

Evaluación de Impacto Ambiental  
Parque Solar Fotovoltaico Les Andreves 1  
y Parque Solar Les Andreves 2



INTI ENERGIA PROJECTES, S.L.

C/ Ter 27, 3º, despacho 6  
07009 Palma de Mallorca

43088078Q

DANIEL RAMON  
(R: B57444119)

Firmado digitalmente por 43088078Q DANIEL  
RAMON (R: B57444119)  
Nombre de reconocimiento (DN):  
2.5.4.13=Ref:AEAT/AEAT0208/PUESTO  
1/43811/11072019105523,  
serialNumber=IDCES-43088078Q,  
givenName=DANIEL, sn=RAMON MANERA,  
cn=43088078Q DANIEL RAMON (R: B57444119),  
2.5.4.97=VATES-B57444119, o=PODARCIS SL, c=ES  
Fecha: 2019.12.19 16:26:52 +01'00'

Tel: 871 961 697

Fax: 971 478 657

info@podarcis.com

www.podarcis.com

Palma de Mallorca, 9 de Diciembre de 2019



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	9
1.2. DATOS PROFESIONALES .....	12
1.3. MARCO LEGISLATIVO .....	13
1.4. UBICACIÓN .....	17
1.5. OBJETIVOS .....	20
1.6. PLANTEAMIENTO DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE DE LOS MISMOS .....	22
1.7. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS .....	23
1.8. METODOLOGÍA.....	24
<i>1.8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y TRABAJOS INICIALES .....</i>	<i>24</i>
<i>1.8.2. TRABAJO DE CAMPO.....</i>	<i>25</i>
<i>1.8.3 TRABAJO DE GABINETE .....</i>	<i>25</i>
<b>2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>27</b>
2.1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS E IMPACTOS POTENCIALES.....	27
<i>2.1.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....</i>	<i>27</i>
<i>2.1.2. IMPACTOS POTENCIALES DE CADA ALTERNATIVA .....</i>	<i>37</i>
2.1.2.1. IMPACTOS DERIVADOS DEL SISTEMA DE ANCLAJE .....	37
2.1.2.2. IMPACTOS DERIVADOS DE LA ALTURA DE PLACAS.....	42
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....	42
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>43</b>
3.1. GENERAL .....	43
3.2. TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN.....	43
3.3. UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS .....	44

3.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO .....	44
3.4.1. ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN.....	44
3.4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES .....	46
3.5. INVERSORES DE CONEXIÓN A RED.....	47
3.5.1. GENERAL .....	47
3.5.2. CONFIGURACIÓN CONVERTIDORES.....	48
3.5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CONVERTIDORES .....	48
3.5.4. FUNCIONAMIENTO.....	49
3.6. INSTALACIONES ELECTRICAS BT.....	49
3.6.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS .....	49
3.6.1.1. CONEXIÓN PANELES FV - INVERSORES .....	49
3.6.1.2. CONEXIÓN INVERSORES - CUADRO DE GRUPO - CUADRO BT DE CT.....	51
3.6.2. PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	51
3.6.2.1. PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS .....	51
3.6.2.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES.....	52
3.6.2.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES .....	52
3.6.2.4. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.....	53
3.6.2.5. CONSUMOS AUXILIARES DEL PARQUE SOLAR .....	53
3.7. ADECUACIÓN FISICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL .....	54
3.8. INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSION.....	56
3.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA.....	56
3.8.2. PUNTOS DE CONEXIÓN. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES .....	57
3.8.2.1 PUNTO DE CONEXIÓN LES ANDREVES 1.....	57
3.8.2.2 PUNTO DE CONEXIÓN les andreves 2 .....	58
3.8.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA TORRE-CELOSÍA.....	60
3.8.3. CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN (CMM FV).....	60

3.8.4. INSTALACIONES INTERIORES DE MEDIA TENSION .....	64
3.8.4.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS .....	64
3.8.5. LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CMM FOTOVOLTAICO Y CELDAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	65
3.9. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN .....	65
3.9.1. GENERAL .....	65
3.9.2. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	65
3.10. SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA .....	66
3.11. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	67
3.11.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	67
3.11.1.1. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES .....	67
3.11.1.2. RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR .....	68
3.11.1.3. SISTEMAS DE EXTINCIÓN .....	69
3.11.1.4. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ENVOLVENTE .....	69
3.11.2. ITC RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR.....	69
3.11.3. RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y EXTINCION APLICADAS.....	70
3.12. ELECTRICIDAD VERTIDA A RED.....	71
3.13. PÉRDIDAS ESTIMADAS .....	71
3.14. PRODUCCIÓN Y AHORROS ESTIMADOS.....	72
3.15. ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y EMPLAZAMIENTO .....	72
3.15.1. GENERAL.....	72
3.15.2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	72
3.15.2.1. SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA .....	72
3.15.2.2. SEGÚN LA LEY 7/2013 DE RÉGIMEN JURÍDICO DE INSTALACIÓN, ACCESO Y EJERCICIO DE ACTIVIDADES A LAS ILLES BALEARS.....	73
3.15.2.3. SEGÚN REAL DECRETO 413/2014 .....	74

3.15.3. HORARIO, SUPERFICIE Y OCUPACIÓN .....	74
3.15.4. PERSONAL .....	74
3.15.5. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS.....	75
3.15.6. COMBUSTIBLES.....	75
<b>4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA. INVENTARIO AMBIENTAL .....</b>	<b>76</b>
4.1. MEDIO ABIÓTICO.....	76
4.1.1. CLIMATOLOGÍA .....	76
4.1.2. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CONFORT SONORO .....	77
4.1.3. SUELO.....	84
4.1.4. RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO .....	84
4.1.5. MARCO GEOLÓGICO Y LITOLÓGICO.....	84
4.1.6. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA: CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA .....	85
4.1.7. TORRENTES.....	97
4.2. MEDIO BIÓTICO .....	97
4.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN .....	97
4.2.2. FAUNA .....	100
4.2.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL.....	102
4.2.3.1. LEY 42/2007 DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD .....	102
4.2.3.2. LEY 1/1991, DE ESPACIOS NATURALES Y RÉGIMEN URBANÍSTICO.....	102
4.2.3.3. PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA.....	103
4.2.3.4. DIRECTIVA HÁBITATS.....	103
4.2.3.5. OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL .....	103
4.2.4. VALORES DE INTERÉS .....	104
4.3. MEDIO ANTRÓPICO.....	105
4.3.1. PAISAJE.....	105
4.3.2. USOS CINEGÉTICOS.....	105

4.3.3. USOS AGRÍCOLAS.....	106
4.3.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO.....	107
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>108</b>
5.1. ELEMENTOS GENERADORES DE PERTURBACIÓN AMBIENTAL.....	108
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECEPTORES DE IMPACTO .....	110
5.3. PRINCIPALES MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE IMPACTO .....	111
5.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS NEGATIVOS .....	113
5.5. VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS .....	115
5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	118
5.6.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO .....	121
5.6.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	129
5.6.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO .....	133
5.7. DIAGNOSIS FINAL .....	139
<b>6. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO .....</b>	<b>141</b>
<b>7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>152</b>
7.1. OBJETIVOS.....	153
7.1.1. GENERALES.....	153
7.1.2. PARTICULARES .....	153
7.2. CONTENIDO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	154
7.2.1. TRABAJOS PREVIOS .....	154
7.2.2. TRABAJOS DE CONTROL .....	155
7.2.3. EMISIÓN DE INFORMES .....	158
7.2.4. COSTE.....	158
7.3. OBLIGACIÓN POR PARTE DEL PROMOTOR.....	159
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>160</b>

<b>ANEXO 1: ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA</b> .....	<b>164</b>
<b>1. SITUACIÓN Y CONTEXTO GEOGRÁFICO</b> .....	<b>165</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>165</b>
2.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA VISUAL (ÁREA DE ESTUDIO) .....	165
2.2. GENERACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA BASE .....	166
2.3. ELABORACIÓN DE CUENCAS VISUALES .....	166
<b>3. CALIDAD Y FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA</b> .....	<b>170</b>
3.1. CALIDAD VISUAL .....	170
3.1.1. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO .....	170
3.1.2. AGUA SUPERFICIAL .....	171
3.1.3. INCIDENCIA ANTRÓPICA .....	171
3.1.4. SINGULARIDADES CULTURALES .....	172
3.1.5. SINGULARIDADES NATURALES .....	172
3.1.6. resultado de la calidad visual .....	172
3.2. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA .....	173
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>176</b>
4.1. RESULTADOS: CUENCA VISUAL DE PROYECTO .....	176
4.2. RESULTADOS: CUENCA VISUAL DE PROYECTO CON MEDIDAS CORRECTORAS .....	176
4.3. COVISIBILIDAD CON OTRAS INSTALACIONES .....	179
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>185</b>
<b>ANEXO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b> .....	<b>186</b>
<b>ANEXO 3: CUMPLIMIENTO DEL ANEXO F DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO DE LAS ILLES BALEARS</b> .....	<b>190</b>

<b>ANEXO 4: ESTUDIO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO, PUNTA DE DEMANDA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....</b>	<b>199</b>
1. JUSTIFICACIÓN.....	200
2. CONSUMO ENERGÉTICO .....	200
3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO .....	201
4. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	201
5. CONCLUSIONES .....	202

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. JUSTIFICACIÓN

El artículo 14 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears establece que serán objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos incluidos en el anexo I y los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.

La tipología de proyecto que se evalúa (parque solar fotovoltaico) queda recogido en el mencionado Anexo II (modificado por la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética), específicamente en el **Grupo 3 (Energía), apartado 12) correspondiente a instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, incluidos los siguientes tendidos de conexión a red:**

- ✓ Instalaciones con una ocupación total de más de 20 Ha situadas en suelo rústico definidas como aptas para dichas instalaciones en el correspondiente plan territorial insular.
- ✓ Instalaciones con una ocupación total de más de 10 Ha situadas en suelo rústico en las zonas de aptitud alta del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para dichas instalaciones en el correspondiente plan territorial insular.
- ✓ **Instalaciones con una ocupación total de más de 4 Ha situadas en suelo rústico en las zonas de aptitud media del PDS de energía excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para dichas instalaciones en el correspondiente plan territorial insular.** Este sería el caso que nos ocupa.
- ✓ Instalaciones con una ocupación total de más de 1 Ha situadas en suelo rústico fuera de las zonas de aptitud alta o media del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para dichas instalaciones en el correspondiente plan territorial insular.
- ✓ Instalaciones con una ocupación total de más de 1.000 m<sup>2</sup> que estén situadas en suelo rústico protegido.

**Debido a lo expuesto anteriormente, el proyecto debe someterse al procedimiento jurídico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria., puesto que su ocupación es superior a las 4 Ha.**

El artículo 17 de la ley 12/2016 (modificado por el punto 8 del artículo único de la Ley 9/2018, de 31 de julio) establece, además, que la evaluación de impacto ambiental ordinaria, la evaluación de impacto ambiental simplificada, la modificación de la declaración de impacto ambiental, la presentación de la documentación y el cómputo

de los plazos se llevarán a cabo de conformidad con los procedimientos que prevé la normativa básica estatal de evaluación ambiental y las particularidades que prevé esta ley.

El presente informe constituye, por tanto, el documento técnico de carácter ambiental en el que se persigue el seguimiento de las consecuencias medioambientales de una actuación para proponer las medidas a tomar con el fin de disminuir al máximo los impactos ambientales negativos y potenciar los de carácter positivo.

De acuerdo con el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el cual ha sido modificado por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre establece que:

*El promotor elaborará un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el Anexo VI:*

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.*
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.*
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

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

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

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

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

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

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

- e) *Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.*
- f) *Programa de vigilancia ambiental.*
- g) *Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.*

De acuerdo con el artículo 17 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, modificado por la Ley 9/2018, de 31 de julio, por la que se modifica la Ley 12/2016 establece que:

*Los estudios de impacto ambiental incluirán, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.*

## 1.2. DATOS PROFESIONALES

A continuación, se especifican los datos tanto del promotor como de los redactores del proyecto y del documento ambiental.

Promotor del Proyecto
<b>LES ANDREVES 1</b> GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. B87778288 Calle Goya, 48, Bajos derecha 28001 - Madrid
<b>LES ANDREVES 2</b> VENTAJA SOLAR 2, S.L. B88225495 Calle Goya, 48, Bajos derecha 28801 - Madrid

Redactores del Proyecto	
	<b>Jordi Quer Sopeña</b> <i>Redactor del proyecto</i> Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 813 COETIB
INTI ENERGIA PROJECTES, S.L. C/ Parellades, 6, 1º B 07003 - Palma de Mallorca Tel. 971 299 674	<b>Antoni BisbalPalou</b> <i>Redactor del proyecto</i> Ingeniero Industrial Colegiado nº 559 COEIB

Redactores Estudio de impacto ambiental	
  C/ Ter, 27, 3º piso, despacho 6 07009 - Palma de Mallorca Tel. 871 961 697 Fax. 971 478 657 <a href="http://www.podarcis.com">http://www.podarcis.com</a> <a href="mailto:info@podarcis.com">info@podarcis.com</a>	<b>Daniel Ramon Manera</b> <i>Redactor y Director EIA</i> Licenciado. en Biología Colegiado nº 17895-B
	<b>Celia Martín Cardona</b> <i>Redactora EIA</i> Licenciada en Biología y Bioquímica Colegiada nº 447-IB
	<b>Rocío Salvatierra Baena</b> <i>Redactora EIA</i> Licenciada en Ciencias Ambientales

### 1.3. MARCO LEGISLATIVO

La evaluación de impacto ambiental está regulada por una legislación específica que indica los tipos de proyectos que deben someterse a ella, el contenido de los estudios de impacto ambiental y el procedimiento administrativo a través del que se aplica. Completa esta legislación otra de carácter sectorial que utiliza la evaluación de impacto ambiental para controlar las actividades que regula. El Marco Normativo considerado en el presente documento ambiental responde básicamente a dos parámetros específicos:

- ✓ el tipo de proyecto y,
- ✓ el entorno inmediato en el que se pretenden desarrollar las actividades proyectadas.

Así pues, y atendiendo a estos dos factores, en la tabla 1 se recopila la legislación, tanto específica como sectorial, que se ha tenido en consideración (no la totalidad de la normativa del tema en cuestión, sino la consultada para la realización del estudio) durante el desarrollo del estudio de impacto ambiental.

Tabla 1. Legislación aplicable y de referencia a los aspectos ambientales relacionados con el proyecto.

<b>Evaluación de Impacto Ambiental</b>	
✓	Ley 9/2018, de 31 de julio, por al que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.
✓	Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
✓	Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
✓	Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
✓	Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.
✓	Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears. Vigentes las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta.
<b>Cambio climático y energía</b>	
✓	Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
✓	Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
✓	Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
✓	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.
✓	Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial energético de las Illes Balears.
✓	Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.
✓	Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.

### Conservación del patrimonio

- ✓ Ley 12/1998, de 21 de diciembre, de patrimonio histórico de las Illes Balears.
- ✓ Decreto 144/2000, de 27 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de intervenciones arqueológicas y paleontológicas.
- ✓ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

### Conservación de la Naturaleza

- ✓ Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- ✓ Directiva 79/409/CEE, referente a la conservación de las aves silvestres, ampliada por la Directiva 91/294/CEE.
- ✓ Convenio de Berna, de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- ✓ Convenio de Río de Janeiro, de 5 de junio de 1992, sobre la diversidad biológica.
- ✓ Convenio de Bonn, sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres.
- ✓ Protocolo de Kyoto.
- ✓ Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- ✓ Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) (c.e. BOE núm. 129, de 28 de mayo de 1996).
- ✓ Ley 1/1984, de 14 de marzo, de ordenación y protección de áreas naturales de interés especial (BOCAIB núm. 7, de 9 de mayo de 1984).
- ✓ Decreto 46/1988, de 28 de abril, por el que se declaran protegidas determinadas especies de fauna silvestre (BOIB núm. 57, de 12 de mayo de 1988; c.e. a BOIB núm. 81, de 7 de julio de 1988).
- ✓ Decreto 24/1992, de 12 de marzo, por el que se establece el Catálogo Balear de Especies Vegetales Amenazadas (BOCAIB núm. 40, de 2 d'abril de 1992).
- ✓ Decreto 130/2001, áreas de encinares protegidas.

- ✓ Decreto 49/2003, de zonas sensibles de las Islas Baleares.
- ✓ Ley 5/2005 de conservación de espacios de relevancia ambiental.
- ✓ Decreto 75/2005 por el que se crea el Catálogo Balear de especies amenazadas

#### **Otra normativa de referencia: Residuos y canteras**

- ✓ Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ✓ Orden de 20 de noviembre de 1984 por la que se desarrolla el R.D. 15-10-82 sobre Restauración de Espacios Naturales Afectados por Actividades Extractivas.
- ✓ Decreto 61/1999, de 28 de mayo de 1999, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial de Canteras de las Islas Baleares (BOIB núm. 73 Ext., de 5 de junio de 1999).
- ✓ Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del Espacio Natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos (BOE nº 141, de 13 de junio de 1984).

#### 1.4. UBICACIÓN

El parque fotovoltaico objeto de evaluación de impacto ambiental se proyecta sobre una parcela que se encuentra ubicada en el término municipal de Sant Llorenç des Cardassar, más concretamente en el polígono 2, parcela 594. Su geometría y ubicación, a 1 km de distancia de la S/E de Cala Millor, la hacen ideal para facilitar la ejecución y agilizar la tramitación administrativa.

La referencia catastral de la parcela donde se proyecta el parque solar es:

- ✓ Polígono 2, Parcela 594; Sant Llorenç des Cardassar. Illa de Mallorca. Illes Balears. Referencia catastral: 07051A002005940000DO

Según la información proporcionada por el sistema GIS del IDEIB de la Consellería de Territori, Energía i Mobilitat de les Illes Balears, la zona de implantación está considerada como de aptitud fotovoltaica media y alta.

Este proyecto entra perfectamente dentro del ámbito de autorización de "Utilidad Pública" del Plan Director sectorial Energético de las Illes Balears (PDSEIB) y la ley 13/2012, vigentes en el momento del inicio del trámite administrativo, ya que se trata de una instalación de 9,702 MW (más de 100 kW).

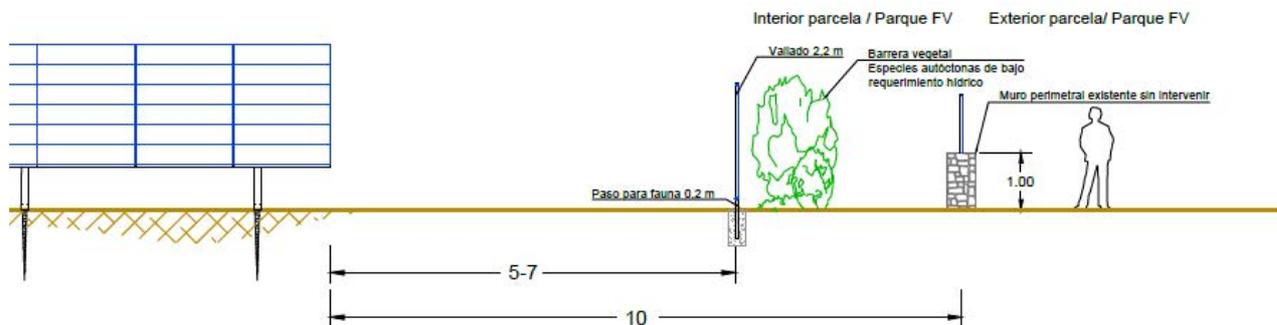
El terreno es llano y la zona donde se plantea la instalación, se encuentra en estado de desuso agrícola, con presencia de árboles repartidos por toda la finca y en una zona con una concentración moderada, la cual se mantendrá.

Los propietarios del terreno disponen de ovejas, por lo que, una vez finalizada la fase de construcción, y bajo acuerdo entre el promotor y los propietarios de la parcela, se pueden usar como sistema de control de la vegetación en la superficie afectada por el parque, evitando así el uso de herbicidas.



El proyecto se enmarca en el máximo respeto medioambiental, ya que la instalación minimizará los movimientos de tierras, aspecto exigido a su vez por el Plan Director Sectorial Energético de les Illes Balears.

Las parcelas donde se ubicará la instalación están delimitadas perimetralmente por una barrera vegetal consolidada existente en los lados sur, oeste y suroeste, por lo que se deberá reforzar en aquellos tramos donde se requiera, y en las zonas norte y noreste no existe ninguna barrera por lo que se deberá implantar una barrera vegetal, en ambos casos mediante especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico, tales como acebuches, algarrobos y vegetación arbustiva, que impedirá la visualización de la instalación desde la carretera y terrenos aledaños. Junto al cerco se implantará un vallado que permita pasar la fauna de porte pequeño (roedores, reptiles, lagomorfos, etc.).



Por su parte, el **punto de conexión** se ubica en

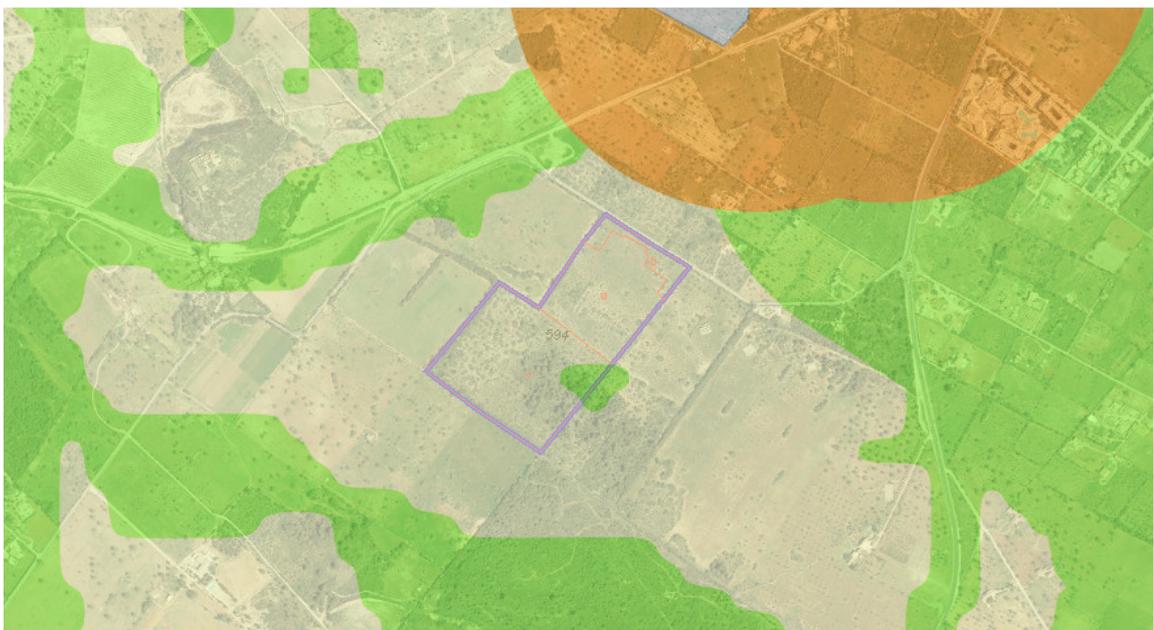
- ✓ Polígono 2, Parcela 642; Sant Llorenç des Cardassar. Illa de Mallorca. Illes Balears. Referencia catastral: 07051A002006420000DW.

Los promotores tienen un contrato de opción de compra con los propietarios de los terrenos sujetos a los parques fotovoltaicos y disponen de autorización con los propietarios de los terrenos sujetos al punto de conexión.

A continuación, se muestra la localización de la finca de Les Andreves, ubicada en el término municipal de Sant Llorenç des Cardassar, a 1 km de distancia de la S/E de Cala Millor.



*Vista general de la ubicación de la parcela. El polígono morado identifica la zona de actuación. El núcleo urbano que se identifica en la parte superior izquierda es Sant Llorenç des Cardassar.*



*Parcela donde se ubicará el parque fotovoltaico objeto de estudio. La zona está catalogada por el PDS Energético de las Illes Balears como aptitud fotovoltaica media (amarillo claro) y alta (verde).*



*Vista aérea de la parcela objeto de implantación del parque fotovoltaico. (Fuente: INTI PROJECTES, SL).*

Se realizará la implantación de los paneles respetando las distancias de retranqueo observadas en las Normas Subsidiarias del Municipio de Sant Llorenç des Cardassar y por afectación de carreteras, dando cumplimiento a las mismas, y dejando suficiente espacio para no encontrarse en ellas.

Una vez terminada la vida útil de la instalación en 25-30 años, la finca podrá recuperar su actividad tradicional en un contexto quizás más favorable al actual.

La superficie total de las parcelas donde se pretende desarrollar el proyecto es de 113.094,00 m<sup>2</sup>. No obstante, el proyecto no ocupará la totalidad de este espacio, sino que su ocupación será de 85.966,00 m<sup>2</sup> (superficie dentro del vallado, 43.016 m<sup>2</sup> corresponden a Les Andreves 1 y 42.950 m<sup>2</sup> corresponden al parque Les Andreves 2), es decir un 76,01% de la superficie total parcelaria.

## 1.5. OBJETIVOS

Los objetivos del estudio de impacto se desprenden del análisis del marco legal identificado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears y se basan en aportar los criterios que permiten el diseño del proyecto objeto de análisis en condiciones que produzcan un mínimo impacto sobre el entorno. Todo esto supone la consecución de una serie de objetivos parciales que se corresponden con las distintas fases de desarrollo de los trabajos:

- ✓ Elaboración de un inventario ambiental del área de estudio y de la zona de influencia con la descripción de las unidades potencialmente afectadas por el proyecto.

- ✓ Descripción de las características del proyecto con el fin de identificar las posibles acciones generadoras de impactos ambientales.
- ✓ Analizar las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta técnicamente, en las fases previas a la formulación del proyecto con el objetivo de comprobar que las variantes que se utilizan son ambientalmente aceptables.
- ✓ Identificación y evaluación del impacto sobre los principales elementos del medio (agua, comunidades naturales, medio litoral, paisaje, etc.) basándose en el conocimiento del medio obtenido a través de los trabajos de campo realizado y basándose en la documentación existente.
- ✓ Realización de un análisis de las relaciones existentes entre los elementos generadores y los receptores de impacto.
- ✓ Proponer medidas preventivas, moderadoras y correctoras (técnica y económicamente viables), que permitan corregir y, en cualquier caso, minimizar los impactos de mayor trascendencia.
- ✓ Elaboración de un programa de vigilancia y seguimiento ambiental, tanto a corto como a largo plazo para asegurar la consecución de las medidas correctoras propuestas y de la correcta ejecución del proyecto, desde la consideración ambiental.
- ✓ Redacción de la memoria final de la evaluación del impacto ambiental.

## 1.6. PLANTEAMIENTO DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE DE LOS MISMOS

La concreción del contenido del estudio de impacto ambiental del proyecto que se analiza se ha realizado atendiendo al marco legal de Evaluación de Impacto Ambiental, que define la estructura del estudio y señala las pautas para la elaboración de la metodología, y a las directrices marcadas en la norma UNE 157921:2006 Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Esta norma ha sido elaborada por el Comité Técnico AEN/CTN 157 "Proyectos" de AENOR, de cuya Secretaría se hace cargo el Colegio Oficial de Ingenieros de Cataluña.

El estudio pretende establecer una serie de criterios que permitan el planteamiento de las actividades, de modo que se generen un mínimo de impactos en el entorno y al mismo tiempo dar cumplimiento al conjunto de normativas que se citan, siempre en la tendencia actual de búsqueda de soluciones de tipo blando evitando acciones de obra que originen un claro impacto negativo sobre el medio. En definitiva, se trata de avanzar en términos de sostenibilidad ambiental y territorial.

La metodología utilizada es la habitual en este tipo de estudios y, atendiendo a los objetivos planteados, suponen la realización de trabajos secuenciales que en realidad conforman los capítulos del informe. Abarca los siguientes apartados:

- ✓ Introducción. Se describe brevemente el marco jurídico, informativo y metodológico que se ha tenido en cuenta para la redacción del informe de evaluación de impacto ambiental.
- ✓ Descripción genérica del proyecto. En este apartado se identifican las principales acciones y/o modificaciones del proyecto que pueden afectar al entorno inmediato.
- ✓ Inventario ambiental. Mediante una exhaustiva descripción de los factores ambientales presentes en el área de estudio, se identifican las principales variables ecológicas que pueden resultar alteradas a causa del desarrollo y aplicación del proyecto analizado.
- ✓ Identificación de los impactos. A través del análisis sistematizado en forma de matriz de interacción entre los factores generados (asociados con las principales unidades del proyecto) y los receptores (las variables ambientales) se identifican los impactos ambientales que pueden generarse. La intensidad de cada uno de estos impactos se valora en función de los criterios que contiene la normativa de evaluación de impacto ambiental.
- ✓ Propuesta de medidas protectoras y moderadoras. Atendiendo a cada uno de los impactos ambientales identificados se proponen toda una serie de medidas protectoras y moderadoras con la finalidad de minimizar los efectos negativos más importantes sobre el medio natural. En su elaboración se ha tenido en cuenta la dilatada experiencia de la consultoría ambiental PODARCIS, S.L. en proyectos de características semejantes.

- ✓ Plan de Vigilancia Ambiental. Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las condiciones de ejecución de la obra que se desprenden de las conclusiones del informe medioambiental y el seguimiento de los efectos en el tiempo se desarrolla un Plan de Vigilancia Ambiental.
- ✓ Anexo de Estudio de incidencia paisajística. Se identifica el paisaje afectado por el proyecto, a efectos de su desarrollo, así como las medidas de integración paisajística que los técnicos redactores consideran como mínimas y necesarias para asegurar la disminución del posible impacto visual existente, si lo hubiere.
- ✓ Anexo fotográfico y cartográfico. Se presentan las principales evidencias visuales sobre la realidad de la zona en su estado actual (fase preoperacional).

### 1.7. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

En los estudios de impacto ambiental es ciertamente difícil poder generar toda la nueva información necesaria para poder satisfacer la demanda del análisis. En consecuencia, es importante disponer de fuentes documentales de información ambiental de la zona de estudio.

Básicamente se ha realizado un análisis de las características generales sobre un marco espacial y temporal amplio, a base de la recopilación y análisis de los antecedentes disponibles. En esta fase de recopilación de antecedentes se han consultado los fondos documentales los siguientes organismos:

- ✓ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Sistema de identificación de parcelas agrícolas (SIGPAC).
- ✓ Instituto Tecnológico GeoMinero de España: cartografía e información geológica e hidrogeológica.
- ✓ Centro Meteorológico de las Islas Baleares: datos climatológicos.
- ✓ Web [climate-data.org](http://climate-data.org) para la obtención de los datos climatológicos.
- ✓ Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Recursos Hídrics: hidrología subterránea, captaciones y Plan Hidrológico Balear.
- ✓ Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Climatologia: parámetros de calidad del aire y climatología.
- ✓ Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, protecció d'espècies i educació ambiental: recursos cinegéticos, cotos de caza, planes técnicos de caza, Bioatlas.
- ✓ Universitat de les Illes Balears: "herbari virtual".

- ✓ Serveis d'Informació Territorial de les Illes Balears, S.A. Consulta IDEIB.
- ✓ Centro Nacional de Información Geográfica. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento. Consulta y adquisición de los datos LIDAR que ofrecen información altimétrica que representa el relieve del territorio de la zona de estudio, así como los elementos que sobre él se encuentran.

La información más relevante de cada uno de estos estudios ha sido resumida e incorporada en este documento en el capítulo 3, correspondiente a inventario ambiental.

## 1.8. METODOLOGÍA

El plan de trabajo seguido para realizar el estudio de impacto ambiental viene condicionado por las propias características del proyecto e incluye actividades bien diferenciadas. A continuación, se describen cada una de estas actividades.

### 1.8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y TRABAJOS INICIALES

Recopilación de información: antes del trabajo de campo, y con la finalidad de planificar de la manera más idónea el trabajo a realizar, es imprescindible realizar una recopilación de información -geográfica, recursos naturales, aspectos socioeconómicos, normativa y legislación, bibliografía, etc.- relativa al área de estudio.

Únicamente se han considerado aquellos aspectos que se encuentran directamente relacionados con los impactos esperados escapando de descripciones exhaustivas sin aplicación. Los principales aspectos que se han considerado en este estudio de impacto son los siguientes:

- Climatología y meteorología
- Suelo y características edáficas
- Relieve y carácter topográfico
- Hidrología
- Vegetación y fauna
- Espacios naturales protegidos y áreas de prevención de riesgos
- Paisaje
- Vías de acceso
- Infraestructura energética, agua potable, saneamiento y red telefónica
- Población

En la información disponible no se detecta ningún vacío importante de conocimientos que reste valor a las conclusiones que se exponen en el correspondiente apartado.

### **1.8.2. TRABAJO DE CAMPO**

El trabajo de campo resulta fundamental para conocer la realidad de la zona de actuación, así como el área de influencia determinado en los trabajos iniciales de programación del estudio de impacto ambiental.

Para ello, se han realizado toda una serie de visitas a la zona de estudio con la finalidad de obtener información precisa y de detalle de las variables ecológicas que pueden verse modificadas (de manera temporal o permanente) como resultado del proceso de proyección y ejecución del proyecto.

Las visitas en campo se han realizado para comprobar in situ determinadas apreciaciones observadas inicialmente en el despacho. La toma de fotografías y el estudio de las especies, tanto animales como vegetales, y de las características ambientales y sociales presentes en la zona de estudio han sido posicionadas geográficamente mediante un sistema de posicionamiento global (GPS) de resoluciones en coordenadas de 1 a 3 metros como media, marca GARMIN, modelo GPSMAP® 60 CSx. Las características de las especies arbóreas sobre el terreno se han analizado mediante los archivos LIDAR obtenidos del CNIG y, posterior comprobación durante los trabajos de campo.

Al final del estudio se incluyen toda una serie de fotografías que permiten tener una idea más cercana de las características ambientales de la parcela donde se pretende desarrollar el estudio.

### **1.8.3 TRABAJO DE GABINETE**

Los trabajos de gabinete en relación con la descripción de las condiciones actuales de la zona se han centrado en la elaboración de la cartografía, en la integración de los resultados de los trabajos de campo en el marco de los conocimientos obtenidos a través de la documentación disponible y en la redacción de la vocación territorial del área de estudio.

- ✓ Inventario ambiental y descripción del estado preoperacional del entorno. Atendiendo a toda la información obtenida (bien mediante fondo documental o mediante las visitas de campo realizadas) se describe de manera actualizada el medio natural.
- ✓ Descripción de la actuación e identificación de las acciones sobre el medio durante el desarrollo de la actividad -elementos generadores de impacto-. La metodología utilizada se ha basado en la experiencia adquirida en la

ejecución y el control de obras de igual naturaleza, que ha permitido determinar qué efectos negativos cabe esperar en relación con la alteración de la calidad del medio y de la estructura de las comunidades naturales presentes en la zona de estudio. A cada uno de los riesgos se les ha asignado una probabilidad de ocurrencia, así como una persistencia en el tiempo, teniendo en cuenta que una parte de los impactos generados son de tipo transitorio.

- ✓ Tipificación y valoración de los impactos ambientales positivos y negativos mediante el análisis estratificado de las relaciones causa-efecto, con la finalidad de identificar y predecir los cambios que experimentarían las variables ambientales más sensibles como consecuencia de las actividades contempladas en la actividad. La metodología del análisis ha consistido en el uso de las matrices de tipo LEOPOLD *et. al.* (1971) donde los impactos se identifican como consecuencia de la interacción entre generador -acciones- y receptor -factores ambientales-.
- ✓ Propuesta de medidas correctoras y plan de vigilancia ambiental. Las medidas correctoras se plantean como consecuencia de los impactos detectados y suponen un conjunto de acciones a desarrollar durante la ejecución de las obras con la finalidad de suprimir o minimizarlos. Por su parte, el plan de vigilancia ambiental se redacta con el objetivo de controlar la eficacia de las medidas correctoras, a la vez que se comprueba el grado de ajuste del impacto real al previsto al nivel de la evaluación.

Para la redacción del estudio de impacto ambiental se seguirán los requisitos específicos de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental. En este sentido, y atendiendo al articulado de la normativa vigente, se procederá a evaluar los impactos ambientales derivados de las distintas fases del proyecto en compatibles, moderados, severos y críticos.

## 2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El proyecto que se evalúa consiste en un parque solar formado por 32.340 paneles solares de 300 W<sub>p</sub>, totalizando 9.702,00 kW<sub>p</sub> y hasta 8.085,50 kW AC de salida de los inversores. Este proyecto ha contemplado toda una serie de alternativas, tanto de ubicación como de proceso, las cuales se analizan en este capítulo.

### 2.1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS E IMPACTOS POTENCIALES

El artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece el contenido mínimo que deben contener los estudios de impacto ambiental y, entre otros, se debe contemplar la 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. Por tanto, el presente capítulo recoge dichas alternativas y procede a realizar una evaluación ambiental de las mismas.

#### 2.1.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

De modo genérico, cualquier proyecto constructivo admite tres grupos básicos de alternativas, los cuales se definen a continuación y se especifica si se han tenido en cuenta para el proyecto objeto de evaluación de impacto ambiental:

- ✓ De emplazamiento (ubicación): lo que se pretende con este tipo de alternativa es situar el proyecto en la parcela del territorio en la que la intensidad del impacto sea menor. Cabe señalar que la ubicación de la alternativa definitiva para este tipo de proyectos no depende únicamente de criterios ambientales. El proyectista propone varias ubicaciones válidas (desde un punto de vista operativo) para la instalación del parque fotovoltaico, todas ellas igual de válidas desde el punto de vista energético. Las negociaciones económicas con los propietarios de las fincas, o la protección ambiental de las mismas suelen ser los factores condicionantes a la hora de determinar finalmente el emplazamiento definitivo.

Todos los casos analizados en el presente capítulo de análisis de alternativas han sido estudiados para la ubicación del parque solar y por la tipificación del suelo en función del PDS Energético de las Illes Balears (aptitud fotovoltaica media o alta). Las parcelas consideradas como alternativas han sido las siguientes:

- Alternativa 1: Polígono 2, parcela 594 del término municipal de Sant Llorenç des Cardassar. Terreno con aptitud fotovoltaica alta-media.
- Alternativa 2: Polígono 2, parcela 589 del término municipal de Sant Llorenç des Cardassar. Terreno con aptitud fotovoltaica alta-media.

- Alternativa 3: Polígono 2, parcela 477 del término municipal de Llorenç des Cardassar. Terreno con aptitud fotovoltaica alta-media.

Gómez Orea (2003)<sup>1</sup> establece que (y se cita textualmente) “todos los modelos de generación de alternativas se fundamentan en la determinación de la capacidad de acogida del medio, la cual se deduce en un análisis y valoración de las características estructurales y funcionales del territorio y sus recursos. Por capacidad de acogida se entiende el grado de idoneidad o la cabida del medio para una actividad, teniendo en cuenta, a la vez, la medida en que éste cubre sus requisitos locacionales y los efectos de las actividades sobre el medio. La capacidad de acogida expresa la relación de la actividad con el medio, en términos de vocacionalidad, compatibilidad o INCOMPATIBILIDAD, por ejemplo”. Por otro lado, el Plan Director Sectorial Energètic de les Illes Balears (en adelante como PDSEIB), más concretamente en el Decreto de la modificación del PDSEIB, relativa a la ordenación territorial de las energías renovables (BOIB núm.73, de 16 de mayo de 2015) establece (Artículo 36) que los proyectos con las características como las que se analizan en este estudio de impacto ambiental (instalaciones de tipo C) NO están permitidas en las denominadas zonas de exclusión. En el resto de las zonas (aptitud fotovoltaica Alta, Media y Baja) están admitidas. Así pues, cualquier parcela que esté dentro de una zona con aptitud fotovoltaica alta, media y baja puede acoger una instalación tipo C. La selección final de la parcela requiere un análisis de la capacidad de acogida de la misma en base a los posibles condicionantes o las anteriormente comentadas incompatibilidades

Para definir la alternativa de ubicación más adecuada, a continuación, se presenta un cuadro comparativo en el que se han tenido en cuenta aspectos tanto operativos, territoriales, energéticos como medioambientales, para determinar qué ubicación es más compatible/incompatible a los efectos de evaluación ambiental. Estos elementos de juicio son los que se consideran más relevantes en el entorno en el que se ubica el proyecto, lo cual no quiere decir que no pudiera haber otros pero que no son tan decisivos para la definición de la alternativa final.

Los elementos que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Aptitud fotovoltaica (AF)
- Distancia a subestación (DSE)
- Distancia a ANEI (DANEI)
- Distancia a espacios Red Natura 2000 (DRN)
- Distancia a núcleos urbanos (DNU)

---

<sup>1</sup> Domingo Gómez Orea. 2003. *Evaluación de impacto ambiental*. Ed. Mundiprensa.

