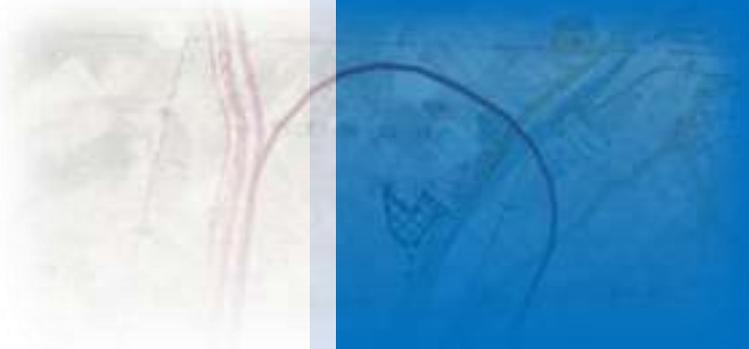


**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD FRENTE A  
CATÁSTROFES NATURALES Y ACCIDENTES GRAVES  
ASOCIADOS AL PROYECTO FV MER 2 DE 18,9  
MWp Y LÍNEA DE EVACUACIÓN  
ASOCIADA EN EL T.M. DE MÉRIDA**

**2020**

# ESTUDIO DE VULNERABILIDAD



## Tabla de contenidos.

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3. NORMATIVA.....	9
4. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	11
4.1. RIESGOS A EVALUAR EN RELACIÓN AL PROYECTO.....	18
4.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES.....	19
4.2.1. Riesgos geológicos.....	19
4.2.2. Riesgos meteorológicos.....	27
4.2.3. Riesgos hidrológicos.....	30
4.2.4. Otros riesgos naturales.....	35
4.3. EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTRÓPICOS.....	37
4.4. RESUMEN DEL INVENTARIO DE RIESGOS.....	39
5. VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO FRENTE A CATÁSTROFES Y ACCIDENTES.....	40
5.1. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	41
5.1.1. Riesgo para la seguridad de las personas.....	41
5.1.2. Riesgo para el medio ambiente.....	41
5.1.3. Riesgo para el medio socioeconómico.....	43
5.2. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	44
5.2.1. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de construcción y en fase de desmantelamiento.....	46
5.2.2. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de uso/explotación.....	55
6. MATRIZ DE EFECTOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES.....	64
6.1. FACTOR AIRE.....	65
6.2. FACTOR SUELO.....	66
6.3. FACTOR AGUA.....	68
6.4. FACTOR VEGETACIÓN.....	69
6.5. FACTOR FAUNA.....	69
6.6. FACTOR PAISAJE.....	69
6.7. BIENES MATERIALES.....	70
7. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL EFECTO ADVERSO SIGNIFICATIVO DE LOS RIESGOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....	71
7.1. Terremotos.....	71
7.2. Inundaciones y avenidas.....	71

7.3. Viento extremo. ....	72
7.4. Precipitaciones extremas. ....	72
7.5. Tormentas eléctricas. ....	72
7.6. Movimientos de terreno. ....	72
7.7. Incendio. ....	73
7.8. Fugas o derrames. ....	73
<b>8. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON SUSTANCIAS PELIGROSAS. ....</b>	<b>74</b>
<b>9. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON SUSTANCIAS RADIOACTIVAS. ....</b>	<b>74</b>
<b>10. CONCLUSIONES. ....</b>	<b>75</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>80</b>
Bibliografía. ....	80
<b>12. AUTORÍA. ....</b>	<b>81</b>

## **Relación de ilustraciones.**

<i>Ilustración 1. Ubicación del proyecto.</i>	6
<i>Ilustración 2. Ubicación del proyecto. II.</i>	7
<i>Ilustración 3. Área de estudio.</i>	8
<i>Ilustración 4. Riesgos naturales de Extremadura.</i>	16
<i>Ilustración 5. Riesgos naturales de la zona de estudio.</i>	17
<i>Ilustración 6. Mapa de riesgo sísmico en España.</i>	19
<i>Ilustración 7. Pendientes en el área de estudio.</i>	22
<i>Ilustración 8. Permeabilidad de los sustratos.</i>	23
<i>Ilustración 9. Mapa de movimientos de terreno de España.</i>	24
<i>Ilustración 10. Mapa de riesgo volcánico en España.</i>	26
<i>Ilustración 11. Probabilidad baja y media de inundación.</i>	32
<i>Ilustración 12. Probabilidad alta y muy alta de inundación.</i>	32
<i>Ilustración 13. ARPSIS en el área de estudio.</i>	33
<i>Ilustración 14. Zonas alto riesgo de inundación.</i>	36

