIMIENTO 29”

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ANEXO V

SOLICITUD PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA



SOCEAMB Sociedad
Estudios Ambientales

Marzo 2023



Consejería de la Presidencia, Interior,
Diálogo Social y Simplificación
Administrativa



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN GENERAL

1. DATOS DE LA PERSONA O ENTIDAD SOLICITANTE Y DE LA REPRESENTANTE							
APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL/DENOMINACIÓN: GARCIA HERREROS MARIA LUZ						SEXO: <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> M	DNI/NIE/NIF: 77142433L
DOMICILIO:							
TIPO DE VÍA: Avenida		NOMBRE DE LA VÍA: Andalucía					
NÚMERO: 9	LETRA: A	KM EN LA VÍA:	BLOQUE:	PORTAL: A	ESCALERA:	PLANTA: 1	PUERTA:
ENTIDAD DE POBLACIÓN:			MUNICIPIO: VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN		PROVINCIA: SEVILLA		CÓD. POSTAL: 41907
TELÉFONO MÓVIL: 697897881		CORREO ELECTRÓNICO: mariagarciaherreros@hotmail.es					
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 Turismo, Cultura y Deporte
ÓRGANO/AGENCIA/ETC. Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Sevilla

3. EXPONE
Yo, María Luz García Herreros, por la presente, presento el proyecto de Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Arqueológica Intensiva PSFV EL DESCUBRIMIENTO 029 Dos Hermanas, Sevilla, y adjunto la siguiente documentación - Proyecto de Actividad Arqueológica - Solicitud Autorización

Codigo de identificación órgano o unidad: A01002820

MARIA LUZ GARCIA HERREROS		02/02/2023 15:29	PÁGINA 1/4
VERIFICACIÓN	PEGVENRC9AJ8MSTTA8VEDV23QVB84S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





4. SOLICITA ⁽²⁾

Su tramitación a la mayor brevedad posible

(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	Solicitud autorización
2	Proyecto Arqueológico

DOCUMENTOS EN PODER DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Ejercicio 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

Ejercicio 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 Sevilla a 02 de febrero de 2023
LA PERSONA SOLICITANTE / REPRESENTANTE

Fdo.: MARIA LUZ GARCIA HERREROS

SR/A. Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte en Sevilla

Código Directorio Común de Unidades Orgánicas y Oficinas: A01035406

Código de identificación órgano o unidad: A01002820

Nº Reg. Entrada: 202399901194678. Fecha/Hora: 02/02/2023 15:29:47

MARIA LUZ GARCIA HERREROS		02/02/2023 15:29	PÁGINA 2/4
VERIFICACIÓN	PEGVENRC9AJ8MSTTA8VEDV23QVB84S	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 y podrá encontrar más información sobre el tratamiento de datos en <http://www.juntadeandalucia.es/protecciondedatos>.

Ahora bien, este formulario llega a dichos órganos y organismos a través del registro electrónico único de la Junta de Andalucía. Para ofrecerle el servicio de registro electrónico único es imprescindible tratar sus datos personales, en relación con lo cual le informamos de que:

- a) El Responsable del tratamiento de sus datos personales para el servicio de registro electrónico único es la Secretaría General para la Administración Pública cuya dirección es C/ Alberto Lista, nº16 41071 Sevilla sgap.cpai@juntadeandalucia.es
- b) Podrá contactar con el Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpd.cpai@juntadeandalucia.es
- c) Los datos personales que nos indica se incorporan a la actividad de tratamiento "Registro Electrónico Único", con la finalidad de gestionar el registro de entrada y salida de documentos en la Administración de la Junta de Andalucía, mediante sistema automatizado; la licitud de dicha tratamiento se basa en el cumplimiento de una obligación legal del responsable, consecuencia de lo establecido en el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y los artículos 82, 83 y 84 de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, de la Administración de la Junta de Andalucía.
- d) Puede usted ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad de sus datos, y la limitación u oposición a su tratamiento y a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas, como se explica en la siguiente dirección electrónica: <http://juntadeandalucia.es/protecciondedatos>, donde podrá encontrar el formulario recomendado para su ejercicio.
- e) Se contempla la cesión de datos a los órganos administrativos a los que vaya dirigido el documento registrado.

La información adicional detallada, así como el formulario para la reclamación y/o ejercicio de derechos se encuentra disponible en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.juntadeandalucia.es/protecciondedatos/detalle/180928>

Código de identificación órgano o unidad: A01002S20

Nº Reg. Entrada: 202399901194678. Fecha/Hora: 02/02/2023 15:29:47

	MARIA LUZ GARCIA HERREROS	02/02/2023 15:29	PÁGINA 3/4
VERIFICACIÓN	PEGVENRC9AJ8MSTTA8VEDV23QVB84S	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>.

Nº Reg. Entrada: 202399901194678. Fecha/Hora: 02/02/2023 15:29:47

Código de identificación órgano o unidad: A01002S20

MARIA LUZ GARCIA HERREROS		02/02/2023 15:29	PÁGINA 4/4
VERIFICACIÓN	PEGVENRC9AJ8MSTTA8VEDV23QVB84S	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





ARENA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“EL DESCUBRIMIENTO 29”

Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla)

ANEXO VI

ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y/O
ACUMULATIVOS

 **SOCEAMB** Sociedad
Estudios Ambientales

Marzo 2023

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. ALCANCE DEL PROYECTO A CONSIDERAR	3
3. METODOLOGÍA	4
4. FRONTERAS ESPACIALES Y TEMPORALES	4
5. INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE ANÁLISIS	5
6. ESTUDIO SINÉRGICO Y /O ACUMULATIVO	6
7. CONCLUSIONES	17
Bibliografía	17
Índice de tablas	18
Índice de figuras	18

1. ANTECEDENTES

La evaluación de impactos sinérgicos y/o acumulativos tiene como objetivo evaluar la interacción de un proyecto futuro, con otros proyectos cercanos aprobados o existentes (*art. 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*), con el fin de determinar si dicha interacción, generaría nuevos o mayores impactos.

