

**DOCUMENTO DE INCIO PARA CONSULTAS PREVIAS Y  
ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE ALCANCE PARA  
PLANTA FOTOVOLTAICA “RÍO CAYA SOLAR 10 MW” EN T.M.  
DE BADAJOZ (BADAJOZ).**

PROMOTOR:

**DESARROLLOS RENOVABLES RPG3**



REDACTOR:



AVDA. SEVILLA, 2 OFICINA 3  
06400.- DON BENITO (BADAJOZ)  
Tlfno y Fax: 924 80 51 77  
Móvil: 646715607  
Email: [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)  
Web: [www.innocampo.es](http://www.innocampo.es)

## Índice

<b>1. Antecedentes</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Datos Básicos del Proyecto</b> .....	<b>9</b>
2.1 Descripción Básica del Proyecto .....	9
2.2 Localización.....	11
3 Accesos.....	13
<b>4 Principales Alternativas</b> .....	<b>14</b>
4.1 Propuestas de alternativas .....	15
<b>4.1.1 Alternativa 0</b> .....	<b>15</b>
<b>4.1.2 Alternativa 1</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1.3 Alternativa 2</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1.4 Alternativa 3</b> .....	<b>17</b>
4.2 Descripción de los valores ambientales afectados por las alternativas. 17	
<b>4.2.1 Movimiento de tierras</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2.2 Recursos Hídricos</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2.3 Fauna</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2.4 Espacios Protegidos</b> .....	<b>19</b>
4.3 Análisis de los principales impactos de cada una de las alternativas 20	
<b>4.3.1 Sobre la atmósfera</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3.2 Sobre el suelo</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3.3 Sobre la fauna</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3.4 Sobre la vegetación</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3.5 Sobre el agua</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3.6 Sobre los Espacios Naturales Protegidos</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.7 Sobre el Paisaje</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.8 Sobre el medio socioeconómico</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.9 Sobre el cambio climático</b> .....	<b>25</b>
4.4 Conclusión.....	25

4.5	Alternativas de la línea de evacuación .....	27
<b>5</b>	<b>Descripción del proyecto .....</b>	<b>28</b>
5.1	Planta Fotovoltaica .....	28
	<b>5.1.1 Datos generales .....</b>	<b>28</b>
	<b>5.1.2 Equipos principales .....</b>	<b>30</b>
	<b>5.1.3 Obra civil.....</b>	<b>42</b>
5.2	Centros de transformación de 30 kV. ....	43
	<b>5.2.1 Descripción de los centros de transformación.....</b>	<b>44</b>
	<b>5.2.2 Instalación eléctrica .....</b>	<b>45</b>
5.3	Descripción de la línea subterránea de media tensión 30kV .....	46
	<b>5.3.1 Trazado de las líneas subterráneas de Media Tensión .....</b>	<b>46</b>
	<b>5.3.2 Conductor .....</b>	<b>46</b>
5.4	Descripción de la subestación 66kV .....	47
	<b>5.4.1 Situación y emplazamiento .....</b>	<b>47</b>
	<b>5.4.2 Descripción general de la instalación .....</b>	<b>48</b>
	<b>5.4.3 Instalación eléctrica .....</b>	<b>49</b>
	<b>5.4.4 Configuración Subestación.....</b>	<b>49</b>
5.5	Caseta de control .....	53
5.6	Descripción de la línea de evacuación a 66 kV .....	54
	<b>5.6.1 Trazado de la línea de evacuación.....</b>	<b>54</b>
	<b>5.6.2 Conductor .....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Sinergias con otros proyectos e infraestructuras.....</b>	<b>54</b>
6.1	Introducción.....	54
<b>7</b>	<b>Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto .</b>	<b>54</b>
7.1	Introducción al área del estudio .....	54
7.2	Análisis y valoración del medio físico .....	55
	<b>7.2.1. Clima.....</b>	<b>55</b>
	<b>7.2.2. Geología.....</b>	<b>57</b>
	<b>7.2.3. Geomorfología .....</b>	<b>58</b>

7.2.4. Erosión y pendiente .....	58
7.2.5. Edafología .....	60
7.2.6. Hidrología e Hidrogeología.....	63
7.2.6.1. Hidrología .....	63
7.2.6.2. Hidrogeología .....	64
7.3. Análisis y valoración del medio biótico.....	65
7.3.1. Biogeografía .....	65
7.3.2. Bioclimatología .....	66
7.3.3. Vegetación potencial.....	68
7.3.4. Vegetación actual .....	68
7.4. Fauna y Biotopos faunísticos .....	69
7.4.1. Biotopos faunísticos.....	70
7.4.2. Sobre las especies objeto de planeamiento: águila imperial y lince ibérico.....	73
7.5. Áreas protegidas .....	74
7.6. Hábitat y Elementos Geomorfológicos de Protección Especial.....	76
7.6.1 Hábitat de la directiva comunitaria Directiva 92/43/CEE	76
7.6.2. Hábitat de protección especial y elementos geomorfológicos de protección especial de la ley autonómica LEY 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura. 77	77
7.7. Vías Pecuarias y Montes de Utilidad Pública.....	77
7.8. Paisaje .....	78
7.8.1. Unidades de Paisaje.....	78
7.9. Análisis y valoración del medio socioeconómico .....	80
7.9.1. Población y economía .....	80
7.9.2. Infraestructuras .....	83
7.9.3. Áreas de interés minero .....	83
7.10. Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica.	84

**8 Análisis sobre la vulnerabilidad ante accidentes graves o de catástrofes.**

**86**

- 8.1 Vulnerabilidad del proyecto frente a sustancias peligrosas..... 87
- 8.2 Vulnerabilidad del proyecto frente a las catástrofes ..... 90
- 8.3 Vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves.  
102

**9 CONCLUSIÓN FINAL ..... 103**

**10 BIBLIOGRAFIA..... 104**

**11 EQUIPO REDACTOR..... 105**

**ANEXO I. CARTOGRAFÍA.....110**

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación de la planta fotovoltaica con respecto a la ciudad de Badajoz.	11
Ilustración 2: Parcela completa donde se implantará la instalación fotovoltaica.	12
Ilustración 3: Delimitación del vallado para la planta solar.	13
Ilustración 4: Acceso a planta fotovoltaica.	13
Ilustración 5: Alternativas.	15
Ilustración 6: Alternativas de la línea de evacuación	27
Ilustración 7: Distribución planta solar	29
Ilustración 8: Esquema del seguidor SF7 2x45.	32
Ilustración 9: Esquema del seguidor SF7 2x45.	32
Ilustración 10: Esquema del seguidor SF7 2x45.	33
Ilustración 11: Esquema del seguidor SF7 2x30.	33
Ilustración 12: Esquema del seguidor SF7 2x30.	33
Ilustración 13: Esquema del seguidor SF7 2x30.	34
Ilustración 14: Centros de transformación.	44
Ilustración 15: Arquetas de registro.	47
Ilustración 16: Situación de la subestación propia.	48
Ilustración 17: Vista en planta de caseta de control.	53
Ilustración 18: Implantación y línea de evacuación.	55
Ilustración 19: Edad del suelo	58
Ilustración 20: Erosión	59
Ilustración 21: Pendiente en la zona de implantación. Mapa de IDEEX"	60
Ilustración 22: Principales tipos de suelo según sistema de catalogación Soil Taxonomy.	61
Ilustración 23: Suelo según clasificación FAO	62
Ilustración 24: Recursos hídricos.	63
Ilustración 25: Hidrogeología	64
Ilustración 26: Leyenda de características Hidrogeológicas.	65
Ilustración 27: Series de vegetación.	66
Ilustración 28: Usos del suelo.	69
Ilustración 29: Área de distribución del Águila Imperial Ibérica en Extremadura	73
Ilustración 30: Áreas protegidas.	75
Ilustración 31: Zonas Hábitats	76
Ilustración 32: Vías pecuarias.	77
Ilustración 33.- Cuenca visual.	78
Ilustración 34: Tipo de paisaje.	80
Ilustración 35: Red de infraestructuras	83
Ilustración 36: Zona minera cercana a la implantación. Fuente Mapa del Patrimonio Minero de Extremadura	84
Ilustración 37: Sensibilidad ambiental.	86
Ilustración 38: Peligrosidad sísmica en España	90

Ilustración 39: Dirección del viento.....	94
Ilustración 40: Densidad anual de descargas en Extremadura .....	95
Ilustración 41: Días de heladas anuales en Extremadura.....	96
Ilustración 42: Temperaturas máximas absolutas en Extremadura.....	97
Ilustración 43: Peligrosidad por incendios forestales en Extremadura.....	102

## Índice de tablas

Tabla 1: Referencia catastral del proyecto.....	11
Tabla 2: Coordenadas del vallado. ....	12
Tabla 3: Comparación de la evaluación.....	26
Tabla 4: Ficha módulo fotovoltaico .....	31
Tabla 5: Longitudes del seguidor SF7 2x45. ....	33
Tabla 6: Dimensiones del seguidor SF7 2x30. ....	34
Tabla 7: Especificaciones técnicas inversor .....	35
Tabla 8: Movimiento de tierras.....	42
Tabla 9: Características eléctricas. ....	49
Tabla 10: Características de la aparamenta de media tensión .....	50
Tabla 11: Datos de las estaciones climáticas.....	56
Tabla 12: Listado de anfibios observados en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura y España. ....	71
Tabla 13: Listado de reptiles observados en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura y España. ....	71
Tabla 14: Listado de mamíferos observados en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura y España. ....	71
Tabla 15: Listado de aves en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura, España y Europa. ....	72
Tabla 16: Índice abreviaturas .....	72
Tabla 17: Índices de sensibilidad ambiental. Fuente: MITECO .....	85
Tabla 18: criterios de calificación de probabilidad.....	89
Tabla 19: criterios de calificación de probabilidad.....	92
Tabla 20: Resumen norma NCSE-02 para Badajoz. ....	92
Tabla 21: Precipitación mensual media .....	93
Tabla 22: criterios de calificación de probabilidad.....	100
Tabla 23: Tabla resumen accidentes graves o de catástrofes.....	103

## 1. Antecedentes

Se presenta el Documento Inicial del Proyecto PS Fotovoltaica "RÍO CAYA SOLAR 10 MW" y sus alternativas propuestas, a petición de DESARROLLOS RENOVABLES RPG3 con CIF.- B88324983, para la Solicitud de Documento de Alcance. Se redacta el presente documento por parte de InnoCampo S.L.

La energía solar fotovoltaica constituye una fuente de energía renovable, que no produce contaminación atmosférica y contribuye al desarrollo sostenible, en el actual contexto de cambio climático, donde la generación del CO<sub>2</sub> es un auténtico desafío de alarmantes consecuencias económicas y ambientales, con graves efectos en las zonas con menor desarrollo económico sobre la calidad de la vida de las personas.

El desarrollo del Proyecto permitirá reducir la emisión de gases de efecto invernadero relacionada con la generación eléctrica y, de este modo, mitigar el cambio climático. La solución adoptada se configurará como un pilar más para la consecución de los objetivos vinculantes europeos relativos al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, tanto desde un punto de vista medioambiental como desde un punto de vista económico.

Las energías renovables constituyen una apuesta prioritaria de la política energética española y tienen múltiples efectos positivos sobre el conjunto de la sociedad, en cambio también produce efectos negativos como pueden ser la colisión y electrocución de aves con las infraestructuras de evacuación o la alteración de hábitats ocupados por la planta.

**El Proyecto denominado Planta Solar Fotovoltaica "RÍO CAYA SOLAR 10 MW", consiste en una planta de generación con tecnología fotovoltaica de 10,0 MW nominal y 11,30 MW pico de potencia instalada. La energía eléctrica producida en la planta se elevará a una tensión de 66 kV en la estación de transformación ubicada en el interior de la parcela donde se encuentra el campo fotovoltaico, agrupándose toda ella en una subestación, desde donde partirá una línea de evacuación de alta tensión hasta la subestación "SET Río Caya 66 kV".**

Según el Anexo V de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, incluye entre los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada los siguientes:

"(.....)

*Grupo 4. Industria energética.*

(...)

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

El presente documento se redacta, por lo tanto, con el fin de aportar la información requerida a la solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental. Se debe considerar por tanto como un análisis previo al posterior estudio de evaluación de impacto ambiental, que habrá de cumplir con los contenidos y requisitos señalados en la Ley 16/2015, de 23 de abril.

## 2. Datos Básicos del Proyecto

### 2.1 Descripción Básica del Proyecto

La planta solar fotovoltaica denominada "RÍO CAYA SOLAR 10 MW" de 10.000 kWn de potencia nominal, compuesta por 18.840 módulos fotovoltaicos bifaciales de 600 Wp, cada uno y por 50 inversores de 204 Kva (a 40°C), lo que supone una potencia de 11.304 kWp en paneles y de 10.000 Kwn en inversores.

Las instalaciones que se contemplan y justifican en la presente memoria, son las siguientes:

Instalación de una planta fotovoltaica constituida con paneles fotovoltaicos Trina Solar o equivalente bifaciales de 600 Wp de potencia instaladores en seguidores a 1 eje Soltec Tracker SF7 2x45 y Tracker SF7 2x30, o equivalentes, e inversores Huawei SUN2000-215KTL-H3, o equivalentes.

- Instalación de 2 centros de transformación para la generación del campo solar, ambos serán STS-6000K-H1 de Huawei, o equivalente.
- Tendido de 590 metros de línea subterránea de MT 30 kV para interconexión entre los centros de transformación del campo solar y la subestación proyectada de 66 kV.
- Instalación de una Subestación de 66 kV.
- La parcela donde se va a ubicar la instalación fotovoltaica tiene una superficie total de 77 ha. La superficie que ocupará la instalación fotovoltaica será de 28 ha, delimitada con un vallado perimetral.
- Tendido de 5.000 metros de línea de AT para interconexión entre la subestación de 66 kV proyectada y la subestación "SET Río Caya".

Las líneas de interconexión entre los transformadores con el campo de celdas de MT de la subestación de abonada se realizarán mediante cable JEPRZ1, con nivel de aislamiento 18/30 kV en aluminio.

Para la interconexión de los 2 centros de transformación de la planta fotovoltaica y la salida de la línea de evacuación, será preciso la instalación de una subestación para poder conectar la línea de evacuación a la "SET Río Caya 66kV".

La línea de M.T. tendrá una extensión total de 5.000 metros. Dicha línea transcurrirá aérea durante su recorrido hasta la conexión en la SET Río Caya 66 kV.

El trazado de esta línea se ha proyectado lo más rectilíneo posible respetando los criterios de diseño pertinentes. La línea incluye todo tipo de protecciones contra electrificación, los salvapájaros se dispondrán sobre el tendido eléctrico cada cinco metros, siendo espirales opacas con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.

## 2.2 Localización

La planta se ubica en el Término Municipal de Badajoz, Badajoz, Extremadura, España, la referencia catastral de la parcela es la siguiente:

Tabla 1: Referencia catastral del proyecto.

PLANTA FOTOVOLTAICA	
LOCALIZACIÓN	REF. CATASTRAL
Polígono 151 Parcela 3, Los enviados (Badajoz)	06900A151000030000JG

Dicha parcela tiene una superficie total de 77 ha, de las cuales se emplearán únicamente 28 ha para la instalación fotovoltaica de Río Caya Solar de 10 MW, delimitándose esta área con una valla perimetral.



Ilustración 1: Ubicación de la planta fotovoltaica con respecto a la ciudad de Badajoz.

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)



**Ilustración 2: Parcela completa donde se implantará la instalación fotovoltaica.**

El vallado de la instalación se corresponderá con las siguientes coordenadas y se puede observar gráficamente en la imagen que sigue:

**Tabla 2: Coordenadas del vallado.**

COORDENADAS UTM HUSO 28 ETR89		
Contenido	Posición X	Posición Y
01	673895.3937	4314361.8366
02	674411.8380	4313903.1096
03	674156.3419	4313587.9019
04	673631.9610	4314048.5484

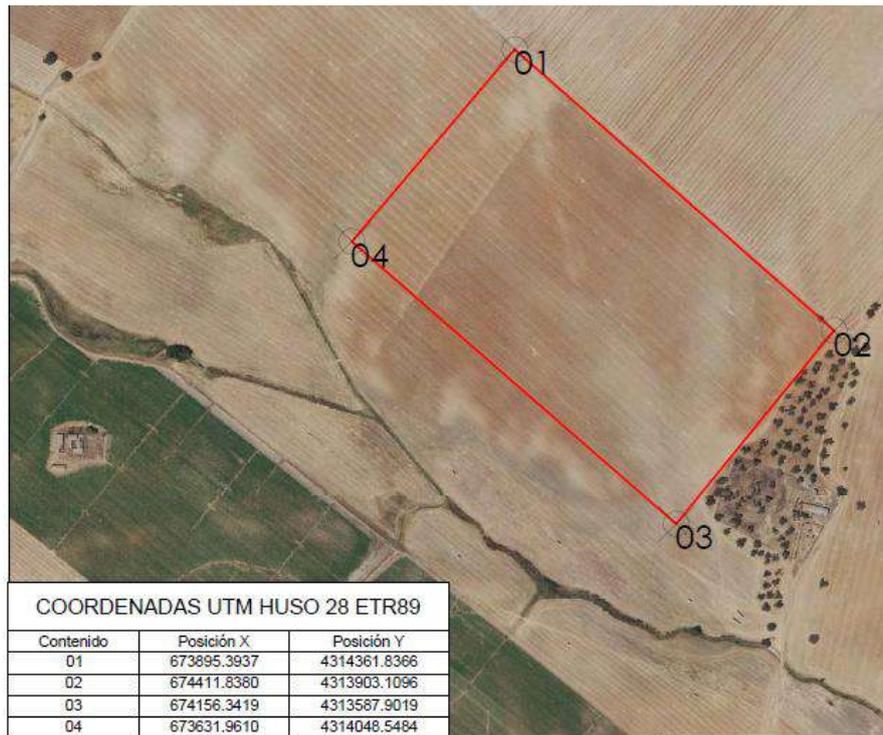


Ilustración 3: Delimitación del vallado para la planta solar.

### 3 Accesos

El acceso a la planta solar fotovoltaica "RÍO CAYA SOLAR" se realizará a través de caminos de tierra que parten desde las carreteras BA-020 o EX110.

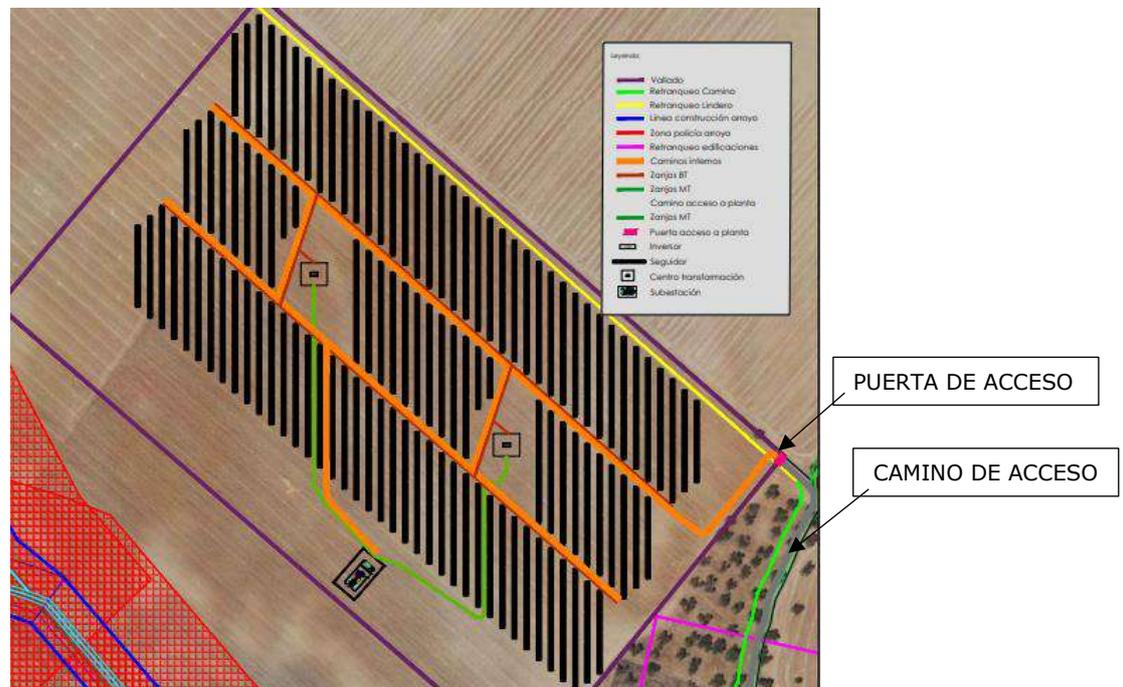


Ilustración 4: Acceso a planta fotovoltaica.

## 4 Principales Alternativas

El análisis de alternativas permite introducir el factor clave de la protección ambiental en la toma de decisiones. De esta manera podremos elegir, entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses ambientales, económicos y técnicos desde una perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.

En función de las características ecológicas y ambientales de la zona, se han considerado tres alternativas, con relación al desarrollo de un proyecto de producción de energía fotovoltaica.

Por otro lado, la Alternativa "0", o de no actuación, no permitiría la implantación de la planta fotovoltaica y su consecuencia de no poder contribuir a la necesidad de los citados objetivos europeos y al cumplimiento de objetivos definidos en Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) y la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 (ELP), además de la pérdida de una importante inversión y empleo en Badajoz tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento.

Como ya se ha comentado, el Proyecto denominado Planta Solar Fotovoltaica "RÍO CAYA SOLAR 10 MW", consiste en una planta de generación con tecnología fotovoltaica de 10,00 MW nominales y 11,30 MW pico conectado a la red para inyectar la energía eléctrica a la red de transporte. La energía generada en el parque fotovoltaico se evacuará hasta la Subestación Colectora denominada "SET Río Caya 66kV".

A la hora de localizar superficies viables para la implantación de la planta fotovoltaica se han identificado zonas técnica, ambiental y económicamente favorables, que cumplen con los siguientes condicionantes tales como áreas con escasa pendiente, que no afecten a espacios naturales protegidos, sin arbolado y a una distancia menor de 20 kilómetros de distancia del punto de evacuación ya que de lo contrario lo haría inviable económicamente hablando.

A continuación, se llevará a cabo un estudio de las alternativas propuestas, así como una comparación multicriterio, teniendo en cuenta los valores naturales que albergan y los impactos que pudiera producir cada una de ellas.

#### 4.1 Propuestas de alternativas

Siguiendo la normativa vigente y consensuado con las diferentes administraciones, se proponen tres alternativas de implantación, más la "Alternativa 0".

Para la configuración de las 3 alternativas, se han determinado como se ha expuesto anteriormente, terrenos que no tengan presencia de arboleda autóctona (encina, alcornoque) que no estén catalogados como terrenos de regadío (ni en catastro ni en SIGPAC) y que no estén dentro de Red Natura 2000. Todos los terrenos son terrenos viables y están en plena disposición para posible implantación de la planta fotovoltaica.

A continuación, se muestra un plano con las tres alternativas mencionadas, para proceder a su descripción y análisis.

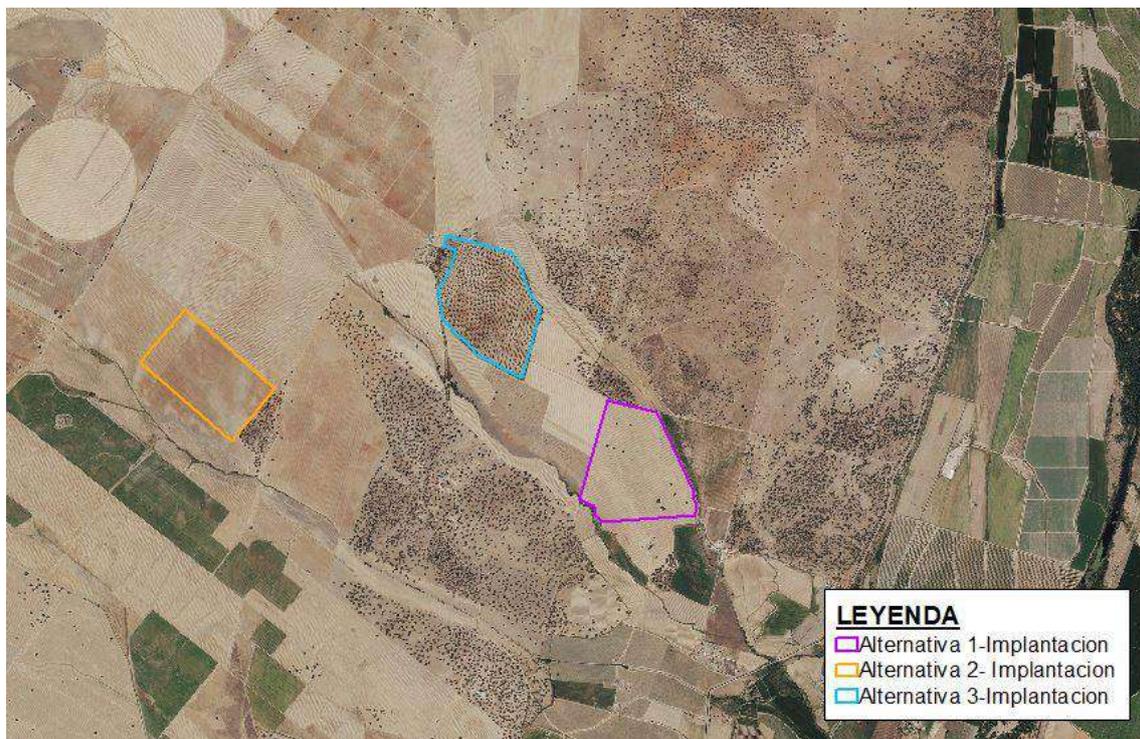


Ilustración 5: Alternativas

##### 4.1.1 Alternativa 0

No actuación, considerar el no diseñar ninguna actuación, y, por tanto, continuar con la actual situación sería negativo para el territorio, ya que no se contribuiría a los objetivos propuestos de la Directiva relativa al fomento del uso de

energía procedente de fuentes renovables y supondría la no generación del empleo generado por la instalación.

#### 4.1.2 Alternativa 1

La alternativa 1, situada más al Este de la zona de estudio. Con una superficie de 32,76 ha, se encuentra en la parcela 4 del polígono 234 del T.M. de Badajoz (Badajoz).

Consiste en la colocación de una instalación fotovoltaica con módulos bifaciales, sin ir a la máxima ocupación. Se pretende respetar el extracto arbóreo y arbustivo de la parcela en el mayor grado posible. La distancia entre módulos fotovoltaicos será la suficiente como para permitir el desarrollo del extracto herbáceo en las calles entre módulos, lo cual beneficiará a la avifauna de la zona.

Se situaría en el término municipal de Badajoz (Badajoz).

El acceso a la implantación, se realiza por caminos de tierra que parten de las carreteras BA-020 o EX110.

El tipo de suelo para la implantación de esta alternativa se caracteriza por ser de tierras arables de secano.

#### 4.1.3 Alternativa 2

La alternativa 2 se sitúa en la parte situada más al Oeste de la zona de estudio. Con una superficie de 27,85 ha, perteneciendo la parcela seleccionada al T.M. de Badajoz, polígono 151, parcela 3.

Consistirá en la colocación de módulos fotovoltaicos bifaciales sin ir a la máxima ocupación, no encontrándose extracto arbóreo alguno en la parcela. La distancia entre módulos fotovoltaicos será la suficiente como para permitir el desarrollo del extracto herbáceo en las calles entre módulos, lo cual beneficiará a la avifauna de la zona.