## **Relación de tablas.**

<i>Tabla 1. Riesgos más significativos de Extremadura.</i>	13
<i>Tabla 2. Permeabilidad de los sustratos.</i>	23
<i>Tabla 3: Escala de vulnerabilidad del proyecto.</i>	44
<i>Tabla 4: Clasificación de la vulnerabilidad.</i>	45
<i>Tabla 5. Valoración de riesgos en la fase de construcción y desmantelamiento.</i>	54
<i>Tabla 6: Valoración de la vulnerabilidad en la fase de uso/explotación.</i>	63
<i>Tabla 7: Matriz de efectos sobre los factores.</i>	64

# 1. INTRODUCCIÓN.

La necesidad de introducir un estudio específico de la vulnerabilidad del proyecto proviene de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

El objetivo principal de esta nueva ley es modificar algunos aspectos de la anterior ley (Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental). Esta modificación tiene lugar para completar la transposición de la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Una de las novedades más significativas de la Directiva en cuestión es la obligación del promotor de incluir en sus Estudios de Impacto Ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes naturales, no contemplado en la legislación anterior.

Asimismo, es obligatorio para el promotor, incluir un estudio de los riesgos de que se produzcan esos accidentes graves o catástrofes naturales y los posibles efectos negativos significativos sobre el medio ambiente, en el caso de que dichos accidentes tuvieran lugar.

Exactamente, viene contemplado en la nueva Ley 9/2018 como sigue a continuación:

***"Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.***

*1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:*

*(...)*

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

Además, en el Anexo VI viene detallado el contenido de ese informe del análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

*«ANEXO VI Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II.*

**Parte A:** *Estudio de impacto ambiental:*

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

(...)

**7. Vulnerabilidad del proyecto.** Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

Por todo ello, en este presente apartado se va a proceder a analizar la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes naturales, el riesgo de los mismos y los efectos adversos previsible de la ocurrencia de los mismos.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO.

En la siguiente ilustración se muestra de forma gráfica la ubicación del proyecto.

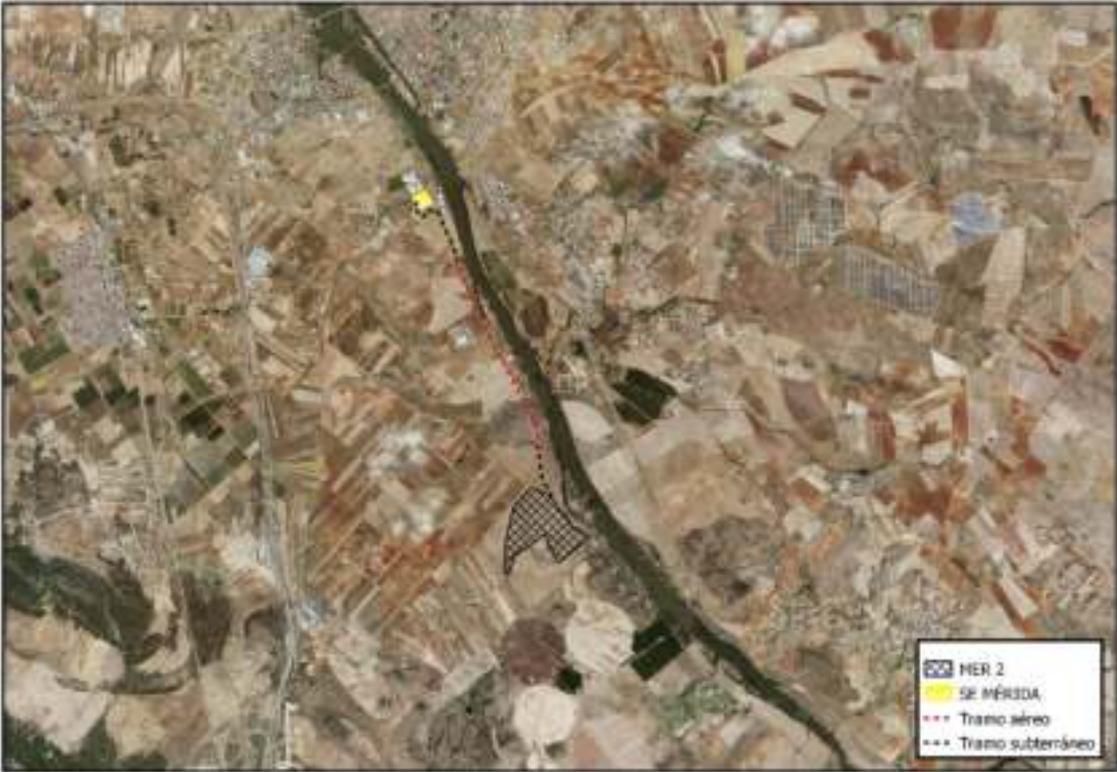
*Ilustración 1. Ubicación del proyecto.*