Con todo ello, la gestión de los impactos sinérgicos y acumulativos se inició en la década de 1970, cuando los actores involucrados en el proceso se dieron cuenta que los proyectos propuestos debían ser analizados en relación a su localización y el uso de suelo circundante. Los términos "sinérgicos" y "acumulativos" fueron mencionados por primera vez oficialmente en las directrices del "Council on Environmental Quality" "CEQ", en 1973. Más tarde, a mediados de 1979, se establecieron las primeras regulaciones de tales efectos asociadas a la evaluación de impactos ambientales.

A nivel estatal, de conformidad con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su *art. 35.1* se indica lo resultante: (...) *el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información:*

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

La propia Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y su legataria, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la anterior, concretan el significado de los dos términos que se abordan en este apartado. En esencia, la primera de éstas especifica en la parte B de su Anexo VI lo siguiente:

c) Efecto acumulativo: *Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño (Figura 1.1).*

d) Efecto sinérgico: *Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*

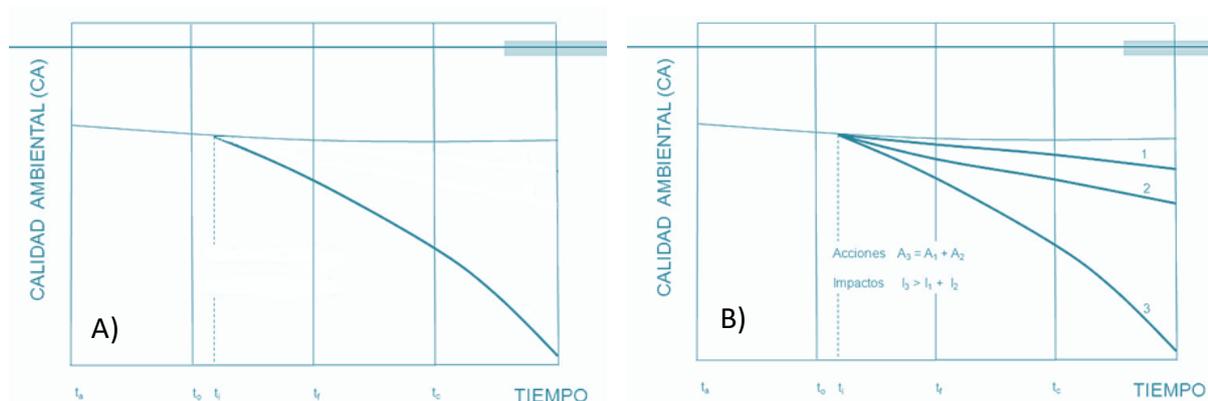


Figura 1.1. Cambio de la calidad ambiental de un componente del medioambiente en el momento actual (t_a) como respuesta al inicio de una acción (t_0) y A) un impacto acumulativo (t_i) en el tiempo y B) un impacto sinérgico (t_i) en el tiempo. Fuente: CEQ (2005).

Sin embargo, si bien resulta lógico evaluar la interacción de un proyecto con aquellos aprobados o existentes, en la práctica se han presentado dificultades en distintos ámbitos. De La Maza *et al.* (2007) destaca que la predicción de dichas interacciones complejas resulta un completo desafío, principalmente debido a tres razones: i) la dificultad para incorporar extensos conocimientos ecológicos, ii) la complejidad de los ecosistemas y sus interacciones y, iii) la necesidad de valorizar ya sea explícita o cualitativamente. Además, se deben considerar los impactos futuros sobre el medio ambiente y su incierta valorización en el presente. A la par, dado que no existe una metodología base para esta evaluación, se han reconocido diferentes formas en el desarrollo o forma de estimar estos impactos, generándose información dispar entre los proyectos que realizan estos análisis (Sanhueza, C., 2019).

Normativamente, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, a tenor de lo estipulado en el Anexo IV del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, en lo referido a aquellas actuaciones sometidas al procedimiento abreviado de AAU, es decir, caso concreto del presente estudio, se entiende innecesario el aporte de una memoria o texto adicional relevante a los efectos sinérgicos y/o acumulativos que pueda acarrear la implantación de un nuevo proyecto.

A pesar de lo anterior, el presente Anexo se elabora como respuesta a la necesidad de disponer de un estudio global e integrador que aporte una visión transversal, general del medio y del impacto conjunto de las instalaciones solares y sus elementos para la evacuación de la energía que permita en el futuro inmediato un ordenado crecimiento del sector en el ámbito de Dos Hermanas, pretendiendo aportar información objetiva sobre las repercusiones ambientales del conjunto de los proyectos e infraestructuras, bien en tramitación o ya implementadas en la zona de estudio, para que las nuevas instalaciones proyectadas por el Grupo Arena Green Power (conjunto "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas"), puedan ser consideradas conjuntamente junto a todas las anteriores.

2. ALCANCE DEL PROYECTO A CONSIDERAR

Teniendo en cuenta lo definido anteriormente, el presente apartado se elabora como respuesta a la necesidad de disponer de un estudio global e integrador que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales derivadas de la actuación industrial que la empresa promotora pretende implantar, junto con el resto de Plantas Solares que se encuentran en fase de tramitación en el término municipal de Dos Hermanas y alrededores, manejando en este caso como referencia principal las subestructuras que componen el conjunto "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas".

De igual modo, se tratará de poner en relevancia los principales valores medioambientales del área de estudio, así como las posibles afecciones sobre los mismos de conformidad con la Ley 21/2013, aportándose una visión integradora, global del medio y del impacto conjunto de las instalaciones solares y sus elementos para la evacuación de la energía que permita en el futuro inmediato un ordenado crecimiento del sector en esta zona. La importancia de analizar estos efectos acumuladores o sinérgicos es vital a la hora de tasar la huella real que sufriría el medio con la implantación de varios proyectos en un mismo ámbito geográfico.