Situada en el término municipal de Badajoz (Badajoz).

El acceso a la implantación, se realiza desde la carretera BA-020 o la carretera EX110.

El tipo de suelo para la implantación de esta alternativa se caracteriza por ser tierras arables de secano.

#### 4.1.4 Alternativa 3

La alternativa 3, tiene una superficie de 30,94 ha, y ocupa la parcela 12 del polígono 234 del T.M. de Badajoz. Dicha implantación está situada en el noreste de la zona de estudio.

Consistirá en la colocación de módulos fotovoltaicos bifaciales sin ir a la máxima ocupación, aunque en este caso no se respetará la vegetación existente. La distancia entre módulos fotovoltaicos será la suficiente como para permitir el desarrollo del extracto herbáceo en las calles entre módulos, lo cual beneficiará a la avifauna de la zona.

Situada en el término municipal de Badajoz (Badajoz).

El acceso a la implantación, se realiza a través de la carretera BA-020 o la carretera EX110.

El tipo de suelo para la implantación de esta alternativa se encuentra ocupado por olivar de secano.

#### 4.2 Descripción de los valores ambientales afectados por las alternativas.

El objetivo del presente apartado es determinar los valores ambientales que se verán afectados por cada una de las alternativas propuestas objeto de estudio. Para cada uno de los aspectos ambientales considerados en este apartado se ha definido la metodología e indicadores que se emplean para la comparación de la afección al medio por parte de las distintas alternativas.

##### 4.2.1 Movimiento de tierras

- Alternativa 1: Son tierras de labor de secano compuestas de pastizales salpicados por algunas encinas, con pendientes inferiores al 5%. El movimiento de tierra será a nivel de compactación y nivelación de la zona originado por la eliminación de la vegetación existente en las zonas donde se instalen los módulos fotovoltaicos, se respetarán las encinas existentes.
- Alternativa 2: Al estar compuesta por pastizales y con pendientes menores al 5%, el movimiento de tierra será a nivel de compactación y

nivelación de la zona originado por la eliminación de la vegetación existente en las zonas donde se instalen los módulos fotovoltaicos.

- Alternativa 3: Es una parcela plantada con olivares de secano con pendientes inferiores al 5%. El movimiento de tierra será mayor a nivel de compactación, nivelación y decapado del terreno.

#### 4.2.2 Recursos Hídricos

Alternativa 1: está lindando con el Arroyo el Bermejo en su lateral Este y con el Arroyo de la Grulla por su lateral Oeste.

Alternativa 2: cerca de su lateral Suroeste discurre el Arroyo de Enviciados.

Alternativa 3: está enmarcada por los Arroyos Bermejo y de la Grulla en sus laterales Este y Oeste respectivamente, pero no lindando con la parcela.

Todas las implantaciones están próximas a arroyos, aunque solo la implantación de la alternativa 1 se encuentra en zona de policía.

Se solicitará a Confederación Hidrográfica, las autorizaciones correspondientes para la ocupación de la zona de policía para las estructuras solares, que, además, por la tipología de estructuras, en ningún caso obstaculizará la circulación de agua natural procedente de la lluvia y se extraerá de la parcela mediante un circuito de cunetas de drenaje.

Bajo los arroyos se realizarán canalizaciones enterrada tipo topo para la continuidad de los circuitos dentro del parque fotovoltaico. Se ejecutará mediante tubería metálica a una profundidad de 1.200 mm.

Los arroyos catastrados y/o incluidos en CHT serán respetados, acercándonos a los cauces sin invadir la zona de servidumbre establecida a 5 m del T10 (zonas inundables con periodo de retorno de 10 años).

En caso de arroyos no catastrados o no registrados por CHT o escorrentías estos serán analizados. En caso de requerirse redirigirse el flujo de agua, este se canalizará de manera que desemboquen en el mismo punto al que lo realizaba el arroyo o escorrentías, manteniendo los caudales y velocidades originales.

En el caso de encontrarse acequias, balsas u otros elementos construidos para el uso de riego agrario serán estudiado pormenorizadamente intentando, en la medida de lo posible respetarlos.

#### 4.2.3 Fauna

Uno de los principios definidores de la sostenibilidad es la conservación y preservación de la biodiversidad, y por este motivo es de gran interés el conocimiento de las especies faunísticas presentes en la comarca.

De la fauna característica de cada uno de los biotopos existentes en la comarca, destacan las especies recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas con presencia en la comarca.

La comunidad de vertebrados presente en la zona de Badajoz, puede ser descrita en función de los biotopos en los que se distribuye, es decir, en función de los "espacios físicos" condicionados por los factores climáticos, hídricos y edáficos, que ocupan las distintas especies dentro del territorio.

Los biotopos con representación en la zona de implantación son los siguientes:

- Dehesa
- Ríos y arroyos
- Cultivos

Las especies faunísticas se mencionarán más adelante, pero ello no significa que estén dentro de las parcelas de las alternativas 1, 2 o 3 de implantación de la planta fotovoltaica.

#### 4.2.4 Espacios Protegidos

En el término municipal de Badajoz se encuentran varias zonas y elementos de interés natural recogidos bajo distintas figuras de protección dentro de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA), no siendo así en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura (RENPEX), ni en Humedales de la Convención RAMSAR.

Los espacios naturales protegidos más cercanos a la zona de estudio son:

- ZEC: Río Gévora Bajo (ES4310059).

En el ámbito de actuación de las alternativas 1, 2 y 3 del proyecto no se aprecia afección por espacios de la Red Natura 2000 (ZEPA, ZEC) ni tampoco humedales Ramsar.

En cuanto a la afección a zonas Hábitats, las alternativas 1, 2 y 3 se sitúan fuera de las mismas, estando próximas los Hábitats (6310) Dehesas perennifolias de *Quercus* spp. y (6220) Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales.

En las alternativas 1, 2 y 3 que se han estudiado, se aprecia afección por Important Bird Areas (IBA) y por zona de protección de aves colisión y electrocución.

### 4.3 Análisis de los principales impactos de cada una de las alternativas

En este apartado se identifican, caracterizan y valoran los principales impactos ambientales que previsiblemente se ocasionarán cada una de las alternativas. El análisis se realiza tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

La evaluación se desarrollará empleando para ello los criterios de definición establecidos por la práctica de la metodología de evaluación de impactos ambientales (E.I.A.) recogidos en el Reglamento de E.I.A. del Estado Español (R.D. 1131/88, de 30 de septiembre).

Se dirá que un impacto es *compatible* cuando el recurso natural o cultural afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas preventivas, protectoras, correctoras o mitigadoras.

Un impacto se considerará *moderado* cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- ✓ Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas).
- ✓ Costo económico bajo.
- ✓ Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo estimado en 10 años)

El impacto se considera *severo* cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- ✓ Técnica compleja
- ✓ Costo económico elevado
- ✓ Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (estimado como un período de tiempo superior a 10 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar en un plazo inferior.

Por último, el impacto se definirá como *crítico* si no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas preventivas, protectoras, correctoras o de mitigación; recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

#### 4.3.1 Sobre la atmósfera

El impacto de las tres alternativas sobre este elemento se produce fundamentalmente en la fase de obra es debido a la emisión de partículas, la emisión de gases y olores, así como el ruido y las vibraciones. En todos los casos, durante la fase de construcción, se considera **moderado** con la adopción de medidas correctoras y preventivas ya que la calidad del medio volvería al estado inicial con el cese de la actividad. En la fase de explotación estos efectos son prácticamente despreciables considerándose el impacto **compatible**.

#### 4.3.2 Sobre el suelo

El suelo es la capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso.

Los procesos que pueden causar mayor impacto en el suelo pertenecen a la fase de construcción, particularmente la apertura y/o mejora de accesos y el movimiento de maquinaria que puede causar la compactación del suelo.

En la fase de construcción para las tres alternativas se ha considerado el impacto sobre el suelo y la geomorfología como **moderado**. En todos los casos puede paliarse marcando los caminos de acceso y los viales de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones innecesarias.

En la fase de explotación en las tres alternativas se producirá impactos que puede producirse por contaminación del suelo por vertidos accidentales de aceites minerales o combustibles, no obstante, los transformadores cuentan con unos cubetos de recogida de aceite para evitar derrames sobre los terrenos. La instalación de la planta fotovoltaica supondrá una ocupación del territorio rural durante un periodo muy elevado, 25 años como mínimo. Durante esta ocupación se buscará compatibilizar la instalación con otras actividades tales como la actividad ganadera para el control del estrato herbáceo. Por ello, el impacto en las tres alternativas se considerará **moderado**.

#### 4.3.3 Sobre la fauna

Durante la fase de construcción se puede producir la afección a la fauna como consecuencia de la pérdida, fragmentación, alteración de hábitats y pérdida de biodiversidad por la ocupación de la superficie para la construcción de las infraestructuras proyectadas. Concretamente serán las aves las más afectadas por la construcción de la planta y la infraestructura de evacuación. Durante la fase de construcción se considera un impacto **moderado** para las tres alternativas.

El principal impacto por la implantación de las alternativas durante la fase de explotación es la ocupación del terreno, siendo la superficie de cada una de ellas muy similar. Con esta premisa se estima un impacto **moderado** para todas las alternativas.

#### 4.3.4 Sobre la vegetación

En cuanto a la vegetación los impactos se producen principalmente debido a la mejora de accesos y al movimiento de la maquinaria para la adecuación de los terrenos y el hincado de los seguidores. La alternativa 1 está en un terreno de pendientes suaves que no llegan al 5% y se van a mantener los árboles existentes,

la alternativa 2 también tiene pendientes por debajo del 5% sin vegetación importante, lo que hace que el impacto en fase de construcción se considere **compatible** en ambas alternativas. En la alternativa 3, por la retirada de los olivos existentes, hace que se considere el impacto en fase de construcción **moderado**.

Una vez la instalación esté en funcionamiento, difícilmente se verá comprometida la vegetación circundante. En todo caso, se producirá una recuperación de la vegetación en las zonas de afección temporal. Así, el impacto sobre este factor en la fase de explotación para las tres alternativas se considera **compatible**.

#### 4.3.5 Sobre el agua

En fase de construcción, las principales afecciones sobre la hidrología superficial se derivan de la pérdida de calidad de las aguas de los cauces cercanos, debido al aumento de sólidos en suspensión, con el consiguiente aumento de turbidez, y a los posibles vertidos accidentales de aceites minerales y combustibles, así como de la alteración de la dinámica de flujo de escorrentía superficial e incremento potencial de los riesgos de represamiento e inundación como consecuencia de la ejecución de las obras. Durante esta fase, los residuos peligrosos se tratan en una zona específica para ellos, intentando que esté impermeabilizada en su totalidad.

Las alternativas 1 y 3 están enmarcadas por cursos de arroyos y la alternativa 2 está cerca de un arroyo.

Estas circunstancias hacen que la zona de implantación de la alternativa 1 quede dentro de la zona de policía de ríos y/o arroyos. Estos ríos y arroyos han sido estudiados de forma pormenorizada mediante un estudio hidrológico y de inundabilidad para delimitar las zonas de afección hidráulica según el vigente Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Las llanuras de inundación en ningún caso serán ocupadas por las estructuras solares en ninguna de las tres alternativas planteadas.

Al estar todas las alternativas próximas a cursos de arroyos, en la fase de construcción el impacto se considera **moderado** para todas las alternativas.

En fase de explotación el impacto sobre el agua viene producido principalmente por posibles vertidos accidentales. No hay construcciones en los cursos de agua en ninguna de las alternativas y considerando la cantidad de arroyos

afectados, la alternativa 2 tendrá un impacto **compatible** y las alternativas 1 y 3 un impacto **moderado**.

#### 4.3.6 Sobre los Espacios Naturales Protegidos

Ninguna de las tres alternativas se ubica sobre espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 ni Espacios Naturales Protegidos. Por lo tanto, se resuelve que el impacto en fase de construcción y en fase de explotación de las alternativas 1, 2 y 3 se considera **compatible**.

#### 4.3.7 Sobre el Paisaje

El paisaje es la manifestación externa del medio y lleva un fuerte componente de subjetividad en el observador. La Convención Europea sobre paisaje, firmada por España (2/10/2000) reconoce en el paisaje cualidades que aportan calidad de vida; estiman que el paisaje participa de manera importante en el interés general, en el aspecto cultural, ecológico, ambiental y social y constituye un recurso favorable para la actividad económica, con cuya protección, gestión y ordenación adecuadas se puede contribuir a la creación de empleo.

Las alternativas 1,2 y 3 se sitúan lejos de carreteras, con accesos solo a través de caminos de tierra y lejos del núcleo urbano más próximo (Badajoz). Se considera que el entorno tiene una densidad de observadores baja por lo que se resuelve que en fase de construcción y de explotación las alternativas 1,2 y 3 tienen un impacto sobre el paisaje **compatible**.

#### 4.3.8 Sobre el medio socioeconómico

La instalación de las tres alternativas produce consecuencias en el medio económico del entorno en los ámbitos relacionados de empleo y actividad económica.

Las tres alternativas tendrían un impacto positivo en el empleo. Además de la generación de empleos en la zona, la actividad económica se verá beneficiada por la recaudación de impuestos.

A estos efectos, podemos determinar que el impacto de las tres alternativas sobre el medio socioeconómico es **positivo**.

#### 4.3.9 Sobre el cambio climático

La fase de construcción supondrá un efecto negativo sobre el cambio climático, al generarse emisiones durante las diferentes acciones que conforman el desarrollo de las tres alternativas. Existen emisiones anteriores a la propia construcción, como las que se producen en la fabricación de las placas y de los materiales en los países de origen de los componentes que componen la planta. Tales impactos se valoran **compatibles**. No obstante, en la fase de explotación la implantación de las tres alternativas supone un impacto **positivo** y permanente frente al cambio climático, ya que el proceso de funcionamiento global y el control de las operaciones permiten la generación de energía evitando la emisión de gases de efecto invernadero.

#### 4.4 Conclusión

Mediante el presente documento de inicio, se ha pretendido describir el área de estudio con el que se cuenta para el desarrollo de una planta fotovoltaica de 11,30 Mwp denominada "RÍO CAYA SOLAR 10 MW" que está situada en el término municipal de Badajoz (Badajoz).

En esta área de estudio se han desarrollado tres posibles alternativas de implantación y se ha procedido a evaluar cómo se verían afectados los valores ambientales en cada una de las citadas alternativas.

Para comparar esta evaluación se ha realizado una valoración de los principales impactos producidos por las tres alternativas, expuesta en el apartado anterior. La tabla comparativa de los resultados es la siguiente:

Tabla 3: Comparación de la evaluación

VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS	FASE EN LA QUE SE PRODUCE EL IMPACTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Sobre la atmósfera	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado
	Explotación	Compatible	Compatible	Compatible
Sobre el suelo	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado
	Explotación	Moderado	Moderado	Moderado
Sobre la fauna	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado
	Explotación	Moderado	Moderado	Moderado
Sobre la vegetación	Construcción	Compatible	Compatible	Moderado
	Explotación	Compatible	Compatible	Compatible
Sobre el agua	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado
	Explotación	Moderado	Compatible	Moderado
Sobre los Espacios Naturales Protegidos	Construcción	Compatible	Compatible	Compatible
	Explotación	Compatible	Compatible	Compatible
Sobre el Paisaje	Construcción	Compatible	Compatible	Compatible
	Explotación	Compatible	Compatible	Compatible
Sobre el medio socioeconómico	Construcción	Positivo	Positivo	Positivo
	Explotación	Positivo	Positivo	Positivo
Sobre el Cambio Climático	Construcción	Compatible	Compatible	Compatible
	Explotación	Positivo	Positivo	Positivo

La alternativa 1 presenta 8 impactos compatibles, 7 moderados y 3 impactos positivos. La alternativa 2 presenta 9 impactos compatibles, 8 moderados y 3 impactos positivos y finalmente la alternativa 3 presenta 7 impactos compatibles, 8 moderados y 3 impactos positivos, por lo que podemos concluir que **desde el punto de vista ambiental, técnico y económico la alternativa más favorable es la ALTERNATIVA 2.**

#### 4.5 Alternativas de la línea de evacuación

Se proponen tres alternativas para el emplazamiento de la línea de evacuación de la planta.

- ALTERNATIVA 1: Tiene una longitud de 4566 metros.
- ALTERNATIVA 2: Tiene una longitud de 4907 metros.
- ALTERNATIVA3: Tiene una longitud de 5625 metros.

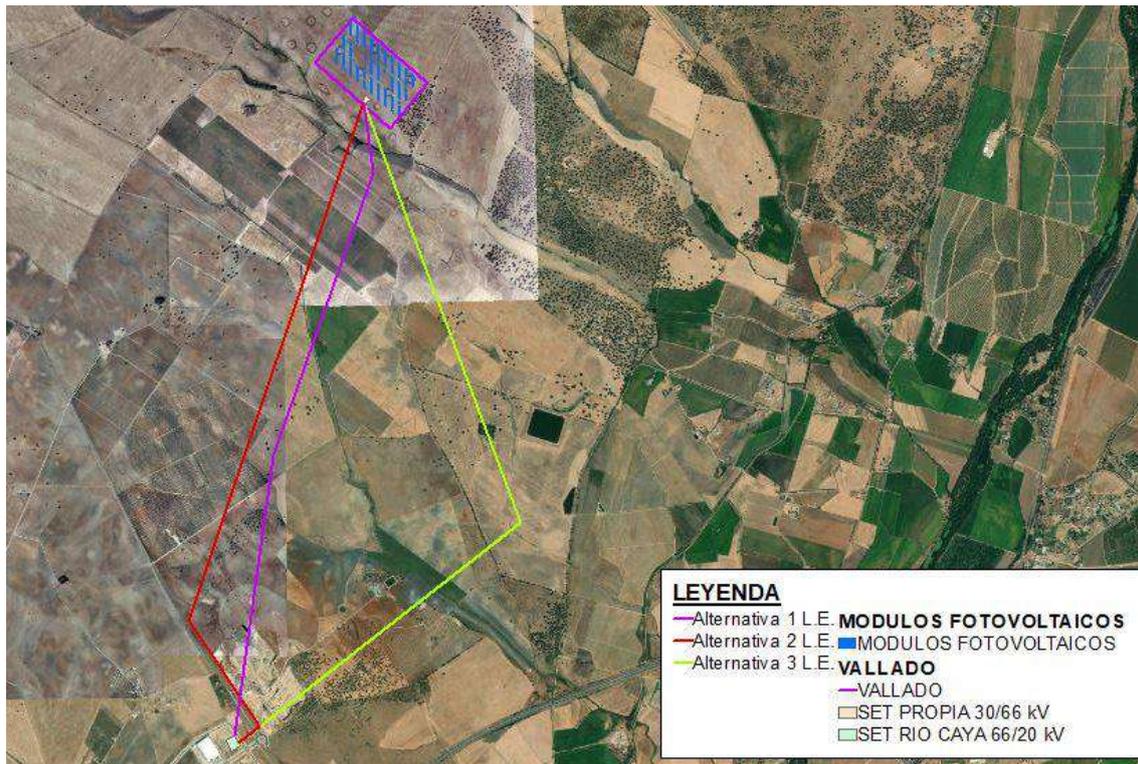


Ilustración 6: Alternativas de la línea de evacuación

La alternativa 1 discurre en trazado aéreo desde la subestación propia 30/66 kV hasta la subestación colectora "Río Caya 66/20 kV" siguiendo un trazado lo más recto posible hasta llegar al punto de conexión.

La alternativa 2 discurre en trazado aéreo desde la subestación propia 30/66 kV hasta la subestación colectora "Río Caya 66/20 kV" siguiendo un trazado más largo que la alternativa 1 hasta llegar al punto de conexión.

La alternativa 3 discurre en trazado aéreo desde la subestación propia 30/66 kV hasta la subestación colectora "Río Caya 66/20 kV" siguiendo un trazado más largo que las alternativas 1 y 2 hasta llegar al punto de conexión.

La alternativa 1 es más recomendable por su menor afección sobre el medio físico, ya que al tener menor trazado la repercusión del uso de maquinaria y su expulsión de gases asociada es más reducido, sin embargo, este trazado obliga a sobrevolar el Hábitat de Majadales (6220), pudiendo afectar negativamente por la colocación de apoyos, con consecuencias negativas para la avifauna.

La alternativa 2 a pesar de tener mayor recorrido, reduce el paso por encima del Hábitat de Majadales (6220) intentando rodearlo en la medida de lo posible.

La alternativa 3 tiene el mayor recorrido y no evita el trazado por encima de zonas hábitat, pasaría por los Hábitats de Majadales (6220) y Palmitares (5333).

Además, nos encontramos en una zona de protección especial de aves, por lo que se prevendrá el exceso de metros de cable aéreo en la medida de lo posible.

**Consideramos como óptima la alternativa 2, desde un punto de vista medioambiental, técnico y económico, reduciendo en todo caso el impacto en su periodo de utilización sobre la avifauna y Hábitats de zona.**

## 5 Descripción del proyecto

### 5.1 Planta Fotovoltaica

#### 5.1.1 Datos generales

La planta solar fotovoltaica denominada "RÍO CAYA SOLAR 10 MW" de 10000,00 kWn de potencia nominal, compuesta por un campo generador de 18840 módulos fotovoltaicos bifaciales de 600 Wp cada uno, montados sobre un sistema de seguimiento solar horizontal a un eje y 50 inversores de 240 kVA a @40°C. Teniendo una potencia instalada en paneles solares de 11304 kWp y de 10000 kWn en inversores.

La energía eléctrica producida en la planta se elevará a una tensión de 66 kV en la estación de transformación ubicada en el interior de la parcela donde se encuentra el campo fotovoltaico, agrupándose toda ella en una subestación, desde donde partirá una línea de evacuación de alta tensión hasta la subestación "SET Río Caya 66 kV".

La subestación proyectada tendrá como finalidad la de elevar la tensión de generación del campo solar desde 30 kV hasta 66 kV para poder conectar la línea de evacuación a la STR 66 kV de "Subestación Río Caya 66 kV".

Este sistema estará constituido por las celdas de entrada correspondientes a las líneas subterráneas de MT a 30 kV, la celda de alimentación al transformador de 30kV-15 MVA así como la celda de protección y el propio transformador de aislamiento seco para servicios auxiliares de 30kV-B2/50 kVA.

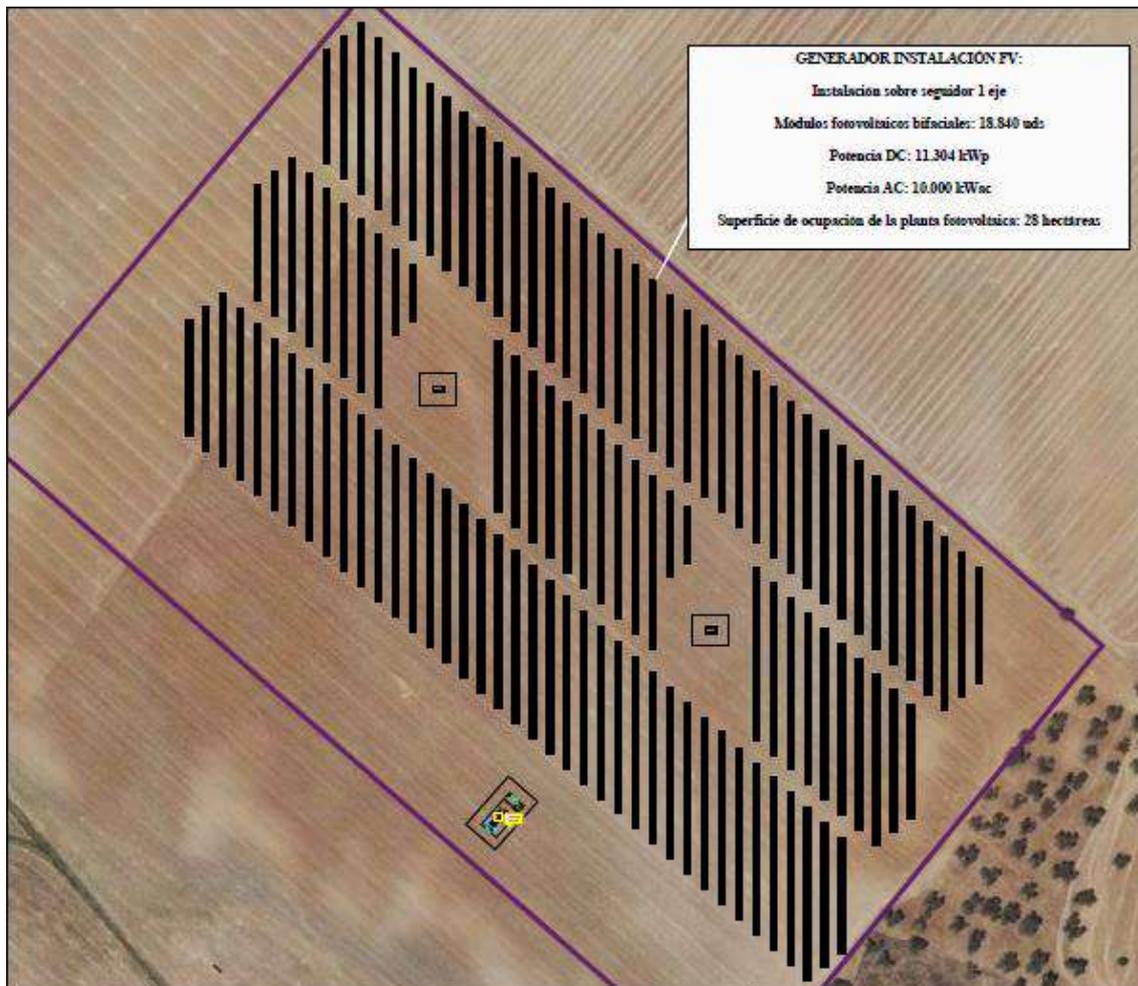


Ilustración 7: Distribución planta solar

Los datos completos del promotor son:

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** DESARROLLOS RENOVABLES RPG3
- **CIF:** B-88324983
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** Caracas, 23, 4ª planta 28010, Madrid. España
- **PERSONA DE CONTACTO:** Jorge Eugenio García Rodríguez
- **CORREOS CONTACTO:** [p.lopez@rp-global.com](mailto:p.lopez@rp-global.com), [f.villanueva@rp-global.com](mailto:f.villanueva@rp-global.com).