El proyecto se encuentra en el término municipal de Mérida, en los alrededores del río Gadiana. La parcela de implantación se localiza cerca de la urbanización de Miralrío y Cortijo de Don Tello, por el sur y Cortijo La Fernandina por el norte. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 3,5 km desde la parcela de implantación hasta la subestación denominada MÉRIDA. El trazado de la línea de evacuación se plantea de forma aérea-subterránea.

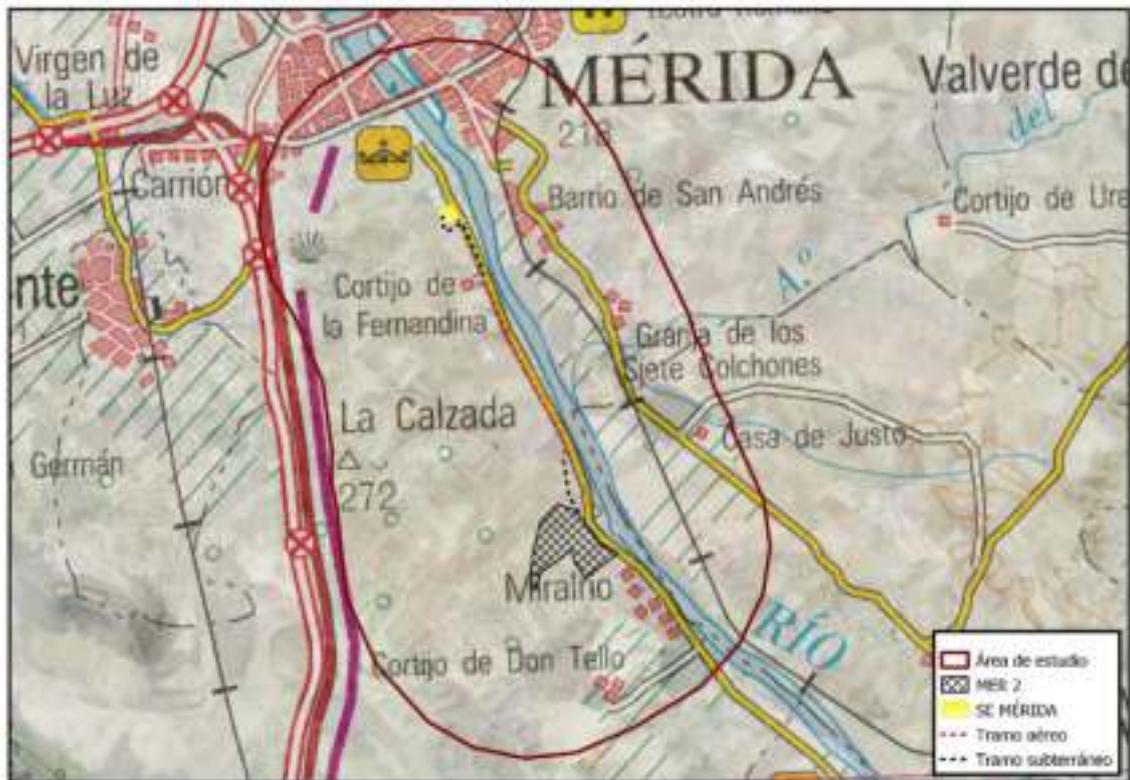
Se muestra más en detalle en la próxima ilustración.

Ilustración 2. Ubicación del proyecto. II.



El área de estudio determinado para este estudio es la que se muestra en la siguiente ilustración.