- Vegetación existente (VE)
- Distancia a parques fotovoltaicos (DPF)
- Intervisibilidad y exposición a vistas (IEV)
- Proximidad a Áreas de Prevención de Riesgos (APR)

La situación más desfavorable recibe una puntuación de 3, mientras que las más favorable recibe una puntuación de 1. La alternativa viable se obtiene de aplicar la siguiente fórmula que pondera la intervisibilidad y exposición a vistas, ya que éste es un parámetro que resulta de especial significancia en este tipo de proyectos. La fórmula utilizada para la estandarización del resultado final es la siguiente:

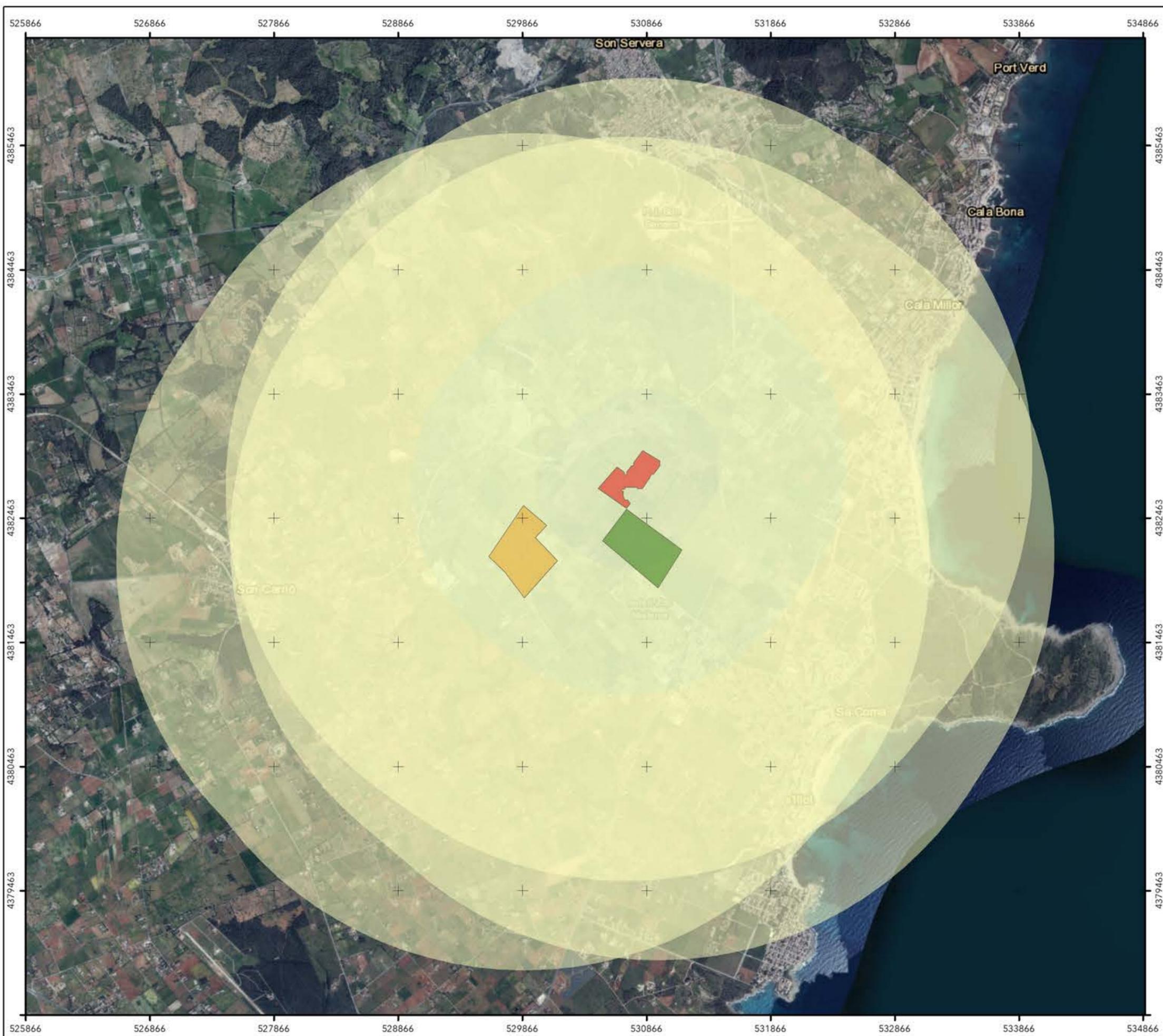
$$\text{Alternativa viable} = \text{AF} + \text{DSE} + \text{DANEI} + \text{DRN} + \text{DNU} + \text{VE} + \text{DPF} + (2 \times \text{IEV}) + \text{APR}$$

Para la determinación de la intervisibilidad y exposición a vistas de cada una de las alternativas se ha calculado, con la ayuda de un software específico de Sistemas de Información Geográfica (QGIS), las cuencas visuales en un entorno de 3 km de radio. El resultado de dichos cálculos han sido los siguientes:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Visible (Ha)	273,24	330,44	231,58
No Visible (Ha)	2.982,26	3.081,98	3.159,75
Total Territorio (Ha)	3.255,50	3.412,42	3.391,33

Como puede observarse en la tabla anterior, la Alternativa 3 de ubicación es la que está menos expuesta a su visualización, ya que es visible desde 231,58 Ha de las 3.391,33 Ha que conformaría el Área de Influencia Visual (AIV: área, en forma de circunferencia, de 3 km de radio que se genera desde el límite de la/s parcela/s donde se propone la implantación del parque solar fotovoltaico).

A continuación, se adjuntan los planos obtenidos mediante el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS.



**Leyenda**

*Análisis paisajístico de las cuencas visuales*

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Área de influencia Visual de cada alternativa propuesta (Buffer 3 km)

*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

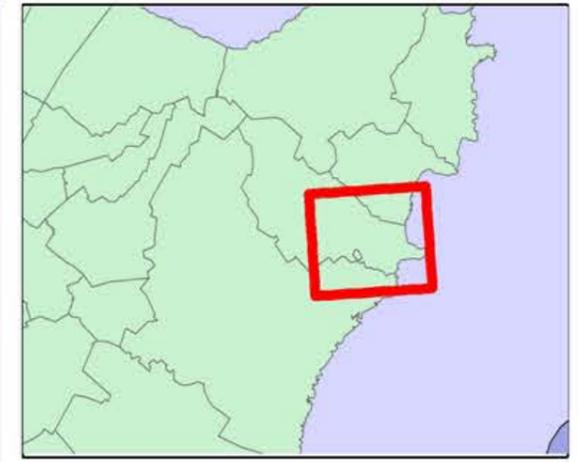
Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andreves (Sant Llorenç, Mallorca)

<i>Descripción</i>	<i>Nº plano</i>
Alternativas propuestas	ALT-1

**Escala** 1:30.000

**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



**Leyenda**

*Análisis paisajístico de las cuencas visuales*

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Zonas del territorio desde donde es visible la Alternativa 1

*Resultados análisis cuenca visual*  
**ALTERNATIVA 1**

Visible (Ha): 273,24  
No Visible (Ha): 2.982,26

*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

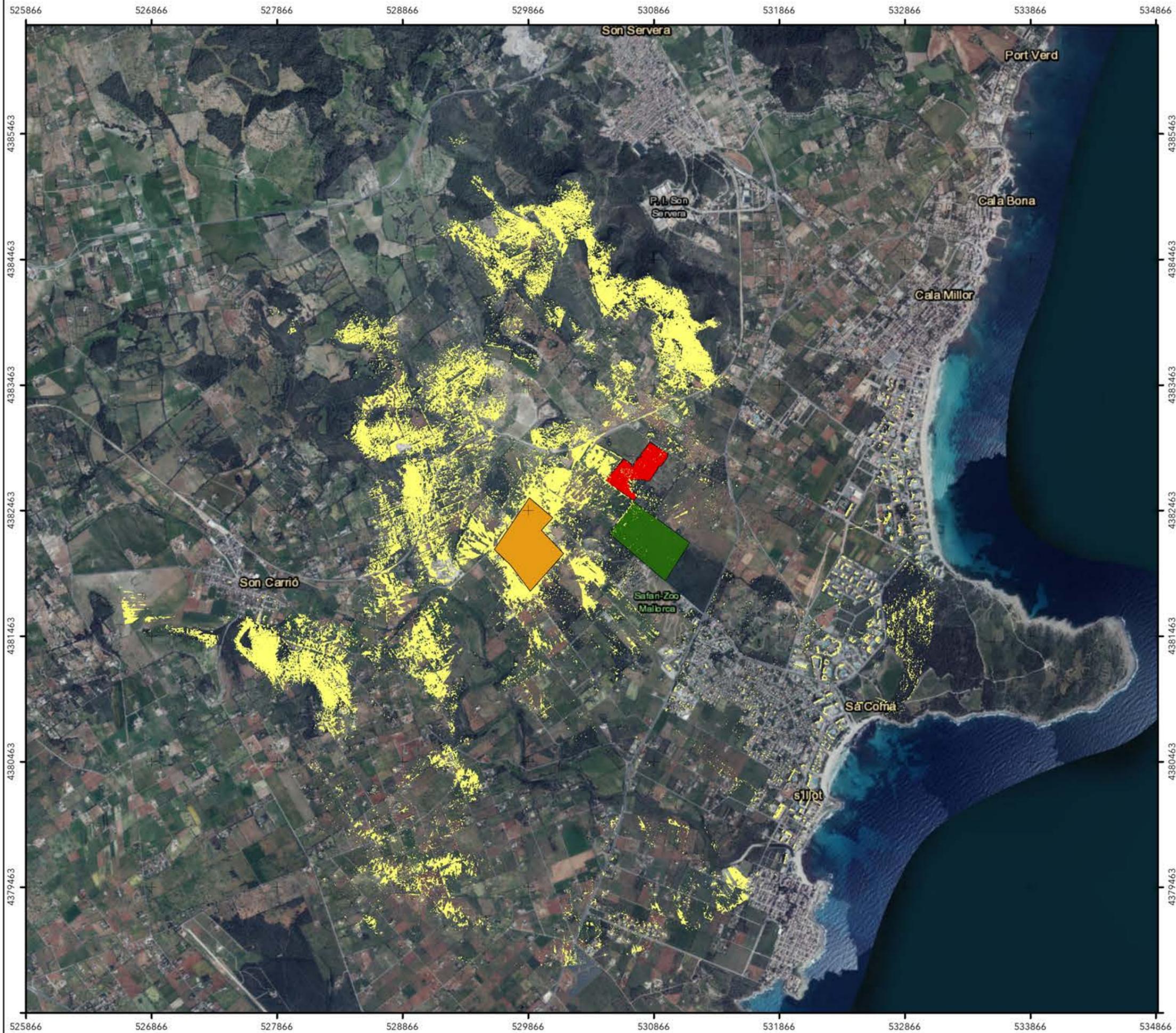
Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andreves (Sant Llorenç, Mallorca)

<i>Descripción</i>	<i>Nº plano</i>
Cuenca visual Alternativa 1	ALT-2



**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



**Leyenda**

*Análisis paisajístico de las cuencas visuales*

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Zonas del territorio desde donde es visible la Alternativa 2

*Resultados análisis cuenca visual*  
**ALTERNATIVA 2**

Visible (Ha): 330,44  
No Visible (Ha): 3.081,98

*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

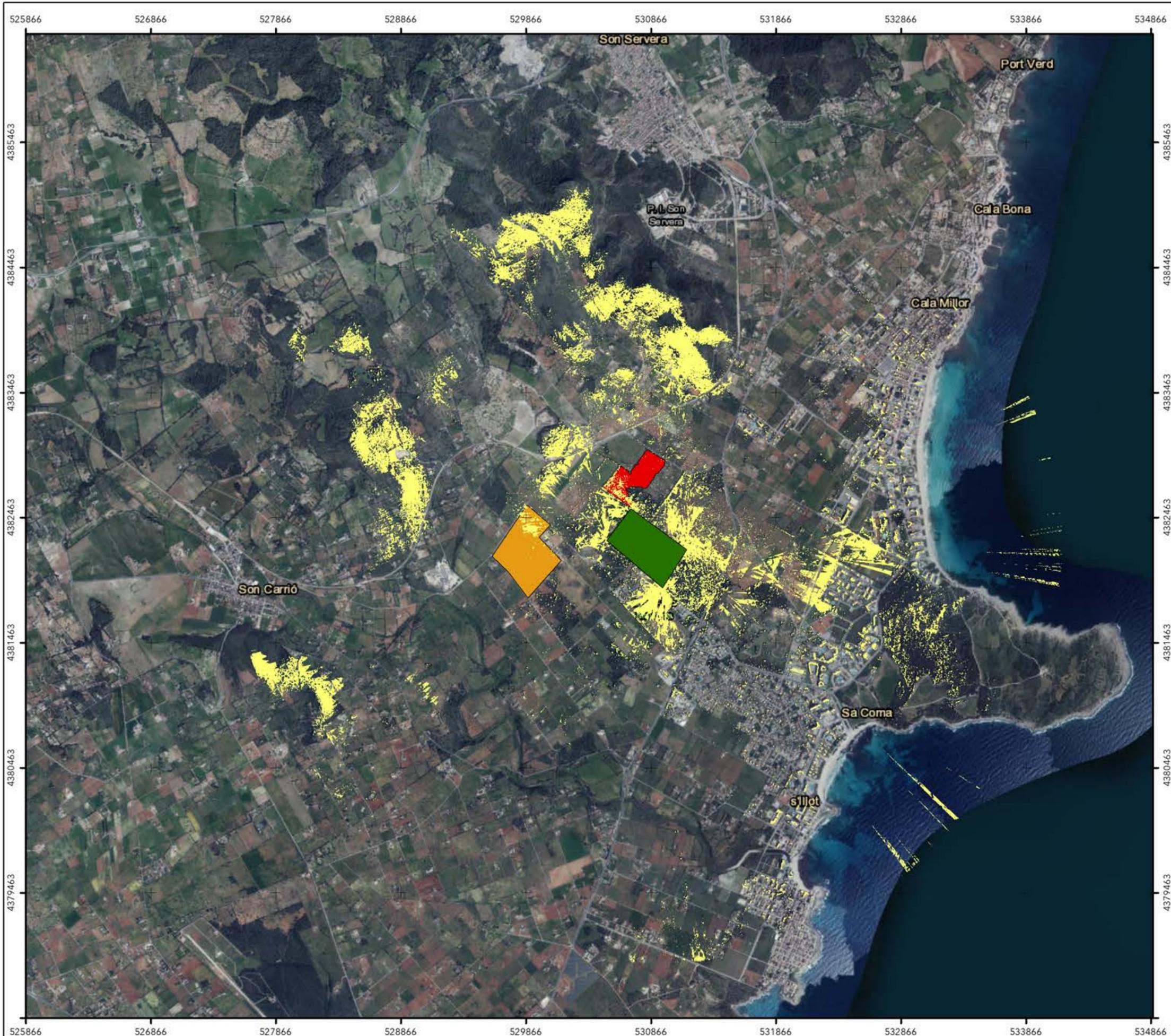
Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andreves (Sant Llorenç, Mallorca)

<i>Descripción</i>	<i>Nº plano</i>
Cuenca visual Alternativa 2	ALT-3

**Escala** 1:30.000

**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



**Leyenda**

*Análisis paisajístico de las cuencas visuales*

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Zonas del territorio desde donde es visible la Alternativa 3

*Resultados análisis cuenca visual*  
**ALTERNATIVA 3**

Visible (Ha): 231,58  
No Visible (Ha): 3.159,75

*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andreves (Sant Llorenç, Mallorca)

<i>Descripción</i>	<i>Nº plano</i>
Cuenca visual Alternativa 3	ALT-4



**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES

La alternativa que recibe una menor puntuación es la alternativa más adecuada.

		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
AF	Aptitud fotovoltaica	Alta/Media	2	Alta/Media	2	Alta/Media	2
DSE	Distancia a Subestación (m)	1,11	2	1,54	1	0,88	3
DANEI	Distancia a ANEI (km)	0,59	2	1,56	1	1,56	1
DRN	Distancia RN2000 (km)	2,07	3	1,85	2	1,48	1
DNU	Distancia a núcleos urbanos (km)	1,32	3	1,37	2	0,30	1
VE	Vegetación existente	Natural	1	Agrícola	2	Natural	1
DPF	Distancia a Parque fotovoltaico existente (km)	3,98	3	3,21	2	3,15	1
IEV	Intervisibilidad y exposición a vistas (Ha)	273,24	2	330,44	3	231,58	1
APR	Proximidad a APR	0,72	3	0,59	1	0,65	2
SUMA		21		16		13	
ALTERNATIVA VIABLE (valor estandarizado)		23		19		14	

Como puede observarse, la alternativa 1, con una puntuación de 24 puntos resulta ser la más adecuada desde el punto de vista de ubicación.

✓ De proceso: las alternativas de proceso conllevan una modificación de elementos constructivos o mecanismos de funcionamiento que conllevan que el proyecto sea menos impactante y tenga una mayor capacidad de integración con el medio ambiente. En el caso que se está evaluando, se han presentado alternativas atendiendo al sistema de anclaje de las placas solares sobre el terreno (es decir, alternativas del sistema de anclaje). A continuación, se procede a presentar cada una de las alternativas comentadas.

- Alternativas del sistema de anclaje: se plantean tres opciones,
  - a) Macetas prefabricadas de hormigón. Se trata de un sistema utilizado principalmente en terrenos blandos o inestables donde no es factible la suportación de las placas directamente enclavadas dentro del suelo. Debido a ello en algunos casos se precisa la construcción de una pequeña base de hormigón para fijar su instalación. Las placas se colocan sobre las macetas mediante anclajes a listones o travesaños de aluminio horizontales. A continuación, puede observarse una imagen del sistema propuesto.



- b) Tornillos o estacas de fijación directa al suelo. Esta opción es una solución muy limpia puesto que no se precisan elementos de suportación adicionales además de la propia estaca o tornillo de fijación al suelo. El sistema no precisa de ninguna solera o estructura de hormigón para soportar las placas. No es una solución válida en el caso de que el suelo presente una baja cohesión de las partículas que lo conforman o no se encuentra bien estructurado o sea inestable. Cuando el suelo presenta unas condiciones de estructuración y estabilidad adecuadas entonces se pueden utilizar tornillos de fijación (en caso de suelos más duros) o bien estacas (en el caso de suelos algo más flojos). A continuación, se muestran una serie de imágenes en las que puede apreciarse el sistema propuesto.

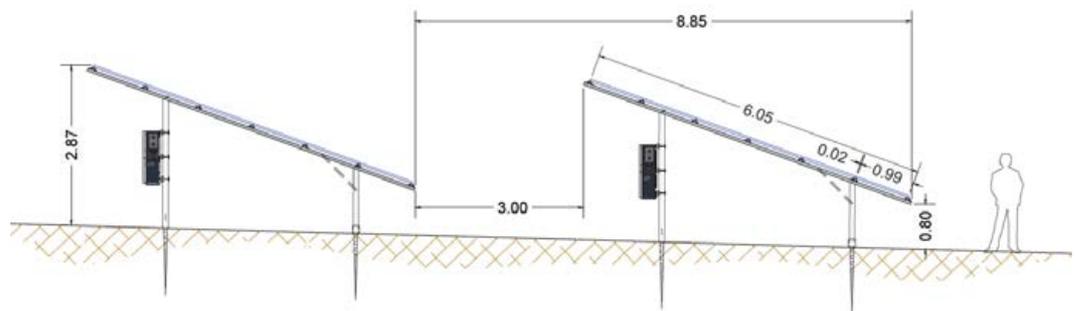


- c) Sistema mixto. Se trata de un sistema intermedio entre las dos soluciones propuestas anteriormente. Se utiliza hormigón para asentar las varillas de suportación de las placas fotovoltaicas para que no se perfore el suelo y no afectar de esta manera a la estructura del mismo. Generalmente, se dispone de una estructura hormigonada continuada en la parte de atrás de las placas; en la parte delantera se establecen puntos de sujeción con hormigón

como puede apreciarse en la imagen que se expone a continuación.



- Se contempla una altura de 2,87 metros, en este caso, la altura no representa un condicionante para la integración paisajística, puesto que la zona de instalación del parque es muy llana y la intervisibilidad de la zona es más bien baja, tal y como se ha justificado en el apartado anterior.



Como se puede ver en la imagen se respeta la distancia mínima de 0,80 metros de los módulos respecto al suelo, cumpliendo con la medida SOL-A04 del Plan Director Sectorial de Energía de las Illes Balears. Igualmente se cumple con la SOL-D03 que establece que la altura máxima para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno es de 4 metros (en este caso 2,87 m).

- ✓ Alternativa cero: consistente en no realizar ninguna actuación y que se debe considerar en cualquier caso en el momento en el que se hayan determinado finalmente los impactos ambientales de la alternativa seleccionada en el propio documento de evaluación de impacto ambiental, siempre y cuando se identifiquen impactos de tipo crítico. La alternativa cero debiera aplicarse como alternativa obligatoria en caso de que el análisis de los impactos

ambientales diera como resultado algún impacto residual crítico, más teniendo en cuenta que el proyecto que se contempla tiene toda una serie de connotaciones ambientales positivas (disminución CO<sub>2</sub>, generación de energía limpia, etc.). Como se verá en el presente informe no se da el caso de que el proyecto genere impactos ambientales críticos, y sí genera importantes ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub> así como otros contaminantes atmosféricos significativos, por lo que no se ha considerado la alternativa cero.

### **2.1.2. IMPACTOS POTENCIALES DE CADA ALTERNATIVA**

Los impactos ambientales de tipo negativo asociados a un parque fotovoltaico son más bien pocos, si se eligen adecuadamente las parcelas. A modo de resumen se consideran habitualmente los siguientes, todo y que no tienen por qué acontecer en la ejecución del proyecto:

- ✓ Destrucción de la vegetación por las obras de preparación del terreno.
- ✓ Desaparición de especies o comunidades animales en la zona por la degradación o destrucción del hábitat.
- ✓ Alteración de efectos patrimoniales, yacimientos arqueológicos u otros de interés etnológico, cultural y/o histórico.
- ✓ Disminución y/o pérdida del valor naturalístico y/o paisajístico de la zona.
- ✓ Ocupación y degradación del suelo.

A continuación, se describen los principales impactos de cada una de las alternativas planteadas en lo que respecta a proceso.

#### **2.1.2.1. IMPACTOS DERIVADOS DEL SISTEMA DE ANCLAJE**

El factor ambiental que se ve en mayor medida afectado cuando se analizan las alternativas del sistema de anclaje de la instalación es el suelo. Además, se ve afectado de manera paralela el paisaje intrínseco de la zona, es decir aquel que se percibe a corta distancia.

La alteración del suelo puede venir dada por diferentes acciones:

- Introducción de elementos no propios del factor edáfico.
- Posible contaminación del suelo.
- Compactación y/o desestructuración del suelo por suportación de la infraestructura energética.

- Alteración de la permeabilidad del terreno, como consecuencia de la anterior y de la eliminación de la vegetación.

La alteración del paisaje intrínseco se produce principalmente por la visualización de elementos antrópicos (no naturales, asociados a la actividad humana) ajenos al paisaje original y que pudieran necesitar de actuaciones de restauración o rehabilitación de la zona una vez eliminadas las placas durante la fase de abandono de la instalación.

Así pues, la evaluación de las alternativas del sistema de anclaje se realizará a continuación bajo estos 4 puntos de evaluación.

<b>ALTERNATIVA 1: Macetas prefabricadas de hormigón</b>	
	<p>Introducción de elementos no propios</p> <p>El impacto real de la introducción de las macetas prefabricadas no deriva de la estructura en sí, puesto que es fácilmente removible, sino de los materiales que pueden precisarse para su asentamiento. Como se ha comentado anteriormente en algunos casos se precisa de una solera de hormigón para asentar debidamente las macetas.</p>
SUELO	<p>Compactación del suelo</p> <p>Dependiendo de la superficie y el peso de la maceta se producirá mayor o menor compactación. En este caso se presupone una compactación baja-media pero que implicaría una superficie acumulada (suma de todas las macetas) de no despreciable consideración.</p>
	<p>Permeabilidad del terreno</p> <p>De manera recíproca la compactación del terreno llevaría a la disminución de la permeabilidad del terreno. Estas estructuras favorecen la compactación del suelo y, por consiguiente, disminuyen la permeabilidad del terreno.</p>
PAISAJE	<p>Elementos antrópicos</p> <p>El sistema propuesto no cabe duda que altera visualmente el paisaje de la zona, si bien el impacto remitiría casi en su totalidad al desmantelar el parque solar, necesitando de muy pocas actuaciones de eliminación de estructuras de cimentación de las macetas.</p>

<b>ALTERNATIVA 2: Tornillos o estacas de fijación directa al suelo</b>	
SUELO	<p>Introducción de elementos no propios</p> <p>Esta alternativa no introduce ningún tipo de material en el suelo que pueda ocasionar una modificación de las características del mismo. No se utiliza hormigón para el asentamiento de paneles, por lo que no se generará tampoco el residuo en caso de retirada de la instalación. Cabe señalar que antes de la instalación propia de la estructura se realizará un estudio geotécnico que determinará las características del terreno. Esto garantiza por una parte que la estructura de sujeción no se va a ver dañada y por otro lado que no se van a transferir residuos de oxidación de estos materiales al suelo.</p> <hr/> <p>Compactación del suelo</p> <p>Mediante este sistema la compactación del suelo es mínima, puesto que la estructura va clavada en el terreno. Únicamente se produciría compactación por colocación de los pilares de sustentación con máquina específica, pero que en cualquier caso sería de tamaño inferior a cualquier maquinaria a utilizar en los otros dos casos. No se precisan en este caso operaciones de aireado del suelo o descompactación como posibles medidas correctoras puesto que la afección producida sobre este elemento ambiental va a ser más bien compatible, o moderada a lo sumo.</p> <hr/> <p>Permeabilidad del terreno</p> <p>Mediante este sistema no se afecta a la permeabilidad del terreno al no afectarse prácticamente ni la textura ni la estructura del suelo.</p>
PAISAJE	<p>Elementos antrópicos</p> <p>El resultado visual de este tipo de instalaciones es mucho menos impactante que cualquier otra alternativa, básicamente porque se elimina de la zona las bases de sustentación de hormigón. El resultado es mucho más "limpio" tanto durante la fase de explotación o funcionamiento como en la fase de desmantelamiento o abandono.</p>

<b>ALTERNATIVA 3: Sistema mixto</b>	
SUELO	<p>Introducción de elementos no propios</p> <p>Alternativa utilizada básicamente en terrenos estables y bien estructurados. Al igual que en la alternativa 1 se utiliza hormigón para la fijación de la estructura de suportación de las placas fotovoltaicas. Se trata, por tanto, de un elemento que, si no se retira una vez finalizada la explotación del parque, puede generar impactos de tipo irreversibles e irrecuperables, y por tanto críticos. Desde el punto de vista ambiental es la peor solución puesto que en comparación con las macetas prefabricadas requieren de mayor actuación para restaurar el entorno afectado durante la fase de abandono.</p> <hr/> <p>Compactación del suelo</p> <p>Esta alternativa implica compactación del suelo, por una parte, por la propia utilización de hormigón, que si bien no es mucho para cada estructura de suportación, si se tiene en consideración en su globalidad es significativo. Debe tenerse en cuenta además que la maquinaria para realizar los encofrados y cimentación es de mayor peso que cualquiera de las otras alternativas planteadas por lo que es previsible que la compactación del suelo sea mayor.</p> <hr/> <p>Permeabilidad del terreno</p> <p>Como se ha comentado anteriormente, la permeabilidad del terreno es inversamente proporcional a la compactación del suelo. En este sentido es esperable una disminución de la permeabilidad del terreno destacable. Además,</p>
PAISAJE	<p>Elementos antrópicos</p> <p>Se trata de una alternativa de similares efectos paisajísticos que la alternativa 1. El paisaje visual intrínseco se ve afectado directamente.</p>

A continuación, se expone una tabla en la que se valora en una escala numérica de 1 a 3 (siendo 1 la opción menos impactante y la 3 la más impactante) cada uno de los atributos considerados en la descripción de las alternativas. La alternativa que obtiene la menor puntuación es la que finalmente es la que, previsiblemente, tendrá una mayor integración ambiental.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Introducción de elementos no propios	3	1	2
Compactación del suelo	2	1	3
Permeabilidad del terreno	2	1	3
Afección paisaje intrínseco	3	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

**Atendiendo a la descripción de alternativas y a sus elementos de valoración se puede concluir que la alternativa que presenta una mayor integración ambiental es la Alternativa 2: tornillos o estacas de fijación directa al suelo.**

Por tanto, a continuación, se pasa a describir las consideraciones técnicas básicas de dicha alternativa para que se tenga en cuenta de cara a la preparación del documento de referencia por parte del órgano ambiental, el cual establecerá los contenidos mínimos del estudio de evaluación de impacto ambiental.

Es importante señalar que el sistema de anclaje es el que fija la medida SOL-B09 del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.

### **2.1.2.2. IMPACTOS DERIVADOS DE LA ALTURA DE PLACAS**

Para la instalación de las placas fotovoltaicas se pueden establecer varias configuraciones de altura. En este caso se valoran dos posibilidades: Altura a 3,27 metros y altura a 2,87 metros.

El hecho de poder disponer de una altura mayor implica poder disponer de mejor área de trabajo a la hora de instalación y mantenimiento. No obstante, repercute muy negativamente en lo que al impacto paisajístico se refiere.

Una altura inferior, permite que las estructuras utilizadas sean "ocultadas" tras una barrera vegetal de manera más fácil. Teniendo en cuenta que el impacto paisajístico es uno de los impactos más a tener en consideración cuando se realiza un proyecto de similares características a las propuestas en este caso, es necesario apostar por estructuras de baja altura.

Así pues, la alternativa de altura seleccionada es la más baja, con altura máxima de placa de 2,87 metros.

De esta manera se cumple con la medida SOL-D03 establecida por el PDS Energético de las Illes Balears que establece que se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno.

## **2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

La alternativa seleccionada ha servido para definir el documento "Proyecto Parque Solar Fotovoltaico de 9,702 MWp y 8,085 MWn conectado a red - Les Andreves". Dicho documento recoge las características técnicas del proyecto. El siguiente apartado recoge una descripción suficientemente detallada del proyecto para poder entender la evaluación ambiental realizada.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. GENERAL

Se trata de un parque solar formado por 9.702,00 kW pico de placas solares (GENERADORES) y hasta 8.085,00 kW de producción AC (CONVERTIDORES).

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles solares, en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia ,...) que la que circula por la red comercial eléctrica (400 V). Esta transformación se realiza a través del inversor, elemento que tiene además otras funciones:

- ✓ Realizar el acople automático con la red
- ✓ Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente

La energía desde los inversores es enviada a los transformadores BT/MT cuya función es elevar la tensión de la electricidad hasta los 15.000 V para su transporte hasta el punto de conexión con la red de distribución, propiedad de Endesa Distribución, donde es íntegramente vertida a la red.

- ✓ Las instalaciones en media tensión propuestas estarán formadas por los siguientes elementos, descritos más adelante con más detalle:
  - ☑ Líneas de Media tensión de interconexión de los centros de transformación.
  - ☑ Centro de maniobra y medida fotovoltaico (CMM FV).
  - ☑ Línea general de interconexión desde los centros de transformación hasta el CMM FV en el Punto de conexión.

#### 3.2. TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

	Marca	Modelo	Unidades	Potencia Unitaria W	Potencia Total kW
<b>Paneles Solares</b>	REC (O SIMILAR)	REC300TP2	32.340	300	9.702,00
Convertidores	SUNGROW	SG60KTL	124	60.000 65.202	7.440,00 8.085,00
<b>POTENCIA TOTAL INSTALACIÓN AC</b>					<b>8.085,00</b>
<b>PRODUCCION ANUAL ESTIMADA</b>			<b>14.014,85</b>	<b>MWh/año</b>	

### 3.3. UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS

En la documentación gráfica se muestra en detalle la ubicación de los equipos sobre el terreno.

- ✓ Campo de paneles solares fotovoltaicos: Colocación sobre estructuras de acero galvanizado y aluminio sobre terreno.
- ✓ Inversores: situados cada uno sobre estructura junto a su respectivo conjunto de strings.
- ✓ Centros de transformación, en la zona este y oeste del parque solar.
- ✓ CMM FV: en la parte norte de la parcela, junto a camino público para llegar al punto de conexión solicitado sobre la red de MT existente.
- ✓ Centro de Control: en la zona norte del parque solar, cercano al CMM FV.

### 3.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO

#### 3.4.1. ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN

El diseño de esta estructura proporciona baja altura, levantando únicamente alrededor de 2,87 metros los paneles del suelo, con objeto de minimizar el impacto visual, paisajístico y ambiental.

Se trata de estructuras para 12, 36 y 72 paneles, disponiendo 6 paneles por fila en horizontal, realizada mediante perfil de acero galvanizado, con la geometría y las dimensiones, según planos adjuntos.

La altura mínima de la estructura se encuentra en torno a los 80 cm, permitiendo así en caso de que se acuerde entre el promotor y el cliente la posibilidad de compatibilizar la producción solar con cultivo y/o pastos de animales.

Dicho procedimiento se realizará mediante un sistema de hincado de las estructuras en el suelo o mediante un sistema de atornillado sobre terreno según lo permita la composición del suelo. En ambos casos (hincado o atornillado), permite una mínima ocupación e interacción con el terreno.

La ocupación del terreno se limita a la superficie de 4 tornillos por cada 8 metros lineales de estructura, aproximadamente.



*Ejemplos del sistema de sujeción a emplear. (Fuente: INTI PROJECTES, SL).*

Además, se genera una nula transferencia de medios al terreno. Al estudiarse en cada caso la composición del terreno, se evita la transferencia de material al terreno por oxidación.

Desmantelamiento y reciclaje.

- ✓ Facilidad de desmontaje y desmantelamiento.
- ✓ Material 100 % reciclable. Actualmente ya existen compradores que pagan por chatarra de acero inoxidable y acero galvanizado. Entendemos que en 25 años este mercado todavía será mayor, por lo que además se minimizan los costes de desmantelación.
- ✓ No supone la generación de 150 kg de ruina de hormigón por cada panel solar. Este es el peso del lastre necesario en forma de riostra de hormigón o maceta prefabricada por cada panel solar.

La estructura estará debidamente sostenida y anclada, estando sobradamente calculada para resistir las preceptivas cargas de viento y nieve, según se indica en el documento básico de Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE - SE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo del 2006.

La principal característica diferenciadora entre el sistema de hincado y el sistema de anclaje tipo atornillado.

- ✓ Se trata de unos tornillos o hincas de cimentación que se enroscan en el terreno y a los cuales se fija la estructura. Cada estructura dispondrá cada 8 metros, dispondrá de 4 tornillos o hincas de fijación.
- ✓ La elección del tipo de tornillo o hincas a emplear en cada caso se realiza tras la realización de un estudio geotécnico y un análisis de la composición química del terreno.

El estudio geotécnico sirve como base para el dimensionado del calibre y la geometría del tornillo o hincas, para poder soportar las cargas previstas.

El análisis químico sirve para escoger el material del tornillo, con objeto de que sea resistente a la corrosión, y que se evite todo tipo de transferencia al suelo.

- ✓ Los tornillos o hincas son fijados al suelo mediante una máquina que incorpora un accesorio atornillador-hincador. La extracción de los tornillos se realiza fácilmente empleando la misma herramienta.

### **3.4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES**

Módulos policristalinos convencionales, conectados en serie. El circuito solar está intercalado entre el frente de vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante y una lámina dorsal de poliéster de alta resistencia, todo ello enmarcado en aluminio anodizado y sellado con cinta de unión de alta resistencia.

La caja de conexiones intemperie con terminales positivo y negativo, es de policarbonato cargado de vidrio e incluyen diodos de by-pass.

Tipo de módulo :	REC300TP2
Productor :	REC
Potencia nominal [Wp] :	300,0
Voltaje MPP [V] :	32,5
Corriente MPP [A] :	9,2
Voltaje en vacío [V] :	39,2
Corriente de cortocircuito [A] :	9,8
Número de células en el módulo (semicélulas):	120,0
Voltaje admisible del sistema del módulo [V] :	1000,0
Eficiencia [%] :	18,0
Superficie del módulo [m <sup>2</sup> ] :	1,7
material de las células solares	poly
Coefficiente de temperatura del voltaje en vacío [ / °C] :	-0,3
Coefficiente de temperatura del corriente de cortocircuito [ / °C] :	0,07
Dimensiones (mm)	1675x997x38
Peso (kg)	18,5

### 3.5. INVERSORES DE CONEXIÓN A RED

#### 3.5.1. GENERAL

La instalación fotovoltaica se realizará mediante 124 convertidores trifásicos de 60 KVA de potencia nominal y de hasta 66 kVA para  $\cos(\varphi)=1$  y temperatura de funcionamiento inferior a 45°C. Dicho funcionamiento, permite inyectar una potencia mayor a la nominal, reduciendo así la cantidad de inversores a instalar en la planta fotovoltaica.

#### Output (AC)

Nominal AC power (at 50 °C)	60000 W
Max. AC output at PF=1 (at 45 °C)	66000 W
Max. AC apparent power (at 45 °C)	66000 VA

Se trata de unos inversores que por su grado de protección y aislamiento se pueden situar a la intemperie, lo más cerca posible de los *strings* a los que agrupa para minimizar las pérdidas en CC en la propia estructura de suportación.



### 3.5.2. CONFIGURACIÓN CONVERTIDORES

	Potencia Nominal	Potencia Máxima	Unidades	Potencia nominal	Potencia Máxima	n° Strings	n° paneles string	n° paneles	Potencia pico
Convertidor	kW	kW		kW	kW				MWp
<b>SUNGROW</b> SG-60KTL	60	65,202	124	7.440	8.085	1470	22	32.340	9,702
<b>Total Convertidores</b>			124	7.440	8.085				

### 3.5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CONVERTIDORES

Se instalarán los inversores con las características que a continuación se describen.

- ✓ Integran visualización de estado reflejada en el display luminoso multifuncional.
- ✓ Cuentan con un sistema de contaje de la energía generada, cumpliendo con las exigencias de la Dirección General de Industria y Energía según circular del 24 de septiembre de 2012.

Todas las conexiones de los convertidores, tanto a los ramales fotovoltaicos como a la salida de corriente alterna, son accesibles desde el exterior mediante conectores multicontacto protegidos.

Características:	SUNGROW SG-60KTL
Potencia máxima CC	80 kW
Margen seguidor máx. pot (MPPT)	570-950 V
Tensión máxima DC	1000 V
Corriente máxima DC	120 A
Valores de salida CA	400 V
Potencia nominal salida	60 kW
Potencia máxima salida	66 kW

Características:	SUNGROW SG-60KTL
Rango de frecuencias	50-60 Hz
Cos $\phi$	1
Tasa de distorsión armónica	<3 %
Datos generales	
Autoconsumo stand-by	1 W
Eficiencia máx.	99%
Dimensiones	634x959x267
Peso	55 kg
Aislamiento galvánico	No
Detección error tierra	SI
Protección sobrecorriente	SI
Varistores controlados térmicamente lado CC	SI
Desconexión de polos por fallo	SI

### 3.5.4. FUNCIONAMIENTO

La conexión desconexión automática se realiza a través de un contactor integrado en el lado de corriente alterna del inversor.

Cada contactor puede abrirse automáticamente mediante la apertura del interruptor magnetotérmico situado aguas arriba de los inversores. Su rearme será siempre automático para evitar entradas fuera de sincronismo con la red de compañía.

## 3.6. INSTALACIONES ELECTRICAS BT

### 3.6.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

#### 3.6.1.1. CONEXIÓN PANELES FV - INVERSORES

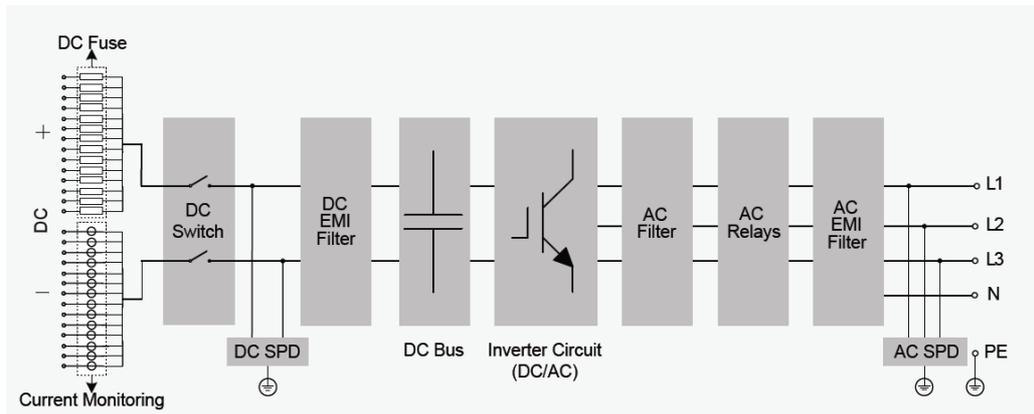
Las líneas eléctricas para la interconexión de los paneles discurren bajo la superficie de los paneles, por la parte trasera de las estructuras, minimizando así el impacto visual que puedan ocasionar.

Para la conexión de strings entre diferentes filas de paneles se realizará una zanja para el paso del cableado con tubo corrugado rojo de sección adecuada al número de líneas DC.

El cableado será solar, 0.6/1 kV en CC, -40 a +120°C en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, con terminales multicontact del panel en inicio y fin de serie. No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1. Libre de halógenos según UNEEN 60754 e IEC 60754. Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC

61034. Transmitancia luminosa > 60%. Resistencia a los rayos Ultravioleta. Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2.

Los grupos de paneles (Strings) se concentran en el inversor, con 12 strings cada uno. Las entradas están protegidas por fusibles de corriente continua en polo + y un seccionador en carga DC para proteger la entrada del convertidor, por lo que no será necesaria la presencia de cuadros de protección de DC.



Las líneas eléctricas hasta los convertidores estarán enterradas dentro de tubo, se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.



Los cables de la instalación serán de cobre, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

### **3.6.1.2. CONEXIÓN INVERSORES - CUADRO DE GRUPO - CUADRO BT DE CT**

Las líneas eléctricas para la interconexión eléctrica en BT, corriente alterna, **discurren enterradas o por bandeja soportada en la estructura en su totalidad.** Se realizarán arquetas de registro para inspección y para facilitar las tareas de cableado.

Las líneas eléctricas se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

En caso de desconexión de la red de distribución eléctrica, la instalación generadora no debe mantener tensión en la red de distribución.

### **3.6.2. PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN**

La central contará con todas las protecciones de líneas e interconexión preceptivas según el reglamento de baja tensión y de acuerdo también con las normas de la compañía distribuidora ENDESA.

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobre corrientes; protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación; protección contra contactos indirectos, asimismo se instalará un sistema de protección contra sobre tensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

#### **3.6.2.1. PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS**

Corriente continua: El sistema de conexionado de los paneles con enchufes rápidos tipo multicontacto es intrínsecamente seguro, evitando posibles contactos directos del operario durante su instalación.

Corriente alterna: La protección contra contactos directos con partes activas de la instalación queda garantizada de mediante la utilización en todas las líneas de conductores aislados 0,6/1 kV, el alejamiento de las partes activas y el entubado de los cables. En todos los puntos de la instalación, los conductores disponen de la protección mecánica adecuada a las acciones que potencialmente puede

sufrir, especialmente en el caso de golpes o impactos fortuitos. Todos los ángulos y cambios bruscos de dirección se protegerán para evitar el deterioro del aislante en el trazado de las líneas o en su propio funcionamiento normal. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP54.

### **3.6.2.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES**

Corriente continua: El circuito de corriente continua del generador fotovoltaico trabaja normalmente a una intensidad cercana al corto circuito, ya que las placas fotovoltaicas son equipos que funcionan como fuentes de corriente. El dimensionado de los cables, pensado para tener pérdidas inferiores al 1,5 %, aguantan de sobra un cortocircuito ya que como mucho éste tiene una intensidad un 10% más elevada que la nominal. Como medida suplementaria para evitar corto circuitos, el cableado de continua se hará intrínsecamente seguro, manteniendo los cables de diferente polaridad separados mediante doble aislamiento de los conductores o separación física cuando sea posible.