Los datos generales del proyecto al que hace referencia este documento son:

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**  
 Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)  
 Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607  
[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

## 5.1.2 Equipos principales

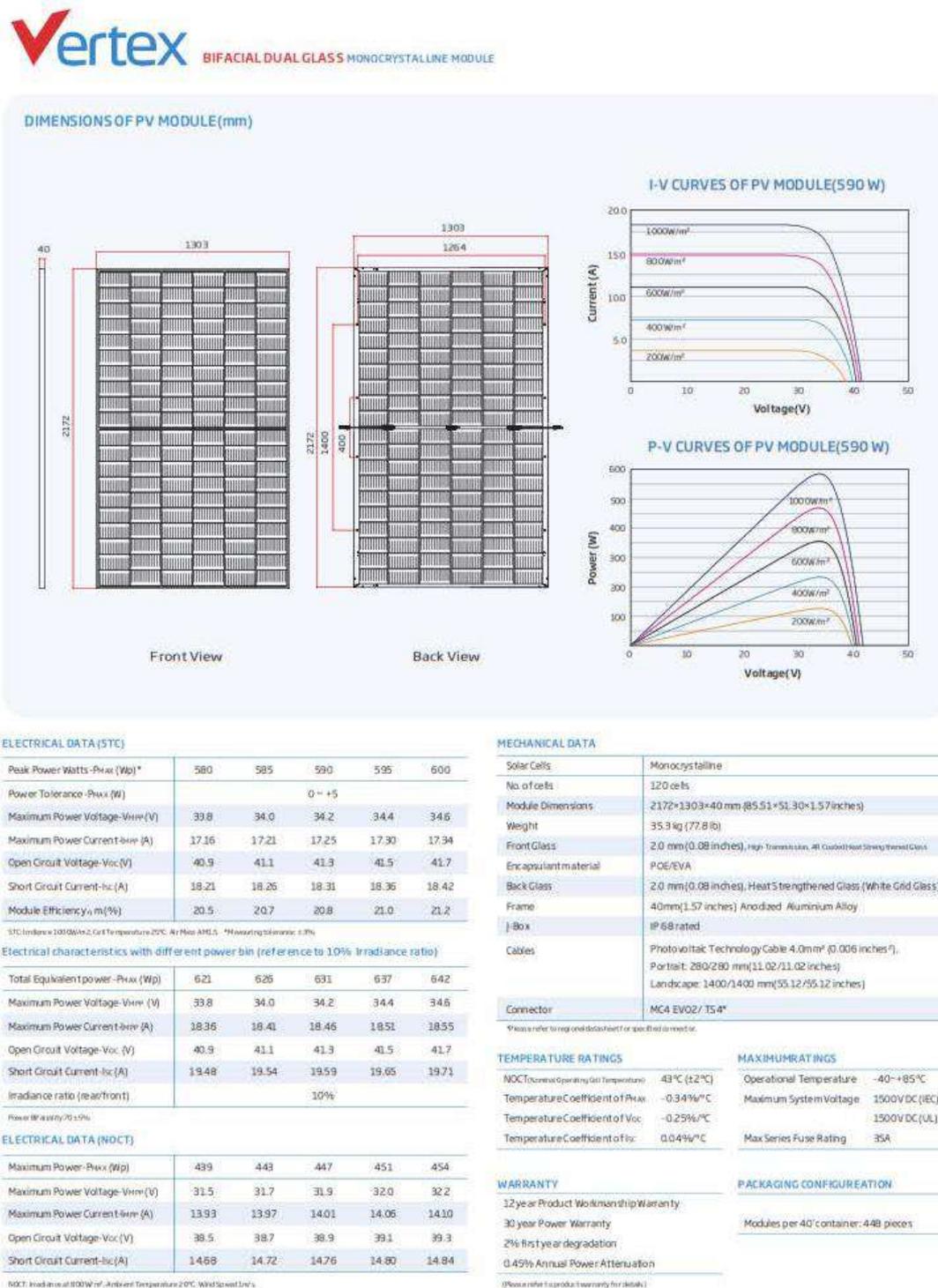
### 5.1.2.1 Módulos fotovoltaicos

El panel escogido es el módulo fotovoltaico bifacial TSM-DEG20C.20 de la marca TRINA SOLAR (600 Wp) o equivalente, siendo su tensión de máxima potencia 34,6 V. Es un módulo de células de silicio monocristalino fabricado según los siguientes estándares de calidad y certificación:

- IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716.
- ISO 9001: Sistema de Gestión de Calidad.
- ISO 14001: Sistema de Gestión Medioambiental.
- ISO14064: Verificación Emisiones de Gases Invernadero.
- OHSAS 18001: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Los módulos en serie conformarán un string o cadena de 30 unidades.

Tabla 4: Ficha módulo fotovoltaico



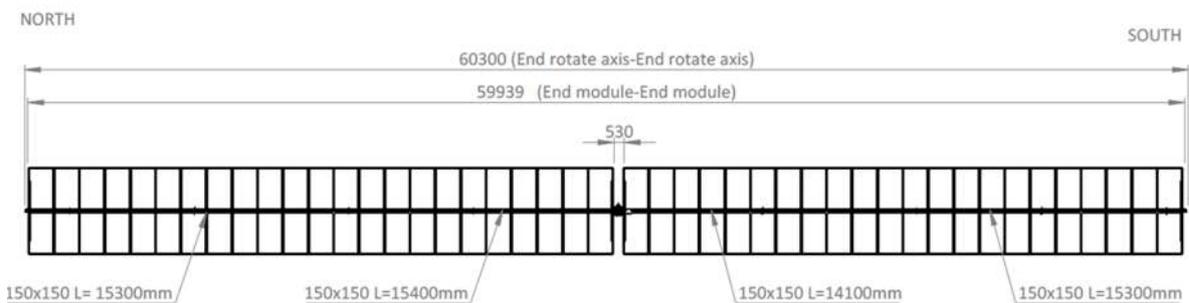
### 5.1.2.2 Seguidor solar.

Los módulos fotovoltaicos irán instalados sobre seguidores solares a 1 eje. Dicho tracker será fabricado por Soltec, o equivalente, permitirá instalar de 2 a 3 strings en cada uno de ellos, siendo todos los strings de 30 módulos en serie, distribuidos en dos filas de 45 módulos o dos filas de 30 módulos.

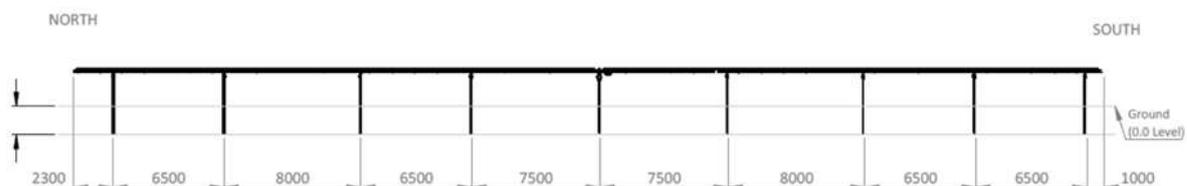
En este tipo de seguidores, la superficie gira en un eje horizontal y orientado en la dirección norte-sur. El giro se ajusta de forma que la normal a la superficie tenga la misma dirección que el meridiano terrestre que contiene al Sol. Esto permite que el panel pueda girar desde el este hasta el oeste, siguiendo al sol desde su salida hasta el momento de su puesta. Dichos seguidores deben ubicarse siempre sobre terrenos cuya pendiente no exceda de un 15 %.

Su función es optimizar en todo momento la producción de energía eléctrica del campo solar, siendo su ventaja fundamental una alta rentabilidad y eficiencia.

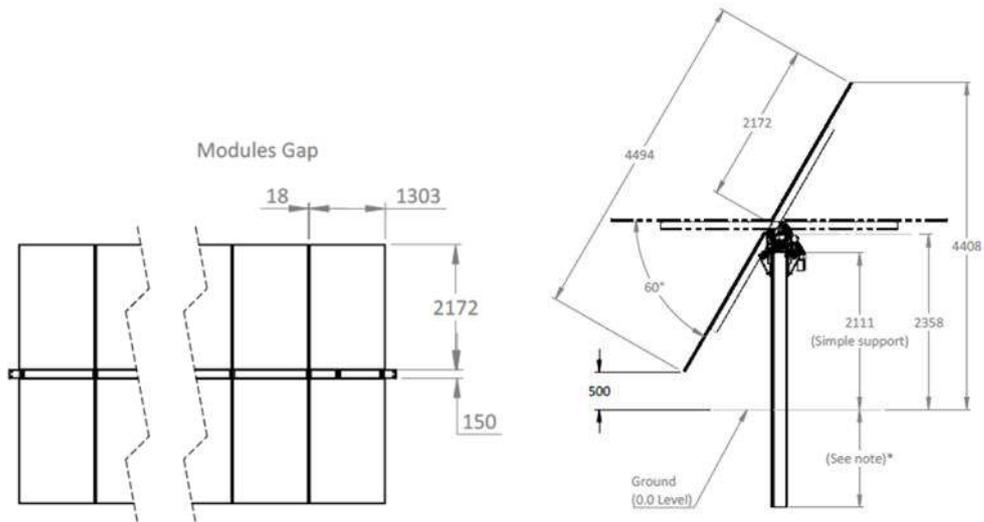
A continuación, se muestra un esquema del seguidor SF7 2x45 sobre la que se colocarán los módulos:



**Ilustración 8: Esquema del seguidor SF7 2x45.**



**Ilustración 9: Esquema del seguidor SF7 2x45.**

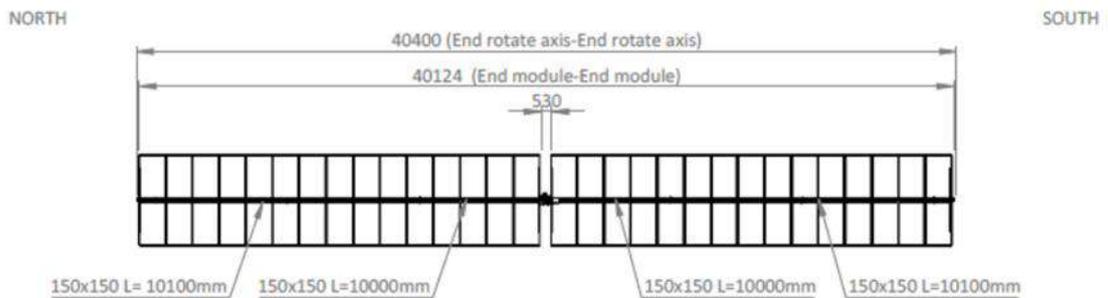


**Ilustración 10: Esquema del seguidor SF7 2x45.**

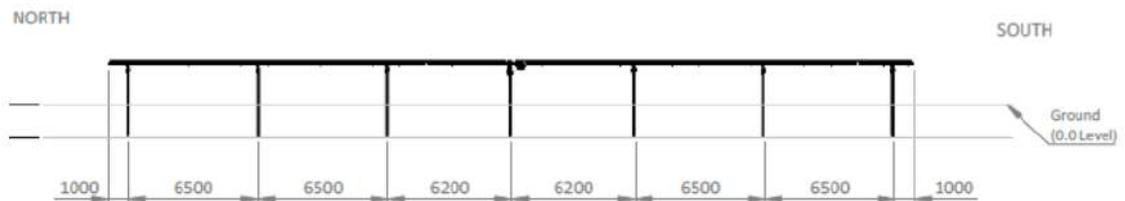
**Tabla 5: Longitudes del seguidor SF7 2x45.**

Simple Support - Standard Embedment Length	
60 Degrees	
	1.3m
	1.5m
	1.7m
	2m
	2.5m
	2.8m
	3m

Veamos también el seguidor SF7 2x30 sobre la que se colocarán los módulos:



**Ilustración 11: Esquema del seguidor SF7 2x30.**



**Ilustración 12: Esquema del seguidor SF7 2x30.**

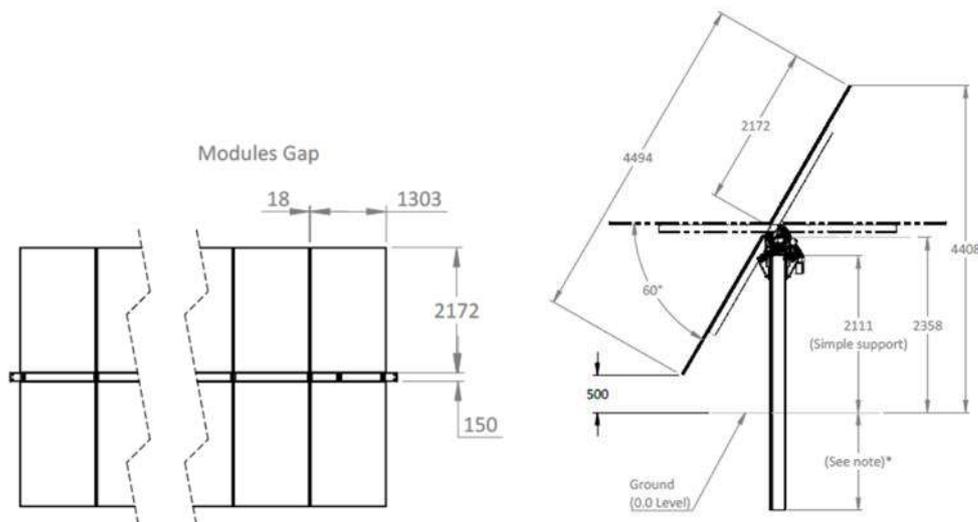


Ilustración 13: Esquema del seguidor SF7 2x30.

Tabla 6: Dimensiones del seguidor SF7 2x30.

Simple Support - Standard Embedment Length	
60 Degrees	
	1.3m
	1.5m
	1.7m
	2m
	2.5m
	2.8m
	3m

### 5.1.2.3 Inversor

El diseño de la planta se ha llevado a cabo atendiendo a condiciones de optimización del uso de las parcelas afectadas. Por ello, se ha optado por la instalación de 50 inversores de conexión a red tipo string. Dichos inversores presentan 14 entradas distribuidas en 3 MPP trackers, 28 inversores tendrán conectados 13 strings de 30 módulos en serie obteniendo una potencia pico de 234 kWp y 22 inversores tendrán conectados 12 strings de 30 módulos en serie obteniendo una potencia pico de 216 kWp. Cada string irá conectado a una entrada del inversor, es decir, habrá 28 inversores con 13 entradas ocupadas, y 22 inversores con 12 entradas ocupadas.

El inversor elegido para los cálculos es SUN2000-215KTL-H3 (800 V) de la marca Huawei solar o equivalente con una salida nominal de 204 kVA (a 40°C). El inversor dispone de 14 entradas con 3 MPPT.

**Tabla 7: Especificaciones técnicas inversor**

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A@40°C
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

El inversor es un dispositivo electrónico de potencia cuya función básica es transformar la corriente continua procedente de los módulos fotovoltaicos en corriente alterna apta para la conexión a la red eléctrica, además de ajustarla en frecuencia y en tensión eficaz.

El inversor ha de producir una corriente alterna con un tipo de onda sinusoidal pura que tiene que ser capaz de evitar armónicos en la línea más allá de los límites establecidos por el pliego de condiciones técnicas de la distribuidora.

Por otra parte, este tipo de inversor se sincroniza con la frecuencia de la red para que el sistema fotovoltaico y la red trabajen en fase, es decir, sincronizados.

El inversor elegido dispone de un sistema de comunicación para disponer de todos los datos de forma remota monitorizando en todo momento el correcto funcionamiento de los equipos. Podrá verse en tiempo real el estado de todos los parámetros que afectan a la producción de energía eléctrica final de la instalación.

Los 50 inversores cuya tensión de salida es de 800 V irán ubicados en las parcelas donde se encuentran los seguidores solares y se conectarán 25 de ellos a una estación elevadora de la marca Huawei modelo STS6000K-H1 o equivalente y otros 25 a una estación elevadora Huawei modelo STS6000K-H1 o equivalente. Los inversores darán a la planta una potencia nominal de 10 MWn.

#### 5.1.2.4 Cableado

Los conductores de CC serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Los conductores de CA serán de aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Todo el cableado de corriente continua estará adecuado para su uso al exterior, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Los cuadros de protección de la parte de la instalación por la que circula corriente continua (DC) serán estancos con grado de protección IP-65 o superior adecuados para su instalación en el exterior.

#### 5.1.2.5 Conexión entre módulos e inversores

Los cables empleados para conexionar módulos entre sí y de éstos al inversor serán unipolares de las siguientes características:

- Cable de sección no inferior a 12 AWG o 6 mm<sup>2</sup> de tipo Solar (Cu).
- Será cable de cobre con aislamiento de 1.800 Vcc especial para intemperie y válidos para instalación enterrada.
- Cumpliendo con las normas: IEC 60228 (Conductores de cables aislados) IEC 60332-1-2, IEC 60754, IEC 60332-3-24, IEC 61034-2, IEC 60216 (temperatura extrema e impactos), IEC 60811-1-4 (temperatura máxima), IEC 60811-2-1 (resistencia ozono), IEC 60811-1-3 (resistencia absorción de agua).

Los cables empleados para conexionar módulos entre sí y de éstos a los inversores serán unipolares con un aislamiento en XLPE 0.6/1kV y con cubierta de PVC flexible con designación PV1-F 0,6/1 kV AC 0,9/1,8 kV DC. La sección de éstos será de 6 mm<sup>2</sup> o de 10 mm<sup>2</sup> atendiendo a criterios de cálculo por caída de tensión máximas en las líneas.

#### 5.1.2.6 Conexión de inversores a estación de transformación

La conexión de la salida del inversor con la estación de inversión se realizará con cables unipolares de aluminio. El tipo de cable será AL XZ1 con sección 240 mm<sup>2</sup>.

El cableado de corriente alterna que va desde el inversor hasta el punto de conexión será DE conductores unipolares de aluminio flexible con aislamiento de XLPE, cubierta tipo Flamex y tensión de servicio 0,6/1 kV AC 0,9/1,8 kV DC.

#### 5.1.2.7 Protecciones

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
  - Cortocircuitos.
  - Descargas eléctricas atmosféricas.
- a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado, teniendo en cuenta que la intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

Este tipo de instalación se registrará principalmente por REBT y RCE y sus UNE correspondiente y especialmente por la ITC-BT-040 Instalaciones Generadoras de BT.

#### 5.1.2.8 Red de tierras

Con objeto de proporcionar una protección de las personas contra contactos directos e indirectos el sistema fotovoltaico se dispondrá en esquema "flotante", es decir, la red de continua del generador fotovoltaico se encuentra aislada de tierra y existe una tierra de protección a la que se unen las masas metálicas del sistema, así como los dispositivos de protección frente a sobretensiones.

Así, se dispondrá una conexión equipotencial a tierra a la que se unen todas las partes metálicas de los componentes del sistema fotovoltaico. Esta red de tierra tiene los objetivos siguientes:

La protección de las personas frente a contactos indirectos, al impedir que las masas adquieran potencial en el caso de defectos de aislamiento.

Permitir la correcta actuación de los limitadores de corriente y sobretensión de la protección interna.

Se cumplirá el artículo 15 del RD 1.699/2011 y la ITC BT-40 por lo que el electrodo de puesta a tierra de la instalación será independiente del electrodo del neutro de la empresa distribuidora, así como también se dispondrá de una separación galvánica entre la parte de corriente alterna y la de continua de la instalación.

La sección mínima de los conductores de protección vendrá dada según la tabla 2 de la ITC BT-18 y cumplirá la norma UNE 20.460-5-54. Así se dispondrá los siguientes conductores de protección.

- mm<sup>2</sup> para la conexión de los marcos, envolventes, partes metálicas, etc... del generador fotovoltaico.
- 25 mm<sup>2</sup> en el descargador de sobretensiones o varistor de CA del inversor.
- 35 mm<sup>2</sup> para el enlace de barra de equipotencialidad con pica.

Los conductores de protección serán del mismo tipo y modelo que los empleados en sus respectivos tramos.

El conductor de tierra que unirá la barra de equipotencialidad con la puesta a tierra será de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal, hasta enlazar con una pica de acero cobrizado de 250  $\mu$  de 14,2 mm de diámetro y 2 metros de longitud total, que se dispondrá hincada en el terreno.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad no será nunca inferior a 0,5m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación. Dado que la resistencia de un electrodo depende de la resistividad del terreno en el que se establece y esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, previa a la entrega deberá ser obligatoriamente comprobada por el Instalador Autorizado. En caso de que no cumpla con lo establecido se incrementará el número de picas separadas un metro entre sí y unidades por cable de cobre enterrado hasta conseguir la resistencia adecuada.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren. Los electrodos y los conductores de enlace hasta el punto de puesta a tierra se pondrán al descubierto para su examen al menos una vez cada 5 años.

#### 5.1.2.9 Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo a un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

### 5.1.3 Obra civil

Previo a la instalación de la planta fotovoltaica será necesario llevar a cabo los trabajos de adecuación y preparación del terreno.

Se entiende por obra civil, la elaboración de movimientos de tierras, los desbroces, las cimentaciones del vallado perimetral así como de los edificios existentes (almacén, centro de control, subestación y centros de transformación), el hincado de los seguidores solares, la realización de zanjas para transportar el cableado de la instalación, así como la excavación y adecuación del terreno para la colocación de los seguidores cuando las pendientes superen el 15 % y para la colocación de los centros de transformación y posterior acerado perimetral en dichos centros.

Será necesario también, suavizar la fisionomía del terreno, buscando disponer de una superficie llana de cara a facilitar la evacuación de las aguas pluviales y minimizar la separación entre filas de seguidores solares para evitar las sombras proyectadas.

Veamos a continuación una cuantificación de las tareas referidas a actividades de movimiento de tierras:

**Tabla 8: Movimiento de tierras.**

TAREA	CUANTÍA	UNIDAD
Desbroce	280.000	m <sup>2</sup>
Vallado	2.204	m
Excavación zanjas BT	500	m <sup>3</sup>
Excavación zanjas MT	200	m <sup>3</sup>
Excavación para CT	2.000	m <sup>3</sup>
Desmante y terraplén	300	m <sup>3</sup>

#### 5.1.3.1 Cimentaciones

La instalación fotovoltaica va instalada sobre seguidores solares hincados al terreno siempre que las condiciones geotécnicas del terreno lo permitan.

Por su parte, los edificios se instalarán sobre cimentaciones superficiales siempre que las condiciones geotécnicas del terreno lo permitan.

La valla perimetral, se fijará mediante una pequeña zapata de hormigón embebida en el terreno en cada pilar de esta. El vallado tendrá una longitud de 2.204 metros, delimitando las 28 ha de ocupación de la instalación fotovoltaica sobre la parcela de 77 ha.

#### 5.1.3.2 Canalizaciones

Siendo de aplicación lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, todos los conductores de la planta transcurrirán enterrados en zanjas.

#### 5.1.3.3 Caminos

Para facilitar el acceso de maquinaria para las actividades de mantenimiento y explotación de la planta, se realizarán caminos que conecten los seguidores solares con los centros de transformación, y dichos centros de transformación con la subestación propia. Estos caminos tendrán una anchura de 5 metros. Se dispondrá de dos caminos de 610 metros de longitud, dos caminos de 150 metros de longitud y un camino de 265 metros de longitud.

### 5.2 Centros de transformación de 30 kV.

La planta solar fotovoltaica proyectada tendrá una potencia pico total de 11.304 kWp repartidos en 50 inversores de conexión a red de 204 kVA (a 40°C) del tipo SUN2000-215KTL-H3 (800 V) o equivalente, en los que entrarán 216 kWp o 234 kWp según agrupen 12 o 13 strings.

Estos inversores irán ubicados en las parcelas junto a los seguidores solares de manera óptima teniendo en cuenta costes y secciones de los conductores.

Desde los inversores se trazarán canalizaciones hasta los centros de transformación.

Se dispondrán 2 Estaciones de Transformación STS6000K-H1 o equivalente de 6.500 kVA (40°C).

### 5.2.1 Descripción de los centros de transformación

Los centros de transformación proyectados consisten en un kit compacto diseñado específicamente para plantas fotovoltaicas, y que permite funcionar en Media Tensión en un rango de 20 hasta 30 kV, y en Baja Tensión hasta 800 V, siendo totalmente configurable a las necesidades de la instalación.



Ilustración 14: Centros de transformación.

Para cubrir la potencia generada en la planta fotovoltaica, se instalarán 2 estaciones de 6.500 kVA, (a 40°C) lo que supone una potencia total de 12.600 kVA (a 40°C). Cada estación contará con un transformador de potencia de 6.500 kVA, una celda de protección con interruptor automático, una celda de línea, un transformador de servicios auxiliares de 5 kVA y dos cuadros de Baja Tensión de 2500A.

Las dimensiones en planta para cada una de las estaciones de transformadoras serán de 6.058 mm de longitud y 2.438 mm de ancho.

Para facilitar las tareas de inspección, maniobra y mantenimiento, así como para evitar que se produzcan sombras en los módulos, se procurará mantener una distancia mínima de 10 metros alrededor.

La plataforma sobre la que irá montada el centro de transformación descansará sobre una losa de hormigón armada de 20 cm de espesor con unas dimensiones de 8.100 x 4.500 mm asentada a su vez sobre una base compactada de grava de 15 cm de espesor, de manera que la losa quede a nivel del terreno.

### 5.2.2 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica con la que contará cada uno de los centros de transformación, será la siguiente:

#### Celda de protección de trafo

Se instalará UNA celda de protección consistente en un módulo metálico que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor automático III con posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA,  $U_n = 12-40.5KV$ ,  $I_n = 630 A$  y 20 KA de poder de corte con mando eléctrico con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- Embarrado.
- Divisores capacitivos de presencia de tensión.
- Bornas enchufables para cable de aislamiento seco.

#### Celda de línea

Se instalará UNA celda de línea consistente en un módulo metálico que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor rotativo III, con tres posiciones CONEXION, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA,  $U_n = 12-40.5KV$ ,  $I_n = 630 A$  y 20kA de poder de corte con mando manual.
- Embarrado.
- Divisores capacitivos de presencia de tensión.
- Bornas enchufables para cable de aislamiento seco.

#### Transformador de potencia

Cada estación de transformación (STS) contará con un transformador de potencia de 6.500 kVA y relación de transformación 30 kV-800V.

### 5.3 Descripción de la línea subterránea de media tensión 30kV

#### 5.3.1 Trazado de las líneas subterráneas de Media Tensión

Las líneas de Media Tensión para la interconexión de los centros de transformación con el edificio de celdas de MT de la subestación de abonada, discurrirán en su totalidad directamente enterradas por terrenos pertenecientes al peticionario, siendo la longitud total de las mismas de 590 metros distribuidas de la siguiente manera:

- Línea 1            STS1-ST            300 m
- Línea 2            STS2-ST            290 m

#### 5.3.2 Conductor

El conductor a instalar será de campo radial con aislamiento de polietileno reticulado apantallado, tipo HEPRZ1, con nivel de aislamiento 18/30 kV en aluminio.

Este conductor será circular compacto, de clase 2, conforme a UNE 211620 - Norma constructiva y de ensayos UNE-EN 60754 - Libre de halógenos. Baja acidez y corrosividad de los gases e IEC 60754 - Libre de halógenos.

#### Arquetas de registro

Será necesaria la construcción de arquetas de registro en los cruces bajo calzada y/o caminos que fueran necesarios cruzar. Estas arquetas podrán construirse con ladrillo macizo perforado o bien con prefabricado de hormigón; en cualquier caso, se deberá disponer una solera de hormigón en masa HM20/P/40/I de al menos 10 cm. de espesor a excepción del fondo para permitir el drenaje del agua acumulada en ellas. Irán cerradas en su parte superior por un marco y tapa de fundición reforzada D400.



Ilustración 15: Arquetas de registro.