*Ilustración 3. Área de estudio.*



Se ha determinado un área de estudio con una extensión total de 3490 ha, a partir de la envolvente exterior de 2 km desde la parcela de implantación de la planta y de la línea de evacuación asociada.

### **3. NORMATIVA.**

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva Marco del Agua. Directiva 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Ley 16/2015, de 23 de abril de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 37/2003 del 17 de noviembre, del ruido.
- Normas de Calidad Ambiental (NCA). Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 105/2008 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (residuos de construcción y demolición).
- Decreto 20/2011, 25 de febrero por el que se establece el régimen de producción, posesión y gestión de RCD en Extremadura.
- Ley 22/2011, 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Orden de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre la seguridad de Presas y Embalses.
- Ley 5/2004, de 24 de junio de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura, Decreto 86/2006, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan PREIFEX) y la Orden anual correspondiente al año o años de ejecución de las obras, por la que se establecen las épocas de peligro de incendio y otras regulaciones del Plan de lucha contra los Incendios Forestales de Extremadura (INFOEX).
- Real Decreto 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
- Directiva 2012/18/UE, conocida como Directiva Seveso III.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

## 4. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Según el último PLATERCAEX (Junta Extremadura)(PLAN TERRITORIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA) se puede definir **RIESGO** como un estado latente de peligro que, ante la presencia de un elemento desencadenante, puede desembocar en un suceso indeseable (accidente o siniestro). Un siniestro o accidente es el resultado del desencadenamiento de alguno de los riesgos presentes con los que convivimos, de modo que se generan danos o pérdidas.

Los tipos de riesgos se suelen clasificar según su origen:

En este sentido tenemos, los *riesgos antrópicos*, que son aquellos riesgos que han sido producidos de una forma directa o indirecta por el ser humano y/o tienen lugar en su entorno económico y social. Este tipo de riesgos está íntimamente ligado a las actividades del ser humano. Por otra parte, están los *riesgos naturales*, que son aquellos riesgos que están causados por ciertos elementos o procesos del medio natural (medio físico y biológico), que son nocivos para el ser humano y son originados por causas ajenas al hombre). Suelen dar lugar a sucesos extremos con un carácter excepcional. Dichos riesgos pueden causar ciertas situaciones de catástrofe grave peligro o incluso situaciones de calamidad pública. Este tipo de riesgos, contrariamente a los anteriores, no son directamente ocasionados por las actividades humanas. Por último, tenemos los *riesgos tecnológicos* que se definen como aquellos riesgos que se derivan de la aplicación y el uso de las nuevas tecnologías.

Los riesgos enumerados en el Plan de Emergencia Territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura de **origen natural o mixto** son los siguientes:

- Inundación.
- Rotura de presa.
- Riesgos meteorológicos.
- Caída de satélites artificiales y meteoritos.
- Seísmo.
- Deslizamiento de tierras.

- Hundimientos del terreno.

Otros que puedan existir.

Seguidamente, se enumeran los **riesgos de origen humano y tecnológico**:

- Riesgo en el transporte:

- Ferrocarril.

- Carretera.

- Aéreo.

- Riesgo en el transporte de mercancías peligrosas:

- Ferrocarril.

- Carretera.

- Aéreo.

- Incendio:

- Urbano.

- Industrial.

- Forestal.

- Explosión.

- Contaminación.

- Riesgos por concentraciones humanas.

- Riesgos sanitarios.

- Riesgo por la falta de abastecimientos y servicios:

- Agua.

- Energético.

- Riesgo por fallo en los grandes centros de comunicación.
- Accidentes en ríos, lagos, cuevas, subsuelo y montañas.
- Otros riesgos que puedan existir.

El PLATERCAEX define los diferentes riesgos en función de los siguientes índices:

- Índice de probabilidad (IP). Con valores comprendidos entre 1 (muy poco probable) y 4 (muy probable).
- Índice de gravedad (IG). Con valores comprendidos entre 1 (gravedad baja) y 5 (gravedad alta).
- Índice de riesgo (IR). Es producto de los dos índices anteriores. El resultado del índice de riesgo permite clasificar el riesgo en cuatro niveles diferentes: nivel bajo (0-4), nivel medio (4-9), nivel alto (9-15) y nivel muy alto (superior a 15).