Corriente alterna: Se colocará un interruptor magnetotérmico de cuatro polos para cada inversor. El interruptor ha de permitir la desconexión manual del inversor, así como la protección de la misma contra cortocircuitos. Se realizará un cuadro eléctrico para agrupar la evacuación de la energía de grupos de 2 inversores:

- Protección General Grupo: Magnetotérmico de 250 A 4P.
- Protección inversor 66 kVA: 125A 4P.

Los cuadros de baja tensión de los centros de transformación contendrán fusibles de hasta 250 A y un seccionador en carga para proteger la línea hasta cada agrupación de inversores.

### **3.6.2.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES**

Corriente continua: En el lado de corriente continua la protección de sobretensión se realiza a través de descargadores de tensiones a tierra que incorporan los convertidores o las cajas DC, lo que garantiza la protección contra sobretensiones en la banda de corriente continua. Para evitar sobretensiones inducidas por relámpagos, se evitará en todo momento hacer bucles grandes con los circuitos de cada rama, haciendo que los cables de ida y vuelta vayan paralelos y lo más cerca posible uno del otro.

Corriente alterna: En la parte de corriente alterna, los equipos de protección de tensión y frecuencia se encuentran integrados en el inversor, que se encarga de

las maniobras de conexión-desconexión automática con red. Las funciones de protección de los inversores se realizan a través de un programa de "software", por los que se adjuntará certificado del fabricante, en el que se menciona explícitamente el valor de tara de las protecciones y que dicho programa no es accesible por el usuario. Los parámetros de taraje para el disparo de las protecciones serán, según la legislación vigente, de:

- 3 Relés de mínima tensión y 3 relés de máxima tensión. Tensión superior al 110% de Un. Tensión inferior al 85% de Un.
- 3 Relés de máxima y mínima frecuencia. Frecuencia superior a 51 HZ. Frecuencia inferior a 47,5 HZ.

En lado de corriente alterna se colocan, además, descargadores de sobretensión, de tipo gas, uno por fase, debidamente conectados a tierra.

#### **3.6.2.4. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN**

Tanto la estructura de los paneles como la toma de tierra de la carcasa de los inversores se unirán a la tierra del campo solar.

Se realizará un anillo equipotencial de puesta a tierra mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm, directamente enterrado que unirá todas las filas de las estructuras del parque solar. En su caso, se dispondrá el número de electrodos necesario para conseguir una resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

#### **3.6.2.5. CONSUMOS AUXILIARES DEL PARQUE SOLAR**

Para los consumos necesarios para las labores de mantenimiento del parque solar se prevé una petición de suministro en baja tensión de aproximadamente 40 kW. En caso de no ser posible conectar a una red cercana en BT se solicitaría a la compañía eléctrica la instalación de un Centro de Distribución con transformador MT/BT junto al CMM FV, propiedad de la compañía eléctrica, desde el cual se alimentarían los consumos auxiliares del parque solar.

Los consumos principales del parque serán:

- Sistema de vigilancia y control.
- Sistema de iluminación.

### 3.7. ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL

- ✓ Tal y como se ha indicado en el apartado 4, la zona de implantación de los paneles solares está compuesta por un terreno llano, con una ligera pendiente hacia el sur.
- ✓ Se minimizará la impermeabilización del suelo, quedando delimitado a las zonas de las edificaciones y en zonas puntuales, y se minimizarán los elementos artificiales de drenaje y la afectación sobre la vegetación de los mismos, revegetando y restaurando aquellas áreas que hayan quedado afectadas.
- ✓ Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona.
- ✓ Vallado perimetral: Se realizará un vallado perimetral para conseguir un cercado metálico. Una barrera vegetal impedirá su visualización desde zonas de dominio público cercanas. Dicho vallado tendrá zonas de paso para la fauna local tal como se detalla en el Estudio de Impacto ambiental y paisajístico. En referencia a la barrera vegetal, en aquellas zonas donde no sea suficiente el apantallamiento actual, se reforzará mediante especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico. En el siguiente montaje visual se puede ver la aplicación de dicho apantallamiento, desde una zona de dominio público.



- ✓ Zanjas y canalizaciones: Se realizarán todas las zanjas y arquetas para la canalización del cableado de potencia y de control de la instalación de energía solar y servicios auxiliares.
- ✓ Se realizarán además todas las bases para el centro de transformación, CMM FV y caseta de control. Habrá que diseñar las plataformas y las construcciones asociadas al parque de forma que se minimice el impacto sobre el entorno próximo. Los materiales y la composición de estas construcciones se

adaptarán al entorno donde se localicen tal y como se indica en la norma 22 del Pla Territorial de Mallorca, esto es:

- Acabado de cubierta inclinada con teja tipo árabe.
  - Acabado de fachada tipo piedra, marés u ocre tierra.
  - Elementos como ventanas con tipología idéntica a la tradicional.
  - Elementos como puertas con aspecto visual adaptado a la tradicional.
- ✓ Al final de la vida útil del parque solar, el promotor/explotador de la instalación será el responsable de realizar todas las acciones necesarias para devolver la zona a su estado original.

### 3.8. INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSION

#### 3.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA

La parcela se encuentra a unos 1,5 km de la S/E de Cala Millor, siguiendo el trazado aéreo de la línea de Media Tensión. Ésta, consta de dos líneas de MT en un apoyo que da cabida a dicha configuración.

En la siguiente imagen se muestra en rojo la línea de Media Tensión doble objeto del punto de conexión. Como se puede observar, la línea de MT discurre por el lateral este de la parcela. Por otro lado, en color verde se puede ver la parcela objeto a implantar el parque fotovoltaico.



La adecuación a realizar constará de dos actuaciones por cada uno de los puntos de conexión.

Para el caso del punto de conexión 1, ésta constará de la instalación de un nuevo poste con conversión aéreo-subterránea y el replanteo del trazado del presente tendido desde el punto de conexión hasta los apoyos contiguos.

Para el caso del punto de conexión 2, ésta constará de la instalación de un nuevo poste con conversión aéreo-subterránea y el replanteo del trazado del presente tendido desde el punto de conexión hasta los apoyos contiguos.

Dichas adecuaciones se proponen en los documentos Separata de Interconexión 1 y 2, los cuales se remiten una copia a la compañía distribuidora para su aceptación y posterior emisión de pliego de condiciones técnicas y económicas.

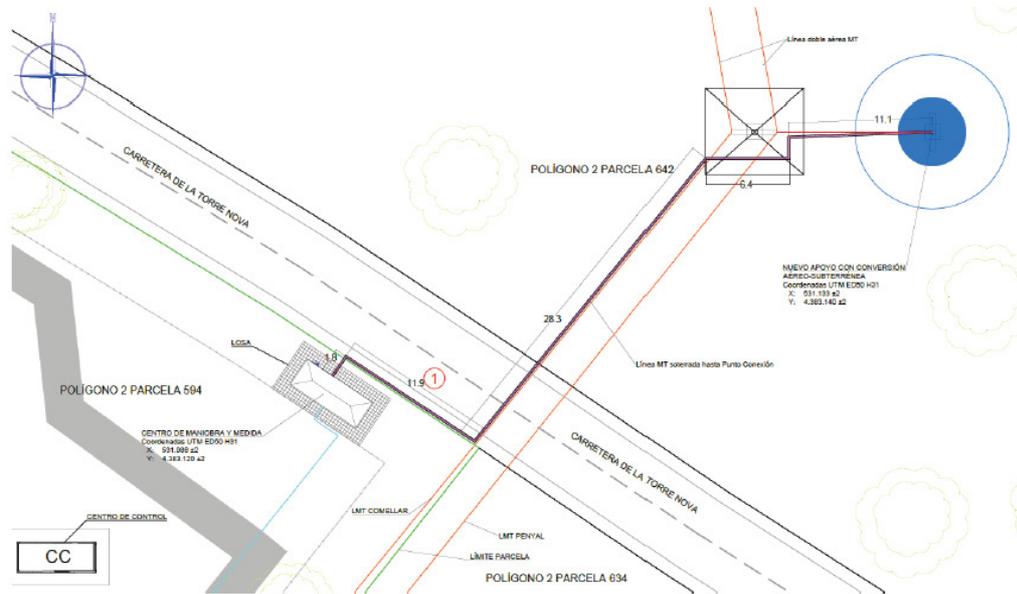
### 3.8.2. PUNTOS DE CONEXIÓN. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES

#### 3.8.2.1 PUNTO DE CONEXIÓN LES ANDREVES 1

Para la Conexión del Parque Solar, se propone un punto de conexión a 15.000 V, instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, sobre la línea de media tensión, ubicado en las coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 531.133, Y: 4.383.140 (H31); para ello se realizará:

- ✓ Tramo de 12 metros de Línea de Media Tensión aérea LARL-125 hasta poste existente, el cual se deberá adecuar con 2 derivaciones. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 531.119, Y: 4.383.140 (H31), en el interior de Polígono 2 Parcela 642.
- ✓ Punto de conexión mediante nuevo apoyo metálico con conversión aérea-subterránea por la línea de Media Tensión. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 531.133, Y: 4.383.140 (H31), en el interior de Polígono 2 Parcela 642.
- ✓ Tramo de 40 metros de Línea de Media Tensión por campo a través hasta carretera de la Torre Nova. De los cuales 20 metros en zanja con mínimo 3 canalizaciones de 160 mm.
- ✓ Tramo de 8 metros de línea de media tensión enterrada tipo cruce de carretera de la Torre Nova hasta linde de Polígono 2 Parcela 594.
- ✓ Tramo de 12 metros de línea de media tensión enterrada paralelo a carretera de la Torre Nova en el linde de Polígono 2 Parcela 594 hasta Centro de Maniobra y Medida (en adelante CMM), ubicado en zona noroeste del terreno arrendado dentro de polígono 2 parcela 594.
- ✓ Centro de Maniobra y Medida situado en el interior de la finca, Polígono 2, Parcela 594, junto a carretera de la Torre Nova. Donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones contaje, etc. (Situado íntegramente en Polígono 2, Parcela 594 en coordenadas aproximadas UTM ED50, X: 531.086, Y: 4.383.120, Huso 31).
- ✓ A partir del CMM, la línea será privada de media tensión enterrada.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 240 mm<sup>2</sup>; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en el esquema que se expone a continuación.



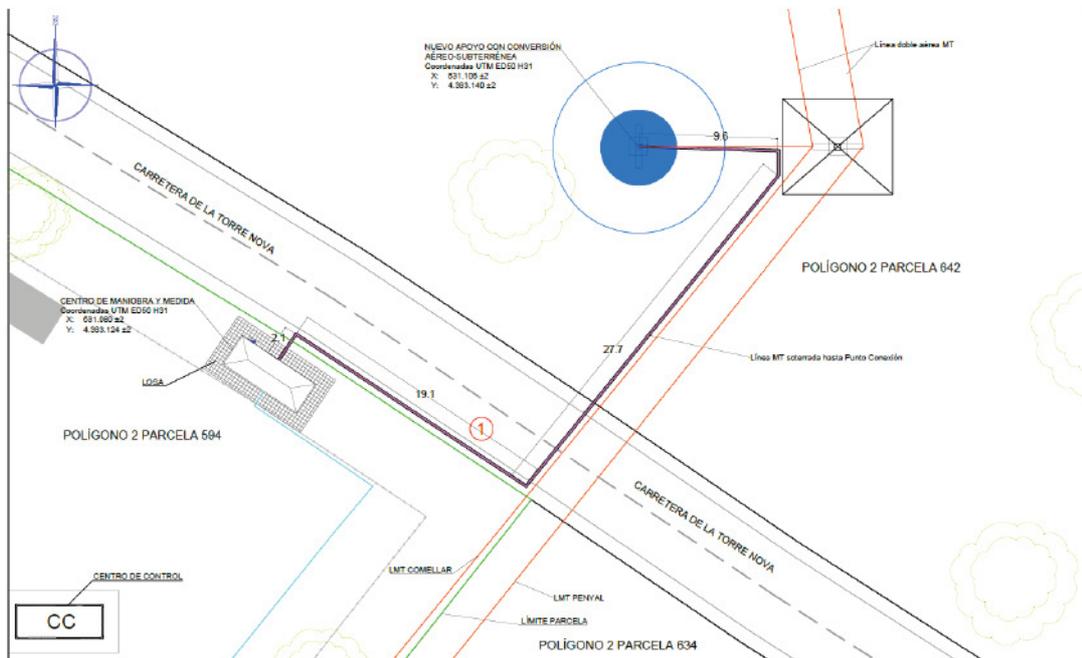
### 3.8.2.2 PUNTO DE CONEXIÓN LES ANDREVES 2

Para la Conexión del Parque Solar, se propone un punto de conexión a 15.000 V, para la mitad de las instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, sobre la línea de media tensión, ubicado en las coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 531.106, Y: 4.383.140 (H31); para ello se realizará:

- ✓ Tramo de 12 metros de Línea de Media Tensión aérea LARL-125 hasta poste existente, el cual se deberá adecuar con 2 derivaciones. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 531.119, Y: 4.383.140 (H31), en el interior de Polígono 2 Parcela 642.
- ✓ Punto de conexión mediante nuevo apoyo metálico con conversión aérea-subterránea por la línea de Media Tensión. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 531.106, Y: 4.383.140 (H31), en el interior de Polígono 2 Parcela 642.
- ✓ Tramo de 30 metros de Línea de Media Tensión por campo a través hasta carretera de la Torre Nova. De los cuales 20 metros en zanja con mínimo 3 canalizaciones de 160 mm.
- ✓ Tramo de 8 metros de línea de media tensión enterrada tipo cruce de carretera de la Torre Nova hasta linde de Polígono 2 Parcela 594.
- ✓ Tramo de 20 metros de línea de media tensión enterrada paralelo a carretera de la Torre Nova en el linde de Polígono 2 Parcela 594 hasta Centro de Maniobra y Medida (en adelante CMM), ubicado en zona noroeste del terreno arrendado dentro de polígono 2 parcela 594.

- ✓ Centro de Maniobra y Medida situado en el interior de la finca, Polígono 2, Parcela 594, junto a carretera de la Torre Nova. Donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones contaje, etc. (Situado íntegramente en Polígono 2, Parcela 594 en coordenadas aproximadas UTM ED50, X: 531.080, Y: 4.383.124, Huso 31).
- ✓ A partir del CMM, la línea será privada de media tensión enterrada.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 240 mm<sup>2</sup>; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en el esquema que se expone a continuación.



### 3.8.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA TORRE-CELOSÍA

Para sendos puntos de conexión, se instalará un apoyo compuesto por una torre metálica tipo fin de línea, conversión aéreo subterráneo, con seccionador e interruptor hexafluoruro.

Para ambos casos, los tres cables unipolares que conforman el circuito de alimentación a 15 kV irán sujetos al apoyo y protegidos en el interior de un tubo de acero hasta su pase a subterráneo



*Ejemplo de apoyo tipo CAS en fin de línea*

### 3.8.3. CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN (CMM FV)

Se dispondrá de dos CMM FV, los cuales se situarán junto al camino público, de acceso a la finca, dentro de la parcela 594, en la zona de norte de la finca, tal como se puede ver en la documentación gráfica adjunta al proyecto, e incorporará el equipo de protecciones según la OM 5/9/1985 con las características, descritas en el documento "criterios de protección para la conexión de productores en régimen especial en líneas MT en Baleares" de Endesa Distribución eléctrica SLU, revisión Abril 2012.

Cada uno de los CMM estará formado por:

- ☑ 1 Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-5-0T, preparado para alojar esquema que se detalla. Incluye puerta de peatón, alumbrado interior y red de tierras interior, de dimensiones interiores: 6.080 mm de longitud, 2.200 mm de fondo y 2.590 mm de altura.
- ☑ 1 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF<sub>6</sub> tipo CGMCOSMOS-L, de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. V<sub>n</sub>=24 kV, I<sub>n</sub>= 400 A / I<sub>cc</sub>=16 kA. Con mando motor (clase M2, 5000 maniobras). Incluye: indicador de presencia tensión, relé de control integrado comunicable ekorRCI.
- ☑ 1 Ud. de celda de enlace de barras de corte y aislamiento en SF<sub>6</sub> tipo CGMCOSMOS-SPat. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento puesta a tierra. V<sub>n</sub>=24 kV, I<sub>n</sub>=400 A / I<sub>cc</sub>=16 kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye relé de control comunicable ekorRCI. Dimensiones: 600 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto.
- ☑ 1 Ud. celda de medida de Tensión mediante celda CGMCOSMOS-P de corte y aislamiento integral en SF<sub>6</sub>, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión seccionamiento-doble puesta a tierra. V<sub>n</sub>=24 kV, I<sub>n</sub>=400 A / I<sub>cc</sub>= 16 kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia Tensión. Incluye fusibles de protección MT. De dimensiones: 800 mm de ancho, 1025 mm de fondo y 1.800 mm de alto, alojando en su interior 3 transformadores de tensión protegidos por fusibles, 16.500: V3/110:V3-110:3, 50VA CI 0,5, 50VA CL 3P, potencias no simultáneas, antiexplosivos, debidamente montados y cableados hasta cajón de control. Incluso kit enclavamiento mecánico.
- ☑ 1 Ud. celda de protección general, INTERRUPTOR FRONTERA, formado por interruptor automático de aislamiento integral en SF<sub>6</sub> tipo CGMCOSMOS-V, de dimensiones 480 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Interruptor automático de corte en vacío (cat. E-C2 s/IEC 62271-100). Incluye mando motorizado a 48 Vcc para teledisparo de ENDESA:
  - Intensidad máxima nominal 400 A
  - Poder de corte simétrico, 20 kA
  - Poder de cierre nominal, 50 kA cresta

- Factor de polo 1,5
  - Tiempo de corte 60 ms
  - Tiempo de cierre 100 ms
  - Bobina de mínima tensión
- ☑ Incluso transformadores de intensidad toroidales para este. Incluso automatismo de reenganche en un controlador de celdas programable ekorRCI.RTU instalado convenientemente e incluyendo servicios de programación en fábrica, 600/5 A, 24 kV, 30VA clase 5P20.
- ☑ Compartimiento de control adosado en parte superior frontal de celda CMM, incluyendo (entre otras) protecciones 3x50-51/50N-51N, 3x27, 3x59, 64 y 81M/m. Conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados las protecciones:
- Relé de protección de sobreintensidad de 3 fases y neutro (3x50-51/50N-51N).
  - Relé de protección de mínima tensión trifásica (3x27), máxima tensión (3x59).
  - Relé de protección contra sobretensión homopolar (64).
  - Relé de protección de máxima y mínima frecuencia (81 M/m).
  - Relé auxiliar para temporización al cierre de 3 minutos.
  - Voltímetro electromagnético, escala ficticia x/110 V, clase 1,5 dimensiones 96x96 mm con conmutador incorporado.
  - Conmutador de maniobra "APERTURA - CIERRE" del interruptor automático.
  - Bloque de pruebas de 4 elementos para el circuito secundario de protección de los transformadores de intensidad.
  - Interruptores automáticos magnetotérmicos III con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los secundarios en estrella de los transformadores de tensión.
  - Interruptores automáticos magnetotérmicos II con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los secundarios en triángulo de los transformadores de tensión.
  - Interruptor automático magnetotérmico II con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los equipos de mando.

- Resistencias antiferresonancia, 50 ohmios, 2 Amperios.
  - Bornes de conexión, accesorios y pequeño material.
- ☑ 1 Ud. celda de medida para Facturación CGMCOSMOS-M, de dimensiones: 1100 mm de ancho, 1025 mm de fondo y 1.800 mm de alto, conteniendo en su interior 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad.
  - ☑ 1 Ud. celda de salida de C.M.M. de corte y aislamiento en SF<sub>6</sub> tipo CGCOSMOS-L, de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. V<sub>n</sub>= 24 kV, I<sub>n</sub>= 400 A / I<sub>cc</sub>= 16 kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia de tensión y enclavamiento mecánico por llave con celda aguas abajo.
  - ☑ Ud. conector enchufable de 400 A, roscado, en "T", tipo K-400-TB para cable seco de Al de sección a definir.
  - ☑ 1 Ud. Armario de telecontrol integrado, conteniendo controlador de celdas, software de ajuste y motorización, equipo cargador-batería, maneta local-telemando. Armario mural, remota Maesa.
  - ☑ 1 Ud Armario cargador de baterías compuesto por un módulo metálico de dimensiones 724 x 395 x 294 mm, para montaje mural o sobrecelda, que aloja en su interior un cargador de baterías ekorbat-200, fabricación Ormazábal, baterías de 48 Vcc - 18 Ah.
  - ☑ 1 Ud. Armario exterior para equipo de medida. Incluye envolvente, zócalo, placa de montaje, tornillería y módulo vertical para medida AT normalizado por Endesa. Incluye materiales y montaje con cableado hasta un máximo de 10 m de la cabina de medida.
  - ☑ 1 Ud. Conjunto de medida que incluye transformadores de intensidad y tensión 100-200/5A 16500:  $\sqrt{3}$  / 110:  $\sqrt{3}$ , incluso montaje y cableado de los circuitos entre los transformadores de medida y el regletero del armario de medida incluso montaje y conexionado de los trafos de tensión e intensidad en cabina de medida.

Las protecciones y circuitos de control de la interconexión se alimentarán en C.C. mediante un sistema de rectificador y baterías de capacidad y autonomía necesarias. Se montará un relé para el control de la tensión de la batería de alimentación de las protecciones y circuitos de disparo para asegurar su actuación o un sistema de control de la reserva de energía para la actuación de las protecciones.

### 3.8.4. INSTALACIONES INTERIORES DE MEDIA TENSION

#### 3.8.4.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Se dispondrá de seis transformadores de 1.600 kVA, tres para cada uno de los CMM; situados en 6 edificios prefabricados Ormazábal, conteniendo cada uno:

- ☑ Ud. edificio prefabricado por paneles de hormigón tipo PFU-4, con una defensa de trafos y ventilaciones para trafa de hasta 2000 kVA c/u; Incluye depósito de recogida de aceite, puerta de trafa y una puerta de peatón. Edificio de dimensiones exteriores: 4.460 mm de longitud, 2.380 mm de fondo, y 2.585 de altura vista.
- ☑ 1 instalación de alumbrado y tierras interiores en edificio tipo PFU-4.
- ☑ 2 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-L de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Para los Centros de Transformación 1.1, 1.2, 2.1 y 2.2.
- ☑ 1 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-L de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Para los centros de Centro de Transformación 1.3 y 2.3.
- ☑ 1 Ud. celda de protección de transformador por interruptor automático, de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-V de dimensiones: 480 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto.
- ☑ 1 Ud. puente de cables de A.T. 12/20 kV de 3x1x95 mm<sup>2</sup> en Al con conectores enchufables K158-LR de Ormazábal en extremo celda y conectores enchufables K158-LR de Ormazábal, en extremo trafa.
- ☑ 1 Transformador trifásico de 1.600 kVA de potencia, 50 Hz, con pérdidas A0Bk, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,42 kV de éster natural (IEC 61099), cuba de aletas, llenado integral, según normas GESA. Pasatapas enchufables.
- ☑ 2 Ud. puente de cables B.T. para interconexión entre transformador y CBT.
- ☑ 6 Ud. conectores enchufables de 400 A, roscados, en "T", tipo K-400-TB de Ormazábal, para cable seco de Al de 150 mm<sup>2</sup>.
- ☑ - Líneas de interconexión entre CMM FOTOVOLTAICO y celdas de entrada y salida de los centros de transformación.

### **3.8.5. LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CMM FOTOVOLTAICO Y CELDAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Todas las especificaciones del presente apartado se encuentran en el documento SEPARATA DE INTERCONEXIÓN 1 y 2.

## **3.9. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN**

### **3.9.1. GENERAL**

La instalación contará con un sistema de monitorización para llevar el control de la operación y el seguimiento del funcionamiento de la planta, así como también para facilitar la difusión pública de los resultados operativos de la instalación.

### **3.9.2. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN**

El sistema de monitorización y seguimiento previsto es mediante un sistema que permite visualizar remotamente a través de Internet la producción instantánea, el rendimiento de todos los convertidores de la planta, variables meteorológicas, así como el registro de datos y parámetros de funcionamiento para evaluar con precisión el funcionamiento de la instalación.

A través de cableado FTP, los inversores transmiten sus parámetros de funcionamiento a un DATALOGGER. Desde este elemento se transmite a través de la Internet (GSM, GPRS, ADSL) la información a un servidor que publica los resultados en Internet a través de la página web del portal.

Asimismo, se instalará las siguientes sondas conectadas al sistema:

- ✓ Sonda de temperatura ambiente
- ✓ Sonda de temperatura de módulos
- ✓ Sonda de radiación solar

El sistema, además:

- ✓ Remite informes diarios/mensuales de producción.
- ✓ Aviso de alarmas mediante e-mails y SMS.
- ✓ Adquisición y evaluación de datos de todos los convertidores, además de variables atmosféricas (temperatura ambiente, temperatura de módulos, radiación solar).



La página Web, permite la visualización remota a través de Internet, de la configuración y características de la central, así como la consulta en tiempo real de los datos de producción de la central y de cada convertidor, estado de interruptores, ahorros de emisiones.

Esta página Web incluirá información de difusión de las energías renovables, y su contenido será acordado con el promotor.

### 3.10. SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El parque dispondrá de un sistema de seguridad mediante la instalación de 3 cámaras de seguridad tipo domo ubicadas en el interior de la planta, que permitan el registro de posibles incidentes acaecidos en el interior del parque fotovoltaico. Véase documentación gráfica anexa referente al presente apartado.

Dicho sistema se podrá visualizar en tiempo real mediante sistema remoto, ubicado en el centro de control.

A modo complementario, y sin perjuicio de lo anterior, se contempla la previsión de medidas adicionales por requerimientos del promotor o por garantías financieras exigidas, a considerar sensores en el vallado, cámaras infrarrojas u otros posibles elementos solicitados.

### 3.11. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### 3.11.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

##### **3.11.1.1. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

Siguiendo el preceptivo Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales, aprobado mediante el RD 2267/2004 de 3 de diciembre, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones en el ámbito de los posibles elementos de protección contra incendios a los que se debe acoger el presente proyecto.

Este reglamento se aplicará de forma complementaria a las medidas contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales, sectoriales o específicas en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este sentido, existe otro reglamento que regula la protección contra incendios de instalaciones que aplica al presente proyecto, el cual es el Reglamento de Alta Tensión aprobado mediante el RD 337/2014, de 9 de mayo, en concreto las instrucciones 14 y 15, que contemplan las instalaciones eléctricas de interior y exterior respectivamente.

De cara a considerar el parque FV se considera que es de TIPO E (el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto, hasta un 50 por ciento de su superficie, alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral).

Por otro lado, de cara a las edificaciones que habrá en el terreno, Centro de Maniobra y Centros de Transformación se considerará que son de tipo C (el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

Se recogerá del presente reglamento las condiciones de aproximación de edificios, en el que se define que los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5 metros
- Altura mínima o gálibo: 4,50 metros

- Capacidad portante del vial: 2000 kP/m<sup>2</sup>

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

En todo caso, para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, se tendrá en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

### **3.11.1.2. RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR**

Se consideran las siguientes instalaciones eléctricas de interior:

- Centro de Maniobra y Medida
- Centros de Transformación BT/MT

Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato o transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad. Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300° C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En el proyecto se considera que los transformadores estén refrigerados mediante dieléctrico con éster natural biodegradable, por lo que será suficiente con el sistema de recogida de posibles derrames.

Éster natural vs otros dieléctricos					
	Aceites minerales	Hidrocarburos de alto peso molecular	Aceites de silicona	Ésteres sintéticos	Ésteres naturales
Punto de combustión	160 °C	312 °C	340 °C	322 °C	360 °C
Biodegradabilidad	baja	baja	nula	alta	muy alta

### 3.11.1.3. SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Tal y como especificado en la Instrucción 14 y en referencia al presente proyecto, se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo.

Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

### 3.11.1.4. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ENVOLVENTE

Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independiente.

## 3.11.2. ITC RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR

Tal y como se especifica en la presente Instrucción, se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición y propagación de incendios de las instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta:

- ✓ La propagación del incendio a otras partes de la instalación.

- ✓ La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- ✓ La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

Las zonas de mayor riesgo para la aparición de fuego en la instalación se particularizan principalmente en los transformadores aislados con líquidos combustibles, los cuales ya se han comentado en el apartado anterior.

Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes.

### **3.11.3. RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN APLICADAS**

A modo resumen se contemplarán para el presente proyecto las siguientes medidas contra incendios contempladas en los reglamentos antes expuestos.

Estas medidas, velarán por no transmitir un eventual incendio en el interior del parque solar hacia los solares o espacios colindantes:

- ✓ El parque solar dispone de una zona de retranqueo entre las estructuras de los paneles solares y el vallado, de mínimo 5 metros. Esta zona, al igual que el resto del parque se mantendrá permanentemente desbrozada, mediante métodos mecánicos o animales, y libre de elementos combustibles, y actuará a modo de cortafuegos. Véase documentación gráfica.
- ✓ El acceso hasta el parque fotovoltaico se realiza por un vial con suficiente capacidad para poder acceder mediante un camión de bomberos.
- ✓ Se dotará de extintores en el vallado perimetral en zonas estratégicas, dentro de cajas estancas, que garanticen un correcto estado de conservación de los mismos.
- ✓ Los elementos eléctricos son intrínsecamente seguros, los cuadros eléctricos de intemperie serán de protección IP65 o superior y estarán realizados con materiales autoextinguibles, no propagadores de llama, al igual que el cableado empleado.
- ✓ Todos los conductores eléctricos se contemplarán bajo el cumplimiento de la norma UNE-EN 60332-1, la cual indica que los conductores no contengan ningún compuesto propagador de llama, con la norma UNE-EN 60754, la cual indica que el conductor se encuentre libre de halógenos, la norma UNE-

EN61034, que indica que haya una baja emisión de humos y la UNE-EN 60754-2, que indica una baja emisión de gases corrosivos.

- ✓ En cada de centro de transformación, se ubicará un depósito estanco de recogida de líquido dieléctrico, asegurando que no haya ningún derrame hacia el exterior.
- ✓ Se dispondrán sistemas manuales de extinción (extintores) de CO<sub>2</sub> o polvo en seco junto a los principales cuadros eléctricos, además de un extintor de eficacia mínima 89B, a una distancia máxima de 15 metros, en cada uno de los centros de transformación, del Centro de Maniobra y Medida y del centro de control.

### 3.12. ELECTRICIDAD VERTIDA A RED

Para realizar una estimación de la generación eléctrica obtenida por la central fotovoltaica, se ha realizado un cálculo de los valores de radiación solar incidentes sobre los paneles de la citada instalación, con una inclinación de 20° y con un Azimut de 0°.

### 3.13. PÉRDIDAS ESTIMADAS

En nuestra latitud, se obtiene que la inclinación óptima de la superficie de captación para maximizar la radiación anual es de aproximadamente 35°, y de 0° respecto al sur. No obstante, dadas las características impuestas por los elementos constructivos, obtenemos.

Perdidas respecto por sombras y orientación respecto al óptimo		
Desviación AZIMUT	0º	0%
Inclinación	20º	2,3%
Sombreados		3,0%
<b>TOTAL PÉRDIDAS</b>		<b>5,3%</b>

Para establecer las pérdidas producción eléctrica anual, además de las desviaciones de condiciones de inclinación, azimut y sombreados, se ha realizado un cálculo del rendimiento de los equipos que intervienen en la generación, conversión y transmisión de electricidad, obteniendo los siguientes datos de rendimiento global.

CONCEPTO	Pérdidas (media anual)	Rendimiento
Desviación condiciones estándar por efecto temperatura, diferencias entre placas y Orientación diferente entre placas	7,3 %	
Conducción y uniones eléctricas	4,5%	
Conversión CC/CA	4%	
<b>RENDIMIENTO ACUMULADO</b>		<b>84,2 %</b>

### 3.14. PRODUCCIÓN Y AHORROS ESTIMADOS

El resultado de la explotación de la central fotovoltaica se refleja en la siguiente TABLA que representa la producción media mensual de electricidad estimada.

Inclinación (°)	20	Irradiación solar (*1)		Generación electricidad (kWh/mes)			
		Días mes	kWh/m <sup>2</sup> dia	kWh/m <sup>2</sup> mes	Teórica	PR (%) (*2)	corr.azimut (%) (*3)
ENERO	31	3,25	101	978.290	88,1%	100,0%	848.753
FEBRERO	28	3,36	94	913.757	87,5%	100,0%	787.724
MARZO	31	4,94	153	1.484.998	84,1%	100,0%	1.229.857
ABRIL	30	5,99	180	1.742.165	84,2%	100,0%	1.444.213
MAYO	31	6,03	187	1.814.963	83,7%	100,0%	1.495.979
JUNIO	30	6,28	189	1.829.241	81,4%	100,0%	1.467.388
JULIO	31	6,08	189	1.829.484	80,2%	100,0%	1.445.958
AGOSTO	31	5,49	170	1.652.230	80,6%	100,0%	1.311.071
SEPTIEMBRE	30	5,18	155	1.506.278	81,5%	100,0%	1.209.499
OCTUBRE	31	4,62	143	1.389.210	84,6%	100,0%	1.157.096
NOVIEMBRE	30	3,60	108	1.046.543	87,0%	100,0%	896.422
DICIEMBRE	31	2,77	86	831.672	88,0%	100,0%	720.893
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>4,81</b>	<b>1.754</b>	<b>17.018.831</b>	<b>84,2%</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.014.854</b>

(\*1) Datos estadísticos municipales a partir de las siguientes fuentes: ATLES DE RADIACIÓ SOLAR (Direcció General d'Energia, CAIB); PVGIS (European Commission, Joint Research Centre Institute for Energy, Renewable Energy Unit).

(\*2) Performance Ratio, rendimiento estimado instalación (polvo, temperatura, pérdidas, cables,...)

(\*3) Corrección por Azimut (desviación respecto al Sur)

### 3.15. ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y EMPLAZAMIENTO

#### 3.15.1. GENERAL

Las instalaciones fotovoltaicas producen electricidad que es vertida en su totalidad a la red eléctrica.

#### 3.15.2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### 3.15.2.1. SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA

Según la Norma 19 del PTM, la actividad de la instalación pertenece al grupo 2) Infraestructuras, subgrupos c) Grandes Instalaciones técnicas de servicios de

carácter no lineal, como grandes superficies de estacionamiento de vehículos al aire libre, infraestructuras hidráulicas, energéticas y de tratamiento de residuos, de superficie superior a 200 m<sup>2</sup> las cuales están condicionadas en las zonas de área de protección territorial (APT), áreas de interés agrario (AIA), áreas de transición (AT) y suelo rústico de régimen general (SRG).

Este tipo de instalaciones, en las categorías de suelo rústico que nos ocupan están condicionadas a las limitaciones definidas en cada caso en relación con su impacto territorial, estando sujeta por tanto a la declaración de interés general para poder ser llevada a cabo (artículo 26 de la ley 6/1997).

Por otra parte, la ley 13/2012 de 20 de noviembre de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas y otras actividades y medidas tributarias, establece en su artículo 2 que (...) las instalaciones de generación de electricidad incluidas en el régimen especial que hagan servir energía eólica, solar (...) según su interés energético (...) pueden ser declaradas de utilidad pública.

En este sentido cabe destacar que según la disposición adicional octava (Fomento de las energías renovables) de la ley 6/1997 del suelo rústico la declaración de UTILIDAD PÚBLICA implicará, entre otros efectos la declaración de Interés General de la instalación y la exención del régimen de licencias, autorizaciones e informes establecidos en la ley 8/1995 de atribución de competencias a los Consells Insulars en materia de actividades clasificadas, reguladora del procedimiento, y de las infracciones y sanciones.

Por otra parte, *El Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears* en su artículo 27 establece que la declaración de utilidad pública de las instalaciones de generación de electricidad en régimen especial, mediante energía solar conllevará igualmente la exención del régimen de licencias, autorizaciones e informes establecidos en la ley 8/1995 de atribución de competencias a los Consells Insulars en materia de actividades clasificadas, reguladora del procedimiento, y de las infracciones y sanciones al ser de aplicación el artículo 26.6 para este tipo de actividades.

### **3.15.2.2. SEGÚN LA LEY 7/2013 DE RÉGIMEN JURÍDICO DE INSTALACIÓN, ACCESO Y EJERCICIO DE ACTIVIDADES A LAS ILLES BALEARS**

Según la ley 7/2013, se consideran actividad permanente mayor, entre otras, las actividades incluidas en los anexos I y II de la Ley 11/2006 de 14 de septiembre de evaluación de impactos ambientales.

Por tanto, la actividad queda clasificada como ACTIVIDAD PERMANENTE MAYOR.

Como ya se ha comentado, la declaración de utilidad pública implicará automáticamente la declaración de Interés General según la disposición adicional octava (Fomento de las energías renovables) de la ley 6/1997 del suelo rústico y además, según reza en dicha disposición adicional, la exención de actos de control preventivo municipal a los que se refiere el artículo 84 1.b) de la Ley 7/1985 del 2 de Abril, reguladora de las bases del régimen local, por constituir actividades de interés supramunicipal.

Por otra parte, según el artículo 27 del *Pla Director Sectorial Energètic*, la declaración de Utilidad pública conllevará el no sometimiento a los actos de control preventivo municipal (tal como marca la disposición adicional octava de la ley del suelo rústico).

### **3.15.2.3. SEGÚN REAL DECRETO 413/2014**

Según el RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, este tipo de instalación en el grupo b.1.1 ya que es una instalación que únicamente utiliza la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica.

### **3.15.3. HORARIO, SUPERFICIE Y OCUPACIÓN**

La instalación funcionará permanentemente, pero solo verterá energía eléctrica a la red si las condiciones técnicas, climatológicas y astronómicas lo permiten.

La superficie de suelo rústico total ocupada (proyección sobre horizontal) por la instalación fotovoltaica será de unos 50.886,73 m<sup>2</sup>, empleando unos 85.966 m<sup>2</sup> de superficie por una superficie global de 113.094 m<sup>2</sup>.

La superficie útil del parque fotovoltaico (85.966 m<sup>2</sup>), equivaldrá al 0,1049% de la superficie del término municipal de Sant Llorenç des Cardassar, mientras que la total arrendada (113.094 m<sup>2</sup>), corresponderá a un 0,138% de la misma (datos extraídos del IBESTAT, teniendo Sant Llorenç des Cardassar una superficie de 8.197,55 Ha).

### **3.15.4. PERSONAL**

Esta instalación no necesita de personal presente durante su funcionamiento, solamente será necesario realizar revisiones periódicamente para comprobar su perfecto estado.

### **3.15.5. MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS**

Para realizar su función esta instalación no necesita de materias primas, solamente transforma la energía solar en electricidad susceptible de ser vendida a la compañía eléctrica.

### **3.15.6. COMBUSTIBLES**

Esta instalación no necesita de ningún tipo de combustible.

## 4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA. INVENTARIO AMBIENTAL

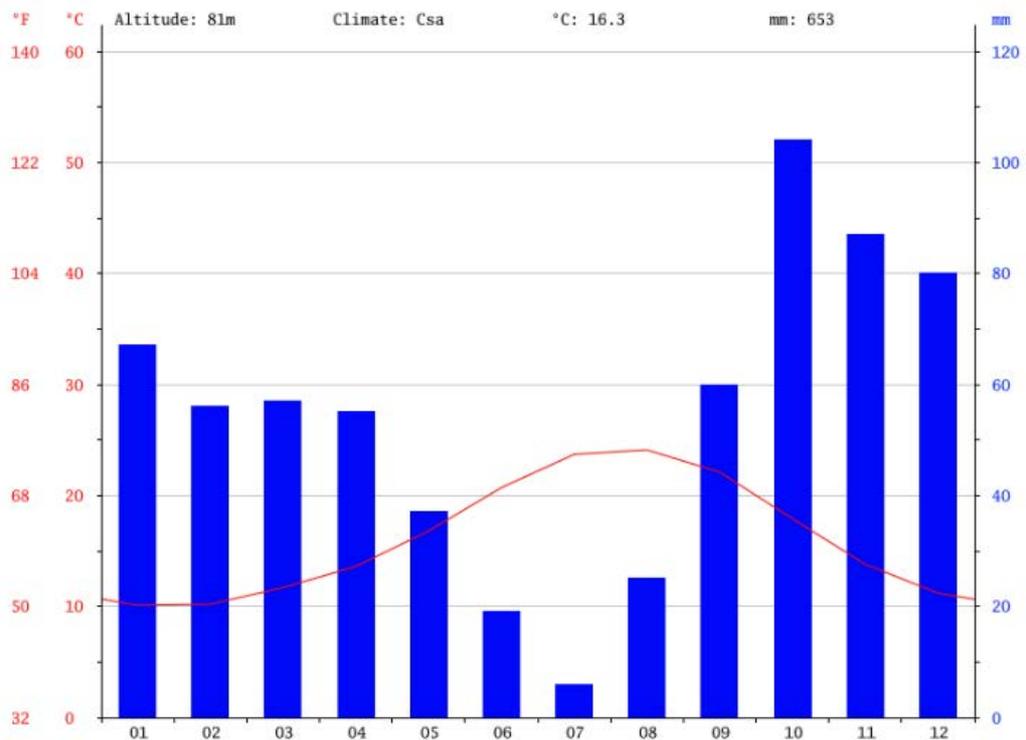
### 4.1. MEDIO ABIÓTICO

#### 4.1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima de la zona viene determinado, principalmente, por la ubicación geográfica de Mallorca. Dadas las características donde está ubicado el núcleo urbano de Sant Llorenç des Cardassar, el clima de la zona es típicamente mediterráneo. Este clima se caracteriza principalmente por tener una época cálida y seca coincidente con los meses de verano y una época lluviosa donde es posible llegar a tener períodos de máxima precipitación y humedad relativa en el medio.

El clima en Sant Llorenç des Cardassar es cálido y templado. Los meses de invierno son mucho más lluviosos que los meses de verano, como es habitual en este tipo de clima. Esta ubicación está clasificada como Csa por Köppen y Geiger (1936). La temperatura media anual en Sant Llorenç des Cardassar se encuentra a 16.3 °C. La precipitación media anual es de 653 mm.

La figura 1 recoge, de manera gráfica, la distribución de temperatura y de precipitación por meses.