#### 5.4 Descripción de la subestación 66kV

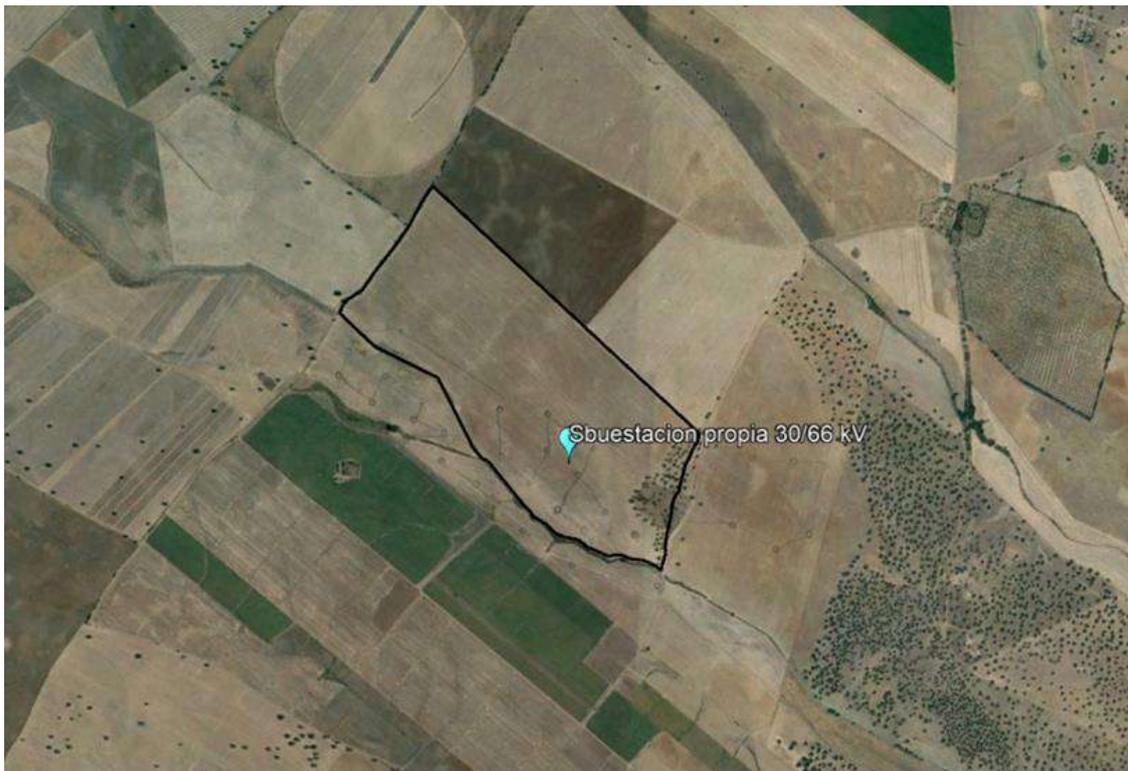
Para la interconexión de los 2 centros de transformación de la planta fotovoltaica y la salida de la línea de evacuación, será preciso la instalación de una subestación para poder conectar la línea de evacuación a la "SET Río Caya 66kV".

##### 5.4.1 Situación y emplazamiento

La subestación proyectada se situará dentro en la zona oeste de la parcela, dentro de los terrenos perteneciente al titular, siendo sus coordenadas geográficas las siguientes:

Coordenadas U.T.M. (X): 673.995,44

Coordenadas U.T.M. (Y): 4.313.785,37



**Ilustración 16: Situación de la subestación propia.**

Para la implantación de la subestación será preciso realizar una pequeña nivelación del terreno. Para ello se retirará la capa vegetal y el correspondiente desmonte, hasta llegar a la cota de explanación deseada.

Asimismo, para la recogida de las aguas pluviales se realizará un sistema de tuberías drenantes que canalizarán las aguas al terreno.

#### **5.4.2 Descripción general de la instalación**

La instalación estará dividida en dos zonas perfectamente diferenciadas: una zona de interior para el alojamiento de las celdas de maniobra y protección a 30 kV, sistemas de control y medida de la planta fotovoltaica, y otra de exterior para la red de evacuación a 66 kV.

La subestación contará con un transformador de potencia de 66kV-15 MVA, una batería de condensadores y un transformador de servicios auxiliares de 30kV-400/230V-50 kVA.

### 5.4.3 Instalación eléctrica

Tabla 9: Características eléctricas.

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (A) (mm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T 20 °C (Ω/km)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T MÁX (90 °C) (Ω/km)	REACTANCIA INDUCTIVA (Ω/km)		CAPACIDAD (μF/km)	
			12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
12/20 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1 x 95/16 (1)	0,320	0,410	0,123	0,132	0,217	0,167
1 x 150/16 (2)	0,206	0,264	0,114	0,123	0,254	0,192
1 x 240/16 (2)	0,125	0,161	0,106	0,114	0,306	0,229
1 x 400/16 (2)	0,078	0,100	0,099	0,106	0,376	0,277

- (1) Secciones homologadas por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV.  
(2) Sección homologada por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV y 18/30 kV.

**NOTA:** valores obtenidos para una terna de cables en contacto y al tresbolillo.

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (A) (mm <sup>2</sup> )	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant. 16 mm <sup>2</sup> )	18/30 kV (pant. 25 mm <sup>2</sup> )
1 x 95 (1)	190	205	255	8930	2240	2690
1 x 150 (2)	245	260	335	14100	2540	2990
1 x 240 (2)	320	345	455	22560	2990	3440
1 x 400 (2)	415	445	610	37600	3440	3890

- (1) Secciones homologadas por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV.  
(2) Sección homologada por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV y 18/30 kV.  
(\*) Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W.  
(\*\*) Condiciones de instalación: una terna de cables al aire (a la sombra) a 40 °C.

### 5.4.4 Configuración Subestación

La subestación proyectada tendrá como finalidad la de elevar la tensión de generación del campo solar desde 30 kV hasta 66 kV para poder conectar la línea de evacuación a la STR 66 kV de "Subestación Río Caya 66 kV".

Este sistema estará constituido por las celdas de entrada correspondientes a las líneas subterráneas de MT a 30 kV, la celda de alimentación al transformador de 30kV-15 MVA así como la celda de protección y el propio transformador de aislamiento seco para servicios auxiliares de 30kV-B2/50 kVA.

Las características de estas celdas son las siguientes:

**Tabla 10: Características de la armadura de media tensión**

Características eléctricas		IEC		ANSI/IEEE	
Tensión asignada	$U_n$ [kV]	36	38,5	40,5	38
Frecuencia asignada	$f$ [Hz]	50	50	60	60
Corriente asignada	$I_n$				
Barrias e interconexión de celdas	[A]	400/630	630		600
Línea	[A]	400/630	630		600
Bajante de transformador	[A]	200	200		200
<b>Corriente admisible asignada de corta duración</b>					
con $t_k = (k) s$	$I_k$ [kA]	16/20 <sup>1)</sup> (1/3 s)/25 (1 s)	20 <sup>1)</sup> (1/3 s)/25 (1 s)		20 <sup>1)</sup> (1/3 s)/25 (1 s)
Valor de pico	$I_p$ [kA]	40/50 <sup>1)</sup> /62,5	41,6/52 <sup>1)</sup> /65	52 <sup>1)</sup> /62,5	52,5/62,5
<b>Nivel de aislamiento asignado</b>					
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial [1 min]	$U_e$ [kV]	70/80	80/90	95/118	70/77
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo	$U_s$ [kV]	170/195	180/210	185/215	150/165
Clasificación de arco interno conforme a IEC 62271-200	IAC	AFL/AFL 16 kA 1 s/20 <sup>1)</sup> kA 1 s/25 kA 1 s AFLR <sup>2)</sup> 20 <sup>1)</sup> kA 1 s/25 kA 1 s	AFL 20 <sup>1)</sup> kA 1 s/25 kA 1 s AFLR <sup>2)</sup> 20 <sup>1)</sup> kA 1 s/25 kA 1 s		AFL <sup>2)</sup> 20 <sup>1)</sup> kA 1 s/25 kA 1 s
Grado de protección: Cuba de gas			IP X8		
Grado de protección: Envolvente externa			IP 2XD		
Color del equipo	RAL		Gris 7035/azul 5005		
Categoría de pérdida de continuidad de servicio	LSC		LSC2		
Clase de compartimentación			PM		

<sup>1)</sup> Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA <sup>2)</sup> Equivalente a IEEE C37.20.7 para 1D-5 <sup>3)</sup> Con salida de gases a través de chimenea. Consulte disponibilidad según modelo

### Celdas de protección con interruptor automático

Se instalarán DOS celdas CGM3-V de Ormazabal o equivalente: una para cada circuito de media tensión procedente de planta, consistente en un módulo metálico de 600 mm de ancho, por 850 mm de fondo, por 1.745 mm de alto, que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexas los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor automático III con posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA,  $U_n = 36$  KV,  $I_n = 630$  A, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 25 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 1 Seccionador de puesta a tierra,  $U_n = 36$  KV, capacidad de cierre 2,5 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles, y equipado con mando manual.
- Embarrado
- Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 KV.
- Pletina de cobre electrolítico para puesta a tierra de la instalación.
- Bornas enchufables para cable de aislamiento seco

### Celda de protección trafo servicios auxiliares

Se instalará UNA celda de protección serie CGM3-P de Ormazabal consistente en un módulo metálico de 480 mm de ancho, por 1.010 mm de fondo, por 1.745 mm de alto, que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexiones los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor automático III con posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 KV, In = 630A, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 25 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 KV, capacidad de cierre 2,5 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles, y equipado con mando manual.
- portafusibles para cartuchos de 36 KV.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 KV, capacidad de cierre 2,5 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles.
- Embarrado.
- Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 KV.
- Pletina de cobre electrolítico para puesta a tierra de la instalación.
- Bornas enchufables para cable de aislamiento seco

#### Celda de medida

Se instalará UNA celda de medida para el consumo de la planta serie CGM3-M de Ormazabal o equivalente, que estará constituido por un módulo metálico de dimensiones 1.100 mm de ancho, por 1160 mm de fondo, por 1.950 mm de alto, conteniendo en su interior los siguientes aparatos y materiales, debidamente montados y conexiones:

- Transformadores de intensidad 36 KV, de aislamiento en resina sintética, tipo interior, 25 VA, clase 0,5 y relación 600/5-5 A.
- Transformadores de tensión 36 KV, de aislamiento en resina sintética, tipo interior, 50 VA, clase 0,5 y relación 33.000:v3 / 110:v3.
- Embarrado general de redondo de aluminio de 25 mm de diámetro aislado, para los puentes y pletina de cobre de 40x5 mm para la conexión entre transformadores.
- Pletina de cobre electrolítico de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- Cierre de puerta precintable.

- Cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra de la instalación.
- Pequeño material y accesorios.

En el exterior de la celda, pero en el interior de la caseta prefabricada y dentro de un módulo transparente de doble aislamiento, homologado por la Cía. eléctrica ENDESA, se alojarán los contadores con las siguientes características:

- Regleta de verificación normalizada por la Compañía Suministradora.
- Contador de energía activa de doble tarifa CL 1 con maxímetro, 110:v3
- Contador de energía reactiva, de simple tarifa, CL 3, 110:v3
- Reloj de conmutación de tarifas.

#### Transformador de servicios auxiliares

Para atender las necesidades eléctricas de la propia subestación, así como de la planta fotovoltaica, se instalará un transformador trifásico de servicios auxiliares, con aislamiento seco de 50 kVA de potencia y relación 30 kV/400-230 V, 50 Hz y conexión Dyn11. Este transformador se alojará en una celda específica en la misma sala de las celdas de 30 kV.

Este transformador se alojará en una celda específica en el mismo edificio donde se ubicarán las celdas de protección.

#### Sistema de baja tensión. Servicios auxiliares

El sistema eléctrico de baja tensión estará constituido por aquellos equipos que aseguran el funcionamiento de la subestación en caso de falta de suministro eléctrico de la red. Estos servicios pueden ser de corriente alterna y de corriente continua; como son:

- Aparataje de Alta Tensión
- Mandos motorizados
- Sistemas de comunicación
- Equipos de control y mando
- Alumbrado y usos varios

Esta instalación estará constituida por un cuadro general de corriente alterna 3x400/230 V, 50 Hz y cuadro general de corriente continua que se alimentará a través de una batería de 125 V conectada a un cargador-rectificador de 420Vacc/125Vcc. La

---

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

instalación de corriente continua contará a su vez con un convertidor de 125V a 48 V para la alimentación a los equipos de comunicación y telecontrol.

Además de la propia instalación de alumbrado tanto interior como exterior, así como una instalación de usos varios, la subestación contará con un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que proporcionará suministro eléctrico a los equipos de control y comunicación, como son: ordenador, impresora, monitores, etc. Se instalará un SAI con una capacidad para 2 kW y una autonomía de 3 horas.

### 5.5 Caseta de control

Para el alojamiento de los equipos de telemedida y control de la subestación, así como un pequeño aseo y un almacén de equipos de mantenimiento como pueden ser: paneles solares, seguidores, inversores, cableado, etc., está previsto la construcción de un edificio de control.

Estará constituido por un edificio de obra civil a base de estructura metálica realizada con perfiles de acero laminado en caliente S275, cubierta a una sola agua con panel sándwich de 40 mm de espesor, cerramiento a base de paneles prefabricados de hormigón armado de 12 cm de espesor con terminación exterior a base de china proyectada, solera de hormigón de 15 cm de espesor y carpintería metálica.

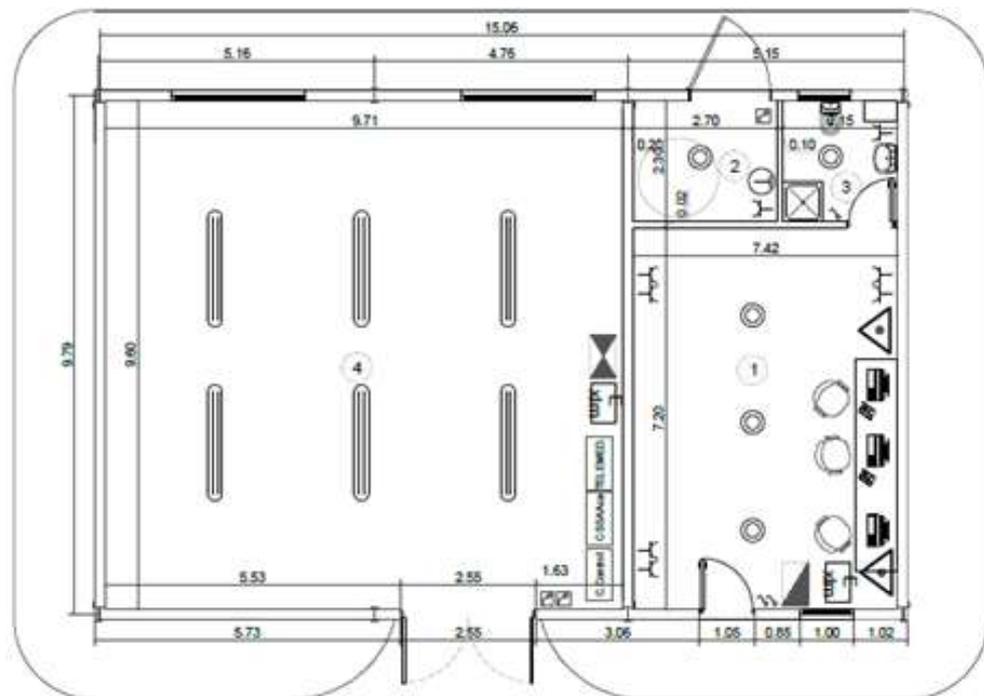


Ilustración 17: Vista en planta de caseta de control.

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

## 5.6 Descripción de la línea de evacuación a 66 kV

### 5.6.1 Trazado de la línea de evacuación

La línea de M.T. tendrá una extensión total de 5.000 metros. Dicha línea transcurrirá aérea durante su recorrido hasta la conexión en la SET Río Caya 66 kV.

El trazado de esta línea se ha proyectado lo más rectilíneo posible respetando los criterios de diseño pertinentes. La línea incluye todo tipo de protecciones contra electrificación, los salvapájaros se dispondrán sobre el tendido eléctrico cumpliendo el *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*

### 5.6.2 Conductor

El conductor a instalar será de campo radial con aislamiento de polietileno reticulado apantallado, tipo RHZ1, con nivel de aislamiento 36/66 kV en aluminio.

## 6 Sinergias con otros proyectos e infraestructuras

### 6.1 Introducción

En esta fase de estudio, en las cercanías de la planta fotovoltaica no se encuentran infraestructuras con las que se producirían sinergias, ni se tiene conocimiento de nuevos proyectos en la zona.

## 7 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto

### 7.1 Introducción al área del estudio

A continuación, con el objeto de facilitar la posterior valoración del impacto generado por la actividad, se procede a definir el "estado 0" del área susceptible de verse afectada por el proyecto. De este modo se realiza una descripción exhaustiva de los indicadores del medio que definen este estado preoperacional.

Los biotopos característicos de la zona son tierras pasto arbustivo y encinar dedicados fundamentalmente a actividades agrícolas y ganaderas.



Ilustración 18: Implantación y línea de evacuación.

## 7.2 Análisis y valoración del medio físico

### 7.2.1. Clima

El clima de la provincia de Badajoz es mediterráneo continental, con grandes oscilaciones térmicas, lo que provoca inviernos fríos y veranos muy calurosos y secos.

Para la caracterización de la climatología de la zona se han considerado los datos de la estación pluviométrica de Badajoz "Rocillas" del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (<http://sig.magrama.es/siga/>).

La Estación Badajoz "Rocillas", con clave 4475, se encuentra a 208 msnm, a una latitud de 38° 56' y una longitud de 07° 00' y orientación W. Dispone de datos de precipitación de 35 años (desde 1962 hasta 1996). Se localiza a una distancia de unos 2,65 Km de la zona de estudio.

En la siguiente tabla se recoge la información de las dos estaciones mencionadas, así como un resumen de los datos climáticos existentes para cada una de ellas:

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

**Tabla 11: Datos de las estaciones climáticas**

	Estación
	Badajoz "Rocillas"
Clave	4475
Tipo	Termopluviométrica
Latitud	38º 56'
Longitud	07º 00'
Orientación	W
Altitud	208 msnm
Distancia aproximada a la zona de estudio	2,65 Km
Años útiles de precipitación	35 (de 1962 a 1996)
Años útiles de temperatura	27 (de 1970 a 1996)
Período cálido	2 meses
Período frío o de heladas	6 meses
Período seco o árido	4 meses
Precipitación anual	548,10 mm
Precipitación estacional	Primavera: 128,40 mm Verano: 33,30 mm Otoño: 156,30 mm Invierno: 230,10 mm
Clasificación climática de Papadakis	Mediterráneo subtropical: Tipo de invierno: AV Tipo de verano: G Régimen de humedad: ME Régimen Térmico: SU
Temperatura media anual	15,60 °C
Temperatura media mensual del mes más cálido	25,80 °C (julio)
Temperatura media mensual del mes más frío	7,40 °C (enero)
Temperatura media de las máximas del mes más cálido	34,50 °C
Temperatura media de las mínimas del mes más frío	2,10 °C

La precipitación anual es de 548,10 mm en Badajoz, siendo el invierno la estación más lluviosa (230,10 mm) seguida del otoño (156,30 mm), la primavera (128,40 mm) y el verano (33,30 mm).

En la estación de Badajoz octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero son los meses más lluviosos, siendo el mes más lluvioso diciembre, con una media mensual de 79,30 mm.

El clima en esta zona se caracteriza por un verano largo, seco y caluroso, con un período seco o árido que dura unos 4 meses, un período cálido de 2 meses y un invierno frío, con 6 meses de probabilidad de helada.

En la estación termopluiométrica el mes más cálido es julio, con una temperatura media mensual en Badajoz de 25,80°C. El mes más frío es enero, con 7,40°C de media mensual.

La clasificación climática, según Papadakis, es clima Mediterráneo subtropical.

### 7.2.2. Geología

La zona de estudio está situada en la Hoja "Badajoz" 775, del MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie).

La zona de implantación y la subestación se sitúan sobre areniscas y conglomerados con gravas y areniscas, conglomerados y arcillas ocreas arenosas.

Estos estratos se caracterizan por tener un espesor que puede oscilar entre 30 y 40 m. Las facies son, en general, heterogéneas. Las arcillas ocreas arenosas afloran en el noroeste de Badajoz intercaladas entre areniscas y conglomerados.

Las areniscas, que son arcosas y/o grauvacas arcósicas, tienen como minerales principales: cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa.

Como puede observarse en la imagen siguiente, la implantación y la subestación se encontraría sobre un suelo de edad Mioceno.

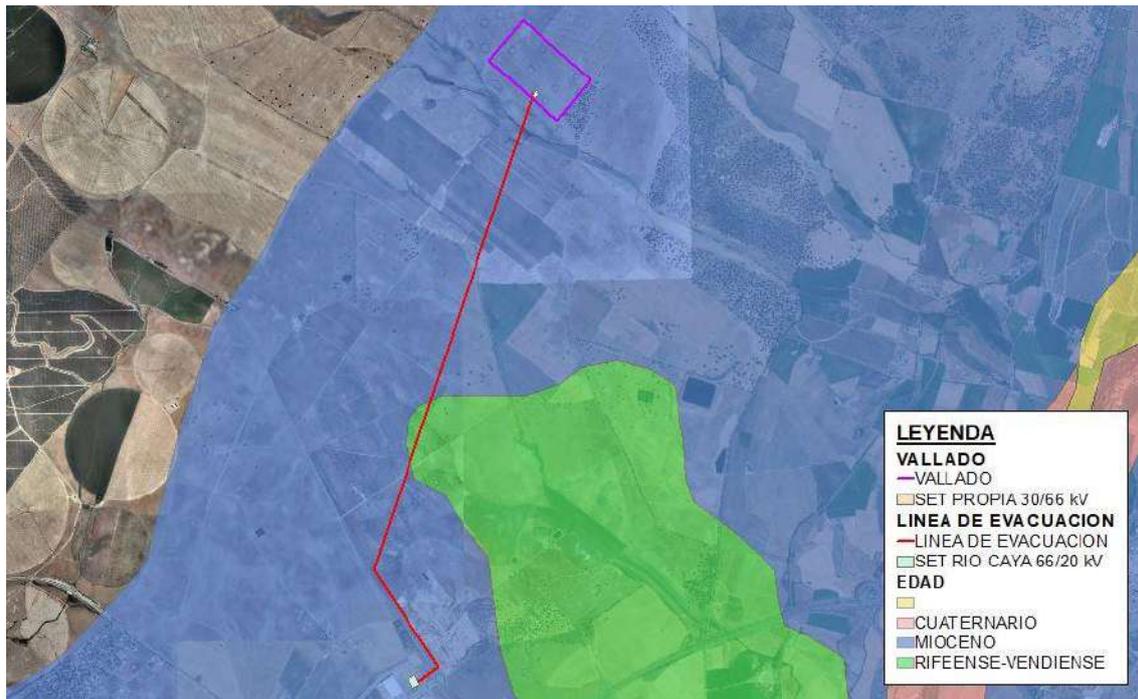


Ilustración 19: Edad del suelo

### 7.2.3. Geomorfología

Los rasgos más relevantes de la Hoja 775 "Badajoz" del MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie) vienen condicionados por la existencia de contrastes bruscos en cuanto a topografía se refiere.

La zona donde se proyecta la planta fotovoltaica, presenta un relieve dominado por la gran llanura de inundación del Guadiana. La orientación predominante de los valles tributarios es noroeste-sureste.

La red hidrográfica tiene como arterias principales el Río Guadiana y su afluente el Río Gévora.

### 7.2.4. Erosión y pendiente

La erosión es el desgaste o denudación de suelos y rocas que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra.

Según la base de datos de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, catalogan la erosión del suelo en siete clases según pérdidas de suelo en Tm/ha/año, definidas en el establecimiento de niveles de erosión y los valores

obtenidos en las parcelas de muestreo para los factores cultivo, pendiente, litofacies-erosionabilidad y agresividad de la lluvia.

Como se puede ver en el siguiente plano, la zona de estudio de la implantación y subestación se caracteriza por tener una pérdida de suelo de categoría 2, con pérdidas de 5-12 Tm/ha/año y la línea de evacuación se caracteriza por tener una pérdida de suelo de categoría 1, con pérdidas de 0-5 Tm/ha/año, y categoría 3, con pérdidas de 12-25 Tm/ha/año.

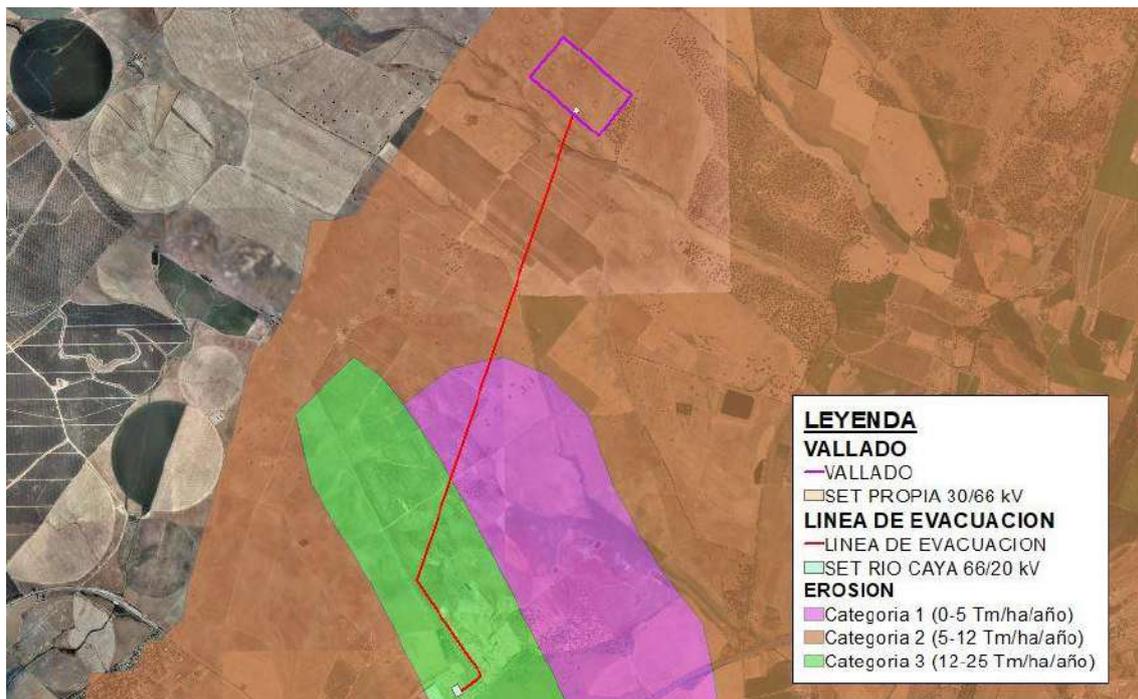


Ilustración 20: Erosión

El relieve en la zona de estudio según fuente Ideex y Mapa de Pendientes de Extremadura oscila entre el 0% y el 3% en su gran mayoría. Se puede observar en la siguiente imagen:

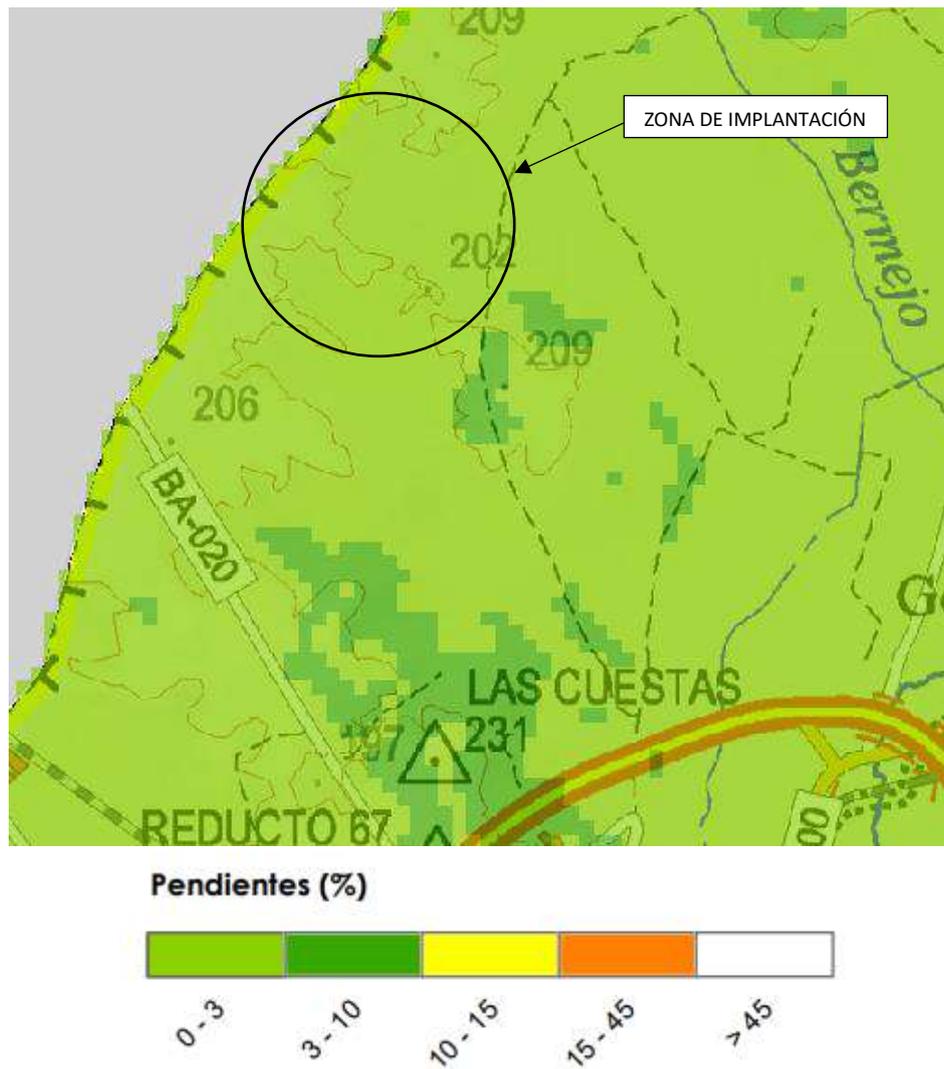


Ilustración 21: Pendiente en la zona de implantación. Mapa de IDEEX"

Como ya se ha explicado anteriormente, los alrededores de la planta fotovoltaica están asociados a una superficie morfológica de llanura del Guadiana.