En la siguiente tabla se muestran los riesgos más significativos de la Comunidad Autónoma de Extremadura:

*Tabla 1. Riesgos más significativos de Extremadura.*

Nº	RIESGO	IP	IG	IR	NIVEL
1	Incendio Urbano	4	3	12	ALTO
2	Transporte Carretera	4	3	12	ALTO
3	Tormentas y vientos	4	3	12	ALTO
4	Olas de calor y sequias	4	3	12	ALTO
5	Concentraciones humanas	4	3	12	ALTO
6	Riesgo Industrial	3	3	9	MEDIO
7	Explosiones urbanas	3	3	9	MEDIO
8	Contaminación	3	3	9	MEDIO
9	Sanitario	3	3	9	MEDIO
10	Olas de frio, heladas, nieves	4	2	8	MEDIO
11	Nieblas	4	2	8	MEDIO
12	Ferrocarril	2	3	6	MEDIO
13	Aéreo	2	3	6	MEDIO
14	Contaminación radiológica	2	3	6	MEDIO
15	Fallo suministro	3	2	6	MEDIO
16	Fallo transporte, telefonía	3	2	6	MEDIO
17	Concentraciones humanas	4	1	4	BAJO
18	Movimientos del terreno	3	1	3	BAJO
19	Delincuencia	3	1	3	BAJO
20	Terrorismo	3	1	3	BAJO
21	Meteoritos	1	1	1	BAJO

Según el Plan Territorial de Protección Civil de la CC.AA. de Extremadura, Los riesgos potenciales a los que se puede ver sometida la Comunidad Autónoma de Extremadura son:

• **Riesgos por movimientos del terreno:**

- Deslizamiento de laderas.
- Hundimientos.
- Arcillas expansivas.

• **Riesgos climáticos y meteorológicos:**

- Olas de frío. Heladas.
- Olas de calor.
- Sequías.
- Grandes tormentas.
- Nieblas.
- Vientos huracanados.

• **Riesgos de origen industrial:**

- Fabricación y almacenamiento de explosivos.
- Tratamiento de residuos tóxicos y peligrosos.
- Extracción de minerales.
- Establecimientos de la industria química.

**Riesgos asociados al transporte y el tráfico:**

- Aéreo.
- Ferroviario.
- Por carretera.

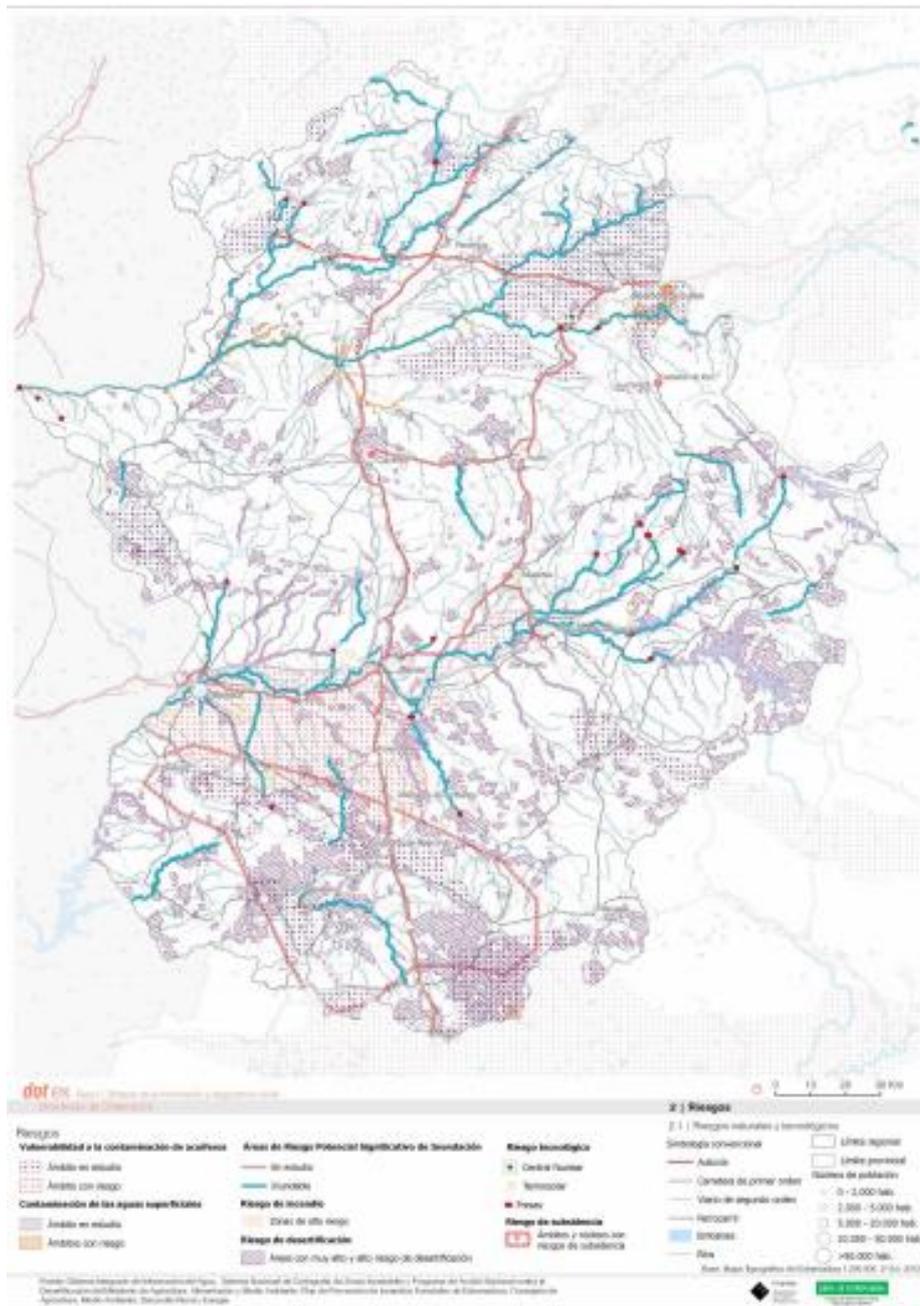
• **Riesgo en el suministro de servicios esenciales:**