Independientemente de que cada Proyecto se vaya a tramitar con estricta sujeción a la normativa que le aplica en cada caso, el alcance del presente estudio va más allá de las exigencias de dicha normativa de evaluación ambiental y pretende aportar información objetiva sobre las repercusiones ambientales del conjunto de los proyectos e infraestructuras, bien en tramitación o implantadas en la zona, para que las nuevas instalaciones puedan ser consideradas conjuntamente con otras actualmente en tramitación.

Dado que se estima que las obras se realizarán de forma escalonada entre los diferentes proyectos de la zona, este estudio se centrará prioritariamente en los impactos acumulados y sinérgicos en fase de explotación de las instalaciones proyectadas en el mismo territorio.

3. METODOLOGÍA

La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de "Seven steps to Cumulative Impacts Analysis" Clark, 1994. Esta elección se debe a que en guías como "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999 elaboradas por la Comisión Europea se determina como una de las mejores sistemáticas a aplicar en este tipo de estudios.

Acotado el marco preoperacional del medio ante la posible aparición de efectos acumulativos y sinérgicos (ver *Punto 3.2. Inventario del Medio*), se identificarán y analizarán los mismos para aquellos factores ambientales más relevantes de la zona de estudio y susceptibles de sufrir este tipo de impactos de todos los incluidos genéricamente en el *art. 35.1*, apartado c), de la Ley 21/2013, es decir, los referidos en este caso concreto a: fauna y vegetación, salud humana, usos del suelo, infraestructuras, cambio climático, patrimonio y socioeconomía. Nótese la ausencia del estudio sobre el factor paisaje, el cual se ha omitido habida cuenta del impacto tan poco significativo que tendrían las Plantas Solares proyectadas por Arena sobre su entorno.

4. FRONTERAS ESPACIALES Y TEMPORALES

Con el objetivo de definir el alcance del estudio, se han acotado los límites espacio-temporales para modelar el análisis de los efectos acumulativos/sinérgicos emanados de los proyectos propuestos.

Para ello, se ha considerado una escala de 1:100.000, usando como médula espinal el centro geométrico del conjunto de las infraestructuras que competen al conjunto industrial "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas". Para el espectro temporal, se han elegido proyectos ya existentes y homólogos a una Planta Solar, es decir, de tipología industrial, así como proyectos en tramitación administrativa y en fase de diseño que se ubiquen dentro de un radio total de 10 km medido en base a la poligonal de la Planta Solar (Figura 4.1).

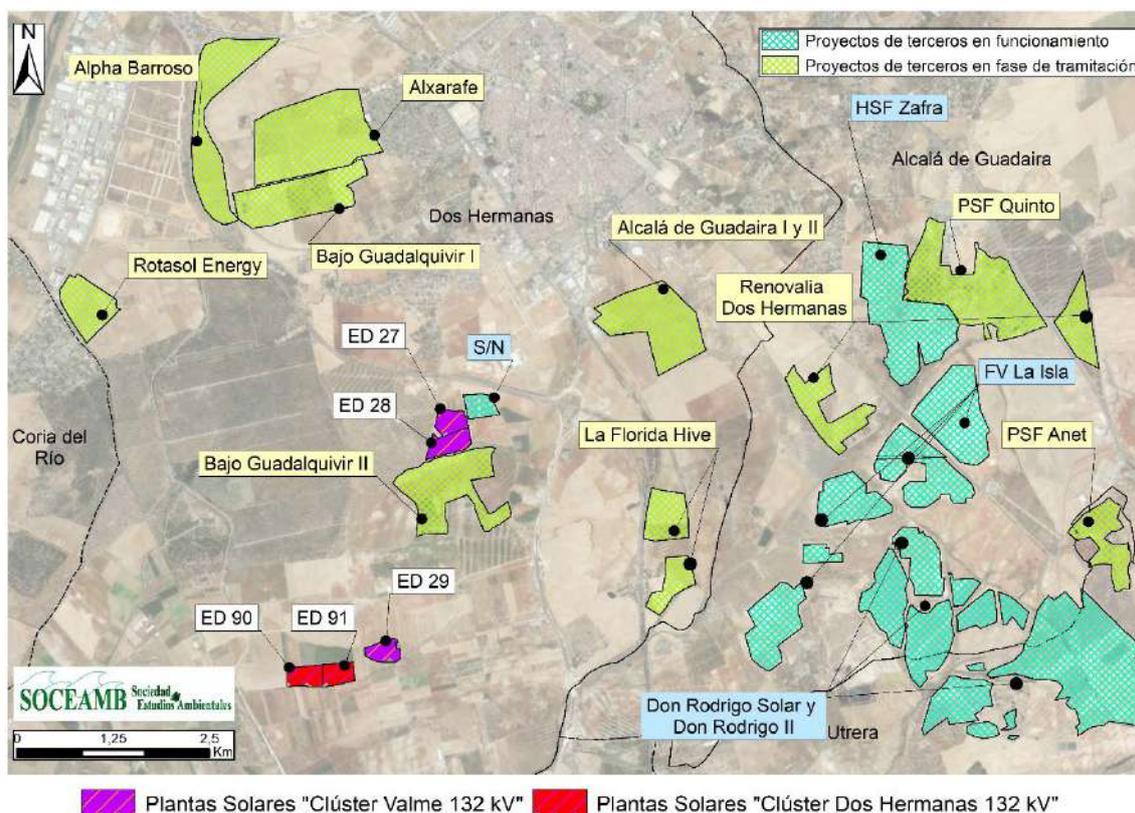


Figura 4.1. Proyectos considerados en el entorno amplio de estudio. *Fuente: elaboración propia.*

5. INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE ANÁLISIS

Las características de los proyectos cuyos efectos acumulativos y/o sinérgicos se valoran en este apartado son las expuestas en la Tabla 5.1, si bien en el entorno amplio de estudio se han identificado una suerte de instalaciones fotovoltaicas que exceden el alcance geográfico designado para este estudio, por lo que serán mencionadas en el posterior subapartado *Infraestructuras de terceros*.