### 7.2.5. Edafología

La edafología es una ciencia que se ocupa del estudio de los suelos. Analiza su composición y naturaleza, en función de su relación con las plantas y el ambiente.

De acuerdo con el sistema de catalogación Soil Taxonomy (USDA 1985), los suelos de la zona del estudio están clasificados dentro del orden Inceptisol, Xerorthent+Xerpfluvent.

Los Inceptisoles presentan un perfil en el que es notable su falta de madurez, ya que suelen conservar cierta semejanza con el material originario, sobre todo si este es muy resistente. Estos suelos pueden permanecer en equilibrio con el entorno o a evolucionar paulatinamente hacia otro grupo caracterizado por un grado mayor de madurez. No obstante, si se forman en pendiente, pueden desaparecer con el tiempo a causa de la erosión.

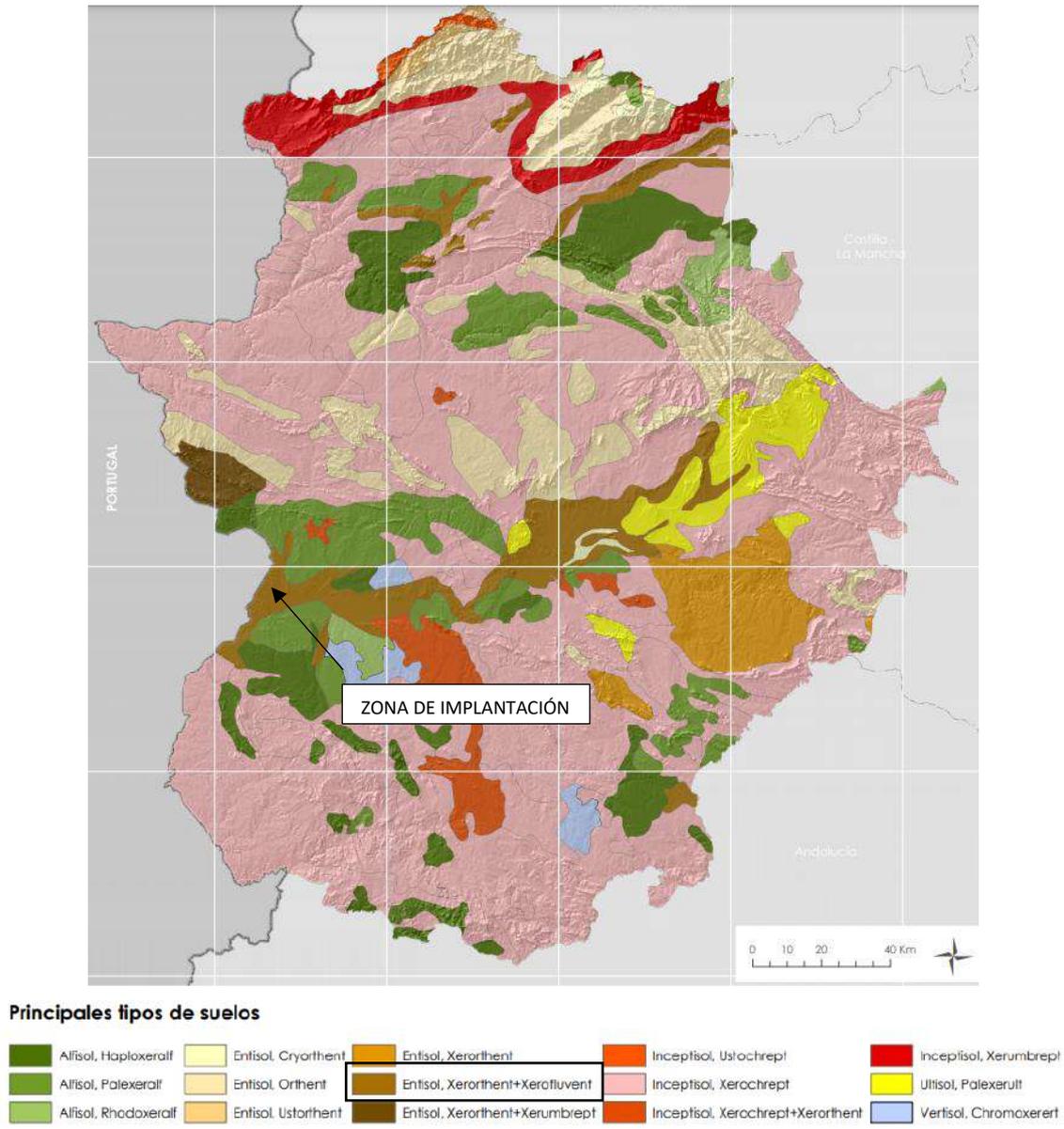
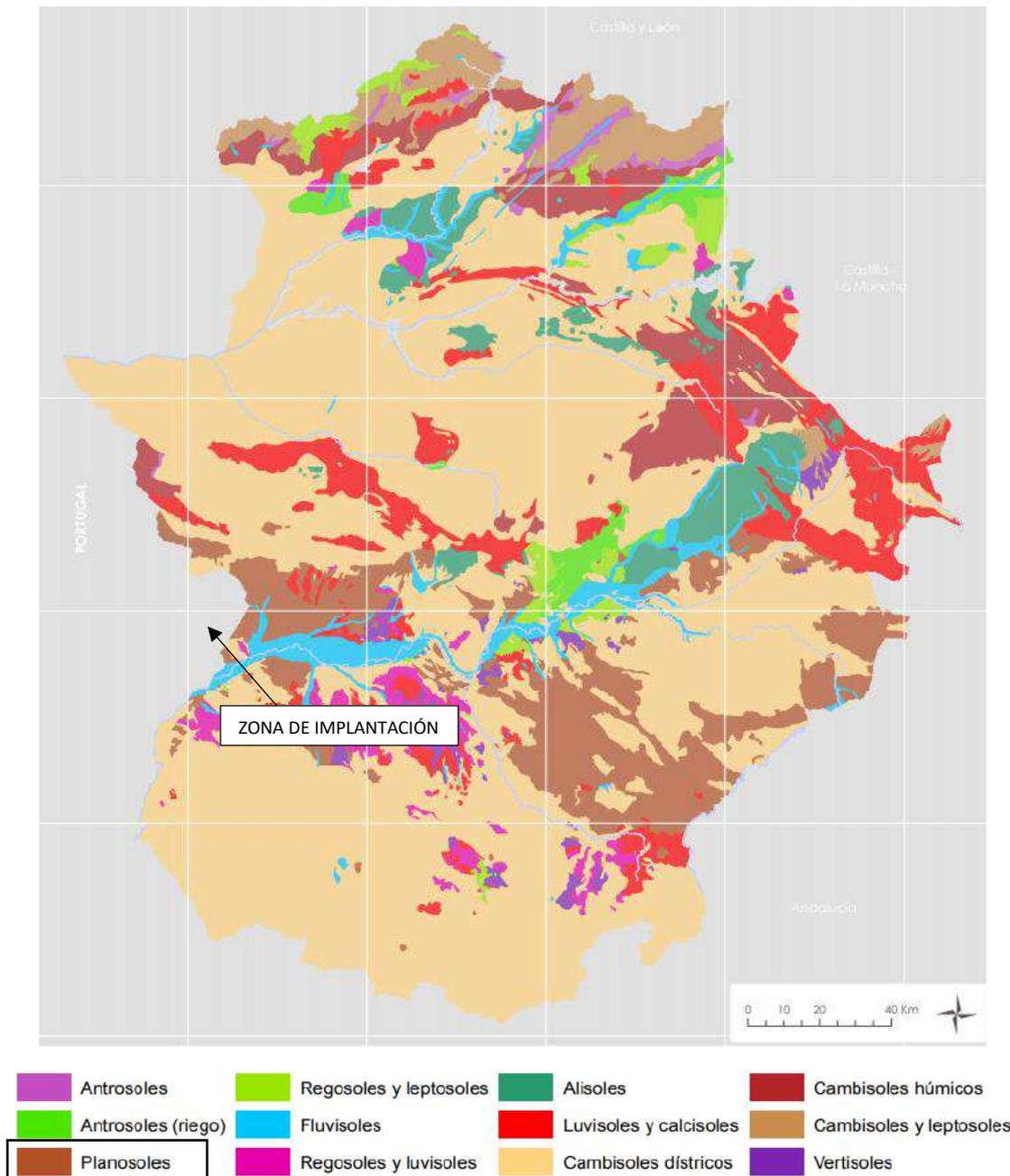


Ilustración 22: Principales tipos de suelo según sistema de catalogación Soil Taxonomy.

Según la clasificación FAO nos encontramos con terrenos CAMBISOLES DÍSTRICOS.



**Ilustración 23: Suelo según clasificación FAO**

Los Planosoles son suelos con un horizonte superficial de color claro y textura gruesa abruptamente sobre subsuelo denso y de textura más fina. Este tipo de suelos soportan una vegetación de pastos escasos, generalmente con arbustos dispersos y árboles que tienen un sistema de raíces somero y pueden soportar anegamiento temporario.

## 7.2.6. Hidrología e Hidrogeología

### 7.2.6.1. Hidrología

Badajoz se encuentra situado en la cuenca hidrográfica del Guadiana, cuya aportación principal se realiza a través de su río principal el Río Guadiana.

El río Gévora es uno de los afluentes más importantes del río Guadiana. El régimen hidrológico del Gévora está sometido a variaciones hídricas de gran consideración, dadas las características climáticas de su cuenca, caracterizada por la presencia de dos estaciones muy acusadas.

Con respecto a la planta fotovoltaica proyectada, al suroeste discurre el arroyo de Enviciados, afluente del río Gévora. La línea de evacuación atravesaría el arroyo Herrerin y un arroyo innominado.

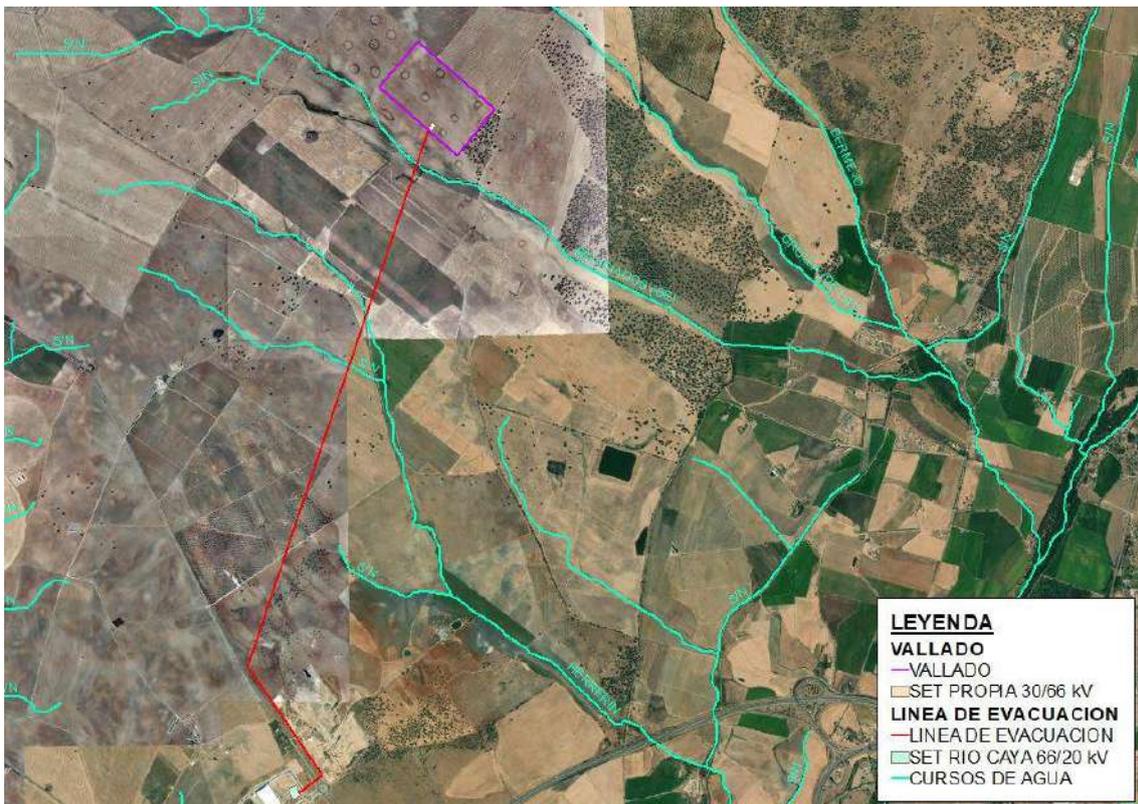


Ilustración 24: Recursos hídricos

### 7.2.6.2. Hidrogeología

La zona de estudio pertenece en su totalidad a la cuenca del río Guadiana, al que confluyen el río Gévora y los numerosos arroyos existentes en esta área.

Según mapa Hidrogeológico de España escala 1:1.000.000, del IGME, obtenemos la información que la zona del estudio se encuentra en la característica hidrogeológica D-1 de la Litología 8 (Calcarenitas, arenas y areniscas).

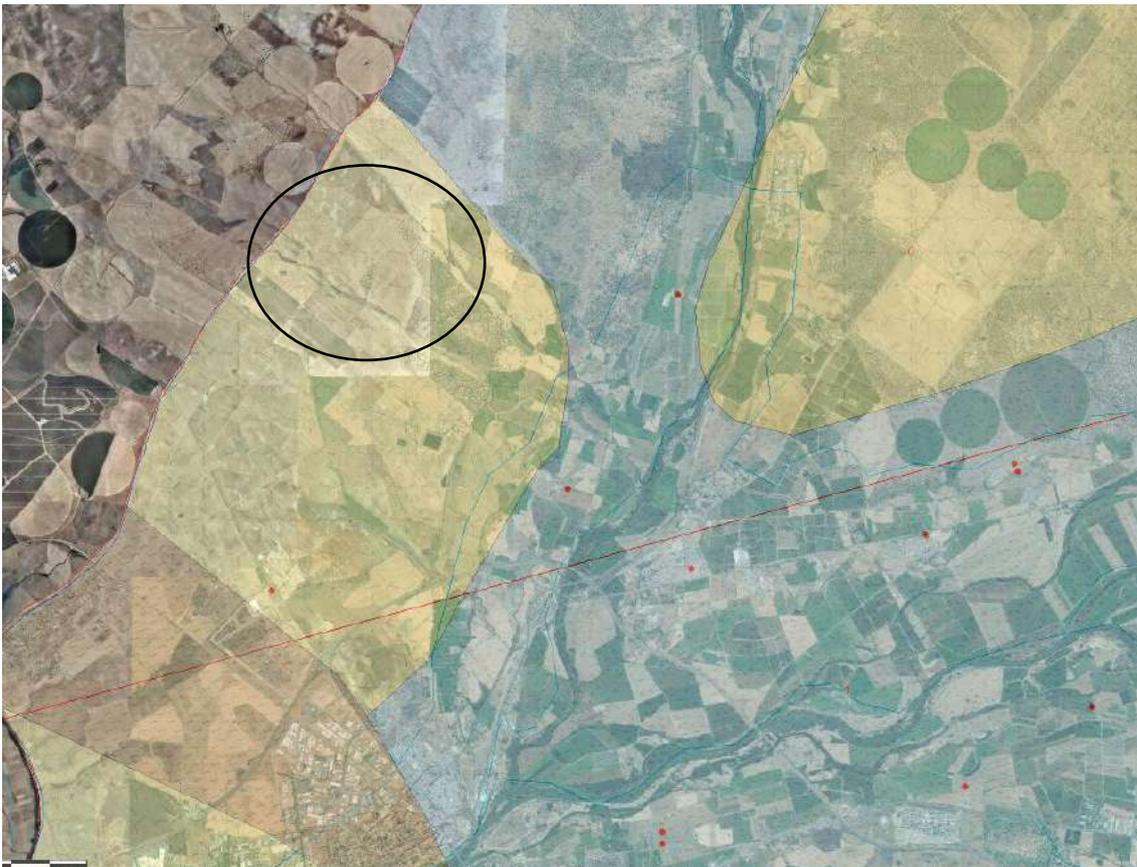


Ilustración 25: Hidrogeología

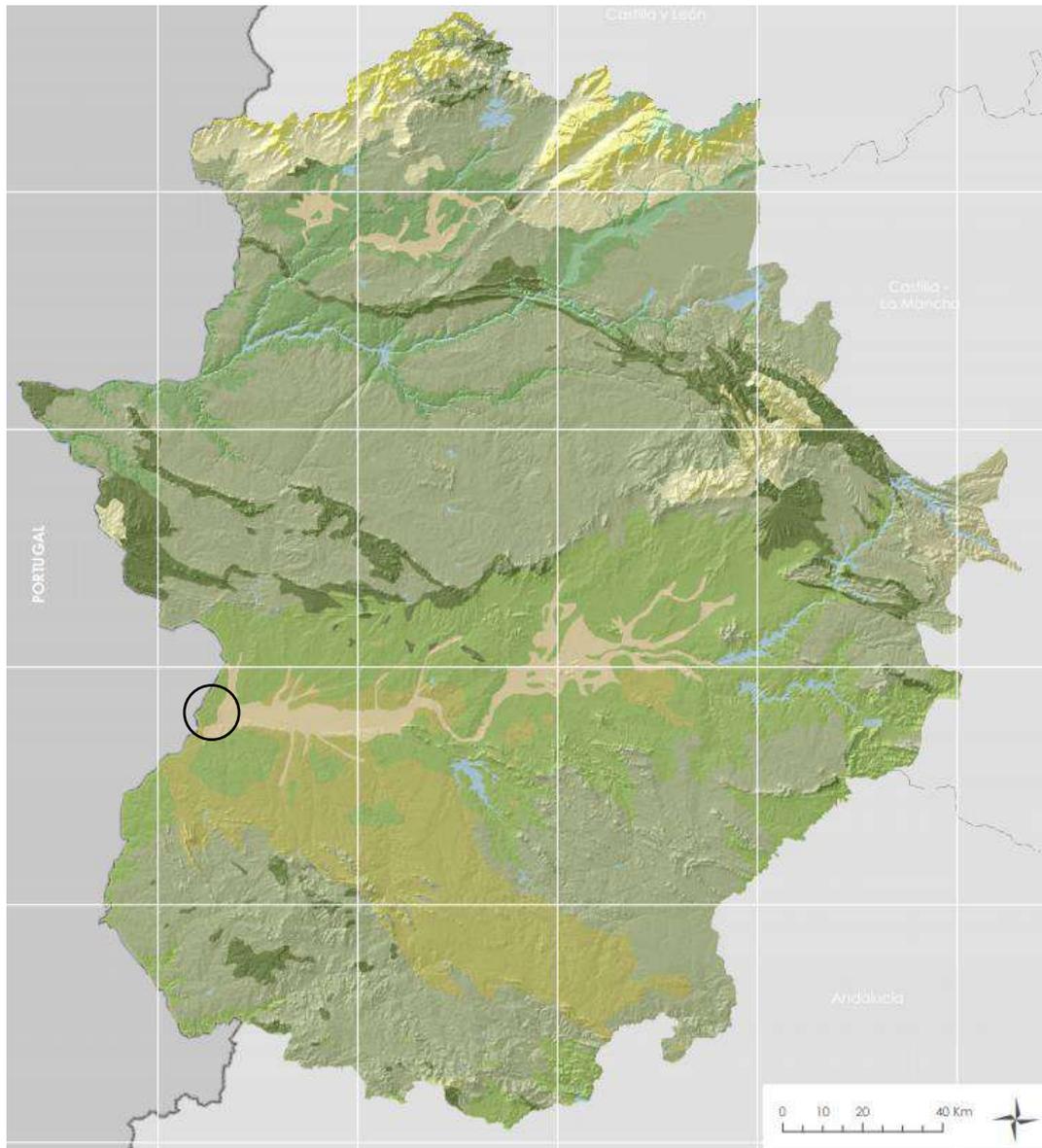
CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS									EDAD	LITOLOGIA
A		B		C			D			
A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2		
							■	■	CUATERNARIO (q)	1 Arcillas, limos y arenas (merismas y fangos de albufera)
■	■						■	■		2 Gravas, arenas, limos y arcillas (aluviales y terrazas), travertinos, turbias, glacia
■										3 Arenas y areniscas (playas, dunas y barras costeras)
	■								PLIOCENO (m4)	4 Rías y piedemontes
■	■						■	■		5 Arenas, areniscas, arcillas, gravas y conglomerados/arenas, conglomerados, calizas, margas, limos, arcillas y yesos
	■	■	■				■			6 Calcarenitas, areniscas, arenas, gravas, conglomerados
	■						■			7 Calizas margocalizas con intercalaciones detriticas (páramos)
■	■						■		MIOCENO (m3)	8 Calcarenitas, arenas y areniscas
	■									9 Arenales silíceos
								■		10 Margas continentales o marinas con yesos masivos en las primeras
	■						■	■		11 Arcillas arcóscas, arenas, areniscas poco cementadas, arcillas
							■	■		12 Margas y arcillas con alternancias de arenas y conglomerados o calizas y yesos
			■					■		13 Molasas, margas, calizas macizas
■	■								(m2)	14 Calcarenitas, areniscas, arenas, gravas, conglomerados
							■			15 Conglomerados
							■	■		16 Margas y arcillas con alternancias de areniscas y conglomerados o calizas y yesos

Ilustración 26: Leyenda de características Hidrogeológicas

### 7.3. Análisis y valoración del medio biótico

#### 7.3.1. Biogeografía

La situación biogeográfica (Rivas Martínez, 1987) de Badajoz es la siguiente: Región Mediterránea. Reino Holártico. Subregión Mediterránea Occidental. Superprovincia Mediterráneo-iberoatlántica. Provincia Luso-Extremadurese. Sector Mariánico-Monchinquense. Subsector Marinense.



**Ilustración 27: Series de vegetación**

### 7.3.2. Bioclimatología

La bioclimatología aquella parte de la climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico (Rivas-Martínez). Si se correlacionan el marco físico (clima y suelo) y las discontinuidades

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

biocenóticas que aparecen en las montañas con la altitud (cliseries altitudinales) veremos que se cumplen en toda la Tierra ciertos ritmos o cambios en función de la temperatura y precipitación (termoclima y ombroclima).

Con tal motivo, y en función de tales cambios, se puede reconocer por un lado el continente físico que son los pisos bioclimáticos y por otro el contenido biológico vegetal que son los pisos o series de vegetación.

Consideramos como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie o zonación altitudinal, y que en la práctica se delimitan en función de las biocenosis y factores climáticos cambiantes. En cada región o grupo de regiones afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con unos valores e intervalos que le son propios.

El piso bioclimático presente en el término municipal de Badajoz es el mesomediterráneo, que es el predominante en la región extremeña, que tiene los siguientes valores característicos:

- Temperatura media anual (T): entre 13y 17°C.
- Temperatura media de las mínimas del mes más frío (m): entre -1 y 4°C.
- Temperatura media de las máximas del mes más frío (M): entre 14 y 19°C.
- Índice de termicidad  $(T+m+M) \times 10$ : entre 210 y 350.

Dentro de cada piso bioclimático en función de la precipitación distinguimos diversos tipos de vegetación que corresponden de un modo bastante aproximado con otras tantas unidades ombroclimáticas. Los seis tipos de ombroclima posibles en España y sus valores medios anuales en la región Mediterránea son los siguientes:

1. Árido  $P < 200$  mm
2. Semiárido  $P 200-350$  mm
3. Seco.  $P 350-600$ mm
4. Subhúmedo.  $P 600-1000$  mm
5. Húmedo.  $P 1000-1600$  mm
6. Hiperhúmedo  $P > 1600$ mm

### 7.3.3. Vegetación potencial

Según el "Mapa de Series de Vegetación de España (Madrid, 1987) de Rivas Martínez", la serie de vegetación correspondiente a la zona de actuación corresponde a Serie 24ca: Serie mesomediterránea luso-extremadureña silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

En su etapa madura, corresponde a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre, así como ciertas navas, y umbrías alcornoques o quejigos.

El uso más generalizado de estos territorios, donde predominan los suelos silíceos pobres es el ganadero; por ello los bosques primitivos han sido tradicionalmente adehesados a base de eliminar un buen número de árboles y prácticamente todos los arbustos del sotobosque.

Paralelamente, un incremento y manejo adecuado del ganado, ha favorecido el desarrollo de ciertas especies vivaces y anuales que con el tiempo conforman en los suelos sin hidromorfía un tipo de pastizal con aspecto de césped tupido de gran valor ganadero denominados majadales, la especie directriz es la gramínea *Poa bulbosa*.

En las etapas preforestales, marginales y sustitutivas de la encina son comunes la coscoja y otros arbustos perennifolios.

### 7.3.4. Vegetación actual

En el término municipal de Badajoz se localizan las siguientes especies vegetales según el relieve:

- Dehesas de encinas (*Quercus ilex* subs. *Ballota*) y alcornoques (*Quercus suber*) acompañados por la retama blanca (*Osyris alba*), el espino blanco (*Crataegus monogyna*), el cantueso (*Lavandula sampaiana*), destacando especialmente en zonas

más degradadas la jara (*Cistus ladanifer*) y la escoba blanca (*Cystisus multiflorus*), entre otras.