- Agua.
- Electricidad.
- Gas.
- Teléfono.
- Limpieza.
- Transporte público.
- Suministro de productos de alimentación básicos.

- **Riesgo por contaminación:**
  - Contaminación atmosférica.
  - Contaminación del agua.
  - Contaminación del suelo.
- **Riesgos asociados a la caída de satélites artificiales y meteoritos.**
- **Riesgo por incendio urbano y explosión.**
- **Riesgos sanitarios.**
- **Riesgos asociados a la energía nuclear.**
- **Riesgos asociados a actos antisociales.**
- **Riesgos por concentraciones humanas.**

Los *riesgos naturales* característicos de la Comunidad Autónoma de Extremadura vienen señalados en la siguiente imagen:

Ilustración 4. Riesgos naturales de Extremadura.



Fuente: *Mapa de riesgos naturales de Extremadura, elaborado por la Junta de Extremadura.* (Consejería de Medio Ambiente y Rural, 2013).

Haciendo “zoom” a la zona de estudio, se obtendrían los siguientes riesgos en particular:

*Ilustración 5. Riesgos naturales de la zona de estudio.*



Principalmente se puede observar:

- Áreas con alto y muy alto riesgo de desertificación.
- Riesgo tecnológico por la presencia de presas.
- Algunas zonas con riesgo por contaminación de acuíferos.
- Algunas zonas inundables.

#### **4.1.RIESGOS A EVALUAR EN RELACIÓN AL PROYECTO.**

De todos los riesgos citados en el PLATERCAEX, se han considerado relevantes para el estudio del análisis de la vulnerabilidad del proyecto FV MER 2, y, por tanto, se van a evaluar los siguientes:

##### **Riesgos naturales:**

- **Riesgos geológicos.**
  - Riesgo sísmico.
  - Movimientos de ladera.
    - Deslizamientos/corrimientos de tierra.
    - Flujos anormales.
    - Avalanchas.
    - Desprendimientos de material rocoso.
  - Hundimientos y subsidencias.
  - Riesgo de vulcanismo.
- **Riesgos meteorológicos.**
  - Episodios de lluvias extremas.
  - Tormentas eléctricas.
  - Vientos extremos.
- **Riesgos hidrológicos:**
  - Avenidas.
- **Otros riesgos naturales:** los incendios forestales.

##### **Riesgos humanos:**

- Riesgos en el transporte de mercancías peligrosas:
  - ferrocarril.
  - Carretera.
  - Aéreo.
- Rotura de presas.