**Figura 1.** Climatograma correspondiente a la zona de Sant Llorenç des Cardassar (Fuente: climate-data.org)

Cabe señalar que si bien el proyecto no tendrá una incidencia negativa directa sobre la climatología de la zona, ésta debe tenerse en cuenta de cara a la posible planificación de ejecución de trabajos de instalación y en la adopción de medidas correctoras.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature (°C)	10.1	10.2	11.7	13.6	16.8	20.7	23.7	24.1	22.1	17.9	13.8	11.2
Min. Temperature (°C)	6.7	6.5	7.8	9.7	12.7	16.5	19.4	20	18.1	14.2	10.4	8
Max. Temperature (°C)	13.6	14	15.6	17.6	21	25	28.1	28.3	26.1	21.7	17.3	14.5
Avg. Temperature (°F)	50.2	50.4	53.1	56.5	62.2	69.3	74.7	75.4	71.8	64.2	56.8	52.2
Min. Temperature (°F)	44.1	43.7	46.0	49.5	54.9	61.7	66.9	68.0	64.6	57.6	50.7	46.4
Max. Temperature (°F)	56.5	57.2	60.1	63.7	69.8	77.0	82.6	82.9	79.0	71.1	63.1	58.1
Precipitation / Rainfall (mm)	67	56	57	55	37	19	6	25	60	104	87	80

**Figura 2.** Tabla de valores climáticos correspondiente a la zona de Sant Llorenç des Cardassar  
(Fuente: climate-data.org)

#### 4.1.2. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CONFORT SONORO

La calidad atmosférica de la zona de estudio viene definida por la presencia de contaminantes atmosférico de diversa composición química. De manera general, la calidad de la atmósfera queda determinada por la presencia de determinados contaminantes, los cuales suelen denominarse contaminantes primarios y secundarios.

La parcela donde se proyecta la instalación fotovoltaica se encuentra en una zona natural con unos valores de inmisión esperadamente bajos. No existe una estación de control de la calidad del aire en la zona. La estación de control de la calidad del aire que se ha tomado como referencia en el presente estudio de impacto ambiental es la de Sa Pobla (código local de la estación: 07044001), ubicada en Sa Pobla, en Mallorca. Esta estación se encuentra en un área tipificada como rural, por lo que puede dar una idea de los valores esperables en el área de estudio.

Los parámetros medidos en la misma son dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), y partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>). A fecha 27 de junio de 2019 los valores del índice de la calidad del aire (IQAib) eran los siguientes:

Contaminante	Concentración	Valor IQAib
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	2 (µg/m <sup>3</sup> )	Excelente
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	7 (µg/m <sup>3</sup> )	Excelente
Ozono (O <sub>3</sub> ),	117 (µg/m <sup>3</sup> )	Buena
Partículas en suspensión (PM10)	27 (µg/m <sup>3</sup> )	Buena

Dichos valores ponen de manifiesto el buen estado ambiental del factor atmósfera en la zona donde se sitúa la estación de control. Es esperable que la zona donde se proyecta el parque solar disponga de mejor calidad atmosférica debido a que recibe una menor influencia por parte de la población. El estudio de impacto ambiental determinará en qué medida la ejecución del proyecto puede afectar a dichos parámetros y se propondrán las correspondientes medidas correctoras en caso de necesidad de aplicación. No obstante, se prevé una afección mínima atendiendo a que la instalación propuesta no genera ningún tipo de emisión de gases, es más produce una energía limpia.

Por otra parte, y con la finalidad de dar cumplimiento **del artículo 34 de la Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears** (BOIB, núm. 45, de 24 de marzo de 2007), **el estudio de impacto ambiental debe contemplar los resultados del preceptivo estudio acústico que acredite el cumplimiento con lo establecido en dicha ley autonómica.**

Atendiendo a lo expuesto anteriormente se realizó un análisis del confort sonoro diurno mediante un sonómetro integrador-promediador de tipo I, marca CESVA, modelo SC-420, debidamente verificado y calibrado al inicio y al final de cada medición con un calibrador de la misma casa y modelo CB006. Se han fijado 4 estaciones de muestreo del ruido ambiental en la parcela objeto de estudio. El procedimiento seguido para la medición del ruido ambiental presente en la zona de estudio se ajusta a lo expuesto en las siguientes normas:

- ✓ UNE-ISO 1996-1:2005. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- ✓ ISO 1996-2: 2007. Acoustics. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels

Para cada estación de muestreo se realizan tres medidas (réplicas) de 5 minutos de duración espaciadas entre ellas un mínimo de tres minutos. De acuerdo con 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, se toma como valor válido el más alto de las tres réplicas. Para cada valor se aplican las siguientes correcciones, de acuerdo con lo que marca el RD:

- ✓ Corrección por ruido de fondo
- ✓ Presencia de componentes tonales emergentes,
- ✓ Presencia de componentes de baja frecuencia,
- ✓ Presencia de componentes impulsivos.

La velocidad del viento en el momento de la medida era inferior a los 3 m/s, por lo que los resultados de la medición pueden considerarse como válidos.

En relación con la colocación del equipo de medida en la estación de muestreo, se dispone el sonómetro sobre trípode y a una altura de como mínimo 1,80 metros respecto a cualquier superficie de reflexión (incluido suelo). Se mantiene una distancia mínima de 2 metros de las posibles fuentes sonoras. Se evitaron interferencias por el paso de vehículos o aviones.

A continuación, se muestra un esquema de ubicación de las diferentes estaciones de medida, así como los resultados obtenidos de las medidas de ruido captados en inmisión en la parcela objeto de actuación.



**Figura 3.** Ubicación de los puntos de muestreo de los niveles de presión sonora en inmisión. (Fuente: PODARCIS, S.L. sobre foto de Google Maps).

PUNTO MUESTREO	REGISTROS
	LK,d
Punto muestreo 1	48
Punto muestreo 2	50
Punto muestreo 3	46
Punto muestreo 4	49

**Tabla 1.-** Valores obtenidos en cada uno de los puntos de muestreo, debidamente corregidos por, componentes tonales emergentes, impulsivas y de baja frecuencia. Valores redondeados de acuerdo con el Real Decreto 1367/2007.

Los valores obtenidos en los límites de parcela se encuentran por debajo de los 65 dBA, valor que generalmente suele ser el límite máximo admisible de ruido en horario diurno. De hecho, los valores promedio obtenidos en ausencia de fuentes externas, no superan los 50 dBA, lo que pone de manifiesto el excelente nivel de confort sonoro de la zona.

En relación con los límites legales de ruido, el equipo redactor de este informe no ha identificado normativa local de Sant Llorenç des Cardassar específica de protección contra ruidos y vibraciones, siendo de aplicación lo que establece la Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears y el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. No se tiene constancia tampoco de que el contenido de esta delimitación de zonas acústicas se haya incorporado en el planeamiento municipal.

No obstante, y atendiendo al artículo 5 del RD1367/2003, apartado 5, hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona.

Así pues, y atendiendo a las áreas acústicas consideradas en el RD, la zona objeto de estudio se enmarcaría en "Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial".

La tabla B1 del RD nos marca que, para esta área acústica el valor máximo corregido para el período diurno (momento en el que se realizaron las mediciones) es de 55 dB corregidos por los componentes anteriormente indicados (Lk,d).

A la vista de los resultados obtenidos se desprende que la zona no presenta contaminación acústica y el confort sonoro en la parcela es bueno.

Finalmente, es importante señalar que el artículo 13 de la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico de Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos establece que los titulares de sonómetros, dosímetros, y calibradores acústicos en servicio estarán obligados a solicitar, antes de que cumpla un año de la anterior, la verificación periódica de los mismos quedando prohibido su uso en el caso de que no se supere esta fase de control metrológico.

Para demostrar la conformidad con este requisito legal el presente estudio de impacto ambiental incorpora los certificados emitidos por Organismo de Control Autorizado en relación con los equipos utilizados.



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Número 18/34548826-V  
Página 1 de 1



LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)  
OAVM nº 02-OV-0005

Ronda de la Font del Carme, s/n  
08193 Bellaterra  
T +34 93 567 20 50  
F +34 93 567 20 01  
metrologia@applus.com  
www.applus.com

INSTRUMENTO	SONÓMETRO			
SOLICITANTE	PODARCIS, S.L.			
DIRECCIÓN	C/ TER, 27 EDIF. PALAMAZENTER, 2º PISO IZQUIERDA, DESPACHO 07009 PALMA DE MALLORCA (ILLES BALEARS)			
TIPO DE ACTUACIÓN	Ensayos de verificación periódica conforme a la Orden ITC/2845/2007.			
IDENTIFICACIÓN	Marca	Sonómetro CESVA	Micrófono CESVA	Preamplificador CESVA
	Modelo	SC420	C-140	PA020
	Número de serie	T244510	14605	0411
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	Tipo/Clase	1		
	Nivel de referencia	94,0 dB		
	Rango de medida	23,7 - 138,2 dB		
	Resolución	0,1 dB		
FECHAS	Verificación	Válido hasta		
	2018-10-01	2019-10-01	<i>(si antes no hay una operación de reparación que obligue a superar una verificación después de reparación o modificación)</i>	
RESULTADO VERIFICACIÓN	FAVORABLE			Números de precinto
PRECINTADO	1, entre carcasas parte superior			--
SIGNATARIO/S AUTORIZADO/S:				
Responsable Técnico	Inspector			
	JORDI GIL DEL RIO 02/10/2018 10:16:43		David Jiménez	
	Código Seguro de Verificación (CSV): 804930070H67Q		02/10/2018 08:10:25	
	Este documento ha sido firmado electrónicamente según la Ley 59/2003 e identificado mediante un Código Seguro de Verificación (CSV). Consulte la validez del documento en el servicio Web de verificación <a href="http://metrosign.appluscorp.com">http://metrosign.appluscorp.com</a>			

Este certificado se expide cumpliendo los requisitos de la autoridad competente en materia de control metrológico, y de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales

Este certificado no podrá ser reproducido sin permiso escrito de Applus+



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Número 19/34517921-V

Página 1 de 1



LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)  
OAVM: 02-0V-0005

Ronda de la Font del Carme, s/n  
08193 Bellaterra  
T +34 93 567 20 50  
F +34 93 567 20 01  
metrologia@applus.com  
www.applus.com

INSTRUMENTO	CALIBRADOR ACÚSTICO	
SOLICITANTE	PODARCIS, S.L.	
DIRECCIÓN	C/ TER, 27 EDIF. PALAMAZENTER, 3º PISO IZQUIERDA, 07009 PALMA DE MALLORCA (ILLES BALEARS)	
TIPO DE ACTUACIÓN	Ensayos de verificación periódica conforme a la Orden ITC/2845/2007.	
IDENTIFICACIÓN	Marca	CESVA
	Modelo	CB006
	Núm. de serie	900226
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	Tipo / clase	1
	Nivel/es nominal/es	94,0 dB
	Frecuencia nominal	1000 Hz
FECHAS	Verificación 2019-03-28	Válido hasta 2020-03-28 <i>(si antes no hay una operación de reparación que obligue a superar una verificación después de reparación o modificación)</i>
RESULTADO VERIFICACIÓN	FAVORABLE	
PRECINTADO	2, adhesivos autodestructibles en la junta de la carcasa	Números de precinto -- --
SIGNATARIO/S AUTORIZADO/S:		
Responsable Técnico	Inspector	
JORDI GIL DEL RIO 29/03/2019 09:31:50	Jordi Messeguer Morales	
Código Seguro de Verificación (CSV): 311945337MJT5	29/03/2019 08:03:28	
Este documento ha sido firmado electrónicamente según la Ley 59/2003 e identificado mediante un Código Seguro de Verificación (CSV). Consulte la validez del documento en el servicio Web de verificación <a href="https://apps.applus.com/firmaws/">https://apps.applus.com/firmaws/</a>		

Este certificado se expide cumpliendo los requisitos de la autoridad competente en materia de control metroológico, y de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales.

Este certificado no podrá ser reproducido sin permiso por escrito de Applus.

#### **4.1.3. SUELO**

La información disponible sobre el factor ambiental suelo correspondiente a la zona de actuación es más bien escasa, si bien un primer examen del suelo determina un importante componente de calizas sin ningún tipo de afloramiento rocoso de especial importancia.

Se trata de un suelo agrícola con cierta producción agrícola de cultivos de secano herbáceos y frutales, con una pérdida de estructura en las capas superficiales notable debido al laboreo. No se evidencian indicadores de inestabilidad o de encostramientos.

#### **4.1.4. RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO**

La zona objeto de análisis se encuentra en un área con pendiente muy baja de un 3,1% lo que facilita la implantación del parque solar y minimiza las actuaciones iniciales de acondicionamiento del terreno. No son necesarias actuaciones significativas de movimientos de tierra. Ello lleva, consecuentemente, a disponer de un menor impacto ambiental.

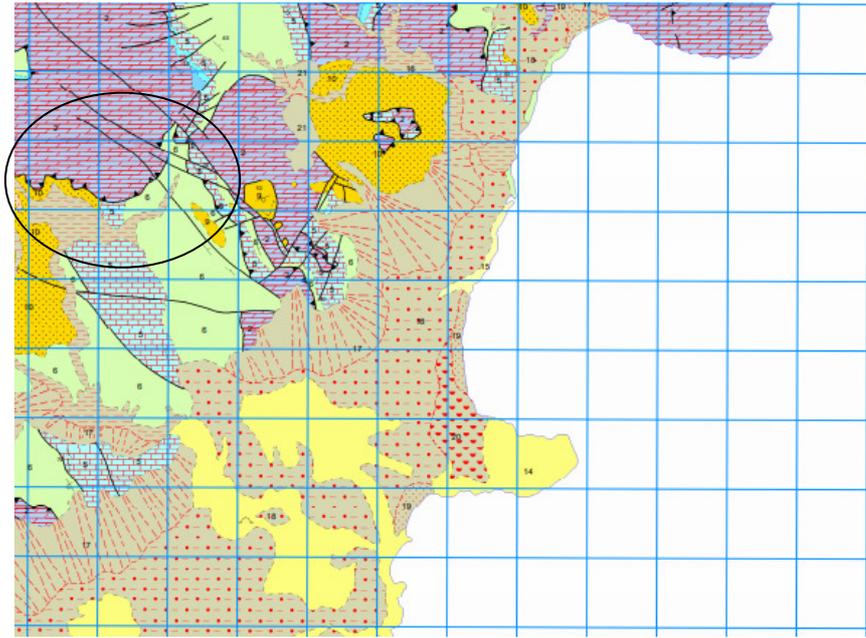
Esta ubicación permite cumplir con la medida SOL-AO2 del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.

#### **4.1.5. MARCO GEOLÓGICO Y LITOLÓGICO**

Toda la zona de Sant Llorenç des Cardassar se caracteriza por ser del Holoceno, donde predominan coluviales y Terra rossa.

Los depósitos de coluviales del Holoceno corresponden a depósitos coluviales, conos de deyección de torrentes y derrubios de ladera en relación con las zonas de relieve. Están constituidos por gravas, y a veces bloques, de elementos calizos y dolomíticos, con proporción variable de matriz limo-arcillosa y ocasionalmente niveles cementados.

Los depósitos de Terra rossa, son depósitos residuales procedentes de la alteración de rocas calcáreas. Se trata de un suelo fundamentalmente arcilloso, de color rojizo, con un contenido en limo del 30%, y un 10%, de arena, y frecuentes costras calcáreas.



**Figura 4.** Mapa geológico de la zona de estudio, escala 1:50.000, hoja Manacor 700. (Fuente: IGME)

El mapa de interpretación geotécnica editado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) pone de manifiesto que la zona donde se proyecta el parque solar fotovoltaico presenta formas de relieve suaves.

En cuanto a las condiciones constructivas, el IGME, determina la zona como muy favorable.

#### **4.1.6. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA: CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

La parcela donde se proyecta la construcción del parque fotovoltaico se sitúa sobre diferentes dos masas de agua subterránea, por una parte, sobre la Masa de Agua Subterránea 1817M2 - Son Servera (UH 18.17 "Artà") y, por otra parte, sobre la Masa de Agua Subterránea 1817M3 - Sant Llorenç (UH 18.17 "Artà").

Son masas de agua subterránea vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario declarada por Decreto 116/2010. La masa de agua subterránea 1817M2 ocupa los municipios de Artà, Son Servera y Sant Llorenç des Cardassar y la masa de agua subterránea 1817M3, ocupa los municipios de Artà, Capdepera, Sant Llorenç des Cardassar y Manacor.

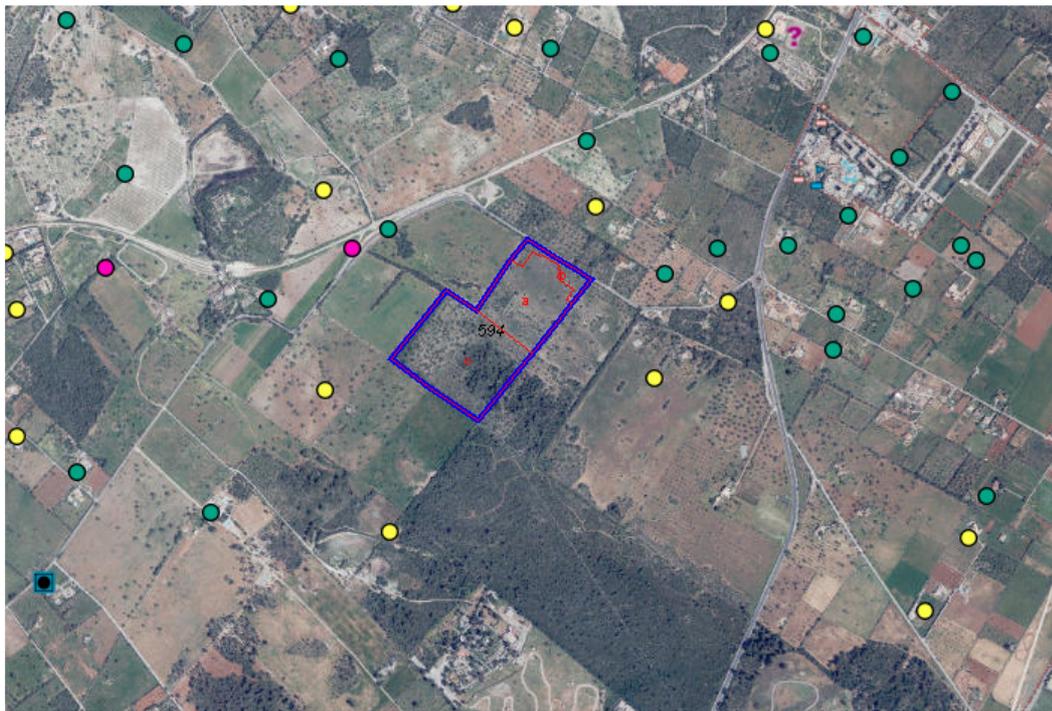
Como principales presiones se identifican:

- ✓ Fuentes de contaminación difusa: agricultura.

- ✓ Fuentes de contaminación puntual: granjas, EDAR, fosas sépticas, gasolineras, industria y mataderos.

MAS 1817M2: presenta un índice de explotación de 3,75. El estado químico es malo. Se trata de una MAS tipificada como estable.

MAS 1817M3: presenta un índice de explotación de 2,4. Tiene vulnerabilidad alta. Se trata de una MAS tipificada con riesgo, en zona designada para captaciones para consumo humano.



**Figura 5.** Mapa en el que se aprecian los sondeos próximos a la parcela objeto de evaluación. (Fuente: IDEIB)

No se encuentran presentes ni fuentes ni sondeos en la parcela de actuación, tal y como puede apreciarse en la imagen anterior. El sondeo más cercano se encuentra a 148 metros de distancia.

La vulnerabilidad es una propiedad intrínseca del medio que determina la sensibilidad a ser afectados negativamente por un contaminante externo (Foster, 1987). Es una propiedad relativa, no medible y adimensional y su evaluación se realiza admitiendo que es un proceso dinámico (cambiante con la actividad realizada) e iterativo (cambiante en función de las medidas protectoras). La vulnerabilidad puede ser intrínseca (condicionada por las características hidrogeológicas del terreno) y específica (cuando se consideran factores externos como la climatología o el propio contaminante).

El modelo Drastic es una metodología para la caracterización hidrogeológica y valoración de la posible afección a las aguas subterráneas por obras lineales. Dicho

modelo considera y valora siete parámetros: profundidad del nivel piezométrico (D), recarga (R), litología del acuífero (A), naturaleza del suelo (S), pendiente del terreno (T), naturaleza de la zona no saturada (I) y permeabilidad del acuífero (C).

El método Drastic (Aller et al., 1987) clasifica y pondera parámetros intrínsecos, reflejo de las condiciones naturales del medio. El proceso de aplicación de este método a una superficie empieza por la compartimentación de ésta en celdas homogéneas de dimensiones fijadas, por definición la superficie mínima es de 0,4 km<sup>2</sup> (Aller, L., en CCE-MOPTMA, 1994), por ello trasladar esta limitación a una traza lineal resulta complejo.

Para aplicar este método debe asumirse que el posible contaminante tiene la misma movilidad en el medio que el agua, que se introduce por la superficie del terreno y se incorpora al agua subterránea mediante la recarga (lluvia y/o retorno de riego). Se aplica a acuíferos libres y confinados, pero no a los semiconfinados, que deben valorarse de manera que puedan adaptarse a uno de los tipos definidos.

A cada uno de los siete parámetros se les asigna un valor en función de los diferentes tipos y rangos, al valor de cada parámetro se aplica un índice de ponderación entre 1-5 que cuantifica la importancia relativa entre ellos, y que puede modificarse en función del contaminante.

El índice de vulnerabilidad obtenido es el resultado de sumar los productos de los diferentes parámetros por su índice de ponderación:

$$DrDw + RrRw + ArAw + SrSw + TrTw + Irlw + CrCw = \text{Índice de vulnerabilidad}$$

Siendo "r" el valor obtenido para cada parámetro y "w" el índice de ponderación.

Atendiendo a la Vulnerabilidad de los acuíferos cabe señalar que la zona donde se ubica el proyecto tiene un índice de vulnerabilidad según el modelo DRASTIC de 6 sobre 10 lo que le confiere la clasificación de Vulnerabilidad moderada en un 100% de la superficie de estudio.



**Figura 1.** Mapa en el que aparecen en color rojizo las zonas con índice Drastic de 8 y en verde claro con índice de 6 (Fuente IDEIB).

A continuación se incorpora la ficha de evaluación de la Masa de Agua Subterránea 1817M2 y 1817M3 - Artà.

# MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

## 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M1

**U.H.:** 18.17 ARTÁ

**Denominación:** Capdepera

**Isla:** 18 MALLORCA

<b>Infiltración lluvia:</b>	4,3	<b>Bombeos:</b>	4,03
<b>Infiltración cauces:</b>		<b>Ríos:</b>	
<b>Infiltración riegos:</b>	0,09	<b>Manantiales:</b>	
<b>Inf. redes abastecimiento</b>	0,4	<b>Humedales:</b>	0,1
<b>De otras MAS:</b>		<b>A otras MAS:</b>	0,26
<b>De agua de mar:</b>		<b>Al mar:</b>	0,4
<b>Inf. aguas residuales:</b>		<b>Recuperación reservas:</b>	
<b>Consumo reservas:</b>		<b>TOTAL</b>	<b>4,79</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4,79</b>		

## 6. EXTRACCIONES Y USOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA (hm<sup>3</sup>/a)

TIPO DE USO	MANANTIAL	BOMBEO	OTROS	TOTAL
Abastecimiento urbano:		2,8		2,8
Regadío:		0,9		0,9
Industrial (sólo aisladas):				0
Doméstico (viviendas aisladas):		0,33		0,33
Ganadería e Ind. agropecuarias:				0
Venta de agua:				0
Otros:				0
<b>TOTAL:</b>	<b>0</b>	<b>4,03</b>	<b>0</b>	<b>4,03</b>

## 7. IDENTIFICACIÓN DE LOS POZOS DE ABASTECIMIENTO HUMANO

CÓDIGO	TOPONIMIA	Tno. MUNICIPAL/NÚCLEO	BOMBEO (m <sup>3</sup> /año)	OBSERVACIONES
	Na Taconera poz	Capdepera/Na Tacone	41840	2003
672-8-1	Son Jaumell	Capdeperra/C. Rajada	55000	2003
672-8-2	Na Creda	Capdeperra/C. Rajada	38000	2003
672-8-3	María Valera	Capdeperra/C. Rajada	62000	2003
672-8-4	Ca Na Llistada	Capdeperra/C. Rajada	80000	2003
672-8-5	Can Planetes	Capdeperra/C. Rajada	41000	2003
672-8-6	Sestador des Gar	Capdeperra/C. Rajada	64000	2003
672-8-7	Son Febrer 1	Capdeperra/C. Rajada	59000	2003
672-8-8	Son Febrer 2	Capdeperra/C. Rajada	98000	2003
672-8-9	J. Sanceloni	Capdeperra/C. Rajada	101000	2003
672-7-1	Can Corona	Capdeperra/C. Rajada	128000	2003
672-7-2	Ca Na Terrassa	Capdeperra/C. Rajada	58000	2003
672-7-3	So Na Sopa 1	Capdeperra/C. Rajada	109000	2003
672-7-4	So Na Sopa 2	Capdeperra/C. Rajada	124000	2003
672-7-5	So Na Sopa 3	Capdeperra/C. Rajada	114000	2003
672-7-6	So Na Sopa 4	Capdeperra/C. Rajada	98000	2003
672-7-7	Riera 2	Capdeperra/C. Rajada	127000	2003
672-7-8	Pep Gil	Capdeperra/C. Rajada	110000	2003
672-7-9	Sa Cloveta	Capdeperra/C. Rajada	66000	2003

# MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

## 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M1

**Denominación:** Capdepera

**U.H.:** 18.17 ARTÁ

**Isla:** 18 MALLORCA

672-7-10	B. Sanceloni	Capdepera/C. Rajada	110000	2003
672-8-10	Na Taconera poz	Capdepera/Na Tacon	159832	2003
672-8-11	Cala Provençal	Capdepera/Cala Prove	163516	Bombeo total
672-8-12	Cala Provençal (	Capdepera/de Sa Cala	163516	Bombeo total
672-8-13	S'Heretat	Capdepera	163516	Bombeo total
700-4-1	Canyamel	Capdepera/de Sa Cala	163516	Bombeo total
700-4-2	Puig de S'Hort	Capdepera/Canyamel	311346	Bombeo total
700-4-3	Barranc de Na Pl	Capdepera/Canyamel	311346	Bombeo total
700-4-4	AA Son Jordi	Son Servera/Costa de	284604	Bombeo total
700-4-5	AA Son Jordi	Son Servera/Costa de	284604	Bombeo total

## 8. ESTADO CUANTITATIVO. PIEZOMETRÍA

CÓDIGO	NIVELES MEDIOS (m)	OSCILACIÓN (m)	TENDENCIA	ESP. ZONA NO SAT. (m)	PERÍODO
672-7-1	+70	30	Descendente con recuperaciones estacionales	25	1991-2004
672-7-6	+79	17		15	1992-2004

### OBSERVACIONES

**ESTADO CUANTITATIVO** Bueno

## 9. ZONAS DE DRENAJE Y FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Drenaje por la desembocadura del T. de Canyamel (10 ha)

## 10. CALIDAD Y ESTADO QUÍMICO

Código	Conduct. (microS/cm)	Cloruros (mg/l)	Nitratos (mg/l)	OTROS (mg/l)	Observaciones
672-7-1	1210	127.6	20.6		03/10/01
672-7-6	1013	99.3	22.7		16/07/96
672-8-7	1080	127.6	14.7		16/07/96

**TENDENCIAS** Estable

### FACIES

**ESTADO QUÍMICO** Bueno

### OBSERVACIONES

## 11. ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

<b>PRESIONES</b>	<b>Fuentes de contaminación difusa:</b>	Agricultura
	<b>Fuentes de contaminación puntual:</b>	Gasolinera, granjas, fosas sépticas, cementerios, EDAR
	<b>Extracciones (hm<sup>3</sup>/a):</b>	4.03
	<b>Recarga artificial:</b>	

# MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

## 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M1

**Denominación:** Capdepera

**U.H.:** 18.17 ARTÁ

**Isla:** 18 MALLORCA

**IMPACTOS** Salinización  Descenso niveles  Contam. orgánica  Nitratos  Hidrocarburos

**Rango:**

Cloruros:

Nitratos:

Descenso nivel (m):

Observaciones:

**VULNERABILIDAD** Alta

## 12. RIESGOS

MAS sin riesgo  MAS con riesgo  MAS excepcional  MAS prorrogable

## 13. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Código	Nombre	Sup. en MAS (ha)	Tipo	Observaciones
MA 12	Estany de Canyamel	2,96	HUMEDALES	

### RED NATURA 2000

Código	Nombre	Sup. en MAS (ha)	Tipo	Observaciones
ES0000080	Cap Vermell	75,87	LIC Y ZEPA	
ES0000227	Muntanyes d'Artà	631,39	LIC Y ZEPA	

## 14. REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS

Zona designada para captaciones para consumo humano  Zona sensible a nutrientes  Zona designada para la protección de hábitats

## 15. BIBLIOGRAFÍA

**Documento**

**Año**

Estudio hidrogeológico de la sierra de Levante.  
Seguimiento hidrogeológico de focos de contaminación en las Islas Baleares (IGME).  
Auditoría AA Capdepera  
Informe Ejar Artà (IBSAN)

## 16. OBSERVACIONES

## 17. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

# MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

## 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M2

**U.H.:** 18.17 ARTÀ

**Denominación:** Son Servera

**Isla:** 18 MALLORCA

## 2. DELIMITACIÓN Y SUPERFICIES CARACTERÍSTICAS

**MAS (km<sup>2</sup>):** 25

**U.H. (km<sup>2</sup>):** 314

**Afloramientos permeables (km<sup>2</sup>):**

**Longitud de costa (km):** 1,9

**Términos municipales:**

**Código Nombre**

006 ARTÀ

062 SON SERVERA

051 SANT LLORENÇ DES CARDA

**Ríos, torrentes y embalses**

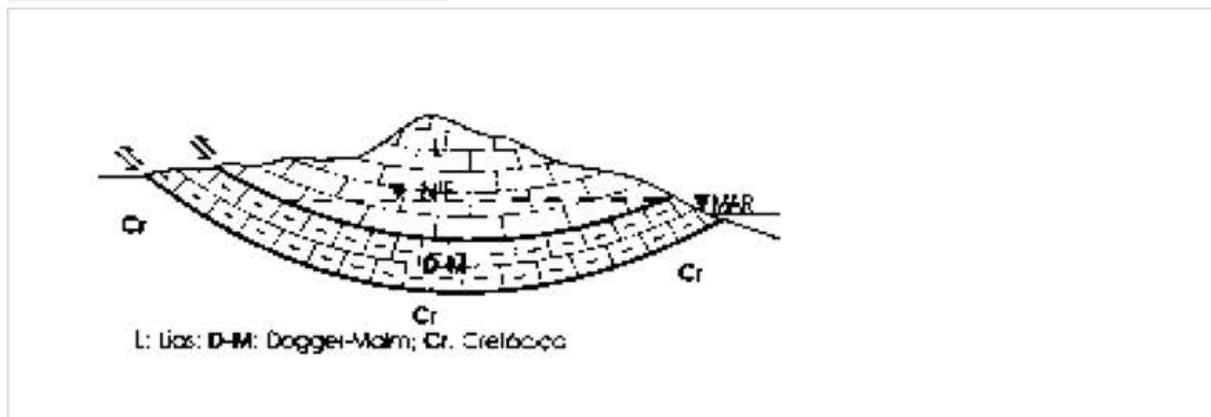
T. de Son Jordi

T. Nou

## 3. ESTRUCTURA INTERNA

Acuífero	Litología	Edad	Espesor (m)	Tipo
Liásico	Dolomías de Son Servera	Jurásico inferior	150	Libre-confinado

**Corte hidrogeológico conceptual:**



## 4. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

**Permeabilidad (m/d):** 1

**Coefficiente de almacenamiento:** 0.01E-4

**Transmisividad (m<sup>2</sup>/d):** 200

**Caudal específico (l/s/m):**

## 5. BALANCE HÍDRICO

**ENTRADAS (hm<sup>3</sup>/a)**

**SALIDAS (hm<sup>3</sup>/a)**

## MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

### 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M2

**U.H.:** 18.17 ARTÁ

**Denominación:** Son Servera

**Isla:** 18 MALLORCA

<b>Infiltración lluvia:</b>	2,93	<b>Bombeos:</b>	3,75
<b>Infiltración cauces:</b>		<b>Ríos:</b>	
<b>Infiltración riegos:</b>	0,06	<b>Manantiales:</b>	
<b>Inf. redes abastecimiento</b>	0,56	<b>Humedales:</b>	
<b>De otras MAS:</b>		<b>A otras MAS:</b>	
<b>De agua de mar:</b>	0,2	<b>Al mar:</b>	
<b>Inf. aguas residuales:</b>		<b>Recuperación reservas:</b>	
<b>Consumo reservas:</b>		<b>TOTAL</b>	<b>3,75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3,75</b>		

### 6. EXTRACCIONES Y USOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA (hm<sup>3</sup>/a)

TIPO DE USO	MANANTIAL	BOMBEO	OTROS	TOTAL
Abastecimiento urbano:		2,9		2,9
Regadío:		0,61		0,61
Industrial (sólo aisladas):				0
Doméstico (viviendas aisladas):		0,24		0,24
Ganadería e Ind. agropecuarias:				0
Venta de agua:				0
Otros:				0
<b>TOTAL:</b>	<b>0</b>	<b>3,75</b>	<b>0</b>	<b>3,75</b>

### 7. IDENTIFICACIÓN DE LOS POZOS DE ABASTECIMIENTO HUMANO

CÓDIGO	TOPONIMIA	Tno. MUNICIPAL/NÚCLEO	BOMBEO (m <sup>3</sup> /año)	OBSERVACIONES
700-3-1		Son Servera		
700-3-2		Son Servera		
700-3-3		Son Servera	430380	2003
700-3-4		Son Servera		
700-3-5		Son Servera		
700-3-6		Son Servera		
700-3-7		Son Servera		
700-3-8		Son Servera		
700-3-9		Son Servera		
700-3-10		Son Servera		
700-3-11		Son Servera		
700-3-12		Son Servera		
700-3-13		Son Servera		
700-3-14		Son Servera		
700-3-15		Son Servera		
700-3-16		Son Servera		
700-3-17		Son Servera		
700-3-18		Son Servera		
700-3-19		Son Servera		

# MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

## 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M2

**U.H.:** 18.17 ARTÁ

**Denominación:** Son Servera

**Isla:** 18 MALLORCA

700-3-20	Son Servera		
700-3-21	Son Servera		
700-3-22	Son Servera	2446674	2001

## 8. ESTADO CUANTITATIVO. PIEZOMETRÍA

CÓDIGO	NIVELES MEDIOS (m)	OSCILACIÓN (m)	TENDENCIA	ESP. ZONA NO SAT. (m)	PERÍODO
700-3-4	0	2	Estable	25	1990-2002
700-3-10	+20	3	Descendente	40	1990-2002
700-3-15	+30	3	Descendente	50	1990-2002

### OBSERVACIONES

**ESTADO CUANTITATIVO** Malo

## 9. ZONAS DE DRENAJE Y FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

## 10. CALIDAD Y ESTADO QUÍMICO

Código	Conduct. (microS/cm)	Cloruros (mg/l)	Nitratos (mg/l)	OTROS (mg/l)	Observaciones
Media de l	1710	90	20		

**TENDENCIAS** Estable

**FACIES** Clorurada ódica (costa)- bicarbonatada cálcica (interior)

**ESTADO QUÍMICO** Malo

### OBSERVACIONES

## 11. ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

<b>PRESIONES</b>	<b>Fuentes de contaminación difusa:</b>	Agricultura
	<b>Fuentes de contaminación puntual:</b>	Granjas, EDAR, cementerios, gasolineras, fosas sépticas, vertedero R.S.U.
	<b>Extracciones (hm<sup>3</sup>/a):</b>	3.75
	<b>Recarga artificial:</b>	

**IMPACTOS** Salinización  Descenso niveles  Contam. orgánica  Nitratos  Hidrocarburos

**Rango:**

Cloruros:

Nitratos:

Descenso nivel (m):

Observaciones: Intrusión marina sólo en la costa

**VULNERABILIDAD** Alta

## MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

### 1. CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

**Código:** 18.17-M2

**U.H.:** 18.17 ARTÁ

**Denominación:** Son Servera

**Isla:** 18 MALLORCA

### 12. RIESGOS

MAS sin riesgo

MAS con riesgo

MAS excepcional

MAS prorrogable

### 13. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

### 14. REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS

Zona designada para captaciones para consumo humano

Zona sensible a nutrientes

Zona designada para la protección de hábitats

### 15. BIBLIOGRAFÍA

**Documento**

**Año**

Estudio hidrogeológico de la sierra de Levante.  
Auditoría A.A. Son Sard.  
Auditoría A.A Son Servera

### 16. OBSERVACIONES

### 17. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL



#### 4.1.7. TORRENTES

En la zona de actuación (dentro de la propia parcela) no transcurren torrentes y no se identifica ninguna zona susceptible de sufrir inundaciones de manera natural (planas geomorfológicas de inundación).

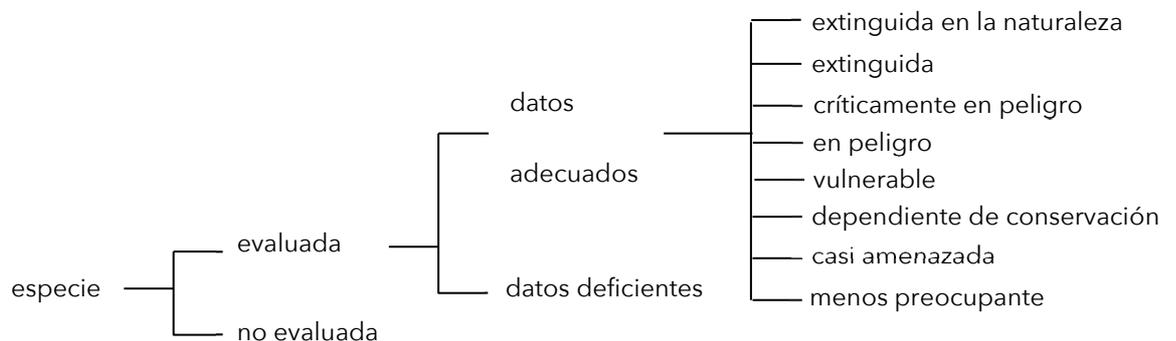
### 4.2. MEDIO BIÓTICO

#### 4.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN

El estudio de la flora se refiere a la lista de especies presentes en la zona de actuación. La lista de especies que se presenta en la tabla 2 se ha obtenido a partir del muestreo de la parcela donde se pretende ubicar el parque fotovoltaico y de las parcelas adyacentes a la misma.

El listado no pretende ser exhaustivo, sino más bien indicativo de la zona que se está evaluando. El posterior análisis de la vegetación existente permitirá establecer la importancia de la zona. Únicamente figuran aquellas especies que se encuentran mayoritariamente en la zona de estudio.

La nomenclatura utilizada para nombrar las especies del listado se basa en el sistema binomial (género y especie) definido por Linneo en el año 1735. Se incluye, además, en caso de conocerlo, el nombre común, si es endémica y el grado de protección según la categoría UICN (ver figura 2).



**Figura 2.** Categorías de amenaza de especies de la flora y la fauna, según la UICN

De la misma manera se indica con un \*, en caso de que así proceda, la presencia de una especie en el *Catàleg Balear d'Espècies Vegetals Amenaçades*.

Tal y como puede observarse en la siguiente fotografía, la parcela objeto de estudio es un terreno agrícola abandonado, aspecto que no permite el desarrollo de comunidades vegetales naturales estables. Únicamente se identifican especies arbóreas (pistacia lentiscus) dispersas por dicha parcela.



*Fotografía de la zona de implantación del parque solar fotovoltaico en la que se puede apreciar la vegetación dispersa presente en el área.*

Atendiendo a todo lo expuesto anteriormente, no se han presentado evidencias de la presencia de algún taxón que esté protegido por alguna de las leyes europeas, nacionales o autonómicas vigentes hasta el momento. Las figuras de protección que existen actualmente son: la Directiva 92/43/CE (Directiva Habitats), el Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa (Convenio de Berna de 1991), la Ley 4/89 que mediante el Real Decreto 439/90 crea el Catálogo Nacional de Especies Vegetales Amenazadas y el Decreto 24/92 que crea el Catàleg Balear d'Espècies Vegetals Amenaçades.

Por otra parte, se entiende por vegetación el manto vegetal de un territorio dado y es uno de los elementos del medio más aparente y, en la mayor parte de los casos, uno de los más significativos.

La importancia y significación de la vegetación en los estudios del medio físico vienen determinados,

- en primer lugar, por el papel que desempeña este factor ambiental como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, y

- en segundo lugar, por sus importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: estabilizando pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido ambiental, actúa como hábitat de especies animales, etc.

En el caso que nos ocupa, no se establecen asociaciones vegetales o comunidades botánicas de interés remarcable. Las especies vegetales identificadas (herbáceas espontáneas, matorrales) carecen de interés botánico, si bien son claros indicadores de zonas rurales o agrarias. En consecuencia, la vegetación de la zona no presenta endemismos ni especies amenazadas y predominan gramíneas y compuestas.

Otro elemento de consulta ha sido el Bioatlas desarrollado por los Servicios de Información Territorial de las Illes Balears (SITIBSA) a partir de la información aportada por el Servicio de Protección de Especies de la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Los resultados de esta consulta en la cuadrícula 1x1 muestran como especies vegetales con posible presencia en el área de estudio, savinas, alizas y pino blanco. El pino blanco se incluye en la cuadrícula del Bioatlas 1\*1, pero no se encuentra presente en la parcela, tras comprobaciones en las salidas de campo.

**Tabla 2.-** Listado de especies vegetales identificadas en la zona de estudio y alrededores.

Familia	Género	Especie	Nombre común	UICN	Endémica
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i>	<i>phoenicea subsp. turbinata</i>	Savina, sivina	LC	No
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>ilex subsp. ilex</i>	Alzina	LC	No
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>halepensis var. halepensis</i>	Pi blanc, Pi bord	LC	No



*Detalle de la vegetación presente en la parcela, la cual ya actúa en parte como barrera visual.*

#### 4.2.2. FAUNA

En los estudios del medio físico, el interés por la fauna se dirige a las especies silvestres, que comprende todas aquellas especies salvajes que forman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables.