- Cultivos de regadío y secano, la zona de Badajoz, al situarse a su paso por el Río Guadiana, es una zona muy rica en cultivos de regadío, siendo predominantes estos, aunque también podemos encontrar zonas de cultivos de secano.

En la siguiente imagen se pueden distinguir los diferentes usos del suelo en la actualidad, la implantación se sitúa sobre tierras arables de secano.

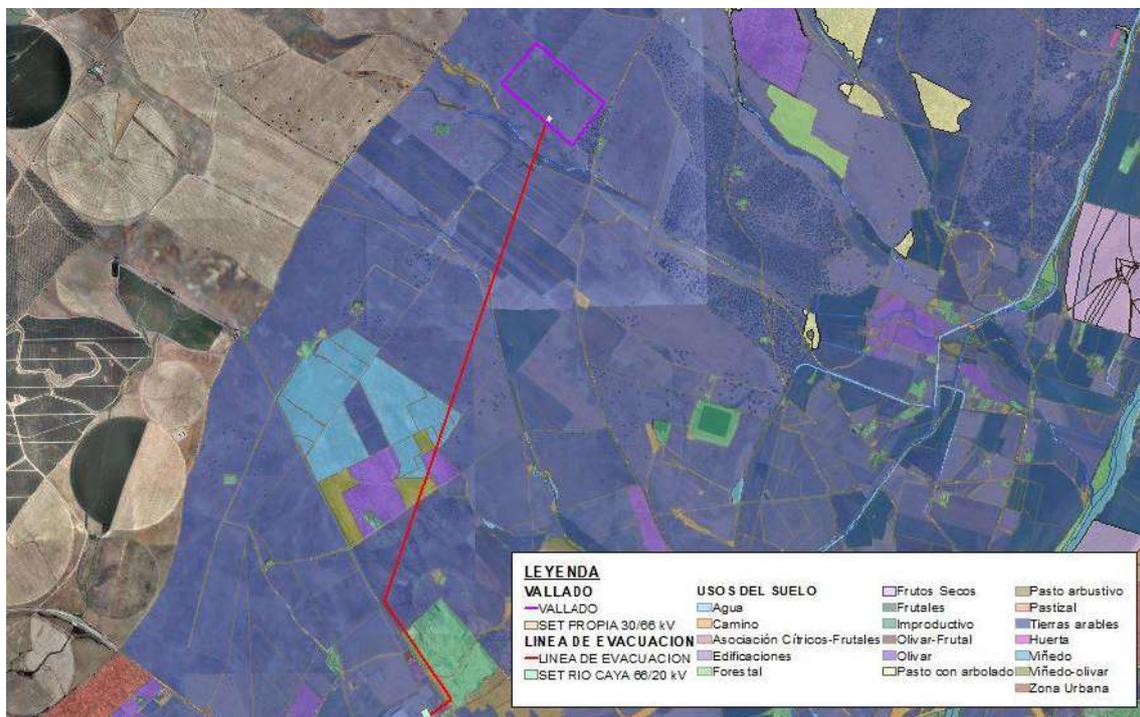


Ilustración 28: Usos del suelo.

#### 7.4. Fauna y Biotopos faunísticos

En este apartado se recoge una descripción de la fauna característica de cada uno de los biotopos existentes en la comarca, destacando las especies recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas con presencia en la comarca.

De la fauna característica de cada uno de los biotopos existentes en la comarca, destacan las especies recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas con presencia en la comarca.

#### **7.4.1. Biotopos faunísticos**

En este punto, se describe la estructura y composición de la comunidad de vertebrados presentes en el entorno de la zona de implantación y de su línea eléctrica de evacuación, especialmente la de aquellos taxones más vulnerables a este tipo de infraestructuras.

La fauna, por lo general, está muy condicionada por la propia geografía de la zona y las características ambientales que en ella se dan, principalmente factores climáticos y alimenticios. Hay que considerar siempre la influencia humana que lo condiciona de alguna forma, la existencia de las especies protegidas o en peligro, favoreciendo la presencia de especies más cosmopolitas.

Es evidente que la mayor parte de los hábitats que integran el paisaje actual son el resultado de una larga e intensa actividad humana. Este fenómeno ha favorecido la regresión o expansión del área de distribución y abundancia de numerosas especies.

Como consecuencia de ello establecer una clara asociación entre los hábitats y la fauna característica resulta en muchos casos bastante complicado. La mayoría de los animales tienen una relación más estrecha hacia un determinado medio durante la época de cría, estando menos ligada a él en otras etapas del ciclo anual cuando pueden moverse a otros lugares. Además, en el caso de las aves hay que tener en cuenta su gran facilidad de desplazamiento y el carácter migratorio de un gran número de especies, lo que lleva consigo la ocupación de una gran variedad de ambientes en las diferentes estaciones.

De seguida, se incluyen las especies que potencialmente serían encontradas en el ámbito del trazado para los grupos de aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Además del nombre de cada especie, se incluye la categoría de protección de acuerdo con el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y autonómico (Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura y el Decreto 74/2016, de 7 de junio, por el que se modifica el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura) (CREA-EX), Ley 42/2007 y categoría UICN. Se añade también el hábitat típico de cada especie y los hábitos reproductores para las aves (estival, invernante o sedentario). Para las aves se incluye si ha sido detectada en los

censos realizados. La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y Directiva 97/62/CEE, de 23 de octubre, por el que se adapta al Progreso Científico y Técnico la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1991, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales de la Fauna y Flora Silvestres, (Directiva Hábitat).

A continuación, se realiza una clasificación de la fauna presente en la zona del estudio e influencia del proyecto.

- Anfibios

Tabla 12: Listado de anfibios observados en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura y España.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CREA	ESTATUS DE PROTECCIÓN		
			LESPE	CEEA	DH
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	IE	+		
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de escuelas	IE	+		
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	IE	+		

- Reptiles

Tabla 13: Listado de reptiles observados en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura y España.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CREA	ESTATUS DE PROTECCIÓN		
			LESPE	CEEA	DH
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	IE	+		

- Mamíferos

Tabla 14: Listado de mamíferos observados en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura y España.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CREA	ESTATUS DE PROTECCIÓN		
			LESPE	CEEA	DH
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				

- Aves

Tabla 15: Listado de aves en la zona del proyecto y su estatus de protección en Extremadura, España y Europa.

ESTATUS DE PROTECCIÓN					
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Extremadura CREA	España LESPE	España CEEA	UE DIR AVES
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común				
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero				
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	+		I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	SAH		VU	I
<i>Delichon urbica</i>	Avión común	IE	+		
<i>Falco naumani</i>	<i>Cernícalo primilla</i>	IE		VU	I
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	IE	+		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	IE	+		
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	IE	+		
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	IE	+		
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	IE			
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				
<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno				
<i>Pica pica</i>	Urraca				II
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	IE	+		
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo común				
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca				
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	IE	+		I

Tabla 16: Índice abreviaturas

ESTATUS DE PROTECCIÓN	
DH	Directiva de Hábitats
CEEA	Catálogo español de Especies Amenazadas
LESPE	Listado español de Especies Protegidas
CREA	Catálogo regional de Especies Protegidas en Extremadura
DIR AVE	Directiva de aves

A pesar de la existencia de especies amenazadas en el entorno de la implantación, no se ha detectado presencia de las mismas en las parcelas objeto de estudio.

#### 7.4.2. Sobre las especies objeto de planeamiento: águila imperial y lince ibérico

El plan de recuperación del Águila Imperial no se aplica a la zona de estudio ni sus proximidades. A continuación, podemos observar en el mapa extremeño y distinguir las zonas de especial protección (color marrón) y las que no lo son (color gris).

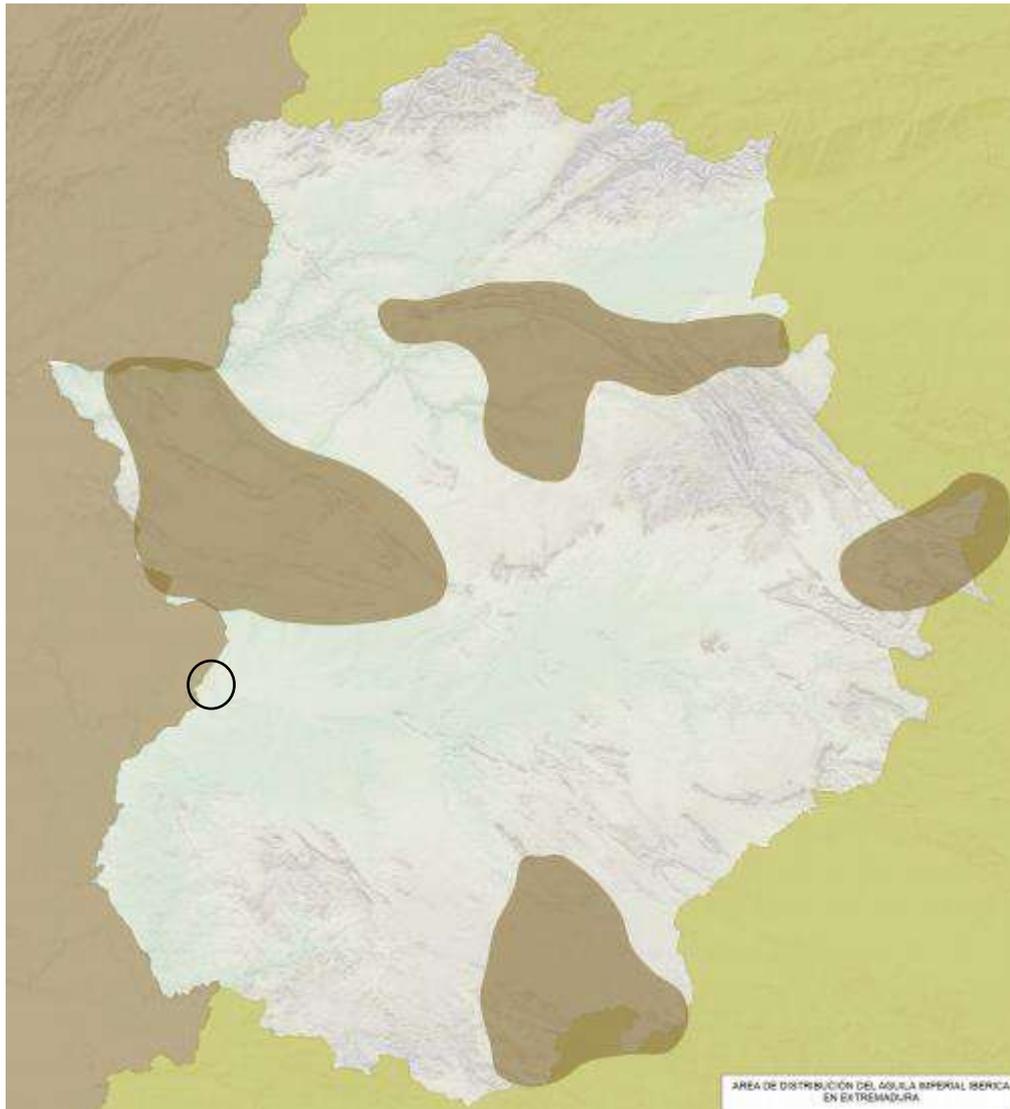
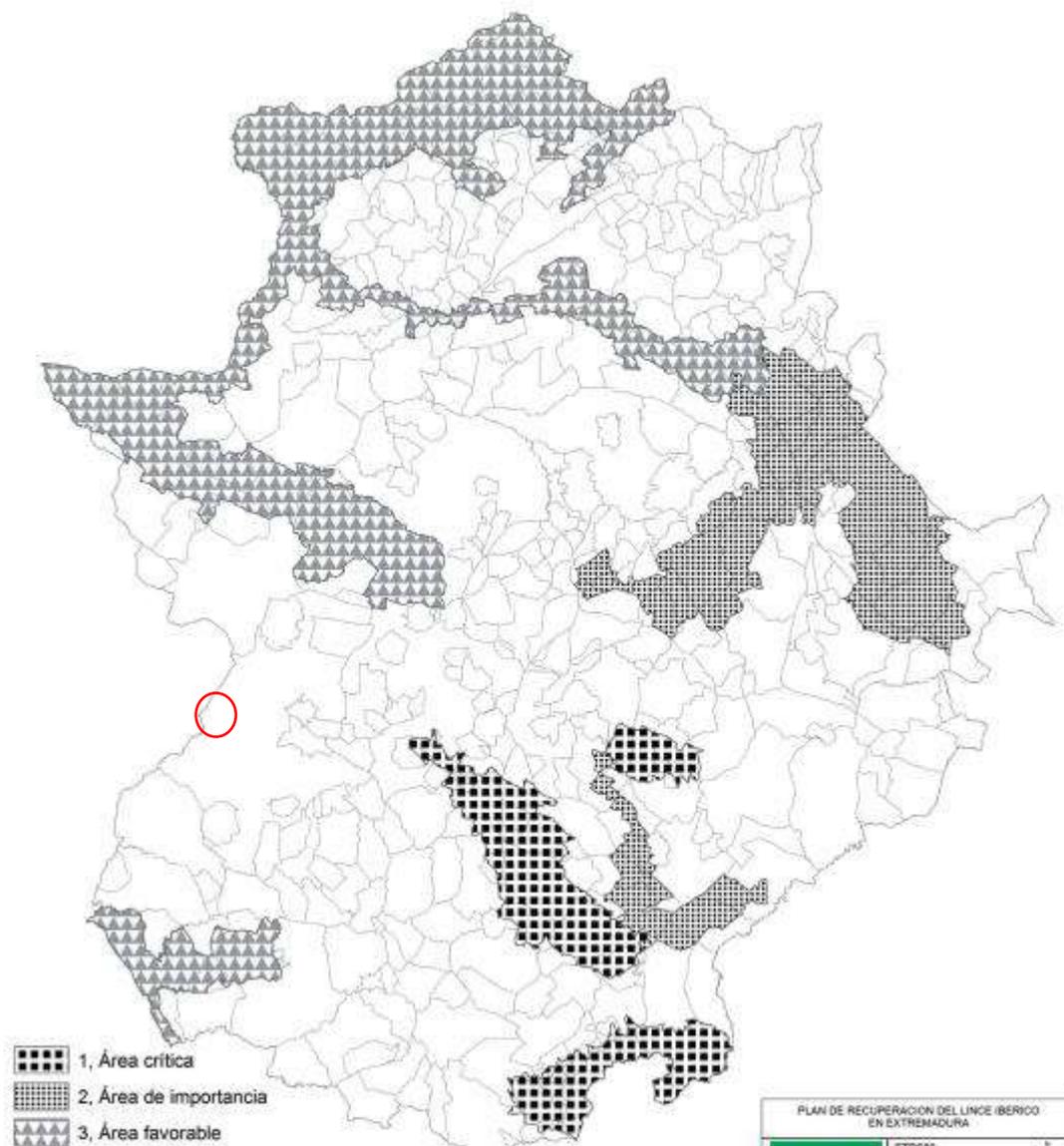


Ilustración 29: Área de distribución del Águila Imperial Ibérica en Extremadura

Como puede observarse, la zona de estudio no está contemplada en el plan de recuperación del Águila Imperial.

El plan de recuperación del Lince Ibérico no afecta al área estudiada, ni está próxima a zonas de importancia y críticas.



**Figura 45.- "Plan de recuperación de Lince Ibérico en Extremadura"**

El ámbito objeto de ordenación no se encuentra afectado por los planes de recuperación y conservación, ni alberga especies cuyo hábitat pudiera verse menoscabado.

### 7.5. Áreas protegidas

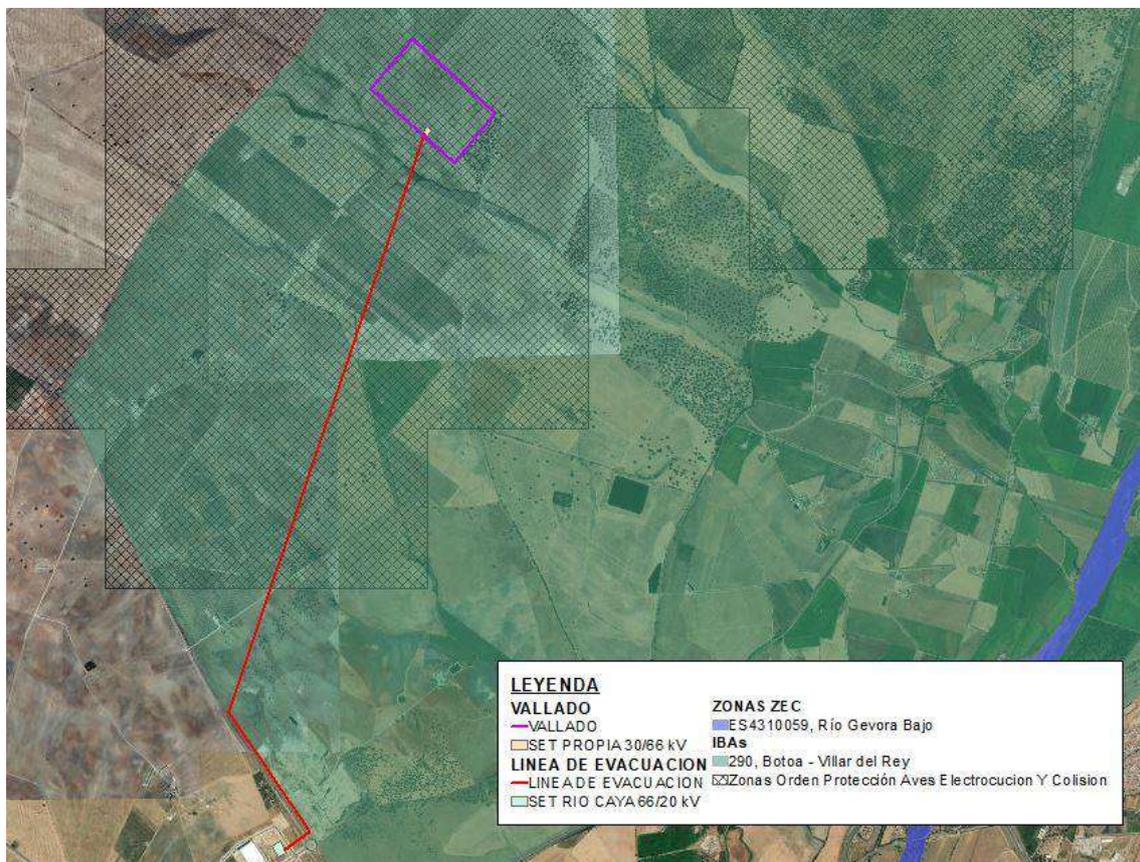
En el término municipal de Badajoz se encuentran varias zonas y elementos de interés natural recogidos bajo distintas figuras de protección dentro de la Red

Natura 2000 (LIC y ZEPA), no siendo así en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura (RENPEX), ni en Humedales de la Convención RAMSAR.

Los espacios naturales protegidos más cercanos a la zona de estudio son:

- ZEC: Río Gevora Bajo (ES4310059) situado a una distancia de 4.600 metros.

En el ámbito de actuación del proyecto no se aprecia afección por espacios de la Red Natura 2000 (ZEPA, ZEC) ni tampoco humedales Ramsar. Sin embargo, se aprecia afección por Important Bird Areas (IBA Río Gevora Bajo) y por zona de protección de aves colisión y electrocución, ambas zonas ocupan toda la zona objeto de este proyecto:



**Ilustración 30: Áreas protegidas**

Por otra parte, la zona de implantación se sitúa colindante a los Hábitat:

- Dehesas - Código 6310
- Majadales - Código 6220

En la siguiente ilustración se distinguen los Hábitats mencionados:

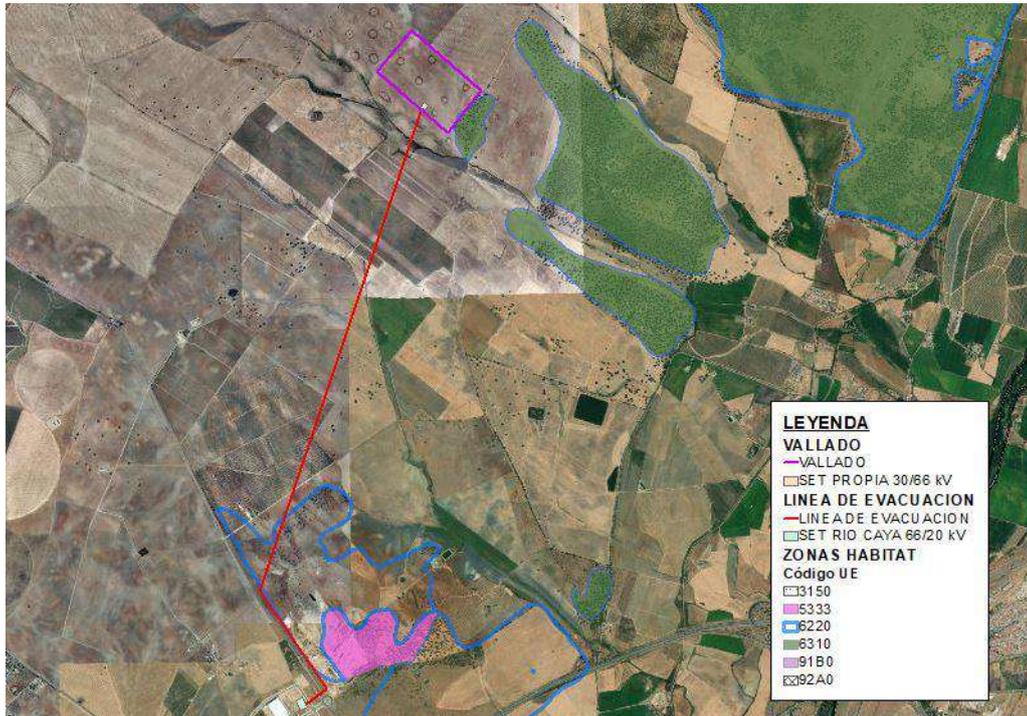


Ilustración 31: Zonas Hábitats

## 7.6. Hábitat y Elementos Geomorfológicos de Protección Especial

### 7.7.1 Hábitat de la directiva comunitaria Directiva 92/43/CEE

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE.

En la zona de implantación no encontramos Hábitats, pero en su entorno más próximo encontramos Dehesas y Majadales.

Se exponen a continuación los resultados obtenidos al respecto de la presencia de hábitat de importancia comunitaria cercanos al ámbito del proyecto. Quedan reflejados según el grupo de hábitat en el que se incluyen:

Zonas subestépicas de gramíneas y anuales. Cod. U.E. 6220. Dentro de los hábitats de interés comunitario se considera a estos pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces como hábitats prioritarios para su conservación. Extremadura, debido al régimen extensivo de explotación y a la importancia de la ganadería, aún conserva un gran número de pastizales naturales o seminaturales que aportan una gran biodiversidad en el contexto europeo.

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

Dehesas de Quercus suber y/o Quercus ilex. Cod. U.E. 6310. Estas dehesas son bosques aclarados y pastoreados, con pastizales vivaces propios del occidente peninsular.

**7.6.2. Hábitat de protección especial y elementos geomorfológicos de protección especial de la ley autonómica LEY 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura.**

No hay en la zona de estudio, hábitats de protección especial ni elementos geomorfológicos de protección especial incluidos en la LEY 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura.

**7.7. Vías Pecuarias y Montes de Utilidad Pública**

Las vías pecuarias son caminos milenarios usados tradicionalmente para el tránsito ganadero, que constituyeron la infraestructura fundamental de la trashumancia castellana en la Edad Media.

Encontramos dos vías pecuarias cercanas a la zona de implantación: la Vereda o Colada de Casa Blanca y la Cañada Real de Sancha Brava que discurren a unos kilómetros de la implantación y la línea de evacuación, por su lateral Sur y Este respectivamente.



**Ilustración 32: Vías pecuarias**

Por otro lado, no existen Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio, el más cercano, a unos 25 km hacia el Norte, es el denominado Dehesa Boyal (Nº utilidad pública 063-BA), es propiedad del municipio Villar del Ret y pertenece al término municipal de Villar del Rey.

## 7.8. Paisaje

Previamente a la caracterización del paisaje del territorio implicado en el estudio, sus unidades paisajísticas, su calidad visual, su fragilidad, etc., cabe señalar que para la rigurosa interpretación de los posibles impactos visuales de las actuaciones proyectadas en el contexto territorial considerado, se han realizado un estudio de integración paisajística particular de la planta fotovoltaica considerada, identificándose por separado sus afecciones, los puntos de mayor incidencia visual, sus cuencas visuales, etc., además de llevarse a cabo las oportunas recreaciones infográficas en cada caso.

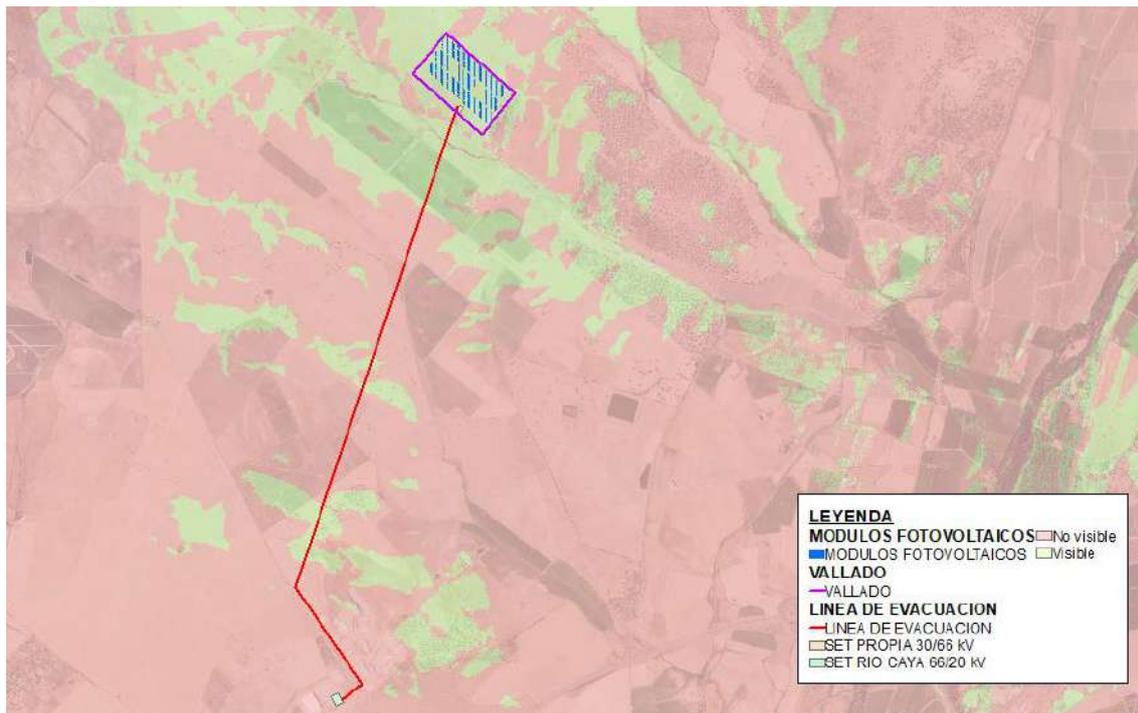


Ilustración 33.- Cuenca visual

### 7.8.1. Unidades de Paisaje

Podemos concentrar la definición de paisaje como la manifestación del conjunto de componentes y procesos ecológicos que concurren en un territorio, de

los que constituye la parte más fácilmente perceptible. Por paisaje podemos entender, por tanto: naturaleza, territorio, área geográfica, medioambiente, recurso natural, hábitat, escenario, entorno, pero, ante todo, y en todos los casos, el paisaje es una manifestación externa, imagen, indicador o clave de los procesos que tienen lugar en un territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano.