A continuación, se va a proceder a una evaluación de cada uno de ellos:

## 4.2.EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES.

### 4.2.1. Riesgos geológicos.

#### *Riesgo sísmico.*

Existen numerosos terremotos en España, si bien la mayor parte de ellos son imperceptibles por la población.

Según el Instituto Geográfico Nacional, estas serían las diferentes zonas en España, clasificadas según su diferente riesgo sísmico:

*Ilustración 6. Mapa de riesgo sísmico en España.*



*Fuente: IGN. (INSTITUTO GEOLÓGICO NACIONAL).*

El suceso más importante registrado en la península data de 1755 y está relacionado con el terremoto que asoló la ciudad de Lisboa. Este terremoto afectó también a Extremadura, especialmente a la localidad de Coria (Cáceres), derrumbando la cubierta de su catedral y desviando el cauce del río Alagón.

El Instituto Geográfico Nacional registra la gran mayoría de los sismos en la periferia de la Península Ibérica y en las Islas Canarias. Otros registros más recientes, han sido dos los terremotos registrados hasta la fecha con una intensidad máxima de X (escala de Mercalli) en España. El terremoto de magnitud 6,6 en la escala Richter ocurrido Torre Vieja (Alicante), el 21 de marzo de 1829, que devastó las ciudades de Torre Vieja y Guardamar, que tuvieron que ser reconstruidas de nueva planta. Y el de Arenas del Rey (Granada) de 1884, de 6,7 grados de magnitud en la escala Richter.

El registro histórico de sismos en Extremadura muestra que en el periodo comprendido entre los años 1988 y 2007, se han producido 17 terremotos con intensidades superiores a II (II a V) y magnitudes superiores a 2 (2 a 4,1).

Por su parte, según el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en Extremadura (PLASISMEX) (JUNTA DE EXTREMADURA), en la provincia de Badajoz los municipios con una peligrosidad sísmica igual o superior a VI para un periodo de retorno de 500 años son:

Aceuchal, Ahillones, Albuera (La), Alburquerque, Alconchel, Alconera, Aljucén, Almendral, Almendralejo, **Arroyo de San Serván**, Atalaya, Azuaya, Badajoz, Barcarrota, Berlanga, Bienvenida, Bodonal de la Sierra, Burguillos del Cerro, Cabeza la Vaca, **Calamonte**, Calera de León, Calzadilla de los Barros, Carrascalejo (El), Casas de Reina, Cheles, Codosera (La), Cordobilla de Lácara, Corte de Peleas, Entrín Bajo, Esparragalejo, Feria, Fregenal de la Sierra, Fuente de Cantos, Fuente del Arco, Fuente del Maestre, Fuentes de León, Garrovilla (La), Higuera de Llerena, Higuera de Vargas, Higuera la Real, Hinojosa del Valle, Jerez de los Caballeros, Lapa (La), Llerena, Lobón, Malcocinado, Medina de las Torres, **Mérida**, Mirandilla, Monesterio, Montemolín, Montijo, Morera (La), Nava de Santiago (La), Nogales, Oliva de la Frontera, Olivenza, Parra (La), Puebla de la Calzada, Puebla de Sancho Pérez, Puebla del Maestre, Puebla del Prior, Pueblonuevo de Guadiana, Reina, Ribera del Fresno, Roca de la Sierra, Salvaleón, Salvatierra de los Barros, San Vicente de Alcántara, Santa Marta, Santos de Maimona (Los), Segura de León, Solana de los Barros, Talavera la Real, Táliga, Torre de Miguel Sesmero, Torremayor, **Torremejía**, Trasierra, Trujillanos, Usagre, Valdelacalzada, Valencia de las Torres, Valencia del Ventoso, Valle de Matamoros, Valle de Santa Ana, Valverde de Burguillos, Valverde de Leganés, Valverde de Llerena, Villafranca de los Barros, Villagarcía de la Torre, Villalba de los Barros, Villanueva del Fresno, Villar del Rey, Zafra, Zahínos.

De esta lista, son relevantes para el área de estudio los municipios de Mérida, Calamonte, Arroyo de San Serván y Torremejía.

Las superficies incluidas en el área de estudio presentan un grado de sismicidad medio (grado <VI), según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Las escalas clásicas (como la MSK) solamente establecen daños sobre redes de transporte o redes eléctricas a partir de la intensidad de