Tabla 5.1. Características principales de los proyectos evaluados en este estudio.

	Proyecto	Potencia (MW)	Estado actual
Clúster Valme 132 kV	Planta Solar "El Descubrimiento 29"	5	En tramitación
	Planta Solar "El Descubrimiento 27"	5	En tramitación
	Planta Solar "El Descubrimiento 28"	5	En tramitación
Clúster Dos Hermanas 132 kV	Planta Solar "El Descubrimiento 90"	4,99	En tramitación
	Planta Solar "El Descubrimiento 91"	4,99	En tramitación
Proyectos de terceros	Planta Solar S/N *	-	Funcionamiento
	Planta Solar "FV La Isla"	182,5	Funcionamiento
	Planta Solar "Don Rodrigo Solar"	170	Funcionamiento
	Planta Solar "Don Rodrigo II"	50	Funcionamiento
	Planta Solar "HSF Zafra"	50	Funcionamiento
	Planta Solar "Alcalá de Guadaira I"	-	En tramitación
	Planta Solar "Alcalá de Guadaira II"	-	En tramitación
	Planta Solar "Alpha Barroso"	39,9	En tramitación
	Planta Solar "Bajo Guadalquivir II"	49,99	En tramitación
	Planta Solar "La Florida Hive"	30,05	En tramitación
	Planta Solar "Anet"	71,4	En tramitación
	Planta Solar "Quinto"	50	En tramitación
	Planta Solar "Renovalia Dos Hermanas"	50	En tramitación
	Planta Solar "Rotasol Energy"	21,86	En tramitación
	Planta Solar "Alxarafe"	-	En tramitación

* Adyacente a la poligonal de "Clúster Valme".

6. ESTUDIO SINÉRGICO Y /O ACUMULATIVO

A. Fauna y vegetación

A.1. Afeción a biotopos: pérdida de hábitats. El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales por la posible ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso.

En la zona de estudio se distinguen distintos ambientes, siendo los cultivos agrícolas el hábitat que mayor superficie ocuparía en el área de estudio afectada. En consecuencia, las comunidades orníticas más frecuentes son las de medios abiertos y las formadas por

especies oportunistas o de ecología amplia, representado por especies de tamaño medio como por ejemplo estorninos, tórtolas y palomas.

El análisis del comportamiento de vuelo de las especies censadas evidencia que el área es principalmente usada por las aves como zona de descanso y alimentación. No obstante, el escaso porcentaje de campeo observado, mostraría la baja importancia de los terrenos como cazadero o lugar de alimentación usual por parte de las aves de gran tamaño, permitiendo fortalecer la hipótesis que sostiene que la afección sobre los biotopos generada, bien por uno de los proyectos o por varios, pueda considerarse como un **impacto de tipo acumulativo y, en todo caso, compatible**, siempre que se apliquen las Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias propuestas en el EsIA.

A.2. Degradación y fragmentación de hábitats. En este subapartado se valora la pérdida de conectividad entre biotopos por la introducción de infraestructuras artificiales, así como la aparición de barreras al paso de la fauna debida al vallado perimetral de las instalaciones. Se debe, principalmente, a la ocupación de hábitats potenciales o nichos ecológicos por parte de las diversas infraestructuras que componen los respectivos proyectos.

El área directamente afectada por las actuaciones "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas" se encuentra dedicada al cultivo de herbáceas distintas de arroz, y, en relativa menor medida, por otros cultivos leñosos, como algodón y olivar de aceituna de mesa, con los biotopos asociados típicamente a éstos. La zona amplia de estudio estaría compuesta, previa fase de obras, por todo tipo de vallados, donde prepondera el de tipo metálico de simple torsión. No obstante, en líneas generales, estas mallas no intervienen en la actualidad como barreras al paso de la fauna mayor y menor presente en el ámbito de estudio, pues en este caso se tratan de cerramientos en disposición más o menos discontinua que impermeabilizan el movimiento de forma parcial y no total, ya que se distinguen numerosas fincas sin vallado alguno, sobre todo al sur-suroeste del núcleo poblacional de Dos Hermanas.

Asimismo, y dada la presencia de vías como la A-4 o la SE-9023/SE-9024, entre otras, mucho más intrusivas que un mero vallado circunstancial, se considera que, con la instalación de

los proyectos "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas" y sus correspondientes **cerramientos perimetrales de tipo cinegético**, no se afectaría de forma significativa el actual paso del que se sirve la fauna, especialmente para micromamíferos, anfibios y reptiles.

Por lo antepuesto, se considera que el Proyecto, en la ubicación actual, **produciría un impacto acumulativo y compatible respecto al estado actual en materia de fragmentación del territorio, dado que no empeora significativamente el estado pre-operacional de la zona de estudio.**

A.3. Molestias y desplazamientos. Se trata de un impacto sinérgico de corto alcance, que tiene efecto sobre la población faunística local y residente, particularmente, y que dependerán directamente de la temporalidad de la fase de obra y explotación de cada uno de los proyectos.

La fauna más sensible a las molestias humanas serían las aves y los mamíferos, y entre éstas, las de mayor tamaño, así como rapaces, carnívoros, ungulados y lagomorfos, siendo importante la atención en las especies de avifauna de mayor interés presentes en la zona de estudio, dada la ubicación del Proyecto a una distancia mínima de 740 m de los límites del IBA 259 – "Marismas del Guadalquivir", que constituye una de las más importantes áreas para las aves de Europa no sólo por el número de especies que se dan cita en ella, sino por las concentraciones de las mismas, habida cuenta su ubicación estratégica, la riqueza ambiental y la diversidad de hábitats que la componen.