Los paisajes de la zona de actuación se encuentran caracterizados por tres aspectos fundamentales:

- El clima de tipo mediterráneo.
- Un relieve generalmente llano.
- Y finalmente la intervención humana.

Estos tres aspectos dan lugar al paisaje típico de la zona de estudio, con amplios espacios abiertos ocupados por cultivos alternados con dehesas, escasamente alterados por las corrientes de agua existentes y marcado por una estructura poblacional que se dispone muy concentrada en los núcleos urbanos.

De acuerdo con la cartografía de unidades del paisaje del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) incluidas en el Inventario Nacional de Paisaje, la zona de estudio se encuentra en su totalidad en la unidad de paisaje "Campañas de la Meseta Sur".

El paisaje de zonas llanas se desarrolla sobre la gran unidad geomorfológica de la Penillanura. En este paisaje, los subtipos paisajísticos están condicionados fundamentalmente por los usos del suelo. Los olivares y viñedos conforman un paisaje de mayor calidad. Las amplias zonas de cultivos definen otra subunidad caracterizada por la escasez de vegetación. Es la zona más amplia y abarca las zonas con pastizal, matorral y cultivos de secano. Es un paisaje de amplios horizontes y con un alto grado de monotonía paisajística. La unidad asociada a masas de agua (estanques temporales, ríos, arroyos y charcas) está caracterizada por la presencia

de vegetación freatófila. Paisaje de arcillas, arenas, conglomerados y costras calcáreas. Planicies alomadas (sedimentaria).

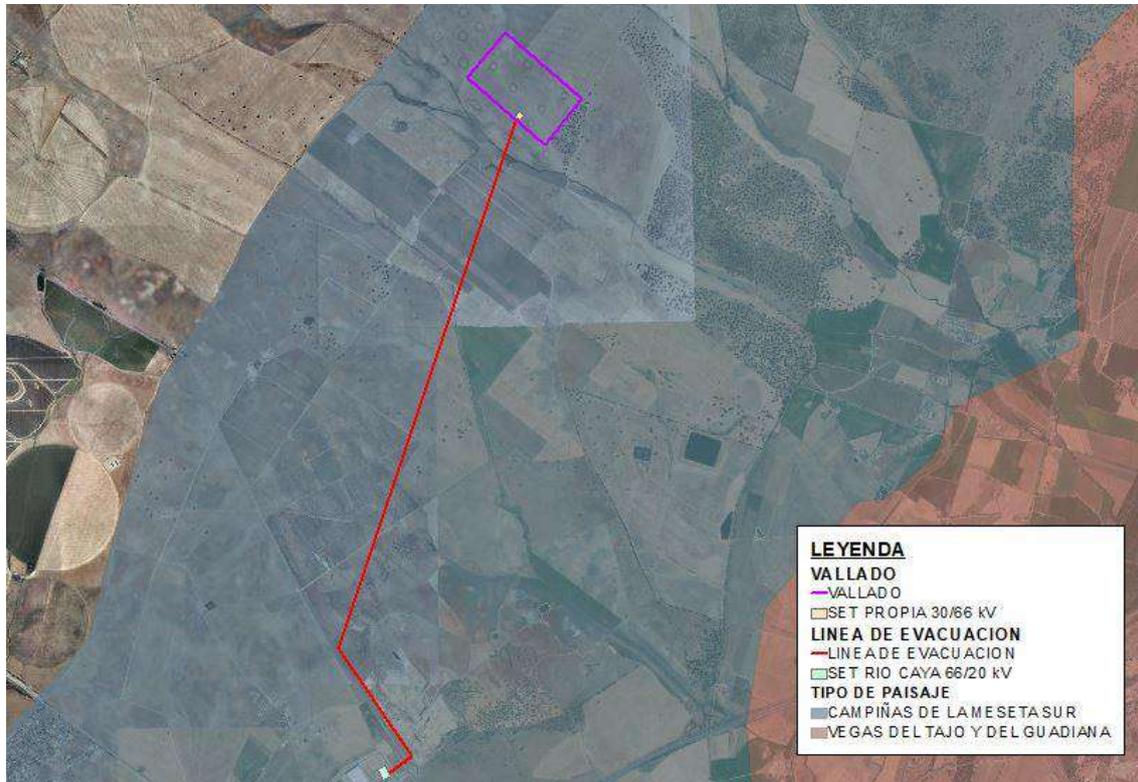


Ilustración 34: Tipo de paisaje.

## 7.9. Análisis y valoración del medio socioeconómico

### 7.9.1. Población y economía

Extremadura cuenta con 388 municipios (165 en Badajoz y 233 en Cáceres), el territorio rural extremeño se encuentra constituido por los ámbitos de actuación de los 24 Grupos de Acción Local existentes en Extremadura. El territorio de cada Grupo de Acción Local conforma lo que denominamos "comarcas".

Teniendo en cuenta esta configuración, el territorio rural se encuentra dividido en 24 comarcas, 13 en la provincia de Cáceres, 9 en la de Badajoz y 2 compartiendo municipios de una y otra provincia.

Cuenta con 384 municipios (el 99 por cien de los municipios extremeños), que ocupan una extensión de 37.420,88 km<sup>2</sup> (el 90 por cien de la región) y una población de 753.383 habitantes (el 68,5 por cien de la población regional).

El territorio rural extremeño es un vasto territorio que encierra una gran diversidad paisajística, socioeconómica y cultural, con una escasa y dispersa población.

El 54 % de las tierras se encuentran ocupadas por las actividades agrarias y un 43 % por zonas de bosques y áreas seminaturales. Dentro de las superficies agrícolas, la dehesa es un elemento distintivo del paisaje rural extremeño, siendo la clase dominante dentro de las zonas agrícolas (45% de la superficie agrícola).

Extremadura ha sido, históricamente, una región poco poblada siendo variadas las causas han condicionado su poblamiento y distribución espacial. La densidad de población es muy baja, tan solo 20 hab/km<sup>2</sup>, frente a la extremeña (26 hab/km<sup>2</sup>) y la nacional (92 hab/km<sup>2</sup>). Así, junto a áreas "densamente" pobladas con más de 40 habitantes por Km<sup>2</sup> (regadíos y Tierra de Barros), nos encontramos otras muy despobladas en las que no se rebasan los 10 habitantes por Km<sup>2</sup> (áreas de penillanura, Montes de Toledo y riberos del Tajo). Es el contraste entre la productividad del regadío y el carácter extensivo de la penillanura y la montaña.

El 53 % de los "extremeños rurales" reside en municipios con un tamaño inferior a los 5.000 habitantes. El 22 % en municipios de tipo intermedio y el 25 % en municipios "urbanos", aquellos con más de 10.000 habitantes. Siendo el tamaño medio municipal en Extremadura de 2.817 habitantes, notablemente inferior a la media nacional, 5.742 habitantes.

Los terrenos donde se ubicará la Planta Solar Fotovoltaica pertenecen al término municipal de Badajoz, en la provincia de Badajoz y en la distribución comarcal se sitúa en Tierra de Badajoz.

Según los datos publicados por el INE a 1 de enero de 2020 el número de habitantes en Badajoz es de 150894, la densidad de población del municipio es de 104,82 habitantes por km<sup>2</sup>.

Según los datos publicados por el INE procedentes del padrón municipal de 2020 el 66,95% (101082) de los habitantes empadronados en el Municipio de Badajoz han nacido en dicho municipio, el 46,36% han emigrado a Badajoz desde diferentes lugares de España, el 14,08% (21261) desde otros municipios de la provincia de Badajoz, el 2,67% (4025) desde otras provincias de la comunidad de Extremadura, el 10,88% (16432) desde otras comunidades autónomas y el 5,42% (8184) han emigrado a Badajoz desde otros países.

La media de edad de los habitantes de Badajoz es de 41,41 años, 1,68 años más que hace un lustro que era de 39,73 años.

Tradicionalmente Badajoz ha tenido en el comercio su seña de identidad económica y siempre ha tenido una alta vocación hacia Portugal. A partir de los años 90 en Badajoz comienzan a implantarse grandes superficies de distribución, aparte del comercio local tradicional.

La economía basada en la agricultura y la industria agroalimentaria ocupa un papel relevante en la ciudad. El sector de la construcción aún tenía un peso importante en el año 2008, pero ha sido el sector más perjudicado a raíz del "estallido de la burbuja inmobiliaria" y sigue descendiendo.

Debe destacarse la actividad económica ligada a la sanidad, ya que ha llegado a convertirse en el segundo sector económico de la ciudad, por el número de personas que trabajan en él, como por el número de personas que llegan a la ciudad por esta razón.

El sector turismo presenta un gran peso en la ciudad, y en particular, la hostelería. Badajoz se considera la segunda ciudad más visitada de Extremadura, por

actividades relacionadas con el comercio, los servicios o alguna actividad profesional, y en menor medida por el patrimonio histórico y cultural.

En el sector energético, Badajoz presenta un enorme potencial con respecto a la explotación de plantas solares por las grandes hectáreas construidas en la región. Al ser uno de los términos municipales más grandes de España, podría disponer de una red general de grandes instalaciones a la vez que tendría las infraestructuras que caracterizan al hábitat urbano.

### 7.9.2. Infraestructuras

Las vías de comunicación más cercanas a la zona del estudio son las carreteras BA-020 Y EX110 que discurren al Sur y al Eorte de la implantación respectivamente.

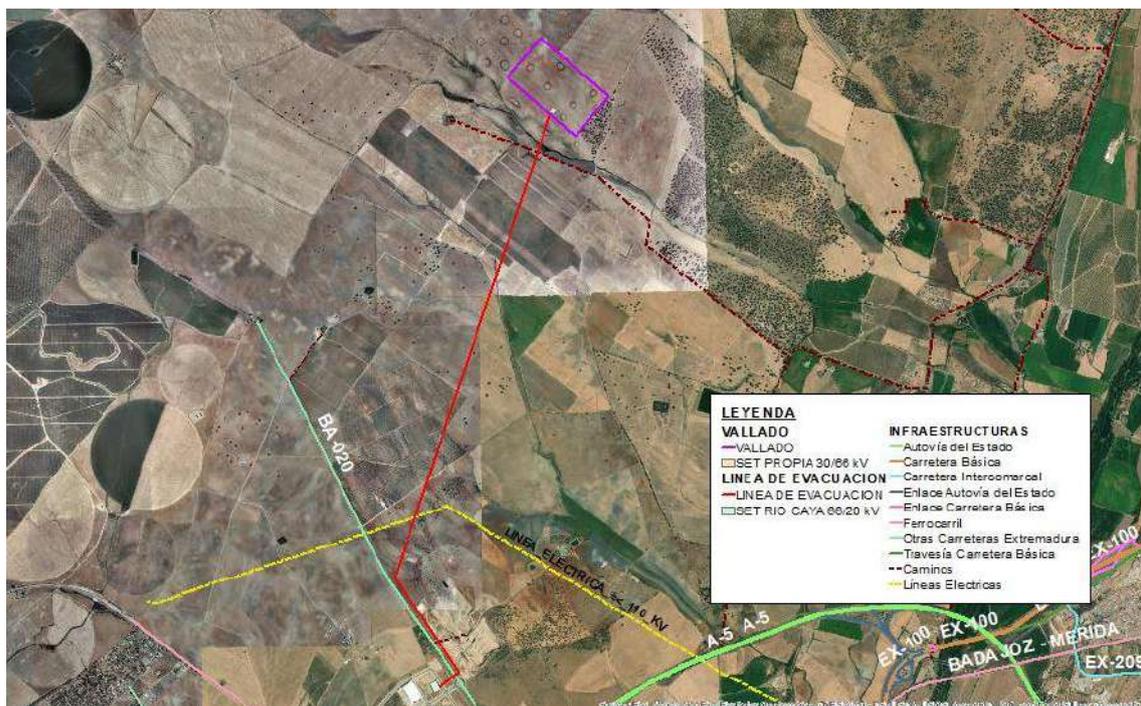


Ilustración 35: Red de infraestructuras

Cerca de la implantación también puede observarse una línea eléctrica aérea.

### 7.9.3. Áreas de interés minero

No se conocen indicios mineros en los alrededores de la ciudad de Badajoz aparte de la "Mina Tere". Esta mina está situada junto al camino de Badajoz a Olivenza, a una distancia de unos 12 km de Badajoz.

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

En la "Mina Tere" se explotó durante los años 1950-1960 un lentejón estratiforme de magnetita, mediante un pozo y una corta. Hoy día solo queda el castillete sobre el pozo y dos jaulas de un vagón.

La "Mina Tere" se puede localizar en la siguiente imagen:



Ilustración 36: Zona minera cercana a la implantación. Fuente Mapa del Patrimonio Minero de Extremadura

## 7.10. Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica.

El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para

la instalación de nuevos **parques eólicos y plantas fotovoltaicas**, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

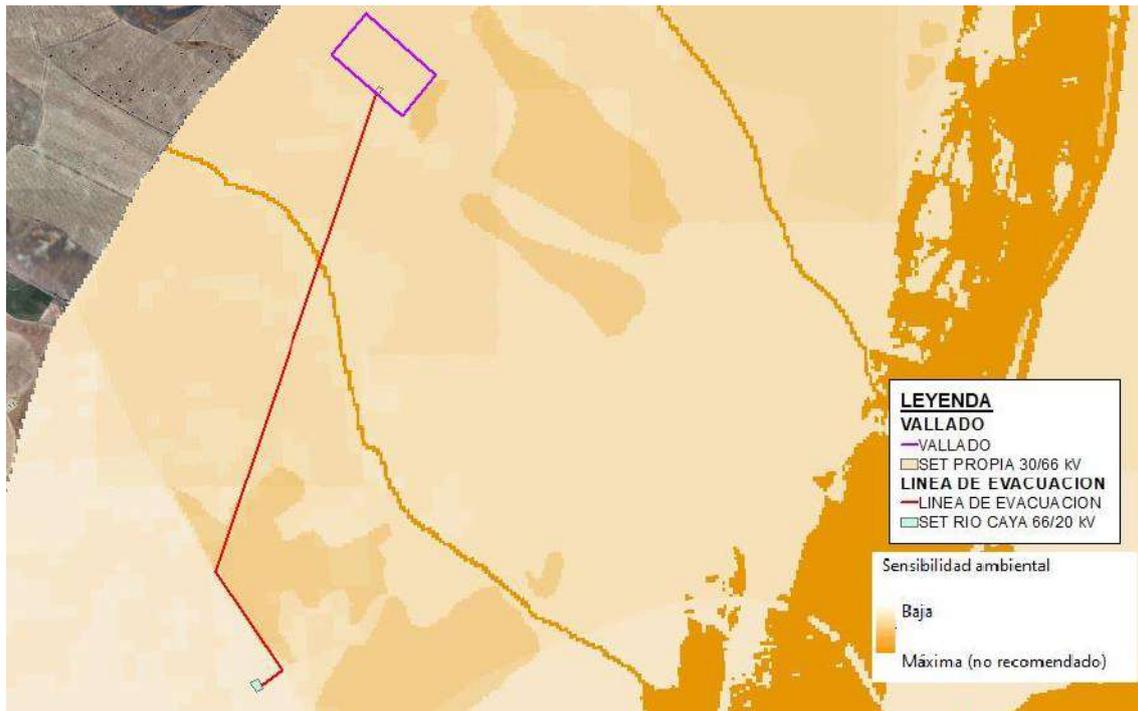
Este nuevo escenario ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una **herramienta** que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una **zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio**.

Con el algoritmo desarrollado se obtienen 5 clases de resultantes que permitirán una sencilla visualización de la variabilidad inherente de los datos (el valor numérico de las mismas tiene una relación inversa con el nivel de sensibilidad ambiental):

Tabla 17: Índices de sensibilidad ambiental. Fuente: MITECO

VALOR ENERGIA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL*	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA
0	Máxima (no recomendado)	0
0 - 6.000	Muy alta	0 - 6.000
6.000 - 7.000	Alta	6.000 - 7.500+
7.000 - 8.500	Moderada	7.500 - 8.500
9.000 - 10.000	Baja	9.000 - 10.000

A continuación, se muestran los datos obtenidos en la herramienta de zonificación ambiental en la capa para energía fotovoltaica:



**Ilustración 37: Sensibilidad ambiental.**

En la zona de implantación, el Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental es de 6820, lo que se traduce en una Sensibilidad Alta.

Para la realización de la Evaluación ambiental, los indicadores de ponderación que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- ✓ Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas.
- ✓ Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- ✓ Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España.
- ✓ Visibilidad.

## **8 Análisis sobre la vulnerabilidad ante accidentes graves o de catástrofes.**

La vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes o catástrofes se refiere al grado en que se puede ver afectado por alguna amenaza y a la capacidad que tiene para responder ante estos acontecimientos sin que les afecte negativamente. Es decir, los mecanismos de acción del proyecto frente a los cambios.

Por ello, es preciso identificar posibles amenazas y riesgos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes de conformidad con lo estipulado en la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

El art. 5 de la mencionada Ley define asimismo los conceptos de "Vulnerabilidad del Proyecto", "Accidente Grave" y "Catástrofe":

- "*Vulnerabilidad del proyecto*": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- "*Accidente grave*": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- "*Catástrofe*": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

Por regla general las plantas solares fotovoltaicas no son instalaciones complejas en las que se manejen productos químicos o procesos industriales complejos y peligrosos. Por lo que los potenciales riesgos existentes, no tienen tan graves consecuencias como los de otras industrias.

A continuación, pasamos por tanto a describir la vulnerabilidad del Proyecto donde se realizará un análisis del riesgo, clasificando el mismo y finalmente se incluirá una **matriz de efecto sobre los factores del medio que puedan verse afectados en cada una de las fases del proyecto**, considerándose la fase de ejecución, fase de explotación y fase de desmantelamiento.

### 8.1 Vulnerabilidad del proyecto frente a sustancias peligrosas.

En el caso de que en el proyecto se incluyan sustancias clasificadas como peligrosas, la norma que regula el control de los riesgos inherentes a los accidentes

graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), actualmente el *RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*. Las disposiciones del Real Decreto se aplican a los establecimientos industriales en los que haya sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en su Anexo I.

Particularmente, en el Parque Fotovoltaico RÍO CAYA SOLAR 10 MW, con respecto al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, se detecta la presencia de tres sustancias contempladas en el anexo I Sustancias Peligrosas que son aceite mineral, diésel y el esmalte de secado rápido. Se establece que en el caso de que una sustancia peligrosa esté incluida tanto en la parte 1 como en la parte 2 de este anexo, se aplicarán las cantidades umbral indicadas en las columnas 2 y 3 de la parte 2. Para todas las sustancias se espera que no superarán las cantidades umbrales máximas del Anexo.

A continuación, se pasa a valorar el nivel de riesgo (R) donde los principales componentes que intervienen en la valoración del riesgo son la probabilidad del evento (P) y La magnitud o severidad del daño (consecuencias derivadas del mismo) (S).

$$R = P \times S$$

En el caso de la presencia de las sustancias peligrosas presentes en la instalación, el riesgo se valora, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R = T \times P \times S$$

donde,

R: es el riesgo por que se produzca un accidente grave donde intervenga las sustancias peligrosas detectadas

T: es la tasa de accidentabilidad de las sustancias

P: es la probabilidad del evento (explosión, incendio, etc.)

S: es la severidad o consecuencias derivadas de la materialización de ese riesgo.

El riesgo global del accidente grave producido por la sustancia sería la suma de los riesgos asociados a cada una de las sustancias en los procesos de la planta.

Los criterios de calificación de probabilidad para el proyecto se presentan en la tabla que aparece a continuación:

Tabla 18: criterios de calificación de probabilidad

ÍNDICE	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Improbable	Un caso cada 10 años
2	Muy eventual	Hasta 1 caso cada 5 años
3	Ocasional	Hasta un 1 caso cada año
4	Probable	Hasta 1 caso cada 6 meses
5	Muy probable	Más de 1 caso al mes

Asimismo, la severidad (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo.
- MEDIA: Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto-medio plazo.
- BAJA: Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo

El nivel del riesgo en la instalación teniendo en cuenta las medidas de control definidas se considera **BAJO**, ya que la tasa de accidentabilidad de las sustancias será baja, la probabilidad del evento es improbable y la severidad baja. Todo ello si tenemos en cuenta que las sustancias peligrosas se encontrarán almacenadas, organizadas y gestionadas según indica la normativa vigente.

En cuanto a los efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de accidente producido por la presencia de sustancias peligrosas, en cada una de las fases del proyecto, que se presentan en formato matriz al final de este documento, se han identificado efectos sobre el suelo y subsuelo. Para valorar estos efectos se ha considerado compatible sobre el suelo, siempre que se tenga en cuenta las medidas preventivas y correctoras como es el caso de la implantación del cubeto de recogida de sustancias peligrosas que comunica con un depósito capaz de contener el posible aceite fugado minimizando cualquier situación de riesgo en la planta.

Por otra parte, resaltar que, en el Parque Fotovoltaico RÍO CAYA SOLAR 10 MW, no habrá presencia de instalaciones radiactivas.

## 8.2 Vulnerabilidad del proyecto frente a las catástrofes

A continuación, se analizarán los sucesos catastróficos de origen natural que pudieran afectar al Parque Fotovoltaico RÍO CAYA SOLAR 10 MW correspondientes a los siguientes riesgos:

### Geológicos:

#### Sísmico (terremotos)

Para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a un riesgo sísmico se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad del Instituto Geográfico Nacional (IGN).



**Ilustración 38: Peligrosidad sísmica en España**

Como se puede observar la zona de Badajoz tiene un grado de intensidad de VI.

Se ha analizado asimismo la zona de implantación del proyecto, según el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico de Extremadura (PLASISMEX).

**InnoCampo S.L.- C.I.F.: B-06583884**

Avda. de Sevilla 2, Oficina 3 (Rotonda de Cuatro Caminos).- 06400 Don Benito (Badajoz)

Teléfono y Fax: 924 80 51 77 Móvil: 646715607

[www.innocampo.es](http://www.innocampo.es) // [info@innocampo.es](mailto:info@innocampo.es)

Este Plan solo incluye aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa "Peligrosidad Sísmica en España" mostrado anteriormente. Por lo tanto, la zona de estudio está dentro de los municipios con una peligrosidad sísmica igual o superior a VI.

Desde que se comienza a registrar datos de terremotos en España (Instituto Geográfico Nacional), se tiene constancia en Badajoz de dos terremotos que se enumeran a continuación:

- 15/07/1858 de intensidad III-IV.
- 05/10/1925 de intensidad IV.

Por lo que se puede determinar que hace casi 100 años que no se registra actividad sísmica en Badajoz.

Si bien, como se ha señalado, a nivel general la ciudad de Badajoz constituye una zona de riesgo sísmico considerable, la entidad de la edificación no supone un riesgo, ya que presentaría un buen comportamiento en caso de sismo.

A continuación, se pasa a valorar el nivel de riesgo (R) donde los principales componentes que intervienen en la valoración del riesgo son la probabilidad del evento (P) y La magnitud o severidad del daño (consecuencias derivadas del mismo) (S).

$$R = P \times S$$

En el caso de la ocurrencia del seísmo sobre la instalación, el riesgo se valora, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R = T \times P \times S$$

donde:

R: es el riesgo por que se produzca un seísmo

T: es la tasa de accidentabilidad

P: es la probabilidad del evento (seísmo)

S: es la severidad o consecuencias derivadas de la materialización de ese riesgo.

El riesgo global del accidente grave producido por el seísmo sería la suma de los riesgos asociados por el efecto de la catástrofe en la planta.

Los criterios de calificación de probabilidad para el proyecto se presentan en la siguiente tabla y son los siguientes:

Tabla 19: criterios de calificación de probabilidad

ÍNDICE	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Improbable	Un caso cada 10 años
2	Muy eventual	Hasta 1 caso cada 5 años
3	Ocasional	Hasta un 1 caso cada año
4	Probable	Hasta 1 caso cada 6 meses
5	Muy probable	Más de 1 caso al mes

Asimismo, la severidad (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo
- MEDIA: Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto-medio plazo
- BAJA: Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos afirmar que el nivel de riesgo sísmico es bajo ya que la tasa de accidentabilidad es baja, la probabilidad del evento es improbable y la severidad baja.

En cuanto a los efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de terremoto en cada una de las fases del proyecto, que se presentan en formato matriz al final de este apartado, se han identificado efectos sobre el suelo y la población. Para valorar estos efectos como compatibles se ha tenido en cuenta que la intensidad de la peligrosidad sísmica se encuentra en VI y que durante el funcionamiento la presencia de personal es muy baja.

La Aplicación de Sismo se rige por las siguientes variables:

Tabla 20: Resumen norma NCSE-02 para Badajoz.

Norma	NCSE-02
Importancia de la edificación	Normal
Emplazamiento	Badajoz (Badajoz)
Aceleración sísmica básica	$a_b/q < 0,05$
Coef. de contribución	$K = 1,3$

Atendiendo a los criterios de aplicación de la Norma, artículo 1.2.3., NO es de aplicación a construcciones de importancia normal.

### Movimientos de ladera, hundimientos y subsidencias

Estos procesos implican el movimiento, por lo general rápido, hacia abajo de una pendiente, de masas de roca y tierra, arrastrando gran cantidad de material orgánico del suelo. Como se ha comentado la zona se localiza en zona llana de escasas pendientes por lo que no existen riesgos de este tipo de catástrofes. Hemos considerado el nivel de riesgo por esta catástrofe despreciable respecto al parque.

## **Meteorológicos:**

### Lluvias intensas

A continuación, se presentan los datos medios de precipitación registrados en la estación Badajoz "Rocillas", la más cercana a la ubicación de la planta:

**Tabla 21: Precipitación mensual media**

Precipitaciones medias mensuales (mm)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
76,00	74,80	43,30	51,10	34,00	24,00	4,30	5,00	26,30	60,00	70,00	79,30	548,10

Teniendo en cuenta las características el futuro proyecto hemos considerado el nivel de riesgo por esta catástrofe despreciable respecto al parque.

### Vientos

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Badajoz tiene variaciones estacionales *leves* en el transcurso del año.