La fauna presente en la zona de actuación es la habitual de aquellas zonas naturales con una diversificación de hábitats limitada por la actividad agrícola. Las especies animales observadas durante las visitas realizadas a la zona de estudio fueron pocas, básicamente se avistaron especies del grupo de las aves y lagomorfos. No obstante, y atendiendo a las características de la zona pueden estimarse las comunidades animales presentes en la zona de estudio atendiendo a bioindicadores y a mapas de distribución editados por diferentes organismos públicos (Universitat de les Illes Balears, Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, etc.). Ello nos lleva a poder realizar un inventario de la fauna potencial presente tal y como puede apreciarse en la tabla 3.

**Tabla 3.-** Listado de especies animales potenciales en la zona de estudio

Família	Género	Especie	Nombre común
<i>COLUMBIDAE</i>	<i>Columba</i>	<i>palumbus</i>	Tudó
EMBERIZIDAE	<i>Emberiza</i>	<i>cirlus</i>	Sól·lera boscana
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	Cadenera
FRINGILLIDAE	<i>Chloris</i>	<i>chloris</i>	Verderol
FRINGILLIDAE	<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	Gafarró
SYLVIIDAE	<i>Sylvia</i>	<i>melanocephala</i>	Busqueret capnegre
TESTUDINIDAE	<i>Testudo</i>	<i>hermanni</i>	Tortuga mediterrània
TURDIDAE	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>	Mèrlera
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	Passaforadí
TURDIDAE	<i>Saxicola</i>	<i>torquatus</i>	Vitrac

Otro elemento de consulta ha sido el Bioatlas desarrollado por los Servicios de Información Territorial de las Illes Balears (SITIBSA) a partir de la información aportada por el Servicio de Protección de Especies de la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Los resultados de esta consulta en la cuadrícula 1x1 no muestran especies animales endémicas, ni amenazadas.

#### 4.2.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL

En este apartado del estudio de impacto se identifican y caracterizan las zonas de alto valor ambiental clasificados como espacio natural protegido por la legislación vigente. Se revisan por tanto las siguientes figuras:

- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Ley 1/1991, de 30 de enero, de espacios naturales y régimen urbanístico de las áreas de especial protección.
- ✓ Plan Territorial Insular de Mallorca.
- ✓ Red Natura 2000.

##### 4.2.3.1. LEY 42/2007 DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD

El artículo 30 de la Ley 42/2007 establece la clasificación de los espacios naturales protegidos. De acuerdo con esta ley estatal los espacios naturales protegidos, ya sean terrestres o marinos se pueden clasificar, al menos, en alguna de las siguientes categorías:

- Parques
- Reservas naturales
- Áreas Marinas Protegidas.
- Monumentos Naturales
- Paisajes protegidos.

La parcela donde se proyecta el parque solar fotovoltaico no se encuentra afectada por ninguna de las anteriores figuras de protección territorial, ni tampoco se encuentra próxima a ellas.

##### 4.2.3.2. LEY 1/1991, DE ESPACIOS NATURALES Y RÉGIMEN URBANÍSTICO

Esta ley tiene como objetivo principal definir las Áreas de Especial Protección de Interés para la Comunidad Autónoma, atendiendo a los excepcionales valores ecológicos, geológicos y paisajísticos, y establecer las medidas y condiciones de ordenación territorial y urbanística precisas para su conservación y protección. Diferencia las siguientes áreas:

- Área Natural de Especial Interés (ANEI): espacios que presentan singulares valores naturales.

- Área Rural de Interés Paisajístico (ARIP): espacios transformados en su mayor parte para el desarrollo de actividades tradicionales y tienen especiales valores paisajísticos.
- Área de Asentamiento dentro de Paisaje de Interés (AAPI): espacios destinados a usos y actividades de naturaleza urbana que supongan una transformación intensa, pero con valores paisajísticos singulares o con una situación preferente.

La superficie de la parcela donde se pretende llevar a cabo la actuación se ubica, en toda su extensión, fuera del alcance de las figuras ANEI, ARIP y AAPI.

#### **4.2.3.3. PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA**

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se clasifica según el Plan Territorial de Mallorca sobre suelo rústico general, sin que haya sobre la misma ninguna figura de protección adicional.

Por lo que respecta a las Áreas de Prevención de Riesgo (APR) cabe señalar que en la zona de estudio NO se encuentra afectada por ninguna APR: erosión, desprendimiento, inundación e incendio.

#### **4.2.3.4. DIRECTIVA HÁBITATS**

La Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, pone en marcha la Red ecológica europea denominada Natura 2000.

Esta red está integrada por las zonas de especial protección para las aves (ZEPA) designadas bajo las determinaciones de la Directiva aves 79/409/CEE, relativa a las aves silvestres, y por las zonas de especial conservación (ZEC) derivadas de la mencionada Directiva Hábitats, que se declararan una vez aprobada la lista de los lugares de importancia comunitaria (LIC) propuestos por las Islas Baleares.

El proyecto no afecta a ningún espacio catalogado por la Red Natura 2000.

#### **4.2.3.5. OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL**

El proyecto objeto de evaluación de impacto ambiental NO se asienta sobre o en las proximidades de encinares catalogados en la delimitación de encinares aprobada en el Decreto 130/2001, ni está declarada zona sensible por el Decreto 49/2003.

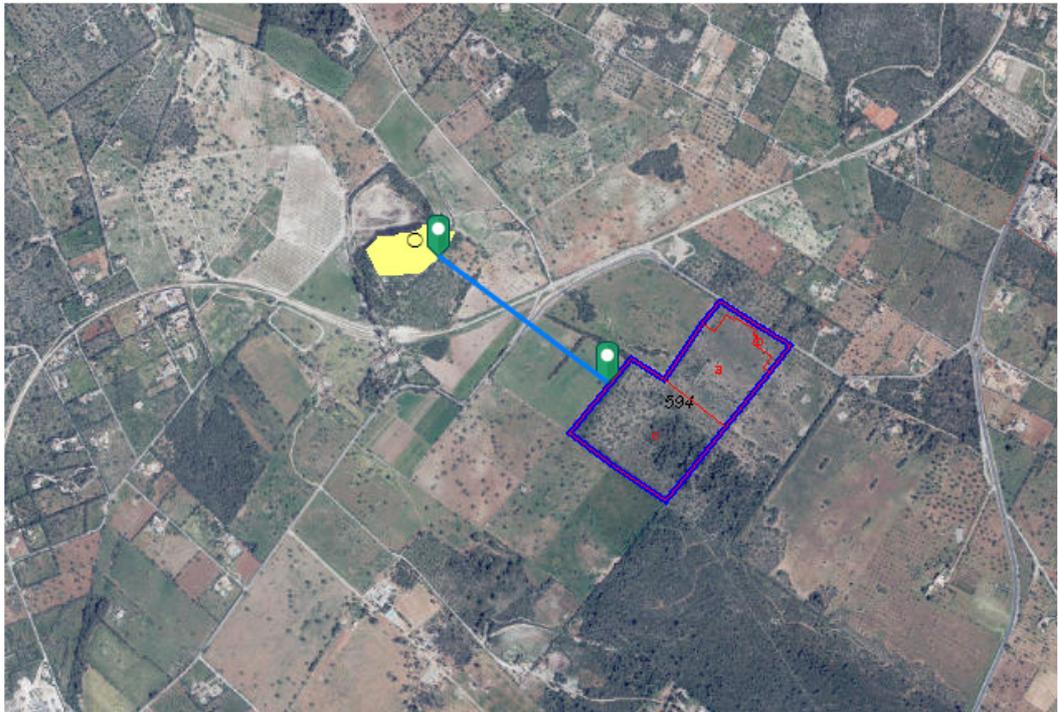
#### 4.2.4. VALORES DE INTERÉS

Según la Ley del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares publicada en el BOIB (Boletín Oficial de les Illes Balears) núm. 165 del 29 de diciembre de 1998, el patrimonio monumental y arqueológico de Baleares está compuesto por todos aquellos bienes y valores de la cultura en cualquiera de sus manifestaciones que revelen un interés histórico, artístico, arquitectónico, histórico-industrial, paleontológico, social, científico y técnico para las Islas Baleares.

También, forman parte del legado cultural, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques que tengan un valor artístico, histórico o antropológico

El Govern Balear ha establecido dos categorías de protección, según la importancia concedida a cada una de ellas:

- ✓ La categoría de los Bienes de Interés Cultural o BIC reúne a aquellos bienes que se consideran los más relevantes y merecedores del grado más alto de protección. Generalmente, los Consells Insulars suelen conceder esta categoría a bienes individuales que tienen un valor singular. Sólo con carácter excepcional, se pueden considerar como BIC a una clase, tipo, colección o conjunto de bienes. En la parcela donde se ubica el parque solar no se afecta a ningún BIC. El BIC más cercano se encuentra a 507 metros (denominado La Punta)



*Elementos que forman parte del Patrimonio histórico e industrial identificados en la zona de estudio (Fuente: IDEIB). No hay afección por parte del parque fotovoltaico a estos elementos.*

- ✓ La categoría de los Bienes Catalogados comprende aquellos bienes que sin tener la relevancia que los permitiría ser declarados Bienes de Interés Cultural o BIC tienen suficiente significación y valor para constituir un bien del patrimonio histórico a proteger, con el fin de que en un futuro puedan disfrutar de la condición de Bienes de Interés Cultural. Los Bienes pueden ser catalogados singularmente o como colección.

El artículo 57 de la Ley del Patrimonio Histórico de les Illes Balears (BOIB núm. 165) establece que es obligatorio solicitar un informe de la Comisión Insular del Patrimonio Histórico a la hora de tramitar proyectos de obras, de instalaciones o de actividades que se tengan que someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y que puedan afectar a bienes integrados en el patrimonio.

Durante los trabajos de campo no se identificaron elementos del patrimonio susceptibles de protección. No se observaron evidencias de la presencia de patrimonio arqueológico y paleontológico ni de patrimonio de interés paisajístico ambiental. No obstante, y derivado de la consulta que se realice a la Comisión Insular de Patrimonio, el proyecto incorporará todas aquellas medidas específicas de protección que establezca dicho órgano y que estén incluidas dentro de sus competencias.

### 4.3. MEDIO ANTRÓPICO

#### 4.3.1. PAISAJE

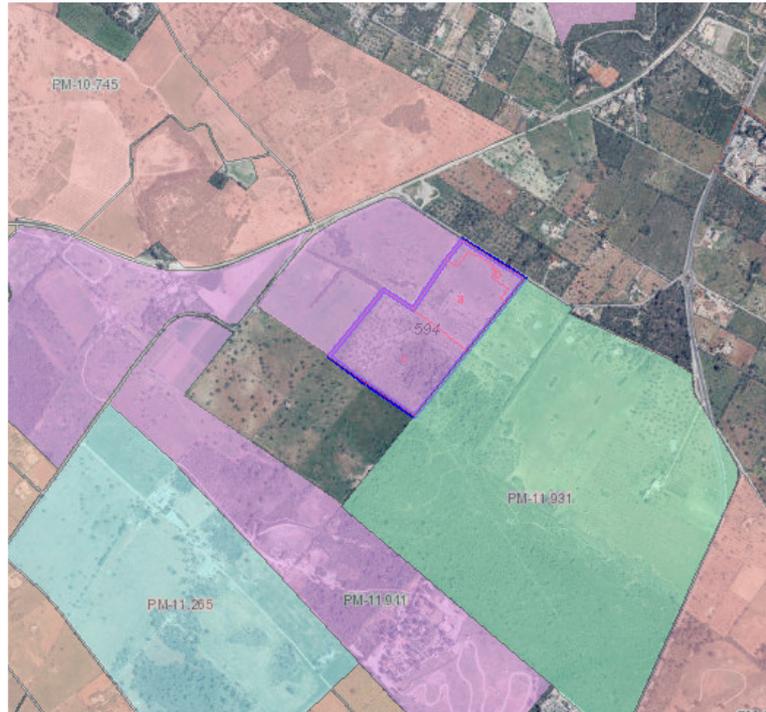
La ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears establece en su artículo 17, punto 5 que:

*Los estudios de impacto ambiental incluirán, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, un anexo de incidencias paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo, y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.*

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, el presente estudio de impacto ambiental recoge el preceptivo estudio de incidencia paisajística en forma de anexo.

#### 4.3.2. USOS CINEGÉTICOS

La totalidad de la parcela donde se pretende ubicar el parque solar fotovoltaico se encuentra incluida en el coto de caza PM-11911. No se identifican refugios de caza, espacios reservados para la caza controlada o zonas inhábiles.



**Figura 3.** Cotos de caza dados de alta en la zona de actuación. El polígono morado indica la ubicación de la parcela objeto de estudio.

#### 4.3.3. USOS AGRÍCOLAS

La parcela tiene un uso agrícola basado en la plantación de especies de secano, cultivos herbáceos y frutales, no cítricos. No se cultivan especies de regadío. La implantación del parque se realiza en la parte de la parcela que es menos productiva con la finalidad de minimizar la pérdida de rendimiento agrícola. El hecho de poder disponer una parte de la parcela como parque solar fotovoltaico y otra asociada a cultivo de secano permite al propietario de esta disponer de un complemento económico de la explotación de la finca.

Es importante señalar que en el futuro será compatible el uso de pasto para ovejas, tanto por la configuración espacial del parque como por la gestión de la vegetación, ya que no se utilizarán herbicidas, ni otros productos químicos derivados de biocidas. Se realizará un mantenimiento manual y con maquinaria de poca envergadura durante todo el año.

En lo que refiere a la aplicación de la Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears, se trata de unas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables cuya ocupación total NO es superior a 4 hectáreas por lo que no requiere informe de compatibilidad por parte del órgano competente en materia de agricultura.

#### 4.3.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO

El acceso a la parcela desde Palma se realizará por la MA-15 en dirección Manacor, para posteriormente continuar por la Ma-3322 en dirección Sa Coma. Se trata de vías de acceso fáciles y cómodas tanto para vehículos como para camiones de transporte de material. No precisan de adaptaciones o ampliaciones.



Fotografía del itinerario desde Palma hacia Sa Coma. La flecha indica el desvío para acceder a la parcela. (Fuente:Google Maps)

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis de la evaluación de los efectos ambientales se refiere a la fase de construcción/ejecución y a la de funcionamiento del parque solar fotovoltaico en el municipio de Campos (Mallorca). En dicho análisis se exponen tanto los efectos negativos como positivos que podrían desprenderse de la reordenación del suelo, aunque se incidirá en mayor medida sobre los primeros. Es evidente que la actuación también tiene efectos positivos, pero no se trata de valorar la resultante de la globalidad de la actividad sino, básicamente, aquellos elementos que implican una perturbación del medio ambiente, con la finalidad de minimizar sus posibles efectos.

Los procedimientos más habituales para este tipo de análisis son:

- ✓ Inventario de impactos potenciales.
- ✓ Uso de matrices tipo Leopold et al (1971) en el que los impactos surgen a consecuencia de la interacción entre productor/generador de impactos y receptor de los mismos.
- ✓ Utilización de índices sencillos que condensen la complejidad de los parámetros ambientales; a cada índice se le asigna un peso en función de su importancia (Environmental Evaluation System; DeeNorbert *et al*, 1973).
- ✓ Técnicas de solapamiento de distribuciones espaciales de impactos y su intensidad (McHarg, 1969; Krauskopf and Bunde, 1972; Falque 1975).

En este caso, la identificación y la valoración de los impactos ambientales se ha realizado basándose en la técnica de las matrices a partir de la consideración de sus características más significativas, así como la importancia de cada recurso, y ha sido estructurado en tres ámbitos principales: medio abiótico (tanto físico como químico), medio biótico y medio socioeconómico o antrópico. La valoración se ha realizado siempre en relación con la situación preoperacional, ya que el análisis del impacto de un proyecto implica siempre establecer cuánta perturbación añade sobre la situación de partida.

Los impactos producidos son consecuencia de la interacción entre generadores y receptores de impacto. La mayoría, como se verá, son comunes a los proyectos constructivos de obras o instalaciones industriales, no obstante, al ser realizadas en un espacio concreto dependen claramente de las condiciones propias del emplazamiento. En cualquier caso, el presente estudio de impacto ambiental tiene como objetivo asegurar que las medidas correctoras propuestas garanticen una eficacia en la minimización de los impactos residuales.

### 5.1. ELEMENTOS GENERADORES DE PERTURBACIÓN AMBIENTAL

A partir de la información presentada en el capítulo 2 referente a las características del proyecto se identifican los principales generadores de impacto (acciones), tanto en la fase de obra (construcción) como en la de explotación/operación y desmantelamiento.

Tal y como puede observarse el número de generadores de impacto es reducido como corresponde a las características del proyecto objeto de evaluación.

A continuación, se resumen las principales actuaciones, tanto generales como particulares, que han sido identificadas en el proyecto que se somete a análisis. La mayor parte de los impactos se relacionan con la ocupación física del suelo y que repercuten sobre la calidad de los factores ambientales, afección al vector atmósfera y pérdida de la calidad paisajística. No obstante, todas estas acciones no tienen un mismo sentido frente a la capacidad de alteración del medio, de modo que cuando se procede a evaluar el impacto se tienen en cuenta los criterios de ponderación (por ejemplo, no es equivalente una misma ocupación de espacio sobre zonas ocupadas por suelo agrícola que por suelo forestal protegido).

Los elementos generadores no pueden clasificarse sobre la base de las distintas fases de la obra pues algunos de ellos son comunes a varias actuaciones y pueden aparecer en diferentes situaciones, no obstante, se concretan las operaciones en las que se pueden dar. Se identifican como más importantes y en orden cronológico de ocurrencia:

- G1 Desbroce y nivelación del terreno. El proyecto requiere una fase previa consistente en la eliminación de la vegetación ubicada en la parcela. Retirada de tierra vegetal útil para facilitar la excavación de las zanjas por donde pasará el cableado y las pequeñas cimentaciones donde irán instaladas las casetas prefabricadas de los grupos transformadores. Etapa: construcción.
- G2 Perforación y colocación de estructura sujeción. Con la finalidad de poder asentar de manera segura la estructura se hace necesario realizar una ligera perforación mediante técnica de estacado. Cada pie de la estructura de suportación de las placas fotovoltaicas será clavada directamente en el sustrato, sin necesidad de cemento u otros elementos de sujeción. Etapa: construcción.
- G3 Construcción de infraestructuras energéticas auxiliares. Se procederá a construir aquellas infraestructuras complementarias al parque fotovoltaico para su correcto funcionamiento. En la mayor parte de los casos se prevé utilizar estructuras de hormigón prefabricado instaladas sobre una solera de hormigón armado. Etapa: construcción.
- G4 Realización de zanjas y hoyos. El proyecto contempla que el cable de media tensión sea soterrado, por motivos de seguridad, entre otros. Debido a ello se desarrollarán zanjas. Etapa: construcción.
- G5 Colocación de paneles. Una vez que se disponga de los elementos de anclaje y sujeción, se procederá a colocar los paneles fotovoltaicos. Etapa: construcción.

- G6 Vallado perimetral. Con la finalidad de garantizar la seguridad de la instalación se procederá a instalar un vallado perimetral y sistema de vigilancia. Etapa: construcción.
- G7 Generación de residuos de obra y REE. La fase constructiva de cualquier proyecto genera residuos de obra, siendo de obligado cumplimiento su correcta gestión. Lo mismo ocurre con los residuos eléctricos y electrónicos, residuos voluminosos, metálicos y asimilables a urbanos. Etapa: construcción.
- G8 Plantación de la barrera vegetal. Se propone la plantación de una pantalla vegetal con la finalidad de minimizar los posibles efectos negativos asociados a la planta fotovoltaica. Esta pantalla se creará con especies arbustivas de porte medio propias de las zonas rurales. Etapa: construcción
- G9 Ocupación de territorio. Dicha acción es intrínseca a cualquier tipo de proyecto. Etapa: funcionamiento.
- G10 Operaciones de mantenimiento. Periódicamente se revisará el buen funcionamiento de la instalación, tanto desde el punto de vista energético como estructural. Etapa: funcionamiento.
- G11 Generación de residuos debido al desmantelamiento (Residuos de construcción y demolición, Residuos eléctricos, Voluminosos, residuos peligrosos, residuos metálicos, paneles fotovoltaicos, etc.). La retirada de la instalación genera residuos que deben ser gestionados adecuadamente según su naturaleza y peligrosidad. Etapa: desmantelamiento.

En consecuencia, se identifican un total de 11 elementos generadores de impacto. Estos generadores deben considerarse como los más relevantes en relación con el análisis, no obstante, es probable la existencia de otros de menor intensidad que podrían ser identificados a partir de los proyectos constructivos particulares, al concretarse determinadas acciones.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECEPTORES DE IMPACTO

Los factores ambientales receptores de impacto son todos aquellos elementos o componentes del entorno que pueden ser objeto de algún tipo de perturbación, directa o a través de complejos mecanismos de interacción como consecuencia de las actividades que se llevarán a cabo en la fase de obras, principalmente, y en la de funcionamiento, posteriormente.

En la zona de estudio se establecen tres ámbitos fundamentales representados por el medio abiótico, el medio biótico y el medio socioeconómico o antrópico. Cada uno de ellos se estructura en una serie de factores ambientales que por sus características particulares pueden ser considerados como susceptibles de sufrir alguna alteración, es decir, de ser receptores de impacto. La tabla 4 muestra los principales elementos del medio considerados como susceptibles de ser receptores de impacto.

**Tabla 4.-** Principales elementos receptores de impacto.

<b>RECEPTORES DE IMPACTO</b>	
MEDIO ABIÓTICO	R1: Calidad atmosférica R2: Nivel acústico (Confort sonoro) R3: Recursos edáficos R4: Recursos hídricos
MEDIO BIÓTICO	R5: Comunidades vegetales R6: Comunidades animales
MEDIO ANTRÓPICO	R7: Paisaje R8: Economía local R9: Población

Se identifican, por tanto, un total de 9 receptores de impacto de carácter general; número que se puede considerar como adecuado para este tipo de modificaciones.

### 5.3. PRINCIPALES MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE IMPACTO

Los impactos son el resultado de la interacción entre los generadores y los receptores. En este caso, el número de interacciones teóricas son 99 (11 generadores x 9 receptores) a pesar de que no todas son posibles, tal y como puede observarse en la matriz de Leopold que acompaña al estudio (tabla 7).

Estas interacciones tienen lugar mediante una serie de mecanismos, lineales en algunos casos y complejos en otros. A continuación, se describen brevemente los principales mecanismos identificados.

#### **SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO**

Los vectores fisicoquímicos que conforman el medio abiótico constituyen los parámetros de contorno del sistema de manera que cualquier modificación trasciende en la estructura y composición de las comunidades naturales que puedan vivir en equilibrio. Algunos de los vectores que forman parte de él tienen un carácter integrador; es decir, que su calidad es el resultado de los procesos producidos en el tiempo. Por ejemplo, la calidad del agua subterránea no responde de una manera directa a los valores del medio en un momento dado: la concentración en sales o de contaminantes

inorgánicos (nitratos, silicatos, por ejemplo) depende de complejos equilibrios y de procesos de acumulación. En este sentido, los principales mecanismos identificados son:

- ✓ Modificación de la calidad del medio por:
  - Liberación de contaminantes atmosféricos (particulados y gaseosos) como consecuencia del movimiento de tierras, materiales de construcción y del funcionamiento de todo tipo de máquinas asociadas a la fase de obra.
  - Emisión de ruidos y vibraciones, en la fase de obra. No obstante, cabe señalar que durante esta fase son previsibles un mayor número de focos emisores que en la de funcionamiento (la instalación no produce ruido), y por tanto, es esperable que en dicha fase el impacto ambiental producido por la generación de ruidos y vibraciones sea más notable.
  - Movilización de tierra (nivelación mínima si se precisa de manera puntual), y ocupación del espacio que sustenta los recursos edáficos, lo que puede provocar desaprovechamiento de recursos o pérdida del mismo de manera permanente.

### **SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

Las actividades que se llevarán a cabo en la zona proyectada suponen cambios poco importantes en las comunidades naturales presentes en el área de estudio, siendo esperables pequeñas y prácticamente inapreciables modificaciones de los índices de calidad y diversidad biológica, y abundancia. Atendiendo a las particulares condiciones del ambiente y de la actividad, es esperable que los mecanismos de perturbación del medio biológico sean los siguientes:

- ✓ Desplazamiento de comunidades animales debido a la presencia de maquinaria de obra en la zona. Cabe señalar que también es esperable, una vez finalizada la obra y puesto en funcionamiento del proyecto, una recuperación ambiental de la zona, permitiendo la recuperación de la flora y fauna propia de la zona.

### **SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO**

Si bien, es evidente una afección positiva sobre el medio ambiente, principalmente a nivel de ahorro de emisiones a la atmósfera, producción de energía limpia, y a un claro aspecto económico, deben considerarse, de la misma manera, aquellos mecanismos que pueden desencadenar impactos negativos sobre el medio en cuestión.

Así pues, los mecanismos de perturbación del medio antrópico se relacionan con:

- ✓ Pérdida de la calidad del paisaje intrínseco debido a la alteración del mismo durante la fase de construcción. La capacidad de afección al paisaje se verá favorecida por distintas acciones puntuales del proyecto, como pueden ser el cambio de uso del suelo y la contaminación. No obstante, debe tenerse en cuenta que dicho impacto paisajístico será muy bajo, tal y como se especifica en el Anejo 1 (Análisis de incidencia paisajística).
- ✓ Las afecciones a vecinos o residentes de la zona debidas a polvo, humos, ruido o vibraciones son escasas, debido a los procesos constructivos y a la ubicación de las viviendas colindantes.

#### 5.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS NEGATIVOS

Los impactos son el resultado de la interacción entre los generadores y los receptores. En este caso, el número de interacciones teóricas asciende a 99 (11 generadores x 9 receptores) a pesar de que no todas son posibles, tal y como puede observar en la matriz de Leopold que acompaña al estudio (tabla 5).

**Tabla 5.-** Matriz de tipo Leopold de identificación de impactos ambientales, adaptada al proyecto objeto de estudio.

				Acciones - Generadores de Impacto											
				FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE FUNCIONAMIENTO			FIN USO	
				G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	
				Desbroce y nivelación del terreno	Perforación y colocación estructura suportación	Construcción infraestructuras energéticas auxiliares	Realización de zanjas y hoyos	Colocación de paneles	Vallado perimetral	Generación de residuos de obra y REE	Creación de talud y plantación de barrera vegetal	Ocupación del territorio	Operaciones mantenimiento	Generación de residuos	
Factores Ambientales - Receptores de Impacto	MEDIO ABIÓTICO	R1	Calidad atmosférica	-	-	-	-				-	+	+		
		R2	Nivel acústico (confort sonoro)	-	-	-	-				+				
		R3	Recursos edáficos	-	-	-	-				-	-			-
		R4	Recursos hídricos	-	-	-	-				-	-			-
	MEDIO BIÓTICO	R5	Comunidades vegetales	-	-	-	-				-	+			-
		R6	Comunidades animales	-	-	-	-				-	+			-
	MEDIO ANTRÓPICO	R7	Paisaje	-	-	-	-				-	+			-
		R8	Economía local	+	+	+	+	+	+				+	+	
		R9	Población	-	-	-	-						+		

El número total de afecciones determinadas es de 39 sobre un total de 99 posibles, lo que representa un poco más de un 39,39% del total.

En total se identifican un total de 8 impactos ambientales negativos diferentes: 3 sobre el medio abiótico, 2 sobre el medio biótico y 3 sobre el medio socioeconómico o antrópico.

**Tabla 6.-** Identificación de impactos ambientales negativos asociados al proyecto de parque solar fotovoltaico.

<b>IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO</b>	
✓	Impacto sobre la calidad del aire: ruido, polvo, humos, etc.
✓	Alteración de los recursos edáficos
✓	Impacto sobre los recursos hídricos
<b>IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO</b>	
✓	Afección a las comunidades vegetales
✓	Alteración a las comunidades animales
<b>IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO</b>	
✓	Impacto paisajístico
✓	Contaminación por residuos.
✓	Molestias a la población.

Cabe señalar que **también se producen impactos ambientales positivos** con una elevada importancia que se detallaran más adelante a modo de fichas explicativas.

De manera esquemática se pueden citar las siguientes consecuencias positivas derivadas del desarrollo del proyecto objeto de estudio:

- ✓ Participación en la reducción de los gases responsables de efecto invernadero.
- ✓ Aumento de la economía local.
- ✓ Ahorro en el consumo de recursos fósiles no renovables.

## 5.5. VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS

Para la valoración cuantitativa y específica de cada impacto identificado se ha determinado un índice de incidencia estandarizado entre 0 y 1. Así pues, se han descrito los impactos identificados y considerados significativos según una serie de atributos que el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental define y exige incluir en los estudios de impacto ambiental: inmediatez, acumulación, sinergia, momento en el que se produce el impacto, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y periodicidad.

El índice de incidencia se ha atribuido siguiendo una metodología de carácter formal que se desarrolla en tres pasos:

- ✓ Primero, tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.
- ✓ Segundo, atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable para posteriormente establecer la expresión de cálculo de dicho índice.

La expresión seguida en este caso, basada en Gómez-Orea (2003) y su modelo informatizado para la evaluación de impactos ambientales IMPRO-3, consiste en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados, de tal manera que queda como sigue:

$$\text{Incidencia} = 2I + 3A + 3S + M + P + 2R1 + R2$$

*Donde:*

*I: Inmediatez (directo, indirecto)*

*A: Acumulación (simple, acumulativo)*

*S: Sinergia (nula, leve, media, fuerte)*

*M: Momento (corto, medio, largo plazo)*

*P: Persistencia (temporal, permanente)*

*R1: Reversibilidad (a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo)*

*R2: Recuperabilidad (fácil, media, difícil)*

Los códigos asignados a cada atributo son los que siguen a continuación:

Atributos	Carácter de los atributos	Código
Inmediatez	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia	Nula	0
	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento	Corto plazo	3
	Medio plazo	2
	Largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
	Media	2
	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo o irreversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3

✓ Tercero, estandarizar entre 0 y 1 los impactos, mediante la expresión:

$$\text{Incidencia}_{\text{estandarizada}} = \frac{I - I_{\text{mín}}}{I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}}}$$

Siendo:

*I*: el valor de incidencia obtenido para cada impacto ( $I = \sum \text{Atributos} \times \text{Peso}$ )

$I_{\text{máx}}$ : el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.

$I_{\text{mín}}$ : el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifesten con el menor valor.

Finalmente se ha procedido a la emisión del juicio sobre cada uno de los impactos de acuerdo con la tipología especificada en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Para tal objetivo se ha realizado una distribución del índice de incidencia calculado quedando de la siguiente manera:

<b>COMPATIBLE:</b>	<b>0.000 - 0.499</b>
<b>MODERADO:</b>	<b>0.500 - 0.649</b>
<b>SEVERO:</b>	<b>0.650 - 0.799</b>
<b>CRÍTICO:</b>	<b>0.800 - 1.000</b>

La distribución de los valores del grado de incidencia en las diferentes tipologías de enjuiciamiento se ha obtenido tomando como referencia el marco ambiental donde se van a desarrollar los trabajos, las acciones a desarrollar del proyecto, así como la intensidad de las mismas.

Los resultados de la valoración cuantitativa a partir de las características del impacto identificado pueden observarse en la tabla 7.

**Tabla 7.-** Valoración de los impactos identificados de acuerdo con la metodología de índices de incidencia desarrollada por Gómez Orea.

			Acciones - Generadores de Impacto												
			FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE FUNCIONAMIENTO			FIN USO		
			G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11		
			Desbroce y nivelación del terreno	Perforación y colocación estructura suportación	Construcción infraestructuras energéticas auxiliares	Realización de zanjas y hoyos	Colocación de paneles	Vallado perimetral	Generación de residuos de obra y REE	Creación de talud y plantación de barrera vegetal	Ocupación del territorio	Operaciones mantenimiento	Generación de residuos		
Factores Ambientales - Receptores de Impacto	MEDIO ABIÓTICO	R1	Calidad atmosférica	0,62	0,59	0,59	0,52				0,52	+	+		
		R2	Nivel acústico (confort sonoro)	0,52	0,52	0,52	0,52				+				
		R3	Recursos edáficos	0,52	0,59	0,59	0,52			0,52	0,52				0,66
		R4	Recursos hídricos			0,59				0,52					
	MEDIO BIÓTICO	R5	Comunidades vegetales	0,38						0,52	+				0,66
		R6	Comunidades animales	0,41					0,31	0,41	+				0,66
	MEDIO ANTRÓPICO	R7	Paisaje	0,62	0,62	0,72	0,52	0,72	0,72	0,52	+	0,72			0,66
		R8	Economía local	+	+	+	+	+	+			+	+		
		R9	Población	0,62	0,62	0,62	0,62						+		

**Impacto compatible**

**Impacto moderado**

**Impacto severo**

**Impacto crítico**

## 5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS

Una vez identificados los principales impactos, tanto positivos como negativos, se procede a su descripción factor por factor. Ello facilita la comprensión global del impacto potencial derivado de la ejecución y funcionamiento de la propuesta analizada.

El número total de impactos se puede considerar como aceptable atendiendo a la naturaleza del proyecto, aunque algunos, tal y como se verá a continuación, representan impactos de baja-media importancia. Esta situación se explica atendiendo a las siguientes consideraciones:

- ✓ Las especies vegetales presentes en la zona de estudio son comunes a zonas rurales y propias de campos de cultivo abandonados. De hecho, en la parcela de actuación la vegetación es mínima, debido a que el campo se mantiene labrado.
- ✓ Las especies animales, al no haber zonas para descansar o resguardarse, son muy pocas.
- ✓ No existen elementos etnológicos, históricos, arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos de interés.

A continuación, se exponen toda una serie de fichas explicativas de cada uno de los impactos generados. En cada una de ellas se especifican las características del impacto ocasionado y se establecen tanto los componentes negativos como positivos si los tiene. Por tanto, para cada uno de los impactos se desarrolla una ficha con el siguiente contenido:

- ✓ Descripción del impacto: incluye los datos más significativos en relación con lo que representa el impacto en cuestión, así como a los mecanismos de producción, identificando cada fase de expresión. Se utilizan todos los datos presentados en capítulos anteriores referentes a las condiciones del medio y a las características del proyecto.
- ✓ Ámbito de expresión: se define el ámbito territorial de producción del impacto, que complementa el ámbito temporal incluido en el apartado anterior. Existen tres situaciones: impactos que solo se producen en la zona de ocupación, impactos que solo se producen fuera de la zona de ocupación y, finalmente, impactos que tienen su manifestación en ambas zonas.
- ✓ Criterios de valoración: se exponen los criterios considerados para la valoración del impacto, intentando utilizar los de carácter cuantitativo ya que permiten una evaluación más objetiva. En la valoración del impacto deben tenerse en cuenta una serie de consideraciones y criterios determinantes para la asignación de una magnitud en relación a una misma acción que son diferentes para cada medio afectado, de acuerdo con la tabla 8.

**Tabla 8.-** Criterios de valoración de impacto.

MEDIO ABIÓTICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO ANTRÓPICO
Calidad actual	Valor ecológico	Calendario
Duración temporal obras	Comunidades singulares	Valor del recurso afectado
Grado de persistencia	Estado de las comunidades	Grado de utilización
Capacidad de sinergia	Grado de conservación	Duración temporal obras
Extensión territorial	Singularidad	Capacidad de restitución
Eficacia de medidas correctoras	Proximidad	Proximidad
Magnitud de la actividad	Capacidad de recuperación	Accesibilidad
	Espacios protegidos	Eficacia de medidas correctoras
	Eficacia de medidas correctoras	

- ✓ Caracterización: se describen las principales condiciones de los impactos en función de los siguientes criterios:
  - A: notable
  - A1: mínimo
  - B: positivo
  - B1: negativo
  - C: directo
  - C1: indirecto
  - D: simple
  - D1: acumulativo
  - D2: sinérgico
  - E: corto plazo
  - E1: medio plazo
  - E2: largo plazo
  - F: permanente
  - F1: temporal
  - G: reversible
  - G1: irreversible
  - H: recuperable
  - H1: irrecuperable
  - I: periódico
  - I1: de aparición irregular
  - J: continuo
  
- ✓ Intensidad: se califica el grado de modificación de las condiciones del medio debido al impacto en cuestión.
  
- ✓ Tipificación: según criterios de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental en lo referente al tipo final de impacto en relación con la magnitud, el valor ecológico del recurso afectado y a la posibilidad de recuperación:

- Impacto compatible (C): daños sobre recursos con carácter irreversible o bien sobre los recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil o incluso impactos de pequeña magnitud en recursos de alto valor con una recuperación inmediata y que, por lo tanto, presentan una extensión temporal reducida.
  - Impacto moderado (M): impactos de gran magnitud sobre los recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación inmediata. También se incluyen, en esta clase, los impactos de pequeña magnitud en recursos de valor medio cuando son irreversibles o en recursos de valor alto cuando son reversibles.
  - Impacto severo (S): impactos de gran magnitud sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También los impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre los recursos de alto valor.
  - Impacto crítico (R): impacto de gran magnitud, sin posible recuperación, en recursos de alto valor y cuya presencia determina por una exclusión en la viabilidad del proyecto.
- 
- ✓ Medidas correctoras: se mencionan las medidas correctoras que se consideren adecuadas para reducir la magnitud del impacto residual. Estas medidas son objeto de una descripción en otro capítulo del estudio.
  - ✓ Sinergias: se especifica si el impacto en cuestión establece algún tipo de sinergia con otros impactos.

## 5.6.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

### IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE: RUIDO, POLVO, HUMOS

#### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La calidad atmosférica y acústica, tanto en la fase de construcción como en la de desmantelamiento, quedará modificada negativamente a consecuencia de:

- ✓ Trabajos correspondientes a movimientos de tierra, tala y desbroce, principalmente, si bien serán mínimos debido a que la parcela está prácticamente desprovista de vegetación.
- ✓ Incremento de la contaminación atmosférica a causa del transporte de materiales que se utilizarán en la obra, concretamente y de manera muy significativamente cuando los vehículos circulen por dentro de la parcela. Este traslado de materiales llevará asociado la resuspensión de partículas del suelo que disminuirán la calidad del aire de la zona de actuación.
- ✓ Incremento de la contaminación atmosférica por las emisiones de los vehículos y maquinarias que circularán durante la obra y durante la fase de mantenimiento (en ésta última etapa será mínimo).
- ✓ Incremento de la contaminación acústica por la intensificación de actividades ruidosas como descarga de materiales, movimiento de maquinaria, tráfico de vehículos, hincado de estructura metálica, etc. durante la fase de construcción.

Durante la fase de funcionamiento no es esperable que se afecte negativamente a la atmósfera de manera negativa puesto que las instalaciones fotovoltaicas no emiten contaminantes de ningún tipo a la atmósfera y tampoco generan ruido. Se considera una energía limpia, pues transforma la energía fotovoltaica del sol en energía eléctrica.

#### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Parcela donde se pretende construir el parque solar fotovoltaico y, a lo sumo, parcelas colindantes.

#### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- ✓ Tiempo de actividad de la máquina de obra.
- ✓ Tipo de actividades que se llevarán a cabo durante la obra.
- ✓ Contenido de materiales pulverulentos (finos) en los materiales utilizados en la construcción.
- ✓ Vías de acceso y número-equivalente de habitantes afectados.
- ✓ Estado de las vías de acceso.
- ✓ Frecuencia del paso de camiones.
- ✓ Condiciones de dispersión (meteorología).
- ✓ Topografía del terreno, puesto que al ser plana favorece el transporte.

- ✓ Distancia y orientación de los principales núcleos residenciales en relación a la dispersión atmosférica.
- ✓ Eficacia de las medidas correctoras propuestas.

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	No se considera que las actuaciones conducentes a este impacto ambiental impliquen modificaciones sustanciales del medio ambiente, de los recursos naturales, o de los procesos fundamentales de funcionamiento que impliquen repercusiones apreciables en los mismos.
Directo	Afecta directamente a la calidad del aire y al nivel acústico de la zona.
Acumulativo	Es aditivo en el tiempo puesto que al mantenerse o prolongarse la acción se incrementa progresivamente su magnitud y gravedad.
Corto plazo	Se producirá en el mismo momento en que las acciones generadoras se inicien (movimiento de tierras, transporte de materiales con vehículos, realización de zanjas, etc.) durante el período de obras, y se percibirá el impacto de manera inmediata.
Temporal	Los efectos serán apreciables, principalmente y en mayor medida, en el momento en el que se realicen las obras de desbroce y movimientos de tierra, y durante la fase de desmantelamiento. No obstante, y en relación con el posible impacto acústico cabe señalar que éste solo será apreciable durante la fase de construcción. Durante la fase de funcionamiento, no es esperable que se produzca este impacto. En la fase de desmantelamiento se podría producir una afección leve debido al paso de maquinaria que retiraría la instalación.
Reversible	Al eliminar el foco de emisión de partículas y ruido es esperable que se vuelva a la situación inicial con el paso del tiempo. De por sí el polvo generado en suspensión tiene tendencia a sedimentar por sí mismo y se verá favorecido de manera inmediata en caso de lluvia. En el caso del ruido, cuando el foco emisor cesa su actividad, el ruido cesa.
Recuperable	Admite diversas medidas correctoras, de fácil aplicación y bajo coste.
Periódico	Puesto que se establecerá un programa de ejecución de obras, es esperable que las afecciones a la atmósfera sean periódicas durante la fase de construcción. No son esperables repercusiones ambientales negativas durante la fase de funcionamiento. En la fase de abandono es esperable que las actuaciones sean

## 5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

Atendiendo a la actividad que se va a desarrollar y a la maquinaria necesaria durante la fase de construcción y funcionamiento, se considera que en ningún caso se superarán los límites de emisión fijados por la normativa sectorial y, de acuerdo con los factores de dilución, las concentraciones de contaminantes en inmisión y ruidos en el límite de la parcela serán como máximo, los que se indican en el siguiente cuadro:

Según RD 102/2011 (PM10)	Valor de referencia	Período
Valor límite diario	50 µg/m <sup>3</sup> *	24 horas
Valor límite anual	40 µg/m <sup>3</sup>	1 año civil

\* Cantidad de PM10 que no puede superarse más de 35 veces por año.