Respecto a los mamíferos, las molestias temporales pueden ser asumibles (siempre y cuando se lleven a cabo las Medidas Protectoras establecidas en el presente Documento) debido al corto alcance y duración de las obras. La emisión de bajos niveles de ruidos durante las respectivas fases de funcionamiento (asociados principalmente a los inversores), además de tener una escasa presencia de personal, reducen considerablemente el riesgo de generar impactos negativos en esta materia.

Con ello, se considera que el Proyecto, en la ubicación actual **producirían un impacto acumulativo y compatible respecto al estado actual en materia de fragmentación del territorio.**

A.4. Riesgos de colisión y electrocución. Se estima un aumento de riesgo a medida que se instauran un mayor número de elementos aéreos asociados a estos tipos de proyectos renovables. Sin embargo, tales riesgos pueden prevenirse de manera efectiva llevando a cabo rigurosamente la normativa vigente.

Los impactos que tendría la implantación del "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas" sobre la fauna son, *a priori*, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de estas infraestructuras es muy bajo. No obstante, los vallados y los terrenos ocupados por las instalaciones no harán que las aves estén exentas totalmente de riesgo de choque.

Se considera que el Proyecto **produciría un impacto negativo, acumulativo y poco significativo con respecto al estado actual en materia de riesgos de colisión y electrocución**, si bien con la aplicación de las Medidas Correctoras propuestas y consensuadas con la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible, el impacto podría llegar a considerarse incluso de menor entidad.

B. Salud humana y calidad de vida

Entendida la necesidad esencial que justifica el consumo energético para satisfacer las necesidades básicas de la población, se deduce entonces el concepto de calidad de vida aquí empleado. Se toma como la segunda en importancia, dada la necesidad de dotar a la Comunidad Autónoma de una red eléctrica moderna que pueda hacer frente a las demandas de consumo actuales y futuras. En particular, invertir en medidas de adaptación no sólo contribuirá a mejorar la resiliencia de nuestro territorio a los impactos físicos del cambio climático, sino también las graves pérdidas económicas asociadas a estos. Además, la transición energética hacia un modelo basado en las energías renovables permite situar a la ciudadanía en el centro del sistema energético, ofreciéndole nuevas oportunidades (MITERD, 2020).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2010 las **muertes prematuras** provocadas por la contaminación atmosférica en España alcanzaron la cifra de 14.042. En este sentido, es importante destacar que las emisiones de PM2.5 primarias, se reducen un

31 %, como consecuencia del uso de tecnologías más limpias. Además, el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos nitrosos (NO_x), principales contaminantes para la formación de PM2.5 secundarias, se reducen un 44 % y un 29 %, respectivamente, debido tanto al descenso del uso de carbón en el sector eléctrico, como a la mejora de la eficiencia en los motores de combustión interna y la electrificación (MITERD, 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, el perfil fotovoltaico que se pretende organizar contribuiría a disminuir la contaminación atmosférica proporcionando, de forma indirecta, una mejora en la salud de la población, escenario que, de verse impuesto cualquier otro tipo de actuación que no emplee tecnologías limpias, probablemente no tendría lugar.

Finalmente, se debe comentar que se respetarán los límites de campos electromagnéticos establecidos por la normativa vigente, considerando, por todo lo anterior, que el **efecto a gran escala será positivo y acumulativo**, mientras que las posibles derivaciones adversas derivadas de los campos electromagnéticos emanados de los PB se estiman no significativos, con nivel de impacto irrelevante en la salud humana.

C. Usos del suelo

Las propias características de los proyectos provocan que el espacio necesario para la producción eléctrica fotovoltaica sea extenso, con la consiguiente modificación de los usos del suelo. Los aprovechamientos fotovoltaicos abundan en la horizontalidad; y lo hacen en condiciones que conjugan tanto extensividad como intensividad; extensividad porque se estima que para obtener 1 MW de electricidad se requiere entre 1,4 y 2 ha si se utilizan paneles del tipo fijo, dado el espacio que se ha de mantener entre uno y otro para garantizar su eficacia y máximo rendimiento, e intensividad en el sentido de que su aprovechamiento no es combinable con otros usos del espacio, puesto que las plantas solares necesitan una dedicación exclusiva, que en general no permite otros usos entre los espacios ocupados por los módulos, tales como ganadero de determinadas especies o forestal.

Se considera que la sustitución de parte del **suelo agrícola** de los municipios sevillanos por instalaciones fotovoltaicas, en cuanto que aún permite el mantenimiento de la explotación campestre en el resto de las propiedades del término, no genera un impacto sinérgico

significativamente pernicioso. Es más, introduce un nuevo destino no sustitutivo o reemplazatorio, el industrial fotovoltaico, en la hasta ahora homogénea matriz de usos de suelo de las localidades mencionadas, afectando tan solo a un 2,5 % de la superficie de suelo dedicada a la actividad agropecuaria de la región (Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Cálculo parcial de la pérdida de suelo agrícola por cada municipio. *Fuente: elaboración propia a partir de datos de Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Tratamiento de datos habida cuenta únicamente de aquellas Plantas Solares identificadas dentro del radio de 10 km propuesto.*

Municipio	Superficie municipal cultivada (ha)	Superficie dedicada a Plantas Solares (ha)	Pérdida de superficie agrícola estimada (%)
Coria del Río	4.298	-	-
Dos Hermanas	9.472	670	15,34
Alcalá de Guadaira	19.877	783	3,93
Utrera	54.423	444	0,81
TOTAL	88.070	1.897	2,15

Es por ello que, a escala de detalle, inferior a 2 km, como de semidetalle, entre 2 y 5 km, se considera positiva la inclusión de este nuevo uso del suelo, ya que los beneficios sociales y económicos se potencian al contar con una serie de proyectos industriales en un mismo territorio, favoreciendo un modelo más compacto y funcional; de otra forma, los capitales quedarían dispersos por toda la geografía y probablemente no conllevaría a un impulso económico de la zona. Por todo ello, sobre este factor, **los efectos sinérgicos se consideran positivos.**

D. Infraestructuras de terceros

Se han reconocido una serie de construcciones maduras, de carácter lineal y capacidad de acogida variable, que se corresponden con elementos integrados tanto desde el punto de vista ambiental como social, cuyos impactos ya han sido asimilados y normalizados por el territorio (Figura 6.1).