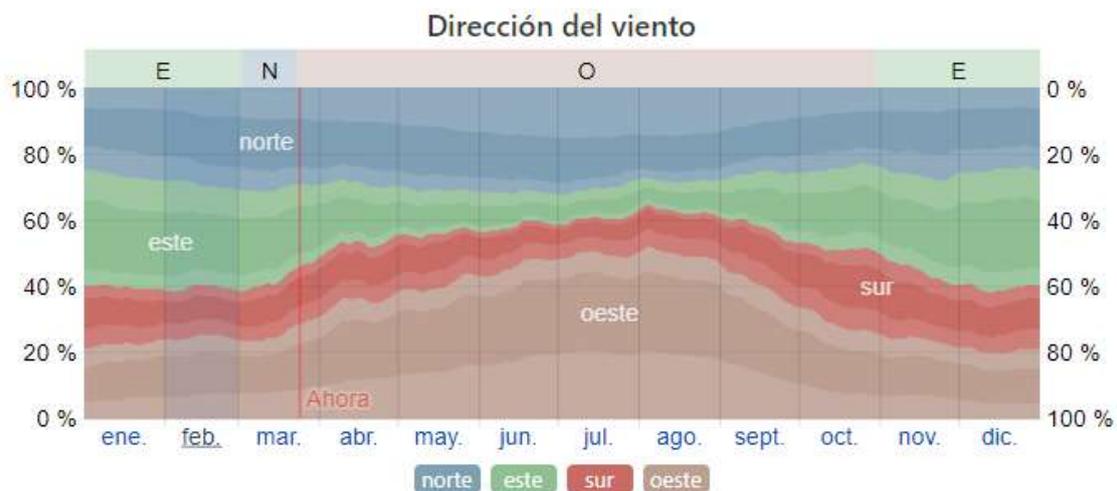
La parte *más ventosa* del año dura *7,5 meses*, del *19 de octubre* al *2 de junio*, con velocidades promedio del viento de más de *13,3 kilómetros por hora*. El día *más*

ventoso del año en el 7 de abril, con una velocidad promedio del viento de 14,5 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 4,5 meses, del 2 de junio al 19 de octubre. El día más calmado del año es el 16 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 12,2 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Badajoz varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del norte durante 3,0 semanas, del 2 de marzo al 23 de marzo, con un porcentaje máximo del 31 % en 9 de marzo. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 7,2 meses, del 23 de marzo al 30 de octubre, con un porcentaje máximo del 52 % en 4 de agosto. El viento con más frecuencia viene del este durante 4,1 meses, del 30 de octubre al 2 de marzo, con un porcentaje máximo del 35 % en 1 de enero.



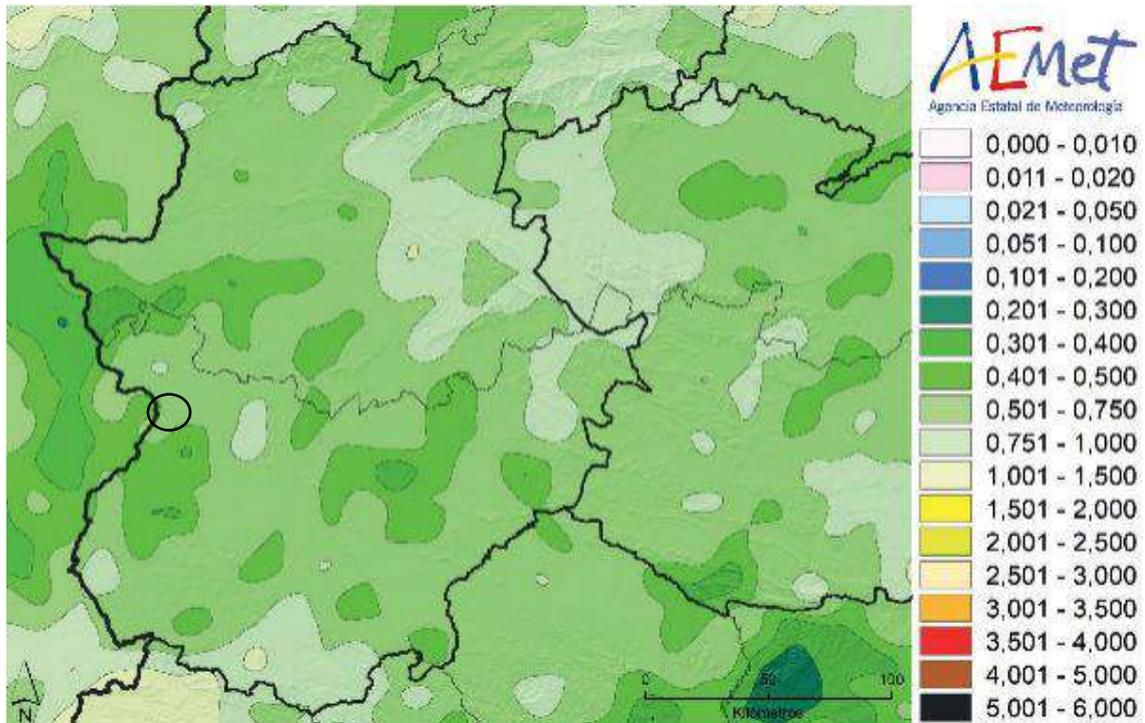
**Ilustración 39: Dirección del viento**

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Teniendo en cuenta las características el futuro proyecto hemos considerado el nivel de riesgo por esta catástrofe despreciable respecto al parque.

### Tormentas eléctricas

La densidad de descarga anual de tormentas eléctricas en la zona de estudio es de 0,501-0,750 descargas/km<sup>2</sup>/año. Por debajo de la densidad media en la Península Ibérica que se sitúa en 0,86 descargas/km<sup>2</sup>/año.

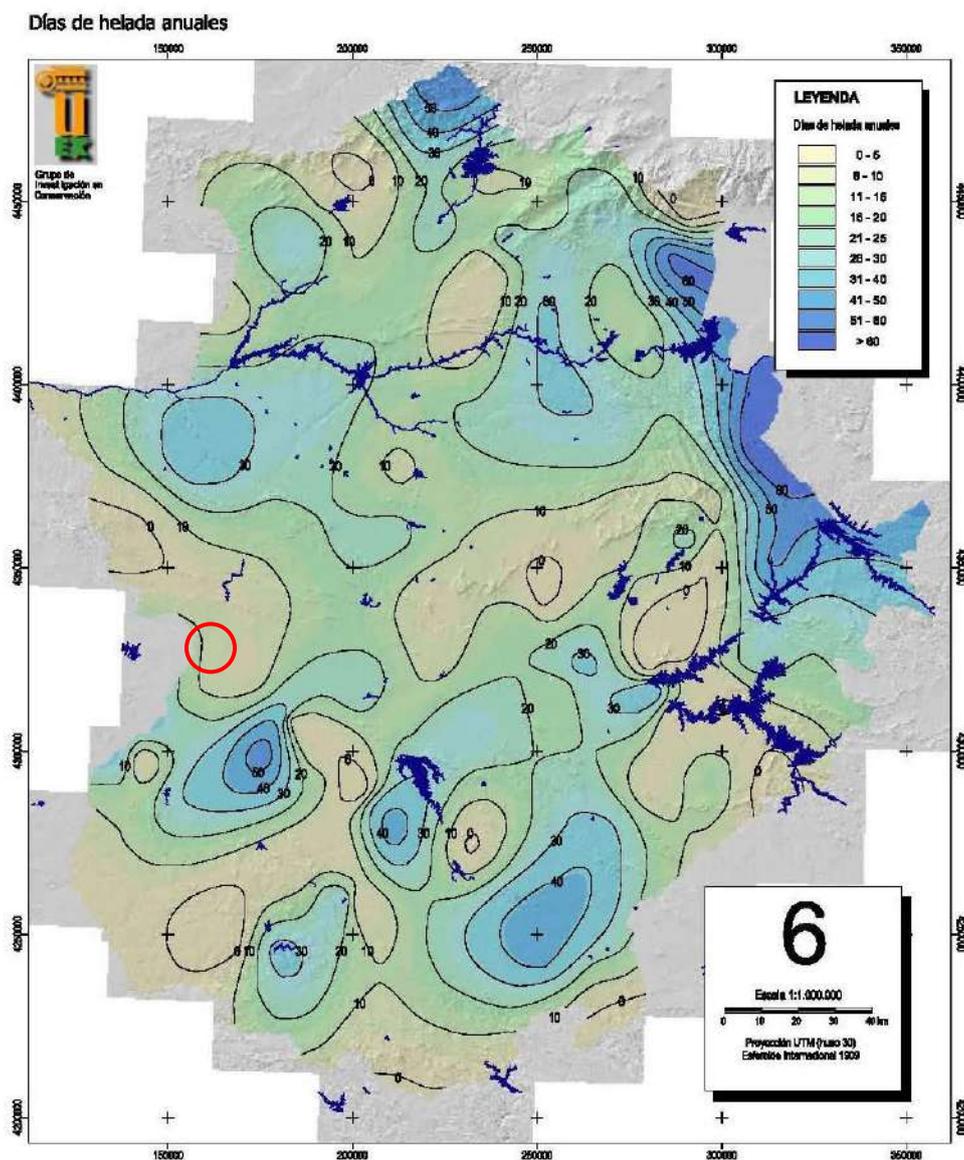


**Ilustración 40: Densidad anual de descargas en Extremadura**

El riesgo de tormentas eléctricas es despreciable sobre el parque si tenemos en cuenta las características de la zona de implantación.

### Heladas

A continuación, se presenta el mapa de los días de heladas anuales de Extremadura.

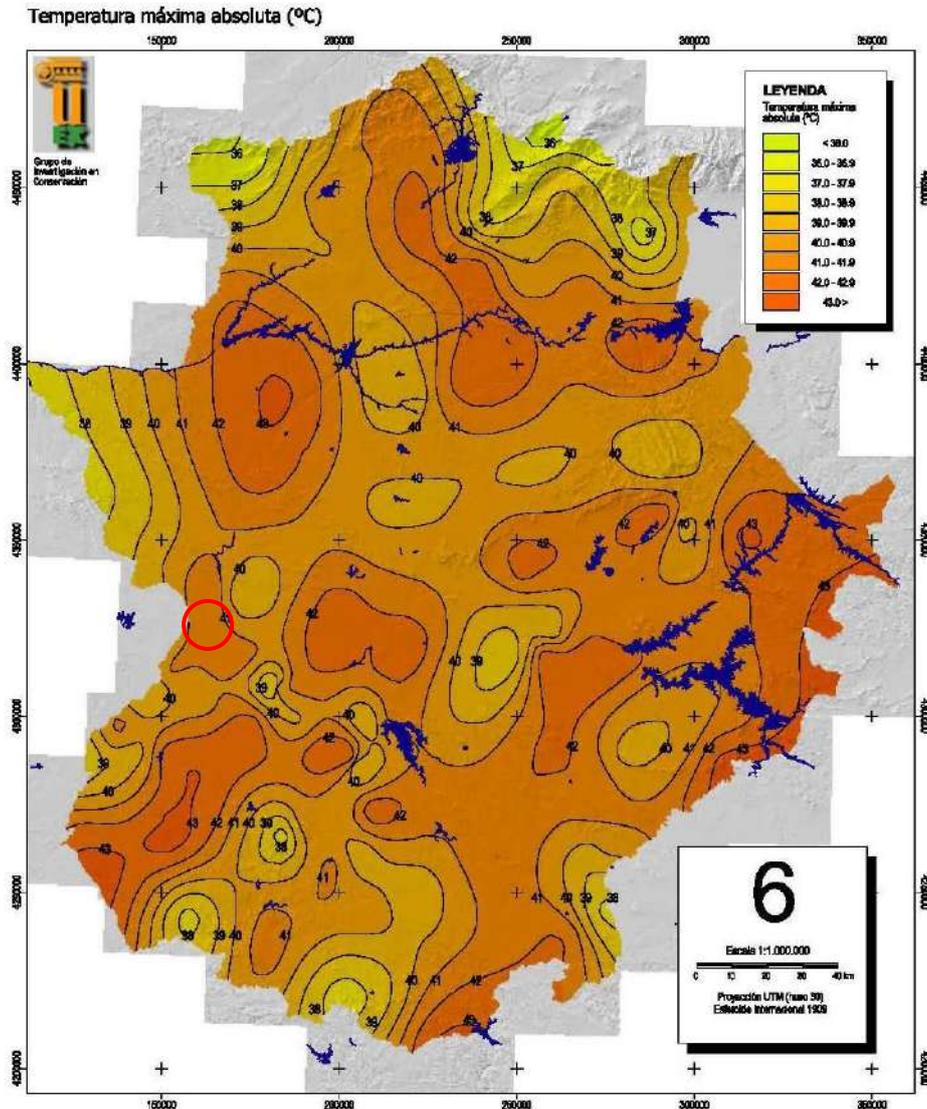


**Ilustración 41: Días de heladas anuales en Extremadura**

Como podemos observar el riesgo de días heladas es bastante bajo, con una media de 0-5 días de heladas al año, por lo que el nivel de riesgo es despreciable si tenemos en cuenta las características de la edificación.

Temperaturas extremas

A continuación, se presenta el mapa de las temperaturas máximas absolutas de Extremadura.



**Ilustración 42: Temperaturas máximas absolutas en Extremadura**

Hemos considerado que el nivel de riesgo por temperatura máxima absoluta no es relevante si tenemos en cuenta las características de la edificación.

## **Hidrológicos: Inundaciones y avenidas**

### Amenaza por inundaciones y avenidas.

La amenaza por inundación y avenida se refiere a la posibilidad de que se produzcan inundaciones en la zona de implantación. En general se producirían por intervalos de lluvia muy intensos que provocarían el desborde de cursos de agua.

La implantación de RÍO CAYA SOLAR 10 MW, se encuentra próxima al Arroyo de Enviados, pero fuera de su zona de policía.

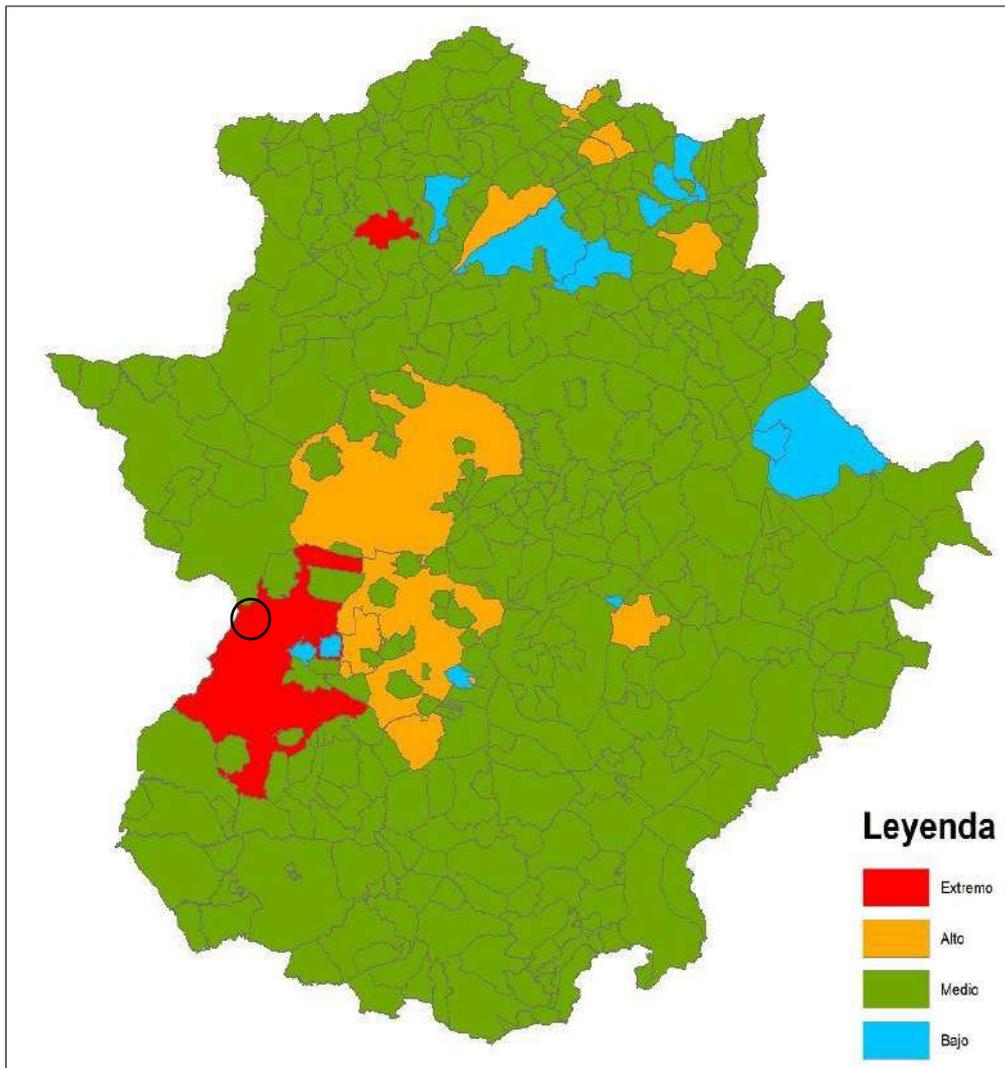
En el caso de que se encontrara la planta fotovoltaica en la zona de policía de algún río o arroyo, se solicitará a Confederación Hidrográfica, las autorizaciones correspondientes para la ocupación de la zona de policía para las estructuras solares, que además, por la tipología de estructuras, en ningún caso obstaculizará la circulación de agua natural procedente de la lluvia y se extraerá de la parcela mediante un circuito de cunetas de drenaje.

Bajo los arroyos se realizarán canalizaciones enterrada tipo topo para la continuidad de los circuitos dentro del parque fotovoltaico. Se ejecutará mediante tubería metálica a una profundidad de 1.200 mm.

Para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a una amenaza por inundaciones y avenidas se ha analizado también la zona de implantación del proyecto, teniendo en cuenta el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y el reto demográfico.

Teniendo en cuenta el PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE RIESGO DE INUNDACIONES EXTREMADURA (INUNCAEX), Badajoz se encuentra en una zona de extremo riesgo por inundaciones. Badajoz deberá elaborar un Plan Local de Actuación Municipal ya que el término municipal se encuentra en un área de extremo riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs).

A continuación, se presenta el mapa de distribución del riesgo de inundación de Extremadura según el Plan especial de protección civil de riesgo de inundaciones Extremadura (INUNCAEX). Según el cual, la zona de implantación presenta un riesgo por inundaciones "extremo".



**Figura 58.- "Distribución del riesgo de inundación de Extremadura"**

En esta fase de estudio no disponemos del documento con los resultados obtenidos en el estudio de inundabilidad pero es importante que:

- La implantación del parque fotovoltaico (seguidores) no se vea afectada por el Dominio Público Hidráulico de los arroyos estudiados.
- Para la implantación del parque fotovoltaico (seguidores) que se vea afectada por la Zona de Policía de los ríos y/o arroyos se deberá solicitar a Confederación Hidrográfica del Guadiana permiso para ocupar dicha zona.
- Que el flujo correspondiente a los periodos de retorno T100 Y T500 de los diferentes arroyos estudiados no se vea afectado por localización de los seguidores y sea viable para la implantación por no invadir la Zona de Graves Daños según criterios de CHG.

A continuación, se pasa a valorar el nivel de riesgo (R) donde los principales componentes que intervienen en la valoración del riesgo son la probabilidad del evento (P) y La magnitud o severidad del daño (consecuencias derivadas del mismo) (S).

$$R = P \times S$$

En el caso de la ocurrencia de inundaciones y avenidas, el riesgo se valora, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R = T \times P \times S$$

donde:

R: es el riesgo por que se produzcan inundaciones y avenidas

T: es la tasa de accidentabilidad

P: es la probabilidad del evento (inundaciones y avenidas)

S: es la severidad o consecuencias derivadas de la materialización de ese riesgo.

El riesgo global del accidente grave producido por inundaciones y avenidas sería la suma de los riesgos asociados por el efecto de la catástrofe en los procesos de la planta.

Los criterios de calificación de probabilidad para el proyecto se presentan en la siguiente tabla y son los siguientes:

**Tabla 22: criterios de calificación de probabilidad**

ÍNDICE	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Improbable	Un caso cada 10 años
2	Muy eventual	Hasta 1 caso cada 5 años
3	Ocasional	Hasta un 1 caso cada año
4	Probable	Hasta 1 caso cada 6 meses
5	Muy probable	Más de 1 caso al mes

Asimismo, la severidad (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo.

- **MEDIA:** Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto-medio plazo.
- **BAJA:** Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos afirmar que el nivel de riesgo de inundaciones y avenidas es bajo ya que la tasa de accidentabilidad es baja, la probabilidad del evento es improbable y la severidad baja.

En cuanto a los efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de inundaciones y avenidas en cada una de las fases del proyecto, que se presentan en formato matriz al final de este apartado, se han identificado efectos sobre la población. Para valorar este efecto como compatible se ha tenido en cuenta el riesgo de inundaciones y avenidas sobre el parque, siendo despreciable si tenemos en cuenta la implantación de los módulos en la planta evitando aquellas zonas de riesgo según las conclusiones del estudio hidrológico y de inundabilidad.

Finalmente podemos afirmar que el Proyecto del Parque Fotovoltaico RÍO CAYA SOLAR 10 MW, presenta un riesgo de inundaciones y avenidas bajo.

### **Otros de origen natural: Incendios forestales**

#### Incendios forestales

A continuación, se presenta el mapa de peligrosidad por incendios forestales de Extremadura del SITEX.

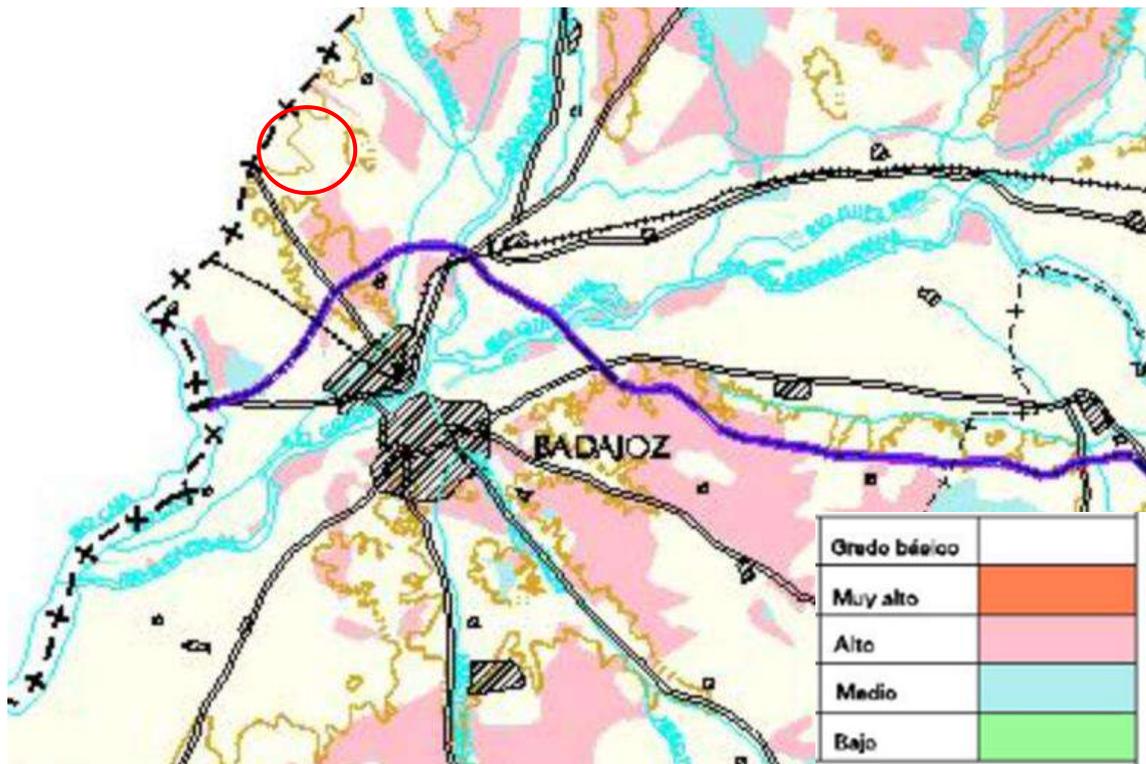


Ilustración 43: Peligrosidad por incendios forestales en Extremadura

La parcela afectada no es un área forestal, por lo que en el parque fotovoltaico RÍO CAYA SOLAR 10 MW el riesgo de incendio es muy bajo.

### 8.3 Vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves.

La Ley 9/2018 define accidente grave como aquel suceso en el que pueda producirse una emisión, incendio o explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas y el medio ambiente.

Por otro lado, y como se ha comentado anteriormente en el apartado de vulnerabilidad del proyecto frente a sustancias peligrosas, en el proyecto se incluyen el aceite mineral, diésel y el esmalte de secado rápido, clasificadas como peligrosas teniendo en cuenta la norma que regula el control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), actualmente el RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Teniendo en cuenta lo expuesto podemos afirmar que la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves y catástrofes presenta globalmente un nivel bajo de riesgo, con la adopción de las medidas expuestas y que los efectos son considerados compatibles con el medio en el que se ubican, en concreto en la ubicación de las parcelas afectadas por el Parque Fotovoltaico RÍO CAYA SOLAR 10 MW.

Resumen final sobre la vulnerabilidad ante accidentes graves o de catástrofes:

**Tabla 23: Tabla resumen accidentes graves o de catástrofes**

Tipo de vulnerabilidad	Nivel de riesgo
Sustancias peligrosas	Bajo
Sismo	Bajo
Movimientos de ladera	No existe
Lluvias intensas	Despreciable
Vientos	Despreciable
Tormentas eléctricas	Despreciable
Heladas	Despreciable
Temperaturas extremas	No relevante
Inundaciones y avenidas	Bajo
Incendios forestales	Muy bajo
Accidentes graves	Bajo

## 9 CONCLUSIÓN FINAL

Tal y como se ha expuesto a lo largo del presente documento de inicio para consultas previas y elaboración del documento de alcance para planta fotovoltaica RÍO CAYA SOLAR 10 MW en T.M. Badajoz (Badajoz), **la alternativa 2 es la más viable para su implantación.**

Llegamos a esta conclusión gracias a la valoración de los principales impactos de cada una de las alternativas, sobre el suelo, fauna, vegetación, agua, espacios naturales protegidos, paisaje, medio socio económico y sobre el cambio climático. También, se estudia el diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

Concluyendo así con la misma idea, **la alternativa 2, de entre las alternativas de implantación, es la mejor de las opciones planteadas, y la alternativa 2 de las alternativas de la línea de evacuación propuestas, es la más adecuada.**

## 10 BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA CONSULTADA

- INSTITUTO GEOLOGÍCO Y MINERO DE ESPAÑA (1973). Mapa Hidrogeológico de España, Escala 1:200.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- INSTITUTO GEOLOGÍCO Y MINERO DE ESPAÑA (1973). Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Fuente de Cantos (876) y Monesterio (897)
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA (2000). Unidades Hidrogeológicas de España y datos básicos. Mapa Hidrogeológico de España, escala 1:1.000.000. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Madrid.
- RIVAS MARTINEZ (1987): "Mapa de Series de Vegetación en España". ICONA.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2012): "Mapa Forestal de España, Escala 1:50.000"
- CNIG: "Mapa Topográfico Nacional. Hoja nº876 y 897. Escala 1:50.000"
- Tipos de Hábitats de Interés Comunitario en España. Ministerio para la Transición Ecológica.
- SEO/Bird (1997): "Atlas de las Aves de España, 1975-1995". Lynx Edicions
- DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL "Mapa de estados erosivos"

### REFERENCIAS EN INTERNET

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: [www.mapa.gob.es](http://www.mapa.gob.es)
- Ministerio para la Transición Ecológica: [www.miteco.gob.es](http://www.miteco.gob.es)
- Geoportal: <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>
- Junta de Extremadura: <http://sitex.gobex.es/> SITEX
- Infraestructura de datos espaciales de Extremadura: <http://www.ideex.es/IDEEXVisor/>
- Montes de Utilidad Pública: <http://visormontesup.gobex.es/>

- Vías Pecuarias de Extremadura: <http://visorviaspecuarias.gobex.es/>
- Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.es/>
- SeoBirdLife: <https://www.seo.org/cartografia-iba/>
- Humedales Ramsar de España: <https://www.ramsar.org/es/humedal/espana>

## 11 EQUIPO REDACTOR

Redacta el presente documento de inicio la empresa:

Fdo: Innocampo S.L.  
(Antonio Guerra Cabanillas)