Según RD 102/2011 (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	Valor de referencia	Período
Valor límite diario	200 µg/m <sup>3</sup> <sup>^</sup>	1 horas
Valor límite anual	40 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub>	1 año civil
Nivel crítico	30 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>x</sub> <sup>\$</sup>	1 año civil

<sup>^</sup> Cantidad de NO<sub>2</sub> que no puede superarse más de 18 veces por año.

<sup>\$</sup> Expresado como NO<sub>2</sub>

Según RD 1367/2007 (Ruido)	<i>L<sub>k,d</sub></i>	<i>L<sub>k,e</sub></i>	<i>L<sub>k,n</sub></i>
(dB)	55	55	50

Las actuaciones asociadas a la obra y al funcionamiento no implican la generación de los contaminantes anteriores en cantidad que pueda suponer un incumplimiento legal. Se esperan bajos niveles de emisión tanto de partículas como de óxidos de nitrógeno. No se prevé por ello una afección a las posibles viviendas cercanas.

En consecuencia, la intensidad del impacto debe considerarse como baja-media puesto que no se considera que se vayan a sobrepasar los valores de inmisión establecidos en la normativa que es de aplicación.

No obstante, cabe señalar que la instalación fotovoltaica que se proyecta tiene unas connotaciones muy positivas para el medio ambiente puesto que permite toda una serie de ahorros en consumos de materias primas muy significativos.

De acuerdo con los datos técnicos recogidos en el proyecto, se estima una producción de energía eléctrica fotovoltaica estimada de:

✓ 14.014.854 kWh/año

A continuación, se exponen los datos más relevantes que manifiestan el carácter positivo de la instalación:

Ahorro quemado combustibles (kg/año)	3.171.783,0
Ahorro anual de energía primaria (kWh/año)	36.881.195,2
Ahorro emisiones CO <sub>2</sub> (kg/año)	11.159.467,8

En cuanto al resto de emisiones gaseosas, estas dependerán del combustible que se evita ser quemado.

La producción eléctrica en las Baleares se basa en el carbón y los combustibles líquidos. El ahorro de emisiones gaseosas (en kg) conseguidos por la instalación, se han estimado a partir de la proporción de combustibles empleado en el mix de Baleares para la producción de electricidad. Así pues, **se estima un ahorro total de 55.612 kg/año.**

Ahorro anual de emisiones contaminantes	
Contaminante	(Kg/año)
SO <sub>2</sub>	19.383
NO <sub>x</sub>	35.421
PST	808
<b>TOTAL</b>	<b>55.612</b>

## 6. TIPIFICACIÓN

- ✓ Antes de la introducción de medidas correctoras  
IMPACTO MODERADO: Todos los impactos que afectan a este factor ambiental están considerados como moderados, lo que confiere una tipificación general de **moderado**
- ✓ Después de la introducción de medidas correctoras  
IMPACTO COMPATIBLE

## 7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

Levemente con el paisaje y significativo con las molestias a la población en caso de no aplicación de las medidas correctoras.

## IMPACTO: ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS

### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El impacto que sufre el suelo en este tipo de actuaciones deriva básicamente del cambio en el uso.

Las principales acciones que actúan como generadores de este impacto ambiental son las que figuran a continuación:

- ✓ Desbroce y movimientos de tierras.
- ✓ La colocación de las estacas de fijación de la infraestructura de suportación de placas fotovoltaicas.
- ✓ La generación de residuos de obra, en caso de que estos no sean gestionados de manera adecuada.
- ✓ La realización de zanjas y el asentamiento (cimentación) de las casetas donde se albergarán los transformadores.

El impacto ocasionado principalmente es la desestructuración del suelo debido al desbroce (el poco que pueda hacerse atendiendo a que la zona dispone de poca vegetación), al movimiento superficial de tierra y al paso de vehículos pesados y maquinaria de obra por dentro de la parcela.

No es previsible que este impacto tenga una gran magnitud puesto que se trata de una afección a las capas edáficas (estratos) muy superiores y que ya presenta una desestructuración debido a las labores agrarias que se realizan actualmente.

Por otra parte, se prevé una compactación del suelo en zonas muy puntuales debido a la construcción de las cimentaciones donde se ubicarán las casetas de los equipos transformadores y convertidores de energía y la ejecución de zanjas por donde se instalaran los cables de distribución eléctrica.

### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Parcelas del emplazamiento donde se van a desarrollar las obras, zonas de almacenamiento de material de obra, tierra vegetal y residuos de diferente naturaleza.

### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- ✓ La profundidad del suelo (cantidad de recurso).
- ✓ Las características físico-químicas del suelo (textura, materia orgánica, CIC, etc.), referenciado a calidad.
- ✓ La calidad del medio en situación preoperacional y la utilización del suelo para usos productivos.
- ✓ Los elementos vegetales que sustenta el suelo (cultivo activo, cultivo abandonado, tipología de cultivo, suelo desprovisto de vegetación, etc.).
- ✓ La superficie afectada.
- ✓ La posible reutilización de materiales y el uso final dado en caso de reutilización.

<b>4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>	
Mínimo	Realmente se promueve la recuperación de un espacio de cultivo abandonado, recuperando el perfil morfológico y el relieve. La afección del suelo producida por el desbroce y el movimiento de tierras será relativamente baja, puesto que no se dispone de un recurso de elevada calidad.
Directo	Afecta de manera directa al medio abiótico y de manera indirecta a las comunidades animales que puedan vivir dentro o sobre el sustrato.
Corto-medio plazo	Los efectos del impacto serán observables en el mismo momento en el que se produzcan y, por tanto, el tiempo de manifestación debe considerarse como a corto plazo.
Permanente	Los efectos serán apreciables, principalmente, de manera permanente.
Irreversible	No es previsible que de manera natural se pueda volver a la situación primitiva.
Recuperable	El efecto negativo puede eliminarse mediante la actuación humana y además, la alteración que supone puede ser reemplazable.
<b>5. INTENSIDAD DEL IMPACTO</b>	
El impacto que cabe esperar puede ser de intensidad media-baja. Únicamente se han identificado 4 acciones que ejerzan un efecto negativo sobre los factores ambientales, todas ellas generan impactos <b>moderados</b> .	
<b>6. TIPIFICACIÓN</b>	
✓ Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO MODERADO: La afección sobre el recurso suelo se dará principalmente por el movimiento de tierras y la creación de zanjas. En cualquier caso, cabe señalar que la zona de estudio es un espacio donde la estructura superficial del suelo ya ha sido completamente alterada.	
✓ Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE	
<b>7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS</b>	
Levemente con la modificación del paisaje y la vegetación	

## IMPACTO: AFECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La afección a los recursos hídricos se puede producir, principalmente, como consecuencia de una mala gestión de los residuos que puedan generarse durante la fase de construcción y desmantelamiento.

Serían igualmente procesos iniciadores de contaminación de los recursos hídricos el mantenimiento de maquinaria de obra (camiones, furgonetas, carretillas, etc.) en la propia parcela de obra, así como las posibles fugas o derrames accidentales de productos químicos sintéticos asociados a maquinaria que pudieran desprenderse dentro de la parcela de actuación.

Como se ha mencionado anteriormente la vulnerabilidad del acuífero está considerada como moderada según el modelo DRASTIC (valoración de 6 sobre 10). Es por ello que se definen las medidas correctoras que deberán seguirse de manera meticulosa durante el proceso de Seguimiento Ambiental de la Obra.

Por otra parte, el ámbito del proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona inundable, y no existe afección al Dominio Público Hidráulico ni en sus zonas de influencia (servidumbre ni policía).

No es previsible tampoco que la impermeabilización ocasionada por las cimentaciones que deben soportar las casetas prefabricadas de equipos de inversión y grupos transformadores sea un impacto significativo y que ponga en peligro la tasa de recarga del acuífero. Únicamente se llevan a cabo impermeabilizaciones locales en la base de las estructuras que sustentan los apoyos o en la ubicación del CMM, o los CT o CC.

Es muy importante que durante la fase de desmantelamiento no quede ningún elemento contaminante en la parcela que por descomposición o infiltración pueda afectar al acuífero.

### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

La zona en la cual se manifestará el impacto será básicamente en la unidad hidrogeológica en cuestión siempre que se de alguna de las circunstancias de emergencia ambiental consideradas en el punto anterior.

### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- ✓ Actividades realizadas durante la fase de funcionamiento.
- ✓ Volumen real de agua utilizado (grado de utilización).
- ✓ Procedencia del agua utilizada.
- ✓ Valor del recurso afectado.
- ✓ Capacidad de recuperación (volumen y calidad).
- ✓ Contaminación del agua por escorrentía.
- ✓ Gestión prevista de las aguas residuales.

### 4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Los impactos esperados son en este caso de poca intensidad.
Directo/indirecto	Parte de la afección al factor ambiental es de tipo directo (como podría ser la pérdida de suelo permeable debido a cimentación de estructuras de suportación de casetas de equipos auxiliares). Por otra parte, la contaminación del mismo, por ejemplo, sería consecuencia del efecto de diversos factores, como ya se ha visto anteriormente.
Acumulativo	Es aditivo en el tiempo.
Medio plazo	El tiempo en el cual se aprecian los impactos será intermedio.
Temporal	Condicionado a los momentos de máxima actividad.
Reversible	La afectación es en gran medida de carácter transitorio.
Recuperable	Admite diversas medidas correctoras.
Periódico	Es esperable una afección periódica puesto que las actividades generadoras de impacto no se desarrollan de manera constante durante todo el tiempo. No reúne las características suficientes para considerarse como un impacto continuo.

### 5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

Se trata de un impacto de baja intensidad puesto que únicamente se han identificado dos impactos de tipo **moderados** sobre este factor ambiental y uno de tipo severo.

### 6. TIPIFICACIÓN

- ✓ Antes de la introducción de medidas correctoras  
IMPACTO MODERADO: Afecta a recursos de un valor medio-alto con posibilidad de recuperación.
- ✓ Después de la introducción de medidas correctoras  
IMPACTO COMPATIBLE siempre que se garantice el final de obra sin residuos en la parcela y que en el momento de desmantelamiento se retira cualquier residuo generado.

### 7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

En principio el impacto no presenta sinergia con ningún otro impacto.

## 5.6.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

### IMPACTO: AFECCIÓN A LAS COMUNIDADES VEGETALES

#### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La afección a la vegetación está muy condicionada a la vegetación existente en la parcela y al uso que se hace de la misma. Como se ha comentado en el apartado de inventario ambiental la zona está siendo explotada agrícolamente y debido a ello no existe vegetación en la mayor parte de la parcela, únicamente en las zonas adyacentes a paredes. En dichas zonas la vegetación existente es la propia de zonas agrícolas, sin escaso valor botánico.

Debido a que la zona no presenta elementos singulares ni endémicos, y al no encontrarse ningún taxón en situación de vulnerabilidad o peligro, el impacto ambiental no puede considerarse como elevado.

Básicamente las acciones que pueden generar impacto sobre el receptor evaluado son:

- ✓ Desbroce y movimiento de tierras.
- ✓ Perforación y asentamiento de estacas y/o tornillos.
- ✓ Construcción de infraestructuras.

Cabe señalar que el funcionamiento del parque fotovoltaico es totalmente compatible con el mantenimiento de estratos vegetales herbáceos, arbustivos y arbóreos (estos últimos en la zona de periferia).

Al final de la vida útil de la instalación es posible la recuperación total de la cobertura vegetal de la parcela, puesto que se trataría de una reconversión del uso del suelo de parque solar a campo de cultivo de forraje o pasto.

#### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Básicamente en el espacio ocupado por el parque fotovoltaico, sin que llegue a ser la totalidad de la parcela del emplazamiento.

#### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- ✓ Superficie afectada.
- ✓ Presencia/Ausencia de especies endémicas o en peligro.
- ✓ Representatividad de las especies en la parcela de actuación y en el área de influencia.
- ✓ Grado de cobertura de las especies.
- ✓ Singularidad de las especies.
- ✓ Creación de hábitats.
- ✓ Contribución al paisaje de la zona

<b>4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>	
Mínimo	Es poca la incidencia previsible del impacto.
Directo	De manera directo solo al medio abiótico, pero indirectamente afecta al medio biótico
Sinérgico	La pérdida de vegetación tiene un efecto sinérgico con el paisaje.
Corto plazo	Se produce en el momento en el que se origina la causa y/o acción.
Permanente	Los procesos de desbroce y posterior pavimentación implican una pérdida de la vegetación de manera permanente, si bien es mínima.
Reversible	De manera natural, una vez ejecutado el proyecto, se retornará a la situación preoperacional, ya que las especies afectadas son ruderales de crecimiento y distribución amplia.
Recuperable	Es posible retornar a la situación inicial por medios humanos una vez afectada la vegetación de la zona.
<b>5. INTENSIDAD DEL IMPACTO</b>	
<p>La intensidad del impacto ha de considerarse como baja, ya que la alteración de mayor magnitud se produciría en especies de bajo interés botánico y que pueden recuperarse y colonizar los espacios actuales de manera totalmente natural y sin intervención humana. Por otro lado, las zonas adyacentes a la parcela de obra presentan la misma tipología y estructura vegetal que la que será eliminada, lo que no pone en peligro las formaciones vegetales representadas, puesto que esta situación favorece, más aún si cabe, la dispersión de especies. Se identifican tres impactos negativos: el primero, asociado a una afección directa sobre las especies vegetales está considerado como <b>compatibles</b>, los otros dos están asociados a la generación y no retirada de residuos en la fase de construcción (<b>moderado</b>) y en la fase de desmantelamiento (<b>severo</b>). El impacto severo recibe esta valoración atendiendo a que si quedasen residuos una vez desmantelado el parque, que pudieran afectar al desarrollo de las especies vegetales sería irreversible y difícilmente recuperable. Debido a ello es fundamental un estricto seguimiento ambiental tanto en la fase de construcción como en la de desmantelamiento.</p>	
<b>6. TIPIFICACIÓN</b>	
<p>✓ Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE: Impacto de gran magnitud (superficie) sobre recursos de valor bajo (no dejan de ser especies propias de espacios degradados y/o abandonados).</p> <p>✓ Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE</p>	
<b>7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS</b>	
Paisaje.	

## IMPACTO: ALTERACIÓN A LAS COMUNIDADES ANIMALES

### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

En las parcelas que contempla el proyecto, y donde se produce la obra que se trata en este documento, no presentan especies animales de interés faunístico excepcional.

Los impactos de la modificación que se evalúa se dan indirectamente, sea debido a las diferentes formas de contaminación, principalmente por la generación de ruido. No se prevé una destrucción, fragmentación o alteración de hábitats.

Además, se debe considerar que los impactos sobre la fauna pueden darse en dos niveles:

- ✓ Destrucción de individuos: generalmente en grupos faunísticos cuyos individuos tienen baja movilidad. No se prevé que se dé el caso.
- ✓ Huida: las especies de mayor tamaño, pertenecientes a grupos de mamíferos, aves y reptiles, huirán cuando haya alguna alteración drástica en sus hábitats, buscando refugio y abrigo en las inmediaciones. En todo caso se daría esta situación.

En otros casos, y atendiendo a la generación de residuos orgánicos, es posible que se favorezca el desarrollo de animales no deseados, principalmente roedores, pero la propia actividad no generará este tipo de residuo por lo que dicha afección va a limitarse a restos de comida de los operarios en fase de construcción y/o desmantelamiento.

En cuanto a la alteración a la actividad cinegética no se considera que esta se vea afectada por la proximidad del parque solar a viviendas, aspecto que limita en gran medida el uso de armas de fuego. Entendemos que las especies cinegéticas tienen su área de distribución mucho más amplia y con un reservorio importante en todo el coto de caza, de gran extensión.

### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

El ámbito de expresión se circunscribe principalmente a la zona de actuación, y sus alrededores

### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- ✓ Superficie afectada.
- ✓ Presencia/Ausencia de especies endémicas o en peligro.
- ✓ Representatividad de las especies en la parcela de actuación y en el área de influencia.
- ✓ Área de distribución de las especies.
- ✓ Singularidad de las especies.
- ✓ Creación de hábitats y fragmentación de la zona de distribución.
- ✓ Contribución al paisaje de la zona.
- ✓ Eficacia de las medidas correctoras

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Es poca la incidencia previsible del impacto.
Directo	Es un impacto que se manifiesta en el momento en que se genera la acción implicada.
Sinérgico	Presenta sinergias con impactos paisajísticos principalmente.
Corto plazo	Se produce en el momento en el que se origina la causa y/o acción.
Permanente	Los procesos de desbroce, eliminación de estratos arbóreos y arbustivos implican una retirada de las especies animales de manera permanente, al eliminarse su posible hábitat. No obstante, el impacto en este sentido es mínimo, puesto que se trata de una zona agrícola.
Reversible	De manera natural, una vez ejecutado el proyecto, se retornará a la situación preoperacional, previsiblemente a corto plazo.
Recuperable	Es posible retornar a la situación inicial por medios humanos una vez afectadas las comunidades animales de la zona.

#### 5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

La intensidad del impacto ha de considerarse como baja, ya que la alteración a pesar de tener una importante componente de permanencia en la manifestación del impacto se produce en zonas con valor relativamente discreto. Se considera por tanto un desplazamiento de las especies a parcelas adyacentes más que una pérdida de las mismas por huida de la zona. Se identifican cuatro posibles interacciones negativas sobre este vector ambiental, tres de las cuales se han valorado **compatibles** y, uno de ellos está valorado como **severa**.

Por otro lado, es importante considerar que la medida correctora de crear taludes y revegetarlos con especies vegetales arbustivas propiciará la creación de zonas de campeo y cobijo para determinadas especies animales. Esta medida correctora, enfocada a la disminución del impacto paisajístico debe considerarse como un impacto ambiental positivo, ya que permitirá mantener o incluso incrementar la presencia de determinados grupos animales en la parcela durante la fase de funcionamiento.

#### 6. TIPIFICACIÓN

- ✓ Antes de la introducción de medidas correctoras  
IMPACTO COMPATIBLE Impacto de baja magnitud (superficie) sobre recursos de valor bajo-medio (sin presencia de elementos singulares y/o excepcionales).
- ✓ Después de la introducción de medidas correctoras  
IMPACTO COMPATIBLE

#### 7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

Paisaje.

### 5.6.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

#### IMPACTO PAISAJÍSTICO

##### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El impacto paisajístico es, sin duda alguna, el más importante puesto que es el factor ambiental que más acciones le afectan. En total son 9 las acciones que repercuten negativamente sobre el paisaje. Particularmente, son 4 los impactos que repercuten de manera moderada sobre el factor evaluado:

- ✓ Nivelación del terreno.
- ✓ Perforación y colocación de la estructura de suportación.
- ✓ Realización de zanjas y hoyos.
- ✓ Generación de residuos de obra y REE (residuos eléctricos y electrónicos)

Como impactos severos se identifican:

- ✓ Construcción de infraestructuras energéticas auxiliares
- ✓ Colocación de paneles
- ✓ Vallado perimetral
- ✓ Generación de residuos en fase de desmantelamiento.

Cabe señalar que el impacto paisajístico está condicionado a que sea percibido. Por otro lado, atendiendo a la barrera natural que se pretende colocar alrededor de la parcela se disminuye la intervisibilidad de la zona, lo que permite disponer de una mayor capacidad de absorción visual. En cualquier caso es innegable que la instalación dispondrá de un importante componente de atracción visual, especialmente en lo que se refiere a zonas altas. Se incluye anexo específico sobre el estudio de la incidencia paisajística de la instalación fotovoltaica, de acuerdo con los preceptos reglamentarios

##### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

El ámbito de expresión es la zona de actuación

##### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

De manera general, el concepto de calidad en un paisaje está condicionado y relacionado con su mérito a no ser alterado, o de manera paralela, con su capacidad de absorción visual de la zona. Evidentemente, la dificultad de valorar la calidad paisajística o la calidad visual del entorno radica en decidir si el cambio al que se verá sometido el escenario será asumible o no durante la ejecución de las obras y durante el funcionamiento del proyecto. A pesar de las grandes dosis de subjetividad que puede llevar asociado este método se han seguido los siguientes criterios sobre los que se ha determinado si el cambio aumenta, disminuye o resulta indiferente al valor pasado o actual

- ✓ Diversidad
- ✓ Singularidad
- ✓ Grado de naturalidad
- ✓ Complejidad topográfica
- ✓ Cromía
- ✓ Grado de actividad humana
- ✓ Fondo escénico
- ✓ Incidencia visual

<b>4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>	
Notable	La alteración del entorno visual es muy aparente en relación a todos los impactos identificados para el proyecto evaluado.
Directo	Afecta de manera directa al escenario actual.
Sinérgico	Puede agravar el impacto en combinación con otros (contaminación atmosférica, polvo, ruido, etc.)
Corto plazo	Los efectos de la acción son inmediatos.
Temporal	Mayoritariamente, las actuaciones implican una degradación temporal del paisaje de la zona que repercutirá una vez finalizado el proyecto recuperando un espacio afectado.
Reversible	La mayor incidencia del impacto tiene lugar como consecuencia de la modificación del uso del suelo y creación de estructuras no naturales.
Recuperable	La alteración es totalmente recuperable, tan sencillo como eliminar las placas fotovoltaicas.
<b>5. INTENSIDAD DEL IMPACTO</b>	
Es un impacto de intensidad media-alta ya que la modificación la zona es importante.	
<b>6. TIPIFICACIÓN</b>	
✓ Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO SEVERO: Es un impacto de gran magnitud sobre un recurso de valor bajo con posibilidad de recuperación.	
✓ Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO MODERADO	
<b>7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS</b>	
Contaminación atmosférica y molestias a la población, principalmente.	

## CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS

### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La generación de residuos se producirá principalmente en la fase de construcción, aunque no se prevé que su producción sea significativa ni peligrosa. Los principales residuos que se generarán serán residuos orgánicos (procedentes del desbroce), residuos de envases y embalajes (plásticos, polietilenos, cartones, palets de madera, etc.), residuos de construcción y demolición (restos de cemento, ladrillos o varillas metálicas), residuos voluminosos (restos de tubos) y residuos eléctricos (restos de cable). Todos y cada uno de ellos será debidamente gestionado correctamente y como establece el marco legal de referencia con la finalidad de que dichos residuos no constituyan un elemento de contaminación ambiental. Para ello se creará en la zona de actuación, durante la fase de obras, un punto verde ambiental para la separación de los residuos según su tipología y peligrosidad.

En el caso de que se generará algún tipo de residuo peligroso este se almacenará en contenedores adecuados y se entregará a gestor autorizado de residuos peligrosos debidamente autorizado por la Conselleria de Medi Ambient. En ningún caso se almacenarán los residuos peligrosos durante más de seis meses y se almacenarán siempre en una zona impermeabilizada, bajo techo y no accesible a personal no autorizado

En la fase de funcionamiento no se prevé la generación de residuos.

En la fase de desmantelamiento pueden generarse principalmente residuos de construcción y demolición y eléctricos, así como peligrosos, por lo que deberá disponerse de un plan de gestión asociado a la fase de desmantelamiento.

### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

El ámbito de expresión es la zona de actuación

### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios considerados para establecer la gravedad del posible impacto ambiental son los siguientes:

- ✓ Cantidad de residuos generados.
- ✓ Naturaleza de los residuos.
- ✓ Peligrosidad.
- ✓ Gestión intraobra.
- ✓ Tiempo de almacenamiento de los residuos.
- ✓ Condiciones de almacenamiento de los residuos

### 4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Notable	No se prevé una cantidad elevada de residuos y su naturaleza es previsible que sea "no peligrosa".
Directo	Afecta de manera directa al escenario actual.
Sinérgico	Puede presentar sinergias con la contaminación del suelo y los recursos hídricos principalmente. En según qué casos, especialmente si se trata de residuos peligrosos con componentes volátiles, podría presentar sinergia con el impacto de contaminación atmosférica.

Corto plazo	Los efectos de la acción son inmediatos, si bien en función de la compactación del terreno se podrían presentar algunos impactos a medio o incluso a largo plazo.
Temporal	Si la gestión es correcta se trata de un impacto temporal. Si no hay gestión de los residuos generados entonces es posible que la persistencia de los residuos en el medio ambiente sea más dilatada en el tiempo.
Reversible	Estrictamente se trata de un impacto irreversible, puesto que, una vez ocasionada la contaminación por residuos, únicamente por medios naturales no se podría volver a la situación inicial, a excepción de los residuos orgánicos.
Recuperable	Se trata de un impacto que admite medidas preventivas y ello permite que no se produzcan los impactos ambientales asociados a una falta de gestión. Por todo ello se considera un impacto recuperable.
<b>5. INTENSIDAD DEL IMPACTO</b> Es un impacto de intensidad baja ya que no supone una gran obra civil con la realización de estructuras duras.	
<b>6. TIPIFICACIÓN</b> ✓ Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO MODERADO-SEVERO: Es un impacto que si no se gestiona debidamente puede ocasionar serios perjuicios al medio ambiente debido a la posible contaminación tanto directa como indirecta al suelo y a aguas tanto superficiales como subterráneas. Igualmente, especies vegetales y animales podrían verse afectados por la mala gestión de los residuos. ✓ Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE	
<b>7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS</b> Contaminación atmosférica y afección a los recursos edáficos e hídricos.	

## AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Toda obra cercana a núcleos de población o viviendas unifamiliares suele llevar asociada una molestia. En este caso, si bien la parcela se encuentra próxima al núcleo urbano de Sant Llorenç des Cardassar, no se prevé una afección a los residentes en el núcleo. La afección se estima más para los residentes de las viviendas unifamiliares que se ubican alrededor de la parcela.

En este sentido las molestias pueden verse ocasionadas principalmente durante la fase de construcción y en menor medida durante la fase de desmantelamiento. Durante la fase de funcionamiento no se prevén molestias a la población más allá que el impacto paisajístico.

Las molestias a la población pueden ocasionarse por:

- ✓ Paso de vehículos por dentro del núcleo de Sant Llorenç des Cardassar.
- ✓ Generación de ruidos y vibraciones tanto del paso de vehículos como del uso de maquinaria.
- ✓ Generación de polvo en las primeras fases de la construcción.
- ✓ Modificación del paisaje de la zona.

En cualquier caso, la molestia debe considerarse como un elemento temporal que se verá muy reducido durante la fase de funcionamiento.

### 2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Viviendas unifamiliares de las zonas colindantes a la parcela de actuación.

### 3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios considerados para establecer la gravedad del posible impacto ambiental son los siguientes:

- ✓ Número de viviendas en la zona de influencia.
- ✓ Distancia de las viviendas a la zona de implantación del parque.
- ✓ Ocupación como primera residencia de estas viviendas.
- ✓ Duración de la fase de construcción.
- ✓ Impactos y grado de expresión de los mismos.

### 4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Notable	Es innegable la posible afección a las personas.
Directo	Afecta de manera directa a la población.
Sinérgico	Puede presentar sinergias con el impacto paisajístico.
Corto plazo	Los efectos de la acción son inmediatos.
Temporal	El impacto se circunscribe principalmente en la fase de construcción y en menor grado en la fase de desmantelamiento. En la fase de explotación no se prevén molestias a la población.
Reversible	Estrictamente se trata de un impacto irreversible, puesto que, una vez ocasionada la molestia esta perdura. Ciertamente es que en

	cierta manera la población puede acostumbrarse por lo que el impacto en sentido estricto sería reversible.
Recuperable	Si se aplican medidas correctoras, dichas molestias pueden verse minimizadas.
<b>5. INTENSIDAD DEL IMPACTO</b>	
Es un impacto de intensidad media ya que no supone una gran obra civil con la realización de estructuras "duras".	
<b>6. TIPIFICACIÓN</b>	
✓ Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO MODERADO: Es un impacto que si no se gestiona debidamente puede ocasionar serios problemas a nivel de rechazo hacia el proyecto por parte de la población.	
✓ Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE.	
<b>7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS</b>	
Impacto paisajístico	

## 5.7. DIAGNOSIS FINAL

Los impactos ambientales son el resultado de la interacción entre los generadores (G) y los receptores (R). En este estudio de impacto se consideran los impactos asociados al parque fotovoltaico que se analiza y en una fase posterior cuando entre en funcionamiento y en su posible fase de desmantelamiento.

En las tablas 5 y 7 se muestra la matriz de tipo Leopold donde es posible observar los impactos identificados para la actividad que se analiza. Atendiendo a todo lo expuesto anteriormente, en total se identifican 8 impactos ambientales negativos diferentes: 3 sobre el medio abiótico (Calidad del aire, Ruido, Recursos Hídricos, y Recursos Edáficos) 2 sobre el medio biótico (Comunidades Vegetales, Afección a los recursos animales) y 3 sobre el medio antrópico (Paisaje, Contaminación por Residuos, Molestias a la población).

La asignación de intensidad en cada uno de los impactos ambientales identificados se ha realizado en función de los factores identificados en las fichas. En todo momento se rehúsa el hecho de asignar un valor a cada impacto con una pretensión de objetividad que la mayoría de las veces carece de fundamento y se ha intentado, en cada caso en particular, atender al conocimiento que se tiene de la zona a partir de las visitas de campo realizadas así como del conocimiento general sobre el funcionamiento de los ecosistemas de la zona donde se desarrolla la actividad.

Un paso más en la valoración es la construcción de una matriz de impacto que es una de las herramientas disponibles para la evaluación de impactos. Su mérito principal es el de realizar una representación de datos, que facilita el estudio de las relaciones existentes entre los productores y los receptores de impacto.

A partir de la información analizada, se han identificado los más significativos sobre cada receptor con los que se ha elaborado la matriz calificadora de los impactos negativos adaptada a las condiciones particulares de la actividad. Sobre la matriz se han situado los principales generadores de impacto así como las medidas correctoras propuestas.

De acuerdo con la valoración justificada se puede concluir:

- ✓ Ninguno de los impactos aparece con la calificación de crítico, motivo por el cual la actividad del parque solar fotovoltaico analizada es viable desde el punto de vista medioambiental.
- ✓ El impacto paisajístico se considera, antes de la aplicación de las medidas correctoras, un impacto de tipo severo. Tras la aplicación de medidas correctoras, se baja un grado de intensidad y quedaría como severo.
- ✓ Se han identificado cinco impactos de tipo moderado antes de la introducción de medidas correctoras, básicamente asociado a la modificación de la calidad del aire, a la alteración de recursos edáficos, a

la afección a recursos hídricos, a la alteración paisajística, a la contaminación por residuos y a la afección de la población. En todos y cada uno de los casos, después de la implantación de las medidas correctoras propuestas, se califica el impacto residual como compatible.

- ✓ El resto de los impactos ambientales (modificación de las comunidades vegetales y animales) son compatibles con la situación actual y no suponen, en ningún caso, alteración significativa de los valores actuales en el entorno del proyecto.

Para cada uno de los impactos se han definido toda una serie de medidas de protección y corrección que garantizan que los impactos residuales son de baja intensidad.

La argumentación presentada en este capítulo permite llegar a la conclusión que el parque solar fotovoltaico Les Andreves proyectado en el término municipal de Sant Llorenç des Cardassar (Mallorca), carece de elementos significativos que puedan generar impactos ambientales residuales de tipo severo o crítico y, por lo tanto, su desarrollo es completamente compatible con el mantenimiento de la calidad ambiental de la zona a condición de que se implanten las medidas moderadoras y correctoras propuestas en el presente estudio de impacto (incluyéndose como parte fundamental del proceso el seguimiento y la vigilancia ambiental de la obra por un Auditor Ambiental, de acuerdo con lo establecido en los sucesivos capítulos).

## 6. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO

En el apartado correspondiente a la Valoración de los efectos ambientales negativos y en cada una de las fichas confeccionadas para la descripción de cada impacto se han descrito las medidas correctoras que en cada caso aminorarían las repercusiones medioambientales de las diferentes actuaciones que están implicadas en el desarrollo de la obra.

A continuación, se describen todas las medidas moderadoras y correctoras propuestas en los mencionados apartados y los que se refieren de manera indiferente tanto a la fase de construcción como a la fase de funcionamiento en función del impacto considerado. Igualmente, se exponen aquellas medidas compensatorias de impacto que deben aplicarse con la finalidad de contrarrestar los impactos irreversibles producidos en la zona de actuación. Por tanto, se relacionan igualmente con una ejecución de las obras como con una gestión de la actividad industrial respetuosa con el medio ambiente:

Es importante señalar en este capítulo que el Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, establece en su Anexo, apartado 1.1.2. las medidas y condicionantes para el desarrollo de las instalaciones solares fotovoltaicas cuyos proyectos están sometidos a la evaluación de impacto ambiental de acuerdo con la legislación vigente.

El PDSE establece que en el proceso de EIA deberán adoptarse las medidas y los condicionantes establecidos o, en cualquier caso, justificar que la no aplicación de alguna de las medidas o los condicionantes aquí establecidos no genera un impacto significativo. Esto sin perjuicio de que se puedan prever otras medidas o condicionantes complementarios en función de la realidad concreta del territorio donde se emplace la instalación evaluada y de las determinaciones del órgano ambiental.

Si bien algunas medidas contempladas en el PDSE ya han sido mencionadas anteriormente en este estudio, a continuación, se indican, además de la propuesta específica de medidas correctoras, aquellas que derivan de la debida aplicación del PDSE. En todo caso, se indica la correspondiente referencia a la medida del Plan Sectorial en cuestión.

✓ **MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA**

<b>MINIMIZACIÓN DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y ACÚSTICOS</b>	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evitar la producción de polvo durante el transporte y manipulación de los materiales mediante la utilización de lonas u otro tipo de protecciones.</li> <li>✓ Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable, que pueda afectar a la población cercana.</li> <li>✓ Realización de controles periódicos de la maquinaria para su correcto funcionamiento.</li> <li>✓ Elegir vías de acceso y regular tanto en el horario como en la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales.</li> <li>✓ Procurar una adecuada regulación del tráfico rodado.</li> <li>✓ Realizar riegos continuados durante la obra para disminuir el polvo y la puesta de partículas en suspensión, coincidiendo con la medida SOL-B05 del PDS Energético de las Illes Balears.</li> <li>✓ Limitar la velocidad a 10 km/h dentro de la parcela, para disminuir el ruido y la contaminación atmosférica de las vías de paso.</li> <li>✓ Mantenimiento regular de la maquinaria (paso de la ITV por todos los vehículos de obra, revisión de los silenciadores de motores, posibles averías de tubos de escape, control del ajuste de la caja a la cabeza tractora de los camiones, etc.). Coincide con medida SOL-B04 del PDS Energético de las Illes Balears.</li> <li>✓ Empleo de materiales resilientes para amortiguar el ruido generado por el choque de material contra las superficies metálicas (carga de volquetes) y las vibraciones desde los equipos a las estructuras que los soportan. Los más habitualmente empleados son la goma, la fibra de vidrio, la lana mineral o las espumas de poliuretano.</li> </ul>
Viabilidad:	Alta, puesto que no son medidas técnicas sino operacionales y de gestión.
Eficacia de corrección:	Alta y demostrada en obras similares.
Coste:	<p>En general bajo, puesto que la mayoría de las medidas propuestas no necesitan de la adquisición de materiales o equipos. No obstante, algunas de las medidas propuestas (limpieza de ruedas, riegos) implican una inversión de tipo mínimo.</p> <p>Coste aproximado: 3.000,00 €</p>
Comentario:	Medidas lógicas y de fácil aplicación

✓ **MINIMIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS**

<b>MINIMIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS</b>	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Retirada, acopio y conservación (cubrimiento para no producir partículas en suspensión, siempre que sea posible) de la tierra vegetal para que luego sea utilizada como sustrato de plantación de especies en la barrera vegetal.</li> <li>✓ Adecuada señalización, jalonamiento y vallado de la zona de obra para restringir el movimiento de maquinaria o de tierras disminuyendo la superficie de suelo alterado.</li> <li>✓ Adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición generados durante la fase de construcción y desmantelamiento, principalmente.</li> <li>✓ Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar lo menos posible el relevo preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo. Medida SOL-B02 contemplada en el PDS Energético de las Illes Balears.</li> <li>✓ Al eliminarse el campo solar se debe restaurar el suelo así como su estructura similar a la que dispone en fase pre-operacional.</li> </ul>
Viabilidad:	Alta, puesto que no implican modificaciones técnicas.
Eficacia de corrección:	Muy alta y demostrada en obras similares.
Coste:	Bajo, puesto que son medidas puramente de gestión, sin requerimientos mecánicos y/o técnicos de ningún tipo. Coste aproximado: 300,00 €
Comentario:	Medidas lógicas y de fácil aplicación

✓ **REDUCCIÓN DE LA AFECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

<b>REDUCCIÓN DE LA AFECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Durante la fase de obra, se evitarán accidentes no deseables que conlleven la pérdida de contaminantes químicos líquidos que puedan infiltrarse. Para ello se debería vigilar que la maquinaria de obra mantiene un control técnico de los vehículos, siempre fuera del área de actuación (Coincidiendo con SOL-B03 PDS Energético de las Illes Balears).</li> <li>✓ De la misma manera, en caso de que deba realizarse alguna reparación de la maquinaria en el área de actuación se destinará una zona en la que se asegure la no infiltración del material líquido. Siempre que sea posible se deberán realizar las reparaciones en talleres externos a la parcela. (coincidiendo con SOL-B03 PDS Energético de las Illes Balears)</li> <li>✓ Realizar e implantar un procedimiento de limpieza de las instalaciones destinado a utilizar tan solo el agua necesaria. Siempre que sea posible primero se debe realizar una limpieza en seco. Respetando los tiempos, los caudales de agua especificados en el procedimiento y las concentraciones de los productos de limpieza se ahorrará agua destinada a este fin y se generarán menos vertidos residuales, lo que derivará en un ahorro económico.</li> <li>✓ Limpiar con mangueras con agua a presión que tengan el cierre en la boca de salida. Los sistemas de limpieza a presión consumen menos por lo que generan menos aguas residuales aumentando al mismo tiempo la eficacia de la limpieza.</li> <li>✓ Los baños para los operarios deberán ser WC químicos portátiles y deberán ser gestionados (implantación, vaciado y retirada) por parte de una empresa especializada.</li> </ul>
Viabilidad:	Alta, puesto que no implican modificaciones técnicas y las que se deben considerar ya se tenían previstas antes de la ejecución del proyecto.
Eficacia de corrección:	Alta siempre y cuando las empresas se impliquen.
Coste:	Medio, puesto que se combinan medidas puramente de gestión, y requerimientos mecánicos y/o técnicos. En el caso de la reutilización del agua depurada, y tal y como se ha comentado en el apartado correspondiente, está previsto la utilización de la misma para riego, cumpliendo con la normativa del Pla Hidrològic de les Illes Balears. Coste aproximado: 1.500,00 €
Comentario:	No corresponden

✓ **MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES VEGETALES**

<b>MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES VEGETALES</b>	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bajo ningún pretexto se podrá afectar a la vegetación arbórea y arbustiva de porte alto que se encuentra en las paredes de la parcela, puesto que por sí mismas constituyen una barrera visual natural de elevado valor ambiental.</li> <li>✓ La eliminación de la vegetación deberá realizarse mediante medios mecánicos o animales, estando totalmente prohibido el uso de herbicidas (de acuerdo con la medida SOL-C02 del PDS Energético de las Illes Balears).</li> <li>✓ Utilización de especies vegetales autóctonas de porte medio.</li> <li>✓ Selección de especies con bajos requerimientos hídricos.</li> <li>✓ Reubicación de especies presentes en la zona de estudio que por sus características de porte o singularidad.</li> <li>✓ En caso de que por necesidades de construcción sea necesario ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas, coincidiendo con la medida SOL-B08 del PDS Energético de las Illes Balears.</li> <li>✓ Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona, de acuerdo con la medida SOL-B01, contemplada en el PDS Energético de las Illes Balears.</li> <li>✓ No incluir en las zonas verdes ajardinadas ninguna especie considerada en el listado "<i>Els vegetals introduïts a les Illes Balears</i>" (Documents tècnics de conservació, II època, núm. 11).</li> <li>✓ Una vez finalizada la explotación deberán sembrarse como mínimo el mismo número de árboles que existen actualmente en la parcela y habilitar el suelo para que sea de nuevo espacio cultivable en su totalidad</li> </ul>
Viabilidad:	Alta, puesto que no implica un desarrollo técnico y económico distinto a la inicial
Eficacia de corrección:	Media, puesto que son más bien medidas compensatorias y mitigadoras de impacto, no tanto correctoras.
Coste:	Bajo, puesto que las especies vegetales son las propias de la zona y por tanto disponibles en viveros de la isla. Únicamente podría encarecer el coste de las medidas correctoras el trasplante de especies de porte considerable, donde sería necesario el alquiler de maquinaria para llevar a cabo dichas tareas. Coste aproximado: 4.500,00 €
Comentario:	

✓ **MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES ANIMALES**

<b>MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES ANIMALES</b>	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limitar la velocidad de circulación de los vehículos de obra en la parcela.</li> <li>✓ Señalización y jalonamiento de la zona de obra para restringir el movimiento de la maquinaria y camiones exclusivamente en la zona de actuación.</li> <li>✓ Revisar las zanjas antes de su cobertura con la finalidad de no soterrar animales que pudieran haber quedado atrapados por caída en su interior (principalmente reptiles) o alguna puesta de aves.</li> <li>✓ Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afección para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos, tal y como establece la medida SOL-B06 del PDS Energético de las Illes Balears.</li> <li>✓ Para el vallado metálico, dejar los 25 primeros centímetros del suelo libres para el paso de animales.</li> </ul>
Viabilidad:	Alta, técnicamente es sencillo y soluciona el problema.
Eficacia de corrección:	Alta
Coste:	Bajo, ya que, la mayoría son medidas incluidas en otros apartados. Coste aproximado: 300,00 €
Comentario:	

## ✓ MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

### MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Medidas propuestas:

- ✓ Vigilancia de los procesos de movimientos de tierras.
- ✓ Diseño cromático de ciertas estructuras.
- ✓ Diseño correcto de la altura de terraplenes y desmontes.
- ✓ Diseño de pantallas visuales. Se propone la plantación de especies arbustivas de porte alto de mínimo 1,5-2 metros de altura. Especies indicadas para ello serían *Olea europea* var. *sylvestris*, y *Ceratonia siliqua*. Dependiendo de la especie seleccionada se sembrarán a distancia de pie suficiente para el desarrollo correcto de la especie y realización de pantalla desde el primer momento. Se descarta la utilización de *Cupressus*, *Thuja* o *Pittosporum*, utilizadas en barreras de este tipo, al ser especies totalmente ajenas al paisaje rural de la zona y no llevaría más que a generar interferencias en el paisaje, con la consiguiente pérdida de valor visual.
- ✓ Se mantendrá, siempre que sea factible, la vegetación existente en los límites de parcela, puesto que de por sí ya actúa como un elemento de barrera visual. La barrera vegetal estará constituida por una combinación de estrato arbóreo y arbustivo y se creará en la totalidad del perímetro de la parcela de actuación. El estrato arbóreo estará formado por ejemplares autóctonos de porte medio o grande (entre 1,5 y 2,5 metros), con bajos requerimientos hídricos. En este caso sería preferente la utilización de *Olea europaea* var. *sylvestris*, y *Ceratonia siliqua*. El estrato arbustivo estará formado principalmente por *Pistacia lentiscus*. La separación entre los pies sembrados estará comprendida entre 1 y 2,5 metros atendiendo al volumen que puede ocupar cada individuo arbóreo y a la posibilidad de desarrollo de la parte aérea. Es previsible que en 3 años se alcance un desarrollo arbóreo lo suficientemente avanzado para que la barrera vegetal corone los 3 metros de altura. Se realizarán riegos de refuerzo durante la fase de siembra y tras los dos primeros años de la constitución de la barrera vegetal. El agua utilizada para los riesgos será regenerada y se realizará preferentemente o bien a finales de la tarde o a primera hora de la mañana, antes de la salida del sol, con la finalidad de evitar la pérdida de recurso por evaporación.
- ✓ Reposición de servidumbres de paso.