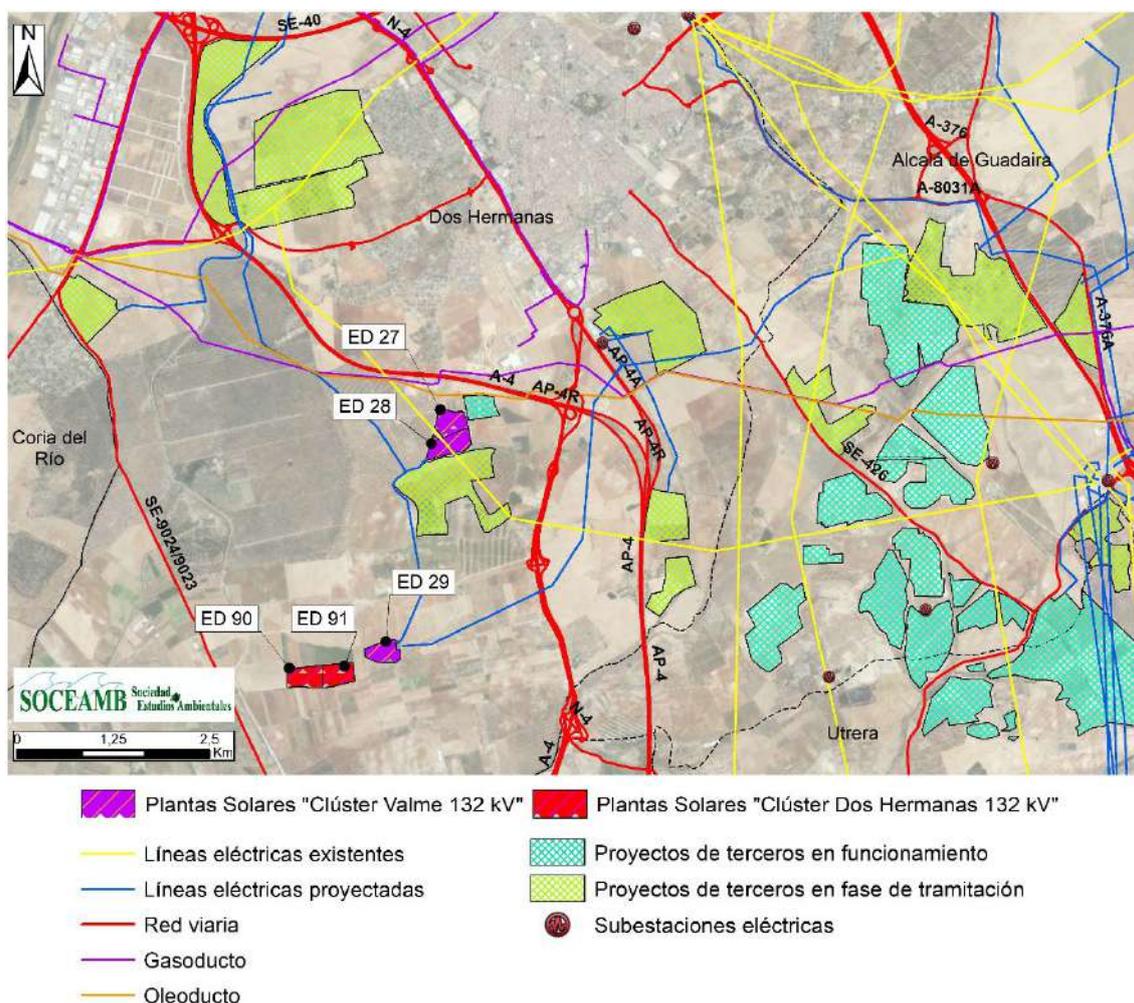


Figura 6.1. Infraestructuras de terceros en el entorno del Proyecto. *Fuente: elaboración propia.*

En el entorno del Proyecto destaca una suerte de **tendidos eléctricos preexistentes** que dependen mayoritariamente tanto de la SET "Dos Hermanas", al NE, como de la SET "Don Rodrigo", al O, si bien existe toda una suerte de este tipo de instalaciones concentradas, sobre todo, por la banda oriental de la zona de estudio. A **66 kV**, destacan las Líneas de Don Rodrigo - Morera, Dos Hermanas - Don Rodrigo, CLH. Ara 2 - Don Rodrigo 2, Don Rodrigo - Utrera 2, CLH. Ara 1 - Don Rodrigo 1, Dos Hermanas - Giralt. Polo., Dos Hermanas - Polo, Don Rodrigo - Palacios, Dos Hermanas - Don Rodrigo 1, Don Rodrigo - Torrejón 1, Don Rodrigo - Torrejón 2, Coronil - Don Rodrigo, Dos Hermanas - Fuente R. 2 y Dos Hermanas - Fuente R. 1. A **132 kV**, son de señalar Valme - Dos Hermanas, AC. Bueno - Dos Hermanas, Águila - Dos Hermanas y Valme - Palacios. A **220 kV**, se distinguen las LAT de Dos Hermanas - Siderurgia, Dos Hermanas - Entrenúcleos, Don Rodrigo - Dos Hermanas,

Don Rodrigo - Dos Hermanas 2, Don Rodrigo - Aljarafe, Don Rodrigo - Quintos, L.E. FV La Isla - Don Rodrigo, L.E. FV Don Rodrigo - Don Rodrigo, Alcores - Don Rodrigo, Carmona - Dos Hermanas, Alcores - Gazules, Cartuja - Don Rodrigo y Dos Hermanas - Puerto Real. Finalmente, a **440 kV** se distinguirían las Líneas de Carmona - Don Rodrigo, Arcos de la Frontera - Don Rodrigo 2, Arcos de la Frontera - Don Rodrigo 1 y Guillena - Don Rodrigo. A todos ellos, habría que sumar todo el elenco evacuatorio de las plantas solares todavía en tramitación, que da como resultado una masificación de las infraestructuras de transporte eléctrico en por toda la banda oriental de la zona de estudio.

A poco más de 320 m en dirección norte a "Clúster Dos Hermanas", se distingue el **gasoducto** "Huelva - Sevilla - Villafranca de Cordoba - Santa Cruz de Mudela", directamente relacionado en cuanto a disposición geográfica con el **oleoducto** "Coria-Arahal", a escasos 162 m, también en dirección norte.

En materia de **vías de comunicación**, destacarían las carreteras A-376, A-376^a, A-392, A-4, A-8029, A-8031, A-8031^a, A-8032, AP-4, SE-9004 SE-9024/SE-9023, SE-3205 y SE-3206, así como la autovía N-4.

Asimismo, es importante resaltar todo el entramado de proyectos asimilables a **plantas solares fotovoltaicas funcionamiento** que han podido diferenciarse, a fecha de febrero de 2023 dentro del área estudiada, se distinguen las ya instauradas FV La Isla (182,5 MW), HSF Zafra (50 MW), los gigantes Don Rodrigo Solar (170 MW) y Don Rodrigo II (50 MW), al este, sin olvidar la más cercana de todas al emplazamiento "Clúster Valme", cuyo nombre legal y potencia no han podido identificarse (S/N). En cuanto a los **proyectos solares en tramitación**, destacarían, en un radio de 10 km, las Plantas de Alcalá de Guadaira I y II, Alpha Barroso (39,9 MW), Bajo Guadalquivir II (49,99 MW), La Florida Hive (30,05 MW), PSFV Anet (71,40 MW), PSFV Quinto (50 MW), Renovalia Dos Hermanas (50 MW), Rotasol Energy (21,861 MW) y finalmente PFV Aljarafe.

En última instancia, la región de estudio se caracteriza por una presencia casi constante de **cortijos o casas de uso agrícola**, dispersos de manera más o menos homogénea, sobre todo si se avanza hacia el sur. En la misma dirección, a unos 4,4 km, a título testimonial se

ha demencionar la presencia de la EDAR "Los Palacios-Villafranca" (sin representación en la Figura).

Ante todo lo anteriormente mencionado, se reconoce que la introducción de las instalaciones de carácter industrial como las que [REDACTED], pretende proyectar, induciría, como cabría esperar, a un incremento del número de infraestructuras antrópicas en la zona. Sin embargo, el agregado resultante a la suma de las infraestructuras preexistentes más **el conglomerado conformado por las 5 plantas solares de "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas", no derivaría en una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas a nivel de intraproyecto y de interproyecto**, considerándose en todo caso como una acumulación **compatible**.

E. Cambio climático

Se entiende como componente prioritario de este factor a los cambios diferenciales en la cantidad de CO₂ secuestrado o desplazado anualmente de la atmósfera según la implantación del Proyecto fotovoltaico frente a la ausencia de ellos. Este factor se valora con independencia del efecto paralelo asociado a la producción energética.

El área que estaría ocupada por "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas" se halla destinada principalmente al cultivo de especies de secano. En base a diversos autores (Fontán, J.M., *et al.* 2008, Mota, C., 2011) se estima la cantidad de CO₂ retirado anualmente por las plantaciones que ocupan las aproximadas 60 ha útiles del conjunto (áreas incluidas dentro de cada vallado perimetral; área máxima) en unas 260 toneladas de CO₂ equivalentes al año. Estas cifras serían sólo de fijación de carbono atmosférico en biomasa vegetal (raíz, órganos aéreos y semillas). Pero las cifras se reducen a nivel de ecosistema si se tienen en cuenta los inputs de carbono por el manejo del cultivo y las salidas de CO₂ desde el suelo. Además, como en la Planta Solar durante su explotación persistirá la cobertura vegetal herbácea, se va a mantener parte de la asimilación de carbono vía fotosíntesis junto a la propia actividad de la instalación.

La puesta en funcionamiento de los Proyectos "Clúster Valme - Clúster Dos Hermanas", dentro de este contexto, **evitará en conjunto la emisión atmosférica de 14.208 toneladas**

de CO₂ anuales en comparación con la misma tasa de producción eléctrica a partir de sistemas no basados en energías completamente renovables.

Resulta evidente que no es estrictamente equivalente comparar el balance positivo que genera una instalación fotovoltaica en términos de desplazamiento de CO₂ potencialmente liberado a la atmósfera, frente al papel de la vegetación como retenedor de CO_{2 eq}, al que además hay que añadirle otras funciones como la producción de oxígeno o la retirada por deposición y absorción de metales pesados o partículas. O dicho de otro modo, no puede decirse que sean operaciones ambientalmente intercambiables o sustituibles, sino complementarias. No obstante, aclarado este extremo, ha de señalarse su utilidad comparativa de igual a igual, entendido en el marco de un equilibrio a nivel local (municipal y provincial) entre el CO₂ efectivamente retirado y la necesidad obligada de producir energía con la que abastecer los servicios de interés público.