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Plantar en parcelas no afectadas por el proyecto aquellos árboles singulares que puedan aparecer en las parcelas de actuación.</li><li>✓ Mantenimiento adecuado de las zonas de acceso.</li><li>✓ Limitar el acceso en aquellas zonas de las parcelas no afectadas por el proyecto.</li></ul>
Viabilidad:	Media, puesto que la modificación del paisaje siempre es interpretable y las medidas que se proponen son de minimización y no tanto de mimetismo.
Eficacia de corrección:	Media ya que en sí el proyecto ya es poco visible (ver anexo de incidencia paisajística).
Coste:	Medio puesto que implica el desarrollo de un talud perimetral y la plantación de especies arbustivas de porte medio. Coste: 9.500-25.000 €
Comentario:	

## ✓ MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS

### MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS

Medidas  
propuestas:

- ✓ Se evitará en lo posible la producción de residuos de materia pétreo.
- ✓ Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos o superfluos.
- ✓ Los residuos deberán separarse en fracciones dentro de la propia obra. Para ello se deberá crear un punto verde. Al menos se deberán segregar las siguientes fracciones: hormigón, restos de materiales cerámicos si los hubiera, metales (incluidos sus aleaciones), madera, vidrio, plástico, papel y cartón, y de manera independiente los residuos peligrosos generados.
- ✓ El punto verde de segregación de residuos deberá preferentemente estar techado e impermeabilizado.
- ✓ En caso necesario se prepararía antes del inicio de las obras un Estudio de Gestión de Residuos con la finalidad de que el órgano ambiental lo valide y sea un documento de referencia para el Auditor Ambiental durante el Plan de Vigilancia Ambiental.
- ✓ De acuerdo con la medida SOL-C01 del PDS energético de las Illes Balears, se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de forma que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.
- ✓ Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.
- ✓ Los componentes de la instalación eléctrica del parque serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.
- ✓ Para el resto de los elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el rellenado de las mismas.</li><li>✓ En el caso de las soleras y otros elementos que no se puedan reciclar o reutilizar se llevarán a un gestor de dichos residuos (vertedero autorizado).</li></ul>
Viabilidad:	Alta, puesto que son medidas altamente implantadas en cualquier obra que se realice hoy en día. No supone un sobreesfuerzo ni organizativo, ni de gestión, ni económico que no se haya contemplado ya en el presupuesto del proyecto.
Eficacia de corrección:	Alta.
Coste:	Bajo puesto que las previsiones en cuanto a producción de residuos son bajas y de naturaleza no peligrosa. Coste aproximado: 2.400 €
Comentario:	

✓ **MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN**

<b>MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN</b>	
Medidas propuestas:	✓ Todas las anteriormente descritas.
Viabilidad:	Media, puesto que la molestia siempre es subjetiva y lo que a una persona le puede ser muy molesto a otra no tanto.
Eficacia de corrección:	Media ya que siempre hay gente que se siente muy perjudicada.
Coste:	La suma de todas las anteriores
Comentario:	

Además, y a modo de recomendación, los contratistas de la obra y proveedores (gestión de residuos, etc.) deberían disponer de un sistema de gestión medioambiental implantado según la norma UNE-EN-ISO 14.001:2015 en sus conceptos ambientales y la norma UNE-EN-ISO 9.001:2015 en los métodos y procedimientos en los que se declaran competentes.

De la misma manera, los residuos de construcción, generados durante la fase de obras, se gestionarán entregándolos a una planta de tratamiento de RCDs próxima a la zona de estudio.

No se prevén medidas correctoras específicas enfocadas a la minimización de incendios o afección a patrimonio puesto que no son impactos potenciales de probabilidad manifiesta.

En general, el conjunto de estas medidas no supone ningún sobrecoste importante en el presupuesto del proyecto y la vigilancia ambiental deberá controlar su implementación efectiva durante la realización de la obra, de acuerdo con la propuesta del adjudicatario. El adjudicatario de la obra deberá aceptar el compromiso de introducción de estas medidas correctoras, cuyo presupuesto quedará incluido en la propuesta económica. De la misma manera el adjudicatario se comprometerá a seguir las indicaciones del Director Ambiental de Obra en materia de medio ambiente.

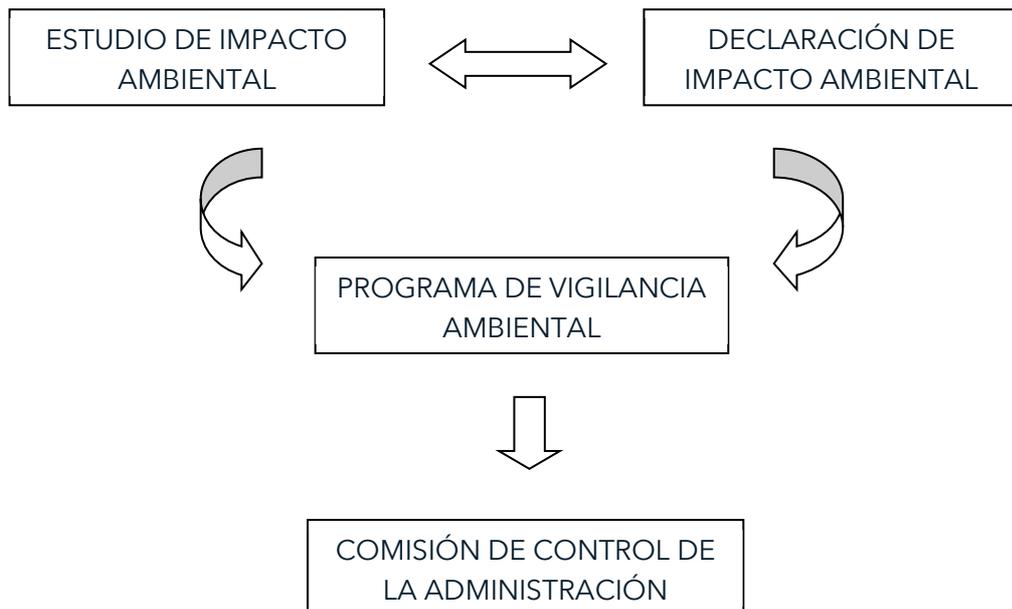
## 7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental a desarrollar durante las obras debe dar respuesta a una serie de compromisos de control y seguimiento que se derivan:

- ✓ Del programa definido en este Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ De la declaración de Impacto Ambiental que, en su momento, emita el órgano ambiental competente y que con toda probabilidad impondrá una serie de condicionados complementarios a los anteriores junto a medidas constructivas adicionales con un carácter claramente ambiental.

En definitiva, se trata de disponer de una dirección ambiental que asesore a la dirección de obra con la finalidad de vigilar el correcto cumplimiento de los compromisos de tipo ambiental derivados de los elementos de intervención que han sido identificados en la presente memoria. Dispondrá de equipos de soporte, tanto de campo como de laboratorio, con la finalidad de cubrir con el control de todos los vectores ambientales implicados en la obra.

En consecuencia, el contenido del Programa de Vigilancia Ambiental se ajusta al siguiente esquema:



El objetivo básico del Plan de Vigilancia Ambiental consiste en controlar la correcta aplicación del plan de gestión propuesto a la vez que se comprueba el grado de ajuste del impacto real al previsto a nivel de hipótesis de impacto.

La vigilancia consta de inspecciones de campo realizadas por técnicos cualificados en materia de evaluación y corrección de impactos ambientales, para asegurar que el proyectista y sus contratistas cumplen los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto en la Declaración de Impacto Ambiental. Se trata también de promover reacciones oportunas a

desarrollos no esperados o cambios de diseño imprevistos con implicaciones medioambientales.

## 7.1. OBJETIVOS

En el contexto de los objetivos generales en cualquier Programa de Vigilancia Ambiental se definen los siguientes:

### 7.1.1. GENERALES

- ✓ Analizar el grado de ajuste entre el impacto que se ha previsto y el que realmente se producirá durante las obras.
- ✓ Introducir durante la ejecución de las obras todas aquellas medidas que se consideren necesarias para minimizar el impacto residual.
- ✓ Seguir la evolución en el tiempo del comportamiento de los vectores ambientales.

### 7.1.2. PARTICULARES

- ✓ Control del cumplimiento de las condiciones que imponga la administración competente en la declaración del dictamen de evaluación de impacto ambiental
- ✓ Control de la realización de obra y demás aspectos que puedan contemplarse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, con el fin de dar cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.
- ✓ Realización de otros controles complementarios con el fin de garantizar la inocuidad de los efectos medioambientales de la obra.
- ✓ Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental de las zonas de incidencia del proyecto, tanto en la fase preoperacional (medidas en estado cero) como durante las obras y primeras fases de operación.
- ✓ Prever las reacciones oportunas frente a impactos inesperados y la aplicación de sus correspondientes medidas correctoras.
- ✓ Informar puntualmente de los resultados del Plan de Vigilancia Ambiental tanto al Promotor de la obra como a la Administración encargada del seguimiento, a través de una serie de informes de periodicidad prevista además de la comunicación inmediata de cualquier incidencia que se considere relevante.

- ✓ Coordinar la vigilancia de esta obra con otras que puedan realizarse simultáneamente a fin de obtener las máximas sinergias.

## 7.2. CONTENIDO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 7.2.1. TRABAJOS PREVIOS

Con anterioridad al inicio de los controles medioambientales, se procederá a desarrollar las siguientes acciones:

- ✓ Designación del Auditor Ambiental y aprobación del equipo de trabajo para el desarrollo de la asistencia a pie de obra. Atendiendo al artículo 29, apartado 2, de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, el promotor el promotor está obligado a contratar una auditoría ambiental que acredite que se cumple el apartado 1 (seguimientos del cumplimiento de las declaraciones ambientales) cuando el presupuesto del proyecto supere la cuantía de un millón de euros o cuando así lo acuerde justificadamente el órgano ambiental. Atendiendo a que el proyecto evaluado supera la cuantía de un millón de euros es exigible la presencia del Auditor Ambiental. El director ambiental será un titulado superior, preferentemente licenciado en Ciencias Biológicas o Ciencias Ambientales, con una experiencia en estudios ambientales con más de 10 años de experiencia y especializado en gestión ambiental e impacto ambiental. Dispondrá además de experiencia en la evaluación de parques solares fotovoltaicos y experiencia previa en seguimientos ambientales de los mismos en fase de construcción. Tendrá una dedicación parcial pero permanente en la coordinación de los diferentes expertos, la redacción de los informes, el apoyo a la Dirección de Obra y en la redacción de los informes periódicos. El equipo de trabajo dispondrá de una asistencia a pie de obra, con la participación de expertos en los diferentes ámbitos implicados, si fuera preciso. La asistencia dispondrá también de todos los equipos necesarios de campo para la realización de las medidas y obtención de muestras.
- ✓ Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica ambiental con la elaboración de un cuadro-resumen de operaciones de vigilancia y sistemas de control adecuado al sistema de ejecución de la obra propuesto por el contratista.
- ✓ Trabajos de coordinación con la Dirección de la Obra y la Dirección Ambiental (Auditor Ambiental).

- ✓ Programación de todas las acciones y operaciones de vigilancia: diagrama y calendario respecto a la obra. Elaboración de un plano-síntesis de situación de todas las medidas de control.
- ✓ Revisiones sistemáticas del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que sea de aplicación a la obra. Se tendrá en consideración sobre todo la legislación de carácter sectorial que determina los niveles límite para los principales vectores ambientales afectados por la obra (calidad atmosférica, niveles acústicos, calidad del agua, etc.). De esta manera será posible medir los impactos de una manera objetiva en función del incumplimiento de los niveles normativos y a la vez determinar la eficacia de las medidas correctoras propuestas en función de la recuperación de los valores. Por lo tanto, se trata de objetivizar las medidas de campo.
- ✓ Revisión de plan de gestión ambiental del contratista con el fin de recomendar las mejoras necesarias para adecuarlo al Plan de Vigilancia Ambiental de la obra. Los contratistas de la obra civil deberían disponer (criterios *houldhave*) de un sistema de gestión ambiental según la norma UNE-EN-ISO 14001 en sus conceptos ambientales y en los métodos y procedimientos definidos por el sistema de calidad, certificado de acuerdo con la norma UNE-EN-ISO 9001. Todo ello deberá concretarse en la definición del Sistema de Gestión Ambiental de la Obra; propuesta que se adaptará a las sucesivas fases de ejecución de obra. Se aconsejará la realización de seminarios de formación en materia ambiental, realizada por la Dirección Ambiental y dirigida sobre todo a los encargados de los equipos de obra con la finalidad de informar y sensibilizar a todo el personal.

### 7.2.2. TRABAJOS DE CONTROL

Durante el desarrollo de la obra se recomienda la consideración ambiental de las siguientes variables:

- ✓ Nivel de ruidos, tanto en la obra como en las vías de acceso.
- ✓ Control de horarios y número máximo de transportes/día.
- ✓ Circulación de maquinaria.
- ✓ Limpieza general de la obra.
- ✓ Gestión de los residuos.
- ✓ Gestión de las aguas residuales.
- ✓ Gestión de productos químicos.
- ✓ Control de maquinaria.

En la tabla 9 se incluye un resumen de los controles propuestos durante la fase de obras. En su momento, y a la vista de los condicionantes finales fijados en la Declaración de Impacto Ambiental, se definirá el alcance concreto de esta fase del programa de vigilancia ambiental.

**Tabla 9.-** Propuesta indicativa de los trabajos de control a realizar durante el desarrollo de la obra.

<b>CALENDARIO DE ACTUACIONES EN LA FASE DE OBRA</b>	
<b>MENSUALMENTE</b>	
✓	Visita a las obras
✓	Control del origen y calidad de los materiales de excavación y obra
✓	Control del estado de los caminos de acceso a la obra
✓	Verificar las maniobras de carga y descarga de materiales
✓	Comprobación de itinerarios.
✓	Control de las operaciones de transporte
✓	Control del aforo de vehículos
✓	Control de la implementación de las medidas correctoras
✓	Control de que las operaciones se realizan en todo momento dentro del área balizada y que se impide el vertido clandestino a la parcela de materiales ajenos a la obra (residuos).
✓	Control de que toda la maquinaria utilizada en la obra cumple las especificaciones comunitarias en cuanto a emisión de contaminantes y ruidos
✓	Control de los usos de agua en obra.
✓	Control de los residuos generados en la obra y su correcta gestión
✓	Control de niveles acústicos.
✓	Cumplimiento de las condiciones para la gestión de tierras
✓	Control y seguimiento de los servicios afectados por la obra.
✓	Reportaje fotográfico y emisión de acta.

**Tabla 10.-** Controles específicos a realizar durante el PVA.

PARÁMETRO	Nº DE ESTACIONES	FRECUENCIA DE MUESTREO
Nivel acústico	6-10	Mensual

### 7.2.3. EMISIÓN DE INFORMES

Se redactará un informe mensual que contemplará los resultados de la visita realizada y se indicará el avance del proyecto. Se tendrán en consideración el cumplimiento de las medidas correctoras propuestas así como todas aquellas que puedan quedar fijadas en la Declaración de Impacto Ambiental. De manera general el informe mensual de visita contendrá

- ✓ Cantidad y tipología de residuos generados
- ✓ Calidad acústica
- ✓ Control de aguas residuales
- ✓ Buenas prácticas para minimizar la generación de polvo y ruido
- ✓ Resumen de las principales incidencias producidas.

Siempre que se produzca una incidencia significativa, se procederá a informar inmediatamente (verbalmente y por fax) de la misma al Promotor, Dirección Facultativa, Dirección de obra y órgano sustantivo.

Al finalizar la fase de construcción, se redactará un informe completo con la inclusión de todos los resultados analíticos y la valoración global del impacto de la obra. En él se diferenciarán tres objetivos fundamentales:

- ✓ Recopilar toda la información generada durante el Programa de Vigilancia Ambiental.
- ✓ Valorar los efectos ambientales de la obra teniendo en cuenta la perturbación introducida en las variables ambientales.
- ✓ Analizar la situación en relación con las previsiones contenidas a nivel del estudio de impacto ambiental.

### 7.2.4. COSTE

Se estima una fase de obra de 5 meses. Durante este tiempo el coste del auditor ambiental para el seguimiento de esta implantación de parque solar fotovoltaico se fija en 1.500,00 €/mes + IVA. Este importe no incluye el precio del seguimiento de patrimonio arqueológico si se encontraran vestigios ni el coste de la aplicación de las medidas correctoras.

### **7.3. OBLIGACIÓN POR PARTE DEL PROMOTOR**

Debido a que el presupuesto del proyecto supera el millón de euros, y atendido al artículo 29 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, el promotor está obligado a contratar una auditoría ambiental que acredite que se cumple la declaración de impacto ambiental, así como aquellas medidas contempladas en el informe de impacto ambiental para asegurar la mínima afección al medio ambiente.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ADLER (1994). Fisiología del ojo. W.M. Hart (Ed.). 9ª edición.
- ✓ ARAMBURU, M.P.; AYUSO, E.; BLANCO, A.; CEÑAL, M.A.; CIFUENTES, P.; ESCRIBANO, R.; GLARIA, G.; GONZÁLEZ, S.; MANTILLA, P.; MUÑOZ, C.; OTERO, I.; RAMOS, A.; SAIZ DE MEÑACA, M.G. (1979) Planificación física y ecología. Modelos y Métodos. EMESA. Madrid.
- ✓ BERTRAND, G. (1968). Paysageet Géographie physique globales. Esquisse methodologique. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud - Ouest. T. XXXIX. Toulouse.
- ✓ BISHOP, I.D.; WHERRETT, J.R.; MILLER, D.R.(2000). Using image depth variables as predictors of visual quality. Environment and Planning B: Planning and Design, 27(6), 865-875.
- ✓ BISHOP, I.D.(2003). Assessment of visual qualities, impacts, and behaviors, in the landscape, by using measures of visibility. Environment and Planning B: Planning and Design, 30(5), 677-688.
- ✓ BISHOP, I.D.; MILLER, D.R. (2007). Visual assessment of offshore wind turbines: The influence of distance, contrast, movement and social variables. RenewableEnergy, 32(5), 814-831.
- ✓ BONACHEA, J.; BRUSCHI, V.M.; REMONDO, J.; GONZÁLEZ-DÍEZ, A.; SALAS, L.; BERTENS, J.; CENDRERO, A.; OTERO, C.; GIUSTU, C.; FABBRI, A.; GONZÁLEZ-LASTRA, J.R.; ARAMBURU, J.M. (2005). An approach for the incorporation of geomorphologic factors into EIA of transportation infrastructures; a case study in northern Spain. Elsevier, Geomorphology, 66, pp. 95-117.
- ✓ BOSQUE, J.; ESCOBAR, F.J.; GARCÍA, E. Y SALGADO, M.J. (1994): Sistemas de Información Geográfica. Prácticas con PC ARC-INFO e IDRISI. Editorial RAMA. Madrid.
- ✓ BRUSCHI, V.M. (2007) Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad. Tesis doctoral.
- ✓ CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. (1995). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundiprensa. Madrid.
- ✓ DEAN D.J. (1997). Improving the accuracy of forest viewsheds using triangulated networks and the visual permeability method. Canadian Journal of Forest Research, 27(7), 969-977.
- ✓ DEE NORBERT et al. 1973. Planning Methodology for Water Quality Management: Environmental Evaluation System, Battelle-Columbus Laboratories, Columbus, Ohio
- ✓ DÍAZ PINEDA, F. y col. (1973). Terrestrial Ecosystem sadyacent to Larg Reservoirs. Internat. Common Large Dams, XI Congress.

- ✓ ESCRIBANO Y COLABORADORES. (1987). *El Paisaje*. Ministerio de Obras públicas y urbanismo. Madrid.
- ✓ ESTORNELL, J.; RUIZ, L.A.; VELÁZQUEZ-MARTÍ, B.; HERMOSILLA, T.(2011). Analysis of the factors affecting LiDAR DTM accuracy in a steep shrub area. *International Journal of Digital Earth*, 4(6), 521-538.
- ✓ FALQUE, F. 1975. Prise en compte de l'environnement dans les procedures d'aménagement, *Research Environment*, 10, 56-78.
- ✓ FISHER, P.F. (1991). First experiments in viewshed uncertainty: The accuracy of the viewshed area. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 57(10), 1321-1327.
- ✓ FORCADA, E. (2000). *El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos*. Analistas Económicos de Andalucía.
- ✓ FRUGONE, F. (2007). Informe de paisaje y recursos escénicos. *Egresado del Programa Inter-Facultades de Magister en Gestión y Planificación Ambiental, Pres. Universidad de Chile, Santiago*.
- ✓ GÓMEZ OREA, D. (1985). *El espacio rural en la ordenación del territorio*. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y alimentarios. Madrid.
- ✓ GÓMEZ OREA, D. 1999. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- ✓ GÓMEZ OREA, D. 2001. Ordenación Territorial. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- ✓ GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- ✓ GÓMEZ OREA, D. 2004. Recuperación de espacios degradados. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- ✓ HORTON, R.E. 1945. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geol. Soc. America Bull.*, 56, 275-370.
- ✓ KRAUSKOPF, T.M; BUNDE, D.C. 1972. Evaluation of Environmental Impact through a Computer Modelling Process, in "Environmental Impact Analysis: Philosophy and Methods". Eds. Ditton, R.; Goodale, T.). University of Wisconsin.
- ✓ LEOPOLD, L.B. et al. 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact, U.S. Geological Survey Circular 45, Washington D.C., U.S. Geological Survey.
- ✓ MALOY, M.A.; DEAN D.J.(2001). An accuracy assessment of various GIS-based viewshed delineation techniques. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 67(11), 1293-1298.
- ✓ MARTÍNEZ VEGA, J., MARTÍN ISABEL, M.P. Y ROMERO CALCERRADA, R. (2003) Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid), *GeoFocus (Artículos)*, nº 3, p. 1-21. ISSN: 1578-5157
- ✓ McHARGH. 1969. Design with Nature. Natural History Press. New York

- ✓ MOLINA, J. y TUDELA, M.L. (2008): Elección de criterios y valoración de impactos ambientales para la implantación de energía eólica. *Papeles de Geografía*, 47-48; pp 171-183. Universidad de Murcia.
- ✓ MOLINA, J.; TUDELA, M.L.; CANO, M.P. & BUENO, J.M. (2001): Minimización del impacto paisajístico en la actividad minera a cielo abierto. Demostración teórica y práctica de los costes de restauración. *Papeles de Geografía*, 33; pp 123-131.
- ✓ MOUFLIS, G.D.; GITAS, I.Z.; ILIADOU, S., MITRI, G.H.(2008). Assessment of the visual impact of marble quarry expansion (1984-2000) on the landscape of Thasos island, NE Greece. *Landscape and Urban Planning*, 86(1), 92-102.
- ✓ OGBURN, D.E.(2006). Assessing the level of visibility of cultural objects in past landscapes. *Journal of Archaeological Science*, 33(3), 405-413.
- ✓ OÑATE, J.J.; PEREIRA, D.; SUÁREZ, F.; RODRÍGUEZ, J.J.; CACHÓN, J. 2002. Evaluación ambiental estratégica: la evaluación ambiental de políticas, planes y programas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- ✓ OTERO, L.; VARELA, E.; MANCEBO, S.; EZQUERRA, A. (2009). El análisis de visibilidad en la evaluación de impacto ambiental de nuevas construcciones. *Informes de la Construcción*, 61(515), 67-75.
- ✓ PELLICER, I.; ESTORNELL, J.; MARTÍ, J. (2014). Aplicación de datos LiDAR aéreo para el cálculo de cuencas visuales. *Revista de Teledetección, [S.l.]*, n. 41, p. 9-18, jun. 2014.
- ✓ COUNCIL OF EUROPE. COMMITTEE OF MINISTERS. (2008). Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de Ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje.
- ✓ RIGGS, P.D.; DEAN, D.J.(2007). An Investigation into the Causes of Errors and Inconsistencies in Predicted Viewsheds. *Transactions in GIS*, 11(2), 175-196.
- ✓ SANDER, H.A. y MANSON, S.M. (2007). Heights and locations of artificial structures in viewshed calculation: how close is close enough. *Landscape and Urban Planning* 82(4), 257-270. STRAHLER, A.N. 1964 Quantitative geomorphology of drainage basins and Channel networks. Section 4-II of Handbook of Applied Hydrology. McGraw-Hill, New York.
- ✓ SUÁREZ, F. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental 1. Carreteras y Ferrocarriles. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Madrid.
- ✓ TUDELA, M.L. y MOLINA, J. (2002): Fragilidad visual de la actividad minera de roca ornamental en el municipio de Cehegín. (Murcia). *Papeles de Geografía*, 36, pp. 239-249. Universidad de Murcia.
- ✓ THERIVEL, R.; WILSON, E.; THOMPSON, S.; HEANEY, D.; PRITCHARD, D. 1992. Strategic Environmental Assessment. Earthscan Publications. London

- ✓ VAN DIJK, P. P., CORTI, C., MELLADO, V. P., CHEYLAN, M. 2009. Testudo hermanni. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- ✓ VIADA, C. 2006. Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares (3ª edición). Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.
- ✓ WAY, D.S. 1978. The Interaction Between Urbanization and Land. Quality and Quantity in Environmental planning and Design. GraduateSchool of Design, Harvard University, Cambridge, Ma.

## ANEXO 1: ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

## 1. SITUACIÓN Y CONTEXTO GEOGRÁFICO

El emplazamiento en que se ubica el proyecto de la planta fotovoltaica Les Andreves se sitúa al este de la isla de Mallorca, concretamente, en el término municipal de Sant Llorenç des Cardassar (Islas Baleares).

El término municipal de Sant Llorenç des Cardassar, perteneciente a la isla de Mallorca, limita con el municipio de Manacor, Petra, Artá y Son Servera.

En el entorno más inmediato al emplazamiento se sitúa como entidad de población más próxima Sa Coma a menos de 1,5 km al este.

El acceso al emplazamiento se realiza a través de un camino, que tiene su origen en la Carretera MA-4023, perteneciente a la Red Secundaria del Consell de Mallorca de la Red de Carreteras de Mallorca

Asimismo, el emplazamiento se localiza en la hoja 40-27 (700-Manacor) del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA VISUAL (ÁREA DE ESTUDIO)

Para la realización del *Estudio de incidencia paisajística del proyecto de planta fotovoltaica (Les Andreves)* se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

Para delimitar el área de influencia visual, se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

Para el *Estudio de incidencia paisajística del proyecto de planta fotovoltaica (Les Andreves)* se han definido tres umbrales de alcance visual o de área de influencia: Plano cercano (0 - 500 m), Plano medio (500 - 1.500 m) y Plano lejano (1.500 - 3.000 m). El área de influencia visual delimitada puede observarse en el *Mapa EIP-1: Área de influencia visual*.

## 2.2. GENERACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA BASE

Para la realización del *Estudio de incidencia paisajística del proyecto de planta fotovoltaica (Son Pere Andreu)* ha sido necesario disponer del modelo digital de elevaciones (MDE) (modelización del terreno teniendo en cuenta la altura de los elementos del mismo de una zona terrestre), como cartografía base para el cálculo de las cuencas visuales.

En este caso, se ha optado por la generación del modelo digital de elevaciones (MDE) a partir de información LiDAR:

- ✓ LiDAR: Ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión.

Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m<sup>2</sup> y, posteriormente, clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50 cm.

Las nubes de puntos LiDAR han sido postprocesadas y filtradas teniendo en cuenta la clasificación que define el tipo de objeto que reflejó el pulso láser (vegetación, edificio, agua, etc.) y el número de retorno del pulso láser, con el fin de obtener el MDE del área de influencia visual (ver mapa EIP-2 Modelo Digital de Elevaciones).

## 2.3. ELABORACIÓN DE CUENCAS VISUALES

El objeto de un análisis visual del paisaje es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

Los aspectos visuales del territorio se determinan en función del análisis de un aspecto fundamental: cálculo de cuencas visuales.

Una cuenca visual es la porción de terreno que es vista desde un determinado punto, que se denomina punto de observación. De forma inversa, se podría definir una cuenca visual como la superficie desde la que es visto un determinado punto.

El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en los observadores, las personas. Por tanto, para que se produzca un impacto visual es necesario que existan potenciales observadores de los cambios introducidos en el paisaje.

La finalidad del *Estudio de incidencia paisajística del proyecto de planta fotovoltaica (Les Andreves)* es determinar la visibilidad del proyecto desde los puntos de observación que alberguen potenciales observadores, con el fin de valorar la potencial afección visual del proyecto sobre el territorio.

De este modo, se han generado las cuencas visuales del área de influencia visual desde cada uno de los elementos que configuran el proyecto de la planta fotovoltaica: placas fotovoltaicas, centro de maniobra y medida, obteniéndose la cuenca visual para el conjunto del proyecto.

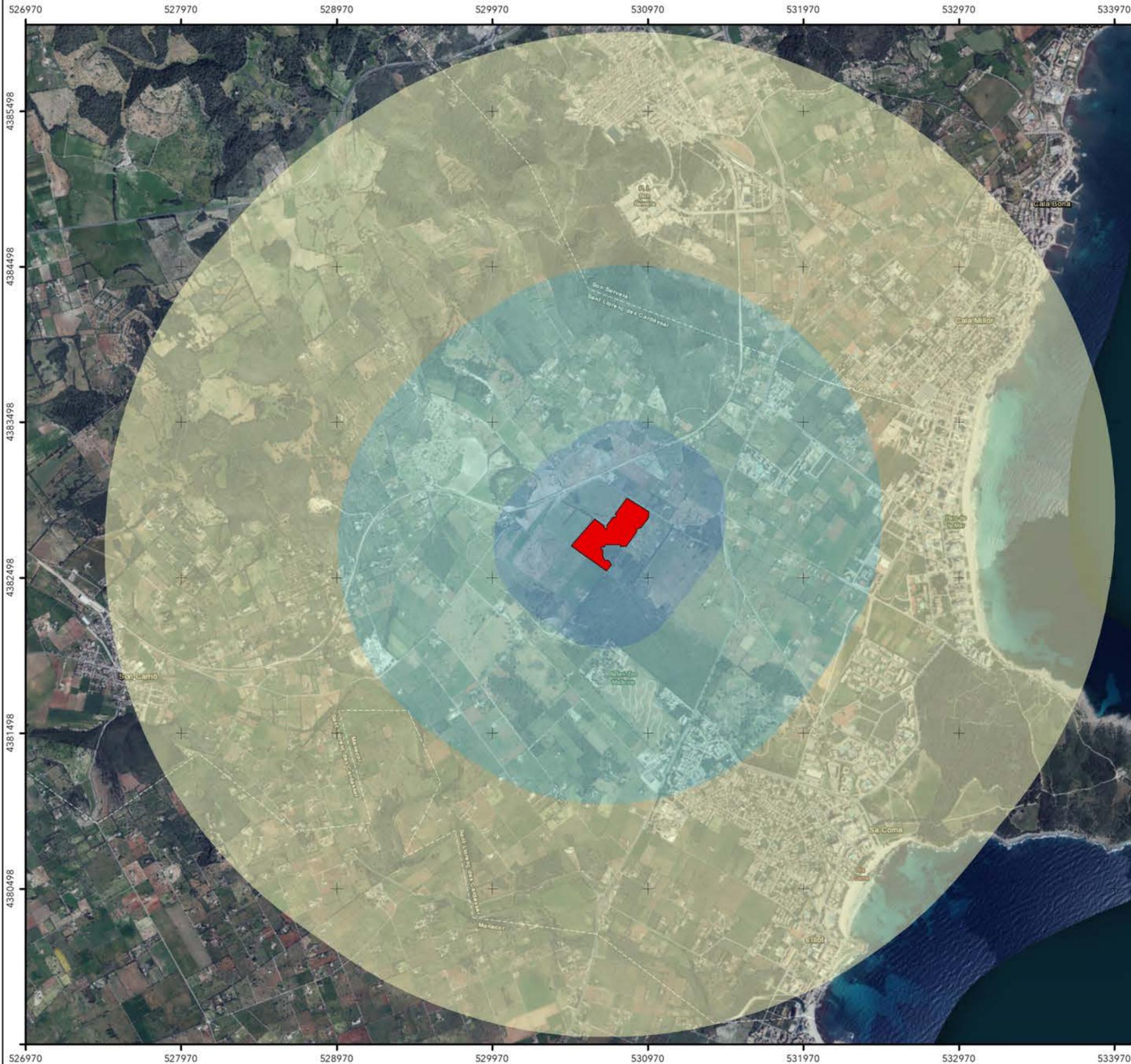
Para la definición de las cuencas visuales se han tenido en cuenta las características de los elementos que configuran el proyecto de la planta fotovoltaica, de esta manera se ha calculado la visibilidad considerando las alturas de cada uno de los elementos.

Por otra parte, en base a las medidas correctoras propuestas (pantalla vegetal de 3 m de altura, con elevación del terreno y plantación de especies arbustivas mediterráneas), se han generado de nuevo las cuencas visuales del área de influencia visual desde cada uno de los elementos que configuran el proyecto de la planta fotovoltaica, obteniéndose la cuenca visual para el conjunto del proyecto teniendo en cuenta las medidas correctoras.

Asimismo, se han definido los puntos de observación, que son aquellos lugares del territorio desde los cuales se percibe principalmente el paisaje, es decir, aquellos lugares que presentan potenciales observadores. En este caso, se han considerado las carreteras, los asentamientos urbanos y edificaciones aisladas y los elementos patrimoniales y de interés natural existentes en el área de influencia visual (obtenidos a partir de cartografía oficial disponible: *Base Topográfica Nacional (BTN25)* y de la *Base Cartográfica Nacional (BCN25)*).

Para la definición de los puntos de observación se ha considerado una altura media de un potencial observador (1,70 m).

La superposición de las cuencas visuales y los puntos de observación existentes en el área de influencia visual permite determinar la afección visual del proyecto en su conjunto.



**Leyenda**

**Área de Influencia Visual (AIV)**

- 0 - 500 m
- 500 - 1.500 m
- 1.500 - 3.000 m

Zona implantación parque solar

Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG

**Proyecto**

Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andreves (Sant Llorenç, Mallorca)

<b>Descripción</b>	<b>Nº plano</b>
Área de Influencia Visual	EIP-1

**Escala** 1:25.000

**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



**Leyenda**

**Modelo Digital de Elevaciones (MDE)**

-  Cota más alta : 272,96 m
-  Cota más baja: 0 m
-  Zona implantación parque solar

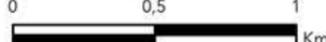
*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andreves (Sant Llorenç, Mallorca)

<b>Descripción</b>	<b>Nº plano</b>
Modelo Digital de Elevaciones	EIP-2

**Escala** 1:25.000




**Realización**



**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



### 3.1.2. AGUA SUPERFICIAL

El agua es un componente del paisaje cuya presencia, directa o indirecta, supone un valor positivo para la calidad visual del paisaje. Su valor se determina mediante la combinación de la calidad visual de los espejos de agua que existen, principalmente embalses y lagunas, y los ríos y arroyos presentes en las unidades de paisaje.

Por un lado, se valoran las láminas que ocupan amplias superficies visuales. En este grupo se consideran los embalses y lagunas. Por otro lado, se valoran los corredores lineales que suponen los cauces fluviales. Este último grupo se clasifica en:

- A. Grandes ríos de la Península Ibérica (Miño, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar y Ebro).
- B. Ríos cuya presencia es visualmente importante (ríos con un caudal o longitud relevante).
- C. Resto de cauces permanentes.
- D. Arroyos, barrancos y otros cauces temporales.

La zona objeto de estudio no presenta láminas de agua. Por lo que su valoración en este aspecto ambiental es mínimo.

### 3.1.3. INCIDENCIA ANTRÓPICA

La calidad visual del territorio está muy influenciada por la presencia del hombre. Unas veces las modificaciones son suaves o integradas en el medio, pero otras, inciden visualmente de manera que cambian el carácter de la unidad. De este tipo se consideran los asentamientos humanos (terrenos urbanos e industriales) y las grandes infraestructuras (vías de comunicación, embalses, etc.).

La incidencia antrópica en la calidad visual del paisaje se evalúa de forma negativa, por su alteración superficial teniendo en cuenta el grado de agresividad individual de cada acción. Se consideran, de una parte, las modificaciones derivadas de los asentamientos, artificialidad de la unidad, y por otra las modificaciones causadas por las infraestructuras viarias.

En este sentido la parcela se encuentra muy cercana a la autopista que une Palma-Manacor, y en las proximidades se encuentra la zona del polígono industrial de Sant Llorenç des Cardassar, aspectos, ambos, que representan una incidencia antrópica significativa, y consecuentemente una pérdida de la calidad del paisaje.

### 3.1.4. SINGULARIDADES CULTURALES

Los atributos considerados para la valoración de la singularidad cultural de cada unidad de paisaje son:

- ✓ Presencia de castillos y fortalezas
- ✓ Presencia de ermitas e iglesias de interés
- ✓ Presencia de yacimientos
- ✓ Presencia de rutas de interés cultural

No se identifican singularidades culturales en la zona.

### 3.1.5. SINGULARIDADES NATURALES

La Singularidad Natural (SN), se obtiene a partir de la cartografía de espacios protegidos. Para cada espacio protegido, se determina la tipología del mismo:

- ✓ Red Natura 2000 (Lugares de Interés Comunitario (LICs) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)s)
- ✓ Espacios Naturales Protegidos (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales, etc.).
- ✓ Reservas de la Biosfera
- ✓ Áreas Marinas Protegidas
- ✓ Humedales Rámsar

El valor total de las singularidades naturales dentro de una unidad de paisaje viene dado por la superficie de ocupación, en tanto por ciento, de cada uno de estas tipologías de espacio protegido dentro de una unidad de paisaje.

En el caso que nos ocupa, no hay presente ninguna de las singularidades naturales.

### 3.1.6. RESULTADO DE LA CALIDAD VISUAL

Atendiendo a las características de la zona donde se ubica el proyecto puede considerarse que la calidad visual de la zona es BAJA. No existen valores naturales y/o culturales de especial relevancia en la zona. Además, la presencia de autopistas, zonas industriales y desarrollo urbano hace aumentar mucho la incidencia antrópica y, por ende, disminuye la calidad visual del entorno.

### 3.2. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA

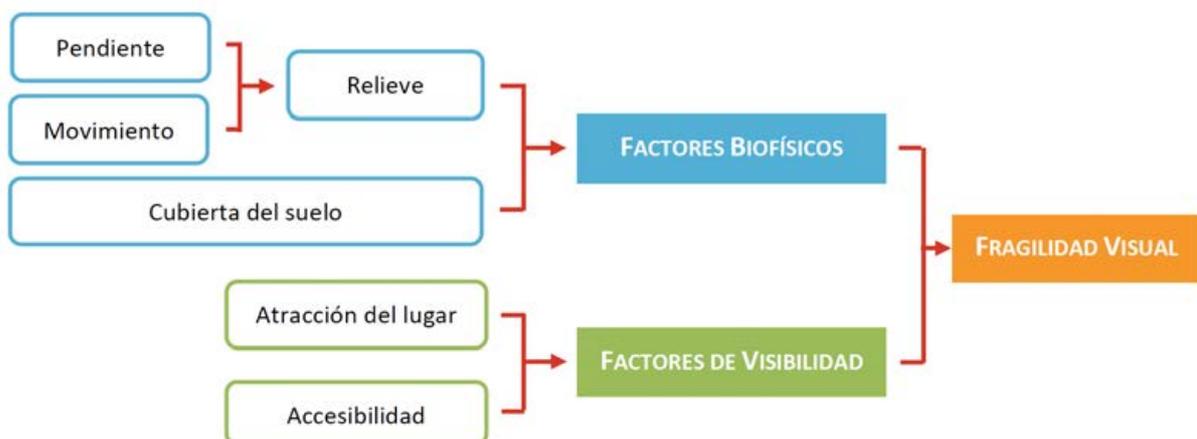
La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

Se expresa también como fragilidad visual el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto se designa también como vulnerabilidad; “la vulnerabilidad visual es el potencial de un paisaje, para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas”.

La fragilidad visual constituye una característica territorial con una componente intrínseca, dependiente de las condiciones del medio. Se considera, por tanto, como una propiedad del territorio que ayuda a la localización de posibles actividades que se quieran desarrollar en ese mismo territorio con el mínimo impacto visual.

Para evaluar la fragilidad de cada una de las unidades de paisaje, se plantea un modelo que depende de dos tipos de factores:

- ✓ **Factores biofísicos:** Son los que componen las características básicas del paisaje, que condicionan la modificación del tipo y del carácter del paisaje. Son los que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales. Las variables del medio que intervienen en este factor son principalmente la vegetación y usos del suelo y las características geomorfológicas. Son relativamente estáticos, salvo cambios por acciones antrópicas o por catástrofes naturales.
- ✓ **Factores de visibilidad:** Son los que hacen referencia a la accesibilidad visual del territorio, en función de su visibilidad intrínseca (intervisibilidad) y la visibilidad adquirida (variables antrópicas que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso y/o atractivo de ser visto).



Los **factores biofísicos** que intervienen en la fragilidad visual, para su evaluación en el paisaje, son los relativos al relieve y a la cubierta del suelo. Ambos tienen la facultad de absorber con mayor o menor intensidad las actuaciones que se lleven a cabo en el territorio.

Cuanto más movimiento tiene una unidad (relación entre la superficie real y la proyectada y el rango altitudinal), más aumenta su capacidad de ocultar las actuaciones y disminuye por tanto su fragilidad.

A mayor pendiente, mayor peso de cara a la fragilidad visual.

Para analizar la cubierta del suelo se emplea el mapa de vegetación, Mapa Forestal de España, pues de la cartografía disponible, es el que más divide el territorio por tipos de uso y tiene una escala de suficiente detalle para la escala de trabajo.

Las clases de vegetación y usos de suelo obtenidas de los datos básicos del Mapa Forestal de España, se agrupan en tipos de respuesta visual similar y se valoran según su fragilidad visual.

El segundo grupo de factores considerados en el modelo muestran la **accesibilidad visual**, que se define como la facilidad o dificultad de ver el territorio y el atractivo y facilidad de ser visto.

Para ello, hay que considerar los factores socioculturales que intervienen en la fragilidad visual. Una unidad es más frágil si hay posibilidad de que sea vista por un gran número de personas. Esto depende del número y tipo de vías de comunicación que existan en la unidad, así como del poder de reclamo que tenga dicha unidad en función de los diferentes atractivos que posea.

En cuanto a la accesibilidad, las vías se clasifican en tipos según la densidad de tráfico y la facilidad a contemplar el paisaje desde ellas (velocidades medias, características de la vía, posibilidad de parada, etc.). Así por ejemplo autopistas son menos importantes de cara a la fragilidad visual que una carretera de segundo orden.

La atracción del lugar se mide a través de la revisión pormenorizada de cada una de las unidades de paisaje, analizando los recursos históricos, culturales, naturales y áreas recreativas que tiene la unidad. Se valoran en este apartado atracción de castillos y fortalezas, atracción de ermitas e iglesias de interés, atracción de yacimientos, atracción de rutas de interés cultural, RN2000, Reservas de la Biosfera, Áreas Marinas Protegidas y Humedales Ramsar. En función del número de puntos y áreas de interés que posea, y según la importancia y significado de los mismos, se califica, siendo más frágil cuanto mayor sean en número y más conocidos. Cada unidad tiene un valor según el elemento y su influencia en la fragilidad visual:

0, cuando no está presente o no influye en la unidad

1, cuando tiene pocos puntos y de poca o media atracción

2, cuando tiene muchos puntos de poca o media atracción o tiene puntos de alta atracción

3, cuando tiene un elemento que marca la unidad por atracción

La **fragilidad visual** final para cada unidad es la combinación del índice de fragilidad visual por factores biofísicos y el índice de fragilidad visual por factores de visibilidad a través de la siguiente matriz, donde los números indican la nueva clase: Alta (5), Media-alta (4), Media (3), Media baja (2) y Baja (1):

		Factores de visibilidad				
		Alta	Media-Alta	Media	Media-Baja	Baja
Factores biofísicos	Alta	5	5	4	3	3
	Media-Alta	5	4	4	3	3
	Media	4	4	3	2	2
	Media-Baja	3	3	2	2	1
	Baja	3	3	2	1	1

Como se verá en el capítulo siguiente, donde se explica el análisis de la cuenca visual y la efectividad de las medidas correctoras, la intervisibilidad se centra en el plano medio (500-1500 m) y lejano (1500-3000). La visibilidad no se realiza desde zonas de paso de gran cantidad de personas y el proyecto no es visible desde el núcleo de Sant Llorenç des Cardassar.

Todo ello confiere una fragilidad visual MEDIA-BAJA a la zona donde se ubica el proyecto.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS: CUENCA VISUAL DE PROYECTO

Los resultados del análisis de visibilidad se exponen en el Mapa EIP-3. En dicho plano se puede ver como la zona más afectada visualmente es la zona Este y la zona Norte, básicamente a que la orografía tiene una pendiente positiva hacia esas zonas y, por tanto, al quedar el parque fotovoltaico en cotas inferiores, es más visible.

No obstante, esta exposición a vistas se centra en el plano lejano, es decir, a una distancia de entre 1500 m y 3000 metros de donde se tiene prevista la implantación de los paneles fotovoltaicos. Además se trata en la mayoría de los casos de zonas de campos de cultivo sin viviendas.

Como principal punto de observación significativo se considera la carretera Ma-4023, a unos 260 metros del parque. Desde el resto de las carreteras que se encuentran en el área de influencia visual la actuación es visible pero en muy poco trazado en relación con el total de trazado expuesto.

	Les Andreves
Visible (Ha)	273,24
No Visible (Ha)	2.982,55
Total territorio analizado (Ha)	3.255,50

De un total de 3.255.50 Ha de superficie analizadas (superficie acogida por la circunferencia de 3km de radio desde la parcela), el parque solar de Les Andreves será visible desde 273,24 Ha. Ello implica un porcentaje de visibilidad de un 8,39% del territorio. Dicho valor de exposición visual es suficiente como para tenerse en cuenta de cara a la valoración de la implantación de medidas correctoras.

### 4.2. RESULTADOS: CUENCA VISUAL DE PROYECTO CON MEDIDAS CORRECTORAS

El EIP-4 muestra la cuenca visual del proyecto con la aplicación de una barrera vegetal continua de 3 metros de alto alrededor de la implantación del parque fotovoltaico. La disminución es muy baja, prácticamente inapreciable a nivel de mapa. La disminución de visual es únicamente de 2,84 Ha. El porcentaje de visualización pasará a ser del 8,30%, lo que confiere un porcentaje de efectividad a la barrera del 0,09% de reducción.

	Sin medidas correctoras	Con Medidas correctoras
Visible (Ha)	273,24	270,40
No Visible (Ha)	2.982,55	2.985,1
Total territorio analizado (Ha)	3.255,50	3.255,50



**Leyenda**

**Análisis de la cuenca visual del proyecto**

- Zonas del territorio desde donde es visible el parque fotovoltaico  
Visible (Ha): 273,24  
No Visible (Ha): 2.982,26
- Zona implantación parque solar

Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG

**Proyecto**

Estudio Evaluación Ambiental del Parque Solar Fotovoltaico Les Andrevs (Sant Llorenç, Mallorca)

<b>Descripción</b>	<b>Nº plano</b>
Cuenca visual	EIP-3

<b>Escala</b>	1:25.000

**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



### 4.3. COVISIBILIDAD CON OTRAS INSTALACIONES

Para la realización del estudio de covisibilidad con otras instalaciones se ha procedido a realizar un análisis territorial del área comprendida por un radio de 10 km desde la parcela donde se proyecta el parque de Les Andreves. La utilización de un radio de 10 kilómetros responde a que se trata de la distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, en sentido extenso. (Bosque *et. al.*, 1994).

En la zona de Sant Llorenç se ubican varios parques fotovoltaicos, además del proyectado actualmente. Estos parques son: Bellpuig, Sa Grutra, S'Estelrica, Son Jordi y Porto Cristo. El mapa IA-1 recoge la ubicación de estos parques fotovoltaicos junto con la ubicación del parque propuesto.

Mediante la ayuda de un software SIG se ha procedido a evaluar las diferentes cuencas visuales de cada uno de los parques y se han analizado los diferentes escenarios donde podrían solaparse dos o más cuencas visuales, siendo una de ellas la propia del parque fotovoltaico analizado. De esta manera, se obtienen los lugares del territorio desde donde se pueden ver dos o más parques fotovoltaicos siendo uno de ellos el nuevo parque proyectado.

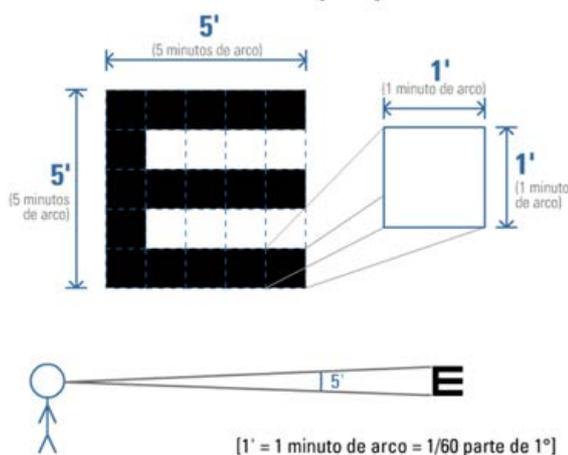
El análisis, como se ha comentado anteriormente, se ha realizado teniendo en cuenta un radio de 10 km desde la parcela donde se proyecta el nuevo parque fotovoltaico.

Es importante tener en cuenta que según GeralWestheimer (Adler, 1994) el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. Este aspecto queda claramente tratado por Molina *et. al.* (2001).

Según afirman estos investigadores, en un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución será de un minuto de arco.

A una distancia de observación de 6 metros el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, que se identifica con la agudeza visual 6/7 ó 20/20 equivalente al 100% de agudeza visual. Para ello comúnmente se utiliza la letra de Snellen.

#### Visión 20/20: Tamaño de optotipos



A una distancia de observación de 6 metros el tamaño global de la letra es de 8,73 mm (equivale a 5 minutos de arco) y una abertura de 1,75 mm (equivale a 1 minuto de arco). De esta manera se obtiene que la distancia de observación en un campo abierto se encuentra en el rango 6 m → infinito.

La longitud del arco correspondiente (L) a 1 minuto de arco, nos dará el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros:

$$L = \pi/180 \cdot 1/60 \cdot d \quad (1)$$

Aplicando (1) a 6 metros de distancia el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm.

A 10 kilómetros el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir sería de 2,90 m. A 5 kilómetros, el tamaño mínimo que el ojo podría distinguir sería de 1,45 metros. Ello nos da a entender que el parque difícilmente será visible a esa distancia.

El análisis territorial da como resultado un total de 7 escenarios posibles. A continuación se muestra una tabla en la que se pueden observar los escenarios posibles así como la superficie del territorio desde la que se pueden ver los parques que conforman ese escenario.

Las casillas identificadas con un 1 indican que el parque es visible, las casillas marcadas con 0, que no es visible en ese escenario.

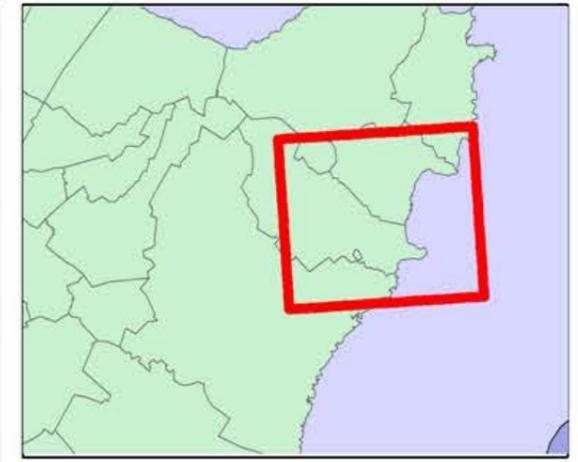
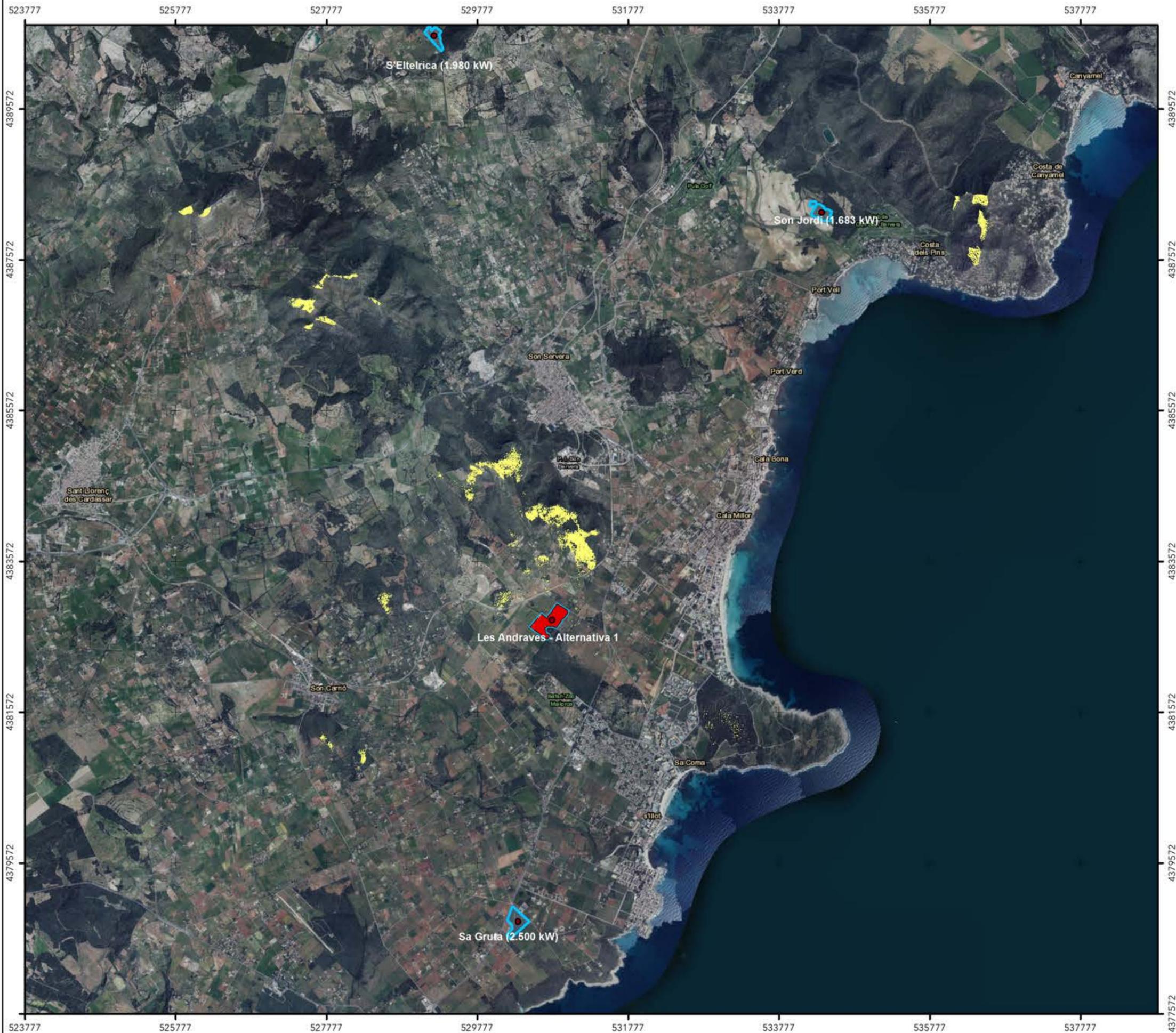
A modo de ejemplo, para el escenario 1, Andreves y Bellpuig tienen un 1 y Sa Gruta, S'Estelrica, Son Jordi y Porto Cristo tienen un 0. Esto implica que el escenario 1 analiza que superficie permitirá ver los parques de Les Andreves y Bellpuig a la vez. Aquellas combinaciones que no aparecen, siendo al menos 1 parque el proyectado, implican que no hay ningún punto del territorio del que se vean.

Escenario	Andreves	Bellpuig	Sa Gruta	S'Estelrica	Son Jordi	PortoCristo	Ha expuestas
1	1	1	0	0	0	0	54,537

El resultado del análisis territorial de cuencas visuales conjuntas pone de manifiesto que el impacto acumulativo del parque proyectado con los parques existentes en el área de estudio es de 60,924 Ha, es decir un 0,227% del territorio analizado.

Se adjuntan a continuación de la tabla de resultados los mapas IA-1, IA-2 e IA-3 que muestran el resultado del análisis realizado, a escala 1:85.000 y a escala 1:50.000.

Escenario	Les Andreves	Bellpuig	Sa Gruta	S'Estelrica	Son Jordi	Porto Cristo	Ha visible
1	1	0	1	0	0	0	54,537
2	1	0	0	1	0	0	0,023
3	1	0	1	1	0	0	0,250
4	1	0	0	0	1	0	2,143
5	1	0	1	0	1	0	3,905
6	1	0	0	1	1	0	0,015
7	1	0	1	1	1	0	0,050
<b>Visible</b>							<b>60,924</b>
<b>No visible</b>							<b>26.765,707</b>
<b>Total</b>							<b>26.826,631</b>
<b>% Visible</b>							<b>0,227</b>



**Leyenda**

**Análisis del impacto visual acumulativo**

- Alternativa 1
- Parques fotovoltaicos existentes
- Lugares del territorio desde donde se pueden ver dos o más parques fotovoltaicos siendo uno de ellos el nuevo parque proyectado.

**Observaciones:**

El impacto visual acumulativo se corresponde con un 0.23% del total del área de influencia visual establecido en una superficie de circunferencia de 10 km de radio.

Visibilidad acumulada: 60,93 Ha  
 Total Área de Estudio: 26.826,63 Ha

*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

**Estudio Evaluación Ambiental  
 del Parque Solar Fotovoltaico  
 Les Andrades (Sant Llorenç, Mallorca)**

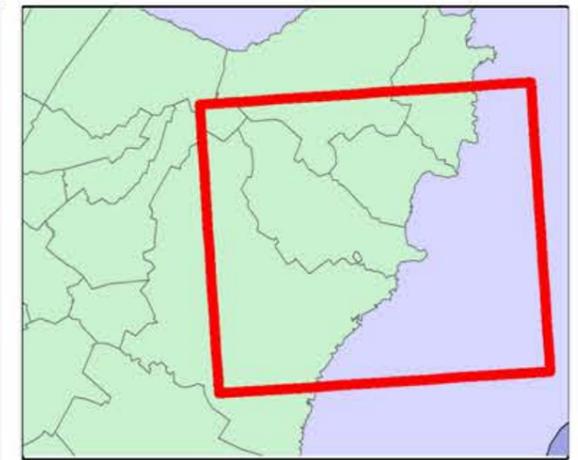
<i>Descripción</i>	<i>Nº plano</i>
Puntos de observación	IA-2



**Realización**

PODARCIS

CONSULTORES | AUDITORES



**Leyenda**

**Análisis del impacto visual acumulativo**

- Alternativa 1
- Parques fotovoltaicos existentes
- Lugares del territorio desde donde se pueden ver dos o más parques fotovoltaicos siendo uno de ellos el nuevo parque proyectado.

**Observaciones:**

El impacto visual acumulativo se corresponde con un 0.23% del total del área de influencia visual establecido en una superficie de circunferencia de 10 km de radio.

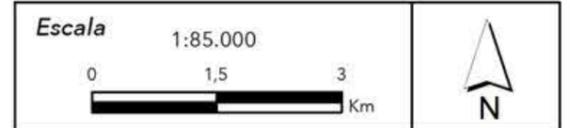
Visibilidad acumulada: 60,93 Ha  
 Total Área de Estudio: 26.826,63 Ha

Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG

**Proyecto**

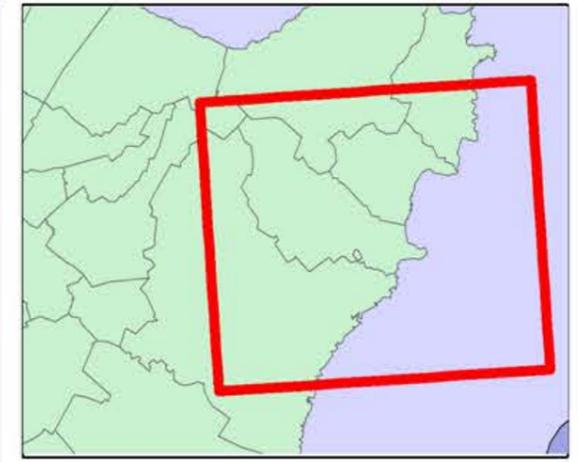
Estudio Evaluación Ambiental del Parque Solar Fotovoltaico Les Andrades (Sant Llorenç, Mallorca)

<b>Descripción</b>	<b>Nº plano</b>
Puntos de observación	IA-2



**Realización**

**PODARCIS**  
CONSULTORES | AUDITORES



**Leyenda**

**Análisis del impacto visual acumulado**

- Alternativa 1
- Parques fotovoltaicos existentes

*Fuente: Análisis PODARCIS con datos LIDAR obtenidos del CNIG*

**Proyecto**

**Estudio Evaluación Ambiental  
del Parque Solar Fotovoltaico  
Les Andraeves (Sant Llorenç, Mallorca)**

<b>Descripción</b>	<b>Nº plano</b>
Parques fotovoltaicos existentes (radio 10 km)	IA-1

**Escala** 1:85.000

**Realización**

PODARCIS

CONSULTORES | AUDITORES

## 5. CONCLUSIONES

El *Estudio de incidencia paisajística del proyecto de la planta fotovoltaica (Les Andreves)* pretende determinar en qué medida el proyecto afectará visualmente al territorio; así como, establecer en qué medida las medidas correctoras propuestas disminuirán dicha afección visual.

A la vista de los resultados obtenidos mediante la superposición de las cuencas visuales y los puntos de observación existentes en el área de influencia visual se puede determinar si existe necesidad de ejecutar medidas correctoras.

Por tanto, en base a los resultados obtenidos del análisis de cuencas visuales y de los puntos de observación, según los cuales el proyecto de la planta fotovoltaica va a suponer una afección a varios puntos de observación presentes en el área de influencia visual, así como va a ocasionar una afección a parte del territorio próximo al proyecto; se concluye, que **será necesario realizar la ejecución de medidas correctoras propuestas (pantalla vegetal de 3 m de altura, plantación de especies arbustivas mediterráneas y bajos requerimientos hídricos) para disminuir el impacto visual del proyecto. No obstante la disminución de visibilidad de esta barrera será mínima.**

## ANEXO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



*Vista panorámica parcela objeto de actuación.*



*Vista general de la vegetación presente en la parcela.*



*Vista general dispersión vegetación de tipo matorral.*



*Vista general de la parcela desde la carretera.*



*Fotomontaje de la instalación de las placas visto desde la carretera.*



*Fotomontaje con la aplicación de la barrera vegetal.*

## **ANEXO 3: CUMPLIMIENTO DEL ANEXO F DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO DE LAS ILLES BALEARS**

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
Localización y acceso	SOL-A01	Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización de las instalaciones en espacios de poco valor ambiental y campos de cultivo con baja productividad.	Sí	El proyecto se ubica en una parcela en estado de desuso agrícola (ver apartado 4.3.3. del Documento Ambiental).
	SOL-A02	Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización en zonas llanas y, en cualquier caso, se minimizará la localización en terrenos con pendientes >20 % siempre que eso no suponga un inconveniente técnico en términos de aprovechamiento del recurso.	Sí	La pendiente de la parcela de ubicación del proyecto prácticamente nula (ver apartado 4.1.4 del Documento Ambiental). En el proyecto en el apartado de documentación gráfica se presentan los perfiles topográficos del terreno.
	SOL-A03	Se minimizará la impermeabilización del suelo y, en general, esta tendrá que ser, tal como se recomienda en la bibliografía sobre el tema, <5 % de la superficie total de explotación.	Sí	Únicamente se llevan a cabo impermeabilizaciones locales en la base de las estructuras que sustentan los apoyos o en la ubicación del Centro de Maniobra y Medida, o los Centros de Transformación o el Centro de Control (ver apartado 5.6.1. Afección a los recursos hídricos del Documento Ambiental).
	SOL-A04	Se tendrá que respetar una distancia mínima de 0,80 metros de los módulos con respecto al suelo para posibilitar una cubierta vegetal homogénea.	Sí	La distancia mínima al suelo es de 80 cm (ver documentación gráfica del proyecto).
	SOL-A05	Una vez delimitada la zona donde se localizará la instalación, se efectuará un mapa de sensibilidad ambiental del espacio que integre el análisis de los elementos identificados en este plan con el fin de garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.	Sí	Se analizan los valores ambientales de la zona en los apartados 4.1, 4.2 y 4.3. Igualmente el Anexo del estudio de incidencia paisajística recoge la calidad del paisaje y la fragilidad del mismo.
	SOL-A06	En la medida en que se pueda, se utilizarán caminos existentes. En los nuevos caminos se priorizará el máximo aprovechamiento de los límites del parcelario y se minimizará la afectación en la vegetación existente. Presentarán una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizarán los elementos artificiales de drenaje.	Sí	Únicamente se utilizan caminos ya existentes (ver apartado 4.3.4. del Documento Ambiental).
	SOL-A07	En caso de que las características del terreno lo hagan posible, las estructuras permitirán compatibilizar la producción solar con cultivos y con pastos de animales.	Sí	Las estructuras están situadas por encima de los 80 cm dejando una altura suficiente para que quepa dicha posibilidad. A disposición del promotor y los propietarios de las fincas. Ver apartado 2.1.1. del Documento Ambiental.
	SOL-A08	Se realizarán procesos de participación ciudadana en el	N/A	La instalación es de tipo C, por lo que no es necesario.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		proyecto de implantación de instalaciones fotovoltaicas de tipo D.		
Fase de obras	SOL-B01	Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona.	N/A	No se afecta vegetación natural, por lo que no se considera necesario (ver apartado 6 del Documento Ambiental)
	SOL-B02	Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar tan poco como se pueda el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.	Sí	Al tratarse de un terreno llano no es necesario llevar a cabo movimientos de tierra de relevancia. No se aplicarán áridos en la parcela (ver apartado 4.1.4. y 6 del Documento Ambiental).
	SOL-B03	Los procedimientos de obras tendrán en cuenta el establecimiento de acciones para evitar derrames accidentales en las diversas fases de su desarrollo.	Sí	Las medidas preventivas se incluyen en el apartado 6. del Documento Ambiental.
	SOL-B04	Con el fin de evitar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria estará sujeta a las revisiones periódicas correspondientes y a las medidas pertinentes para minimizar la producción de polvo.	Sí	Las medidas preventivas se incluyen en el apartado 6. del Documento Ambiental.
	SOL-B05	Se preverán procedimientos regulares de riego de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas.	Sí	Las medidas preventivas se incluyen en el apartado 6. del Documento Ambiental.
	SOL-B06	Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afectación para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos.	Sí	Las medidas preventivas se incluyen en el apartado 6. del Documento Ambiental.
	SOL-B07	Habrà que realizar una prospección arqueológica de los terrenos sujetos a las obras.	Sí	El presente documento tendrá el siguiente índice (ver final de la tabla).
	SOL-B08	En caso de que por necesidades de construcción haya que ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas.	N/A	No es necesario ensanchar caminos.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
	SOL-B09	El sistema de anclaje se hará mediante pernos perforadores o sistema equivalente.	Sí	Ver apartado 2.1.2.1. del Documento Ambiental.
Uso, mantenimiento y desmantelamiento	SOL-C01	Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de modo que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.	Sí	Ver apartado 6 del Documento Ambiental.
	SOL-CO2	Se recomienda la utilización de medios mecánicos o animales para la eliminación de la vegetación, y evitar el uso de herbicidas.	Sí	No se utilizarán herbicidas. Ver apartado 6
	SOL-C03	En los proyectos se especificará qué sistemas se usarán para combatir la acumulación de sal o de polvo sobre las placas con el fin de poder evaluar su impacto, y evitar la afectación sobre el rendimiento de las placas.	Sí	Limpieza manual o poco mecanizada con agua y un paño, con poca frecuencia o esporádica, cuando los paneles están muy sucios o por exigencias del contrato de mantenimiento. Ver
	SOL-C04	El explotador de la instalación será el responsable del desmantelamiento de las instalaciones y de la restauración del estado natural del emplazamiento previo a la ejecución de la instalación fotovoltaica. Este desmantelamiento incluye todas las instalaciones auxiliares y redes de evacuación de la energía. Las condiciones de la ejecución de este desmantelamiento seguirán las mismas directrices que la fase de obras.	Sí	Queda especificado en el contrato de arriendo con el propietario y en el apartado 7.7 del presente proyecto técnico.
Paisaje	SOL-D01	Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el trazado de las líneas eléctricas que sean necesarias para la ejecución de las instalaciones fotovoltaicas, de modo que se limite su impacto visual. Se priorizará la localización de las zanjas en paralelo en los caminos y se minimizará su longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles, y se pasará el cableado bien sujetado por debajo de los paneles.	Sí	Todas las nuevas líneas eléctricas propias del parque discurren enterradas. Las zanjas cumplirán las especificaciones de este punto SOL-D01.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
	SOL-D02	Se tomarán en consideración las características orográficas del ámbito para emplazar la instalación allí donde se provoque menos impacto visual y paisajístico. Se valorará el impacto acumulativo derivado de la instalación de una nueva instalación fotovoltaica próxima o adyacente a una instalación preexistente o en trámite. Se realizará un análisis de alternativas de localización y de ventajas e inconvenientes de la posible implantación en terrenos más alejados de la instalación preexistente o en trámite.	Sí	El estudio de impacto ambiental contempla en su apartado 2 un análisis de alternativas; y en su anexo 1 Se considera el estudio de incidencia paisajística.
	SOL-D03	Se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Teniendo en cuenta que esta altura máxima lo hace posible, siempre que sea posible se utilizarán elementos arbóreos para el apantallamiento de estas instalaciones.	Sí	La altura máxima es de 2,8 m (ver apartado 2.1.1 y 2.1.2.2. del Documento ambiental).
	SOL-D04	Habrà que diseñar los caminos, las plataformas y las construcciones asociadas al parque de forma que se minimice el impacto sobre el entorno próximo. Los materiales y la composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen.	Sí	Se considera.
	SOL-D05	Otros elementos auxiliares, como pueden ser las vallas o luminarias priorizarán la simplicidad y la menor incidencia visual. Con referencia a las vallas, habrá que garantizar su permeabilidad, en caso de localizarse en emplazamientos situados en corredores de fauna terrestre conocidos. Si se prevén vallas con base con pared, se abrirán pasos para la fauna en la base de estas paredes. No se pondrá alambre de púas. En caso de que se prevea una barrera vegetal, esta será de plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde los núcleos de población y carreteras más próximos. Se mantendrá una distancia mínima de 3 metros entre el	Sí	Ver apartado 6 del Documento Ambiental.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		límite de parcela y la instalación o vallado perimetral (si se prevé) con el objetivo que en estos tres metros se ubique la vegetación que tiene la función de apantallamiento. Si se prevén paredes secas que hagan medianera con los caminos se levantarán hasta la altura máxima fijada en los instrumentos en el planeamiento vigente si no hay posibilidad de otras opciones de apantallamiento que se consideren más integradas en el entorno.		
	SOL-D06	El proyecto tendrá que ir acompañado de un anexo de incidencia paisajística que valore la incidencia sobre el entorno y que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores y fragilidad del paisaje donde se localiza el proyecto.</li> <li>• Descripción detallada del emplazamiento, análisis completo de las visibilidades, evaluación de diferentes alternativas de ubicación y delimitación concreta de la cuenca visual. Habrá que realizar análisis de cuencas visuales desde varios puntos de referencia (núcleos de población o zonas habitadas, puntos elevados, vías de comunicación). En caso de que se hagan fotomontajes hará falta que estos se hagan de forma esmerada a partir de la combinación de fotografías panorámicas e imágenes tridimensionales del terreno y la instalación, a partir de la utilización de sistemas de información geográfica. Aparte de los elementos asociados a la instalación será preciso tener en cuenta la afectación derivada de las redes de evacuación y analizar el proyecto desde un punto de vista integral.</li> <li>• Se deberá tener en cuenta el posible efecto acumulativo que implique la covisibilidad con otras instalaciones o actividades próximas o localizadas en la misma cuenca visual y no evaluar el proyecto de forma aislada.</li> <li>• Establecimiento de medidas de integración paisajística.</li> </ul>	Sí	Se incluye en el Anexo 1 del estudio de impacto ambiental.
Impacto atmosférico (acústico,	SOL-E01	Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una	N/A	El proyecto no conlleva iluminación nocturna.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
lumínico, calidad del aire...)		máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.		
	SOL-E02	Se tendrá que prever la no afectación a otras actividades derivadas de posibles reflejos producidos por los paneles fotovoltaicos.	N/A	Los paneles fotovoltaicos no producen reflejos. El panel fotovoltaico aprovecha la radiación solar, por lo que toda radiación reflejada sería energía no aprovechada por el panel, por ello el vidrio de los módulos tiene una capa anti-reflejante o ARC, la cual mitiga la reflexión de la luz sobre el módulo, para incrementar la eficiencia y que a su vez evita que se produzca el deslumbramiento
Áreas de protección de riesgo (inundaciones, erosión, desprendimiento o incendio)	SOL-F01	Se evitará la afectación en zonas delimitadas como de protección de riesgo (por inundación, erosión, desprendimiento o incendio) en los instrumentos territoriales disponibles y confirmados en el ámbito local.	Sí	Se ha tenido en cuenta en el diseño del proyecto.
	SOL-F02	En caso de que se detecte un posible riesgo de inundación, se hará un estudio específico de inundabilidad que evalúe la no afectación de la instalación al régimen hídrico.	N/A	No hay riesgo de inundación.
	SOL-F03	Se redactarán e implantarán los correspondientes planes de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones ubicadas en zonas de riesgo de incendio forestal, se definirán sus accesos y se garantizará la llegada y maniobra de vehículos pesados, de acuerdo con la normativa sectorial vigente.	N/A	La instalación no se ubica en zona de riesgo de incendio forestal.
Protección de las clases de suelo rústico de los PTI con interés natural o paisajístico, y de los corredores ecológicos	SOL-G01	Habrà que respetar los espacios naturales protegidos, y preservar los valores por los que el PTI ha designado como suelos de protección estos espacios, y minimizar también la afectación de las instalaciones en zonas que limiten con estos espacios.	Sí	La instalación no se ubica en ni cerca de espacios naturales protegidos. Ver apartado 4.2.3. del estudio de impacto ambiental.
	SOL-G02	Se respetarán los corredores biológicos identificados y se minimizará la afectación negativa sobre estos.	N/A	No se han identificado corredores biológicos.
Hábitats de interés comunitario y especies protegidas	SOL-H01	Se hará un análisis detallado de los hábitats presentes y su distribución, con el fin de adecuar la implantación de los módulos fotovoltaicos a la tipología y distribución de estos, y especialmente a la	Sí	Los componentes bióticos se analizan en el apartado 4.2. del estudio de impacto ambiental.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		preservación de aquellos que sean de interés comunitario de carácter prioritario.		
	SOL-H02	Con respecto a las especies de flora protegidas, hará falta efectuar una inspección para determinar la presencia y efectuar un tratamiento esmerado para mantenerlas, o para garantizar el traslado a un vivero y su posterior restauración.	Sí	En el apartado 4.2.1. del Estudio de Impacto Ambiental, se indica que no se encuentra presencia potencial de flora protegida ni en las zonas afectadas por el proyecto ni en las zonas aledañas.
	SOL-H03	Habrá que garantizar la pervivencia de árboles singulares que se puedan localizar en el ámbito de actuación.	Sí	En el apartado 4.2.1. del Estudio de Impacto Ambiental, se indica que no se encuentra presencia potencial de flora protegida ni en las zonas afectadas por el proyecto ni en las zonas aledañas.
	SOL-H04	Se deberán tener en cuenta las características de las especies de avifauna presentes en la zona (o de rutas migratorias) puesto que hay especies que se ven atraídas por los reflejos de las instalaciones fotovoltaicas. En este sentido, habrá que tener en cuenta la función como hábitat de alimentación y reproducción para muchas especies que tienen ciertos espacios agrícolas.	Sí	Se describe y valora en el apartado 5.4. del Documento Ambiental. En cualquier caso indicar que los paneles fotovoltaicos no producen reflejos.
	SOL-H05	Se tendrá en cuenta que estas instalaciones pueden ser elementos favorables a la nidificación de ciertas especies, hecho que puede suponer una mejora ambiental del entorno, especialmente si se localizan en espacios degradados.	Sí	
Hidrología	SOL-I01	En la implantación de las instalaciones se respetarán los sistemas hídricos, las zonas húmedas y los acuíferos superficiales presentes en el ámbito. Habrà que considerar los estudios hidrológicos con el fin de evitar, de forma general, la afectación a cursos de agua. Habrà que estudiar con atención los pasos de ríos o pequeños torrentes con el objetivo de que se mantengan las características de los cauces naturales. Se tiene que prever, si procede, una posible solución para la escorrentía de las aguas pluviales que no sea la realización de pozos de infiltración. Se minimizarán las necesidades de impermeabilización del	Sí	Se ha tenido en cuenta en el diseño del proyecto.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		terreno, de acuerdo con la medida SOL-A03.		
Bienes de interés cultural y bienes catalogados	SOL-J01	Se preservarán los elementos catalogados en los inventarios del patrimonio, y se analizará la presencia de otros elementos que, a pesar de que no estén catalogados, presenten un interés cultural (muros de piedra en seco, construcciones agrícolas, etc.) para garantizar la compatibilidad del proyecto con la preservación de estos elementos. Con respecto a las paredes secas, al margen de preservar las existentes, en caso de construir nuevas se tendrán que hacer con los materiales utilizados en la zona, integrados en el entorno y de acuerdo con el lugar. En cualquier caso, en los procesos de evaluación ambiental, el órgano ambiental podrá establecer las determinaciones y restricciones necesarias para minimizar la posible afectación en paredes secas.	Sí	Según el Visor de Patrimonio histórico de la página web del Consell de Mallorca <a href="http://www.conselldemallorca.net/sit/phistoric/index_ca.html">http://www.conselldemallorca.net/sit/phistoric/index_ca.html</a> No se encuentran elementos catalogados en los inventarios de Patrimonio en el terreno.  Se preservarán los muros de piedra en seco, tanto internos como aquellos que delimiten la parcela, y se dejará un espacio suficiente para que no queden afectados.

**ANEXO 4: ESTUDIO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO, PUNTA DE  
DEMANDA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.  
VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.**

## 1. JUSTIFICACIÓN

La Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, en su disposición final segunda, modifica, entre otros, el apartado 4 del artículo 17 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto de evaluación ambiental de las Illes Balears, el cual queda redactado en los siguientes términos:

*Los estudios de impacto ambiental incluirán, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias, así como un anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, y también la vulnerabilidad ante el cambio climático.*

Así pues, sirva el presente anexo para dar cumplimiento a esta nueva exigencia establecida por la entrada en vigor de la Ley 10/2019.

## 2. CONSUMO ENERGÉTICO

El proyecto no supone un impacto negativo sobre el consumo energético puesto que debe entenderse como un proyecto generador de energía con factor de emisión 0, es decir, con emisión cero de CO<sub>2</sub>.

En este sentido el proyecto se alinea con los objetivos de reducción de emisiones contemplados en el artículo 12 de la Ley 10/2019 (40% para el año 2030 y 90% para el año 2050), así como con los objetivos de penetración de las energías renovables definidos en el artículo 15 de la misma normativa (35% de penetración de las renovables para el año 2030 y 100% para el año 2050).

La incorporación de los dos parques en la isla de Mallorca posibilita la generación de una energía no contaminante que daría posibilidad de cumplir con los objetivos energéticos marcados por la Comunidad Autónoma de las Illes Balears. Por otro lado, y no menos importante, es indispensable considerar la autosuficiencia energética de las islas, es decir, que cada isla sea capaz de producir con renovables el consumo generado. Atendiendo a la baja implantación de los parques fotovoltaicos en Mallorca, se considera una acción acertada la implantación de unos parques que generarán 14.014.854 kWh/año.

En este sentido se considera que la propuesta del conjunto de parque solar Les Andreves 1 y 2 es compatible y recomendable para el consumo energético de las islas.

### 3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Tal y como se ha considerado en la ficha descriptiva del impacto sobre la calidad del aire, se ha realizado una estimación de la disminución de quema de combustibles, de la energía primaria y de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Además se considera, atendiendo a los factores de emisión publicados por el Govern de les Illes Balears, la reducción de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas totales en suspensión. De manera resumida queda como sigue:

Ahorro quema combustibles (kg/año)	3.171.783,0
Ahorro anual de energía primaria (kWh/año)	36.881.195,2
Ahorro emisiones CO <sub>2</sub> (kg/año)	11.159.467,8

Ahorro anual de emisiones contaminantes	
Contaminante	(Kg/MWh/año)
SO <sub>2</sub>	19.383
NO <sub>x</sub>	35.421
PST	808
<b>TOTAL</b>	<b>55.612</b>

### 4. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

En enero de 2016, el Govern de les Illes Balears presentó el documento con título "Full de ruta par a l'adaptació al canvi climàtic a les Illes Balears" elaborado por la mercantil Factor CO<sub>2</sub>. El apartado 6 analiza el riesgo de impacto climático en el sector de la energía y establece que el sector energético es un sector transversal del que dependen sectores como el turismo y la industria, entre otros, además de que contribuye a la calidad de vida de la sociedad contemplada en su conjunto.

Hasta la revisión del año 2015, el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (PDSEIB) no incluía ninguna directriz en relación con la planificación territorial de las instalaciones destinadas a la producción de energía renovable.

Se constata que el sector energético está afectado, principalmente por situaciones climáticas extremas como pueden ser los vendavales (que pueden afectar de manera negativa al sistema aéreo de distribución y transporte de la electricidad) y las olas de calor (que implican una mayor demanda energética para refrigeración/climatización). En cualquier caso, este riesgo es bajo actualmente, significativo a medio plazo y alto a largo plazo.

Es previsible también que el incremento del nivel del mar afecte a algunas instalaciones de generación eléctrica y estaciones de conversión que están ubicadas a cotas próximas al nivel del mar.

El conjunto Les Andreves 1 y 2 permiten una diversificación energética que, debido a sus características y ubicación, no es previsible que presente una vulnerabilidad significativa a medio plazo, sino que sea baja o moderada en todo caso, debido a los vendavales que no afectarían tanto a los tendidos eléctricos (porque la instalación cableada es subterránea) sino a la superficie de las placas que podría sufrir algún tipo de rotura o afección.

## 5. CONCLUSIONES

El parque solar Les Andreves 1 y 2 generará energía con factor de emisión cero CO<sub>2</sub> y que permitirá dar servicio principalmente durante las horas punta del día (debido a que serán más eficientes durante entre las 11:00 y las 16:00 horas).

El parque solar se alinea con los objetivos de reducción de emisiones y de penetración de energías renovables establecidos por la Ley 10/2019 de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de las Illes Balears.

Mallorca puede recepcionar la potencia que generará el parque solar evaluado y ello sin que se produzcan emisiones de GEIs (gases de efecto invernadero)

No es previsible que el parque solar manifieste durante su vida útil una vulnerabilidad significativa, alta o extrema, siendo totalmente adecuada su instalación en la zona analizada.