Por todo ello, **se asume que la acumulación de infraestructuras renovables con las características descritas generaría un efecto acumulativo y positivo para el cambio climático; si bien existe un incremento de infraestructuras donde antes no las había, éstas posibilitan con su actividad una menor emisión de CO₂ a la atmósfera.**

F. Patrimonio cultural, arquitectónico y arqueológico

Como se ha analizado en el inventario ambiental, atendiendo a las fuentes cartográficas públicas (CPHA, REDIAM, DERA, IAPH), así como en los planeamientos urbanísticos de los términos municipales involucrados en este Punto, se han detectado elementos patrimoniales en el ámbito de las infraestructuras objeto de estudio, si bien no se prevén afecciones directas sobre las figuras identificadas en la zona.

En el caso de que, en los trabajos de excavación necesarios, se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá de forma inmediata a la paralización de los trabajos de obra y al balizamiento de la zona de afección y, por tanto, a informar a la autoridad competente, conforme a lo establecido en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

El impacto global sería considerado **negativo, acumulativo** y en el peor de los casos, moderado.

G. Socioeconomía

La decisión de acometer un proyecto orientado a la implantación de una nueva actividad industrial, trae consigo una presumible aportación socioeconómica al ámbito local que resultaría directamente medible a través de una apertura del nicho de ocupación laboral. Netamente, la estimación de este incremento supera a la posible pérdida de puestos de trabajo que pudiera esperarse como consecuencia de la transformación de los terrenos que perderían su actual uso agrario en favor de un nuevo uso industrial, si bien este no es el caso.

En principio, los puestos de trabajo directos derivados de la implantación de una planta solar fotovoltaica no sólo estarían asociados a la fase de construcción, a pesar de que efectivamente sería el periodo que más inversión económica y mano de obra precisaría, sino que también estarían íntimamente relacionados con la larga fase de explotación de la instalación. En este último caso, primaría la componente cualitativa (especialidad laboral) sobre la cuantitativa. No obstante, se presumen de mayor cuantía en cómputo anual por la combinación de dos evidencias: (i) la temporalidad de la actividad agrícola, que restringe su máximo efecto a los cortos periodos en los que se realizan las labores agrícolas (preparación de las tierras, siembra, tratamientos del cultivo y cosechado); y (ii) porque la actividad fotovoltaica implantada precisaría de un creciente porcentaje de personal cualificado universitario y de formación profesional, según datos de UNEF-Deloitte (2017) en los que también quedan incluidos los servicios de operación y mantenimiento.

Hay que incluir también en este apartado la contribución económica vía impositiva, que provoca la nueva actividad industrial implantada. Los tributos de naturaleza impositiva locales constituyen la base fundamental sobre las que un municipio construye sus presupuestos, ideados éstos en última instancia para sufragar los servicios que asumen en pro de la ciudadanía. En consecuencia, no deben desdeñarse los ingresos adicionales en términos de Impuesto de Actividades Económicas (IAE) y de Impuesto de Bienes Inmuebles

(IBI) que se derivarían de la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica, debiendo considerarse que el tipo impositivo sobre los Bienes Inmuebles de Características Especiales (BICE) es superior al del IBI de rústica que actualmente se aplica al área de ubicación del Proyecto. A esto habría que añadir también el Impuesto sobre el valor de la producción eléctrica (Ley 15/2012), entre otros, ya de naturaleza estatal.

Por ello, se razona que el efecto derivado de la implantación del Proyecto en el ámbito socioeconómico sea sinérgico y positivo, puesto que las empresas subcontratadas pueden generar a su vez cadenas y combinaciones positivas entre ellas para dar servicio a todos los proyectos previstos en el área de influencia.

7. CONCLUSIONES

Considerando los efectos sinérgicos y/o acumulativos resultado de la posible implantación del Proyecto, cabrían esperar impactos negativos especialmente significativos sobre el factor "infraestructuras de terceros" y "patrimonio", sin olvidar la impronta paisajística o huella perceptual que supondría la implantación de cuantiosas actuaciones renovables en la misma región (no así por la inclusión de los proyectos Clúster Valme – Clúster Dos Hermanas, sino por el resto), por lo que sería necesario implantar un paquete de medidas correctoras adicionales enfocadas a la disminución de los efectos adversos previstos. A pesar de ello, y teniendo en cuenta la aplicación de todas las medidas protectoras y correctoras pertinentes que se establecen en el Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que **el impacto residual global que el Proyecto "El Descubrimiento 29" alcanzaría en materia de efectos sinérgicos y/o acumulativos, en el peor de los casos, no debería valorarse por encima de moderado.**

Bibliografía

Camila Sanhueza S. (2019) *Evaluación de Impactos Sinérgicos y/o Acumulativos en el SEIA*. Revista de descontaminación industrial, recursos energéticos y sustentabilidad, 31 p.

De la Maza, C.L., Hernández, J. y Estades, C. (2007) Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales: Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad (PIEB), Universidad de Chile. Chile: Editorial Universitaria, 803 p.

Deloitte/Unión Española Fotovoltaica (2017) *La Energía Solar Fotovoltaica en España. Desarrollo actual y potencial*.

Fontán, J.M., López-Bellido, R.J., Benítez, J. y López-Bellido, L. (2008) *Cuantificación de la cantidad de dióxido de carbono que captura la agricultura de secano*. *Vida Rural*, (277), 20-24.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020) *Evaluación de la calidad del aire en España. Informe Anual*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

Mota Cadenas, C. (2011) *Efecto de la agricultura en el cambio climático: Absorción de CO₂*. EAE Editorial Academia Española, 196 p.

Walker, P. y Irrarázabal, R. (2016). Los efectos acumulativos y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. *Revista de Derecho Ambiental*, (6), 67-91.

Índice de tablas

	Página
Tabla 5.1. Características principales de los proyectos evaluados en este estudio.	6
Tabla 6.1. Cálculo parcial de la pérdida de suelo agrícola por cada municipio.	11

Índice de figuras

	Página
Figura 1.1. Cambio de la calidad ambiental de un componente del medioambiente.	2
Figura 4.1. Proyectos considerados en el entorno amplio de estudio.	5
Figura 6.1. Infraestructuras de terceros en el entorno del Proyecto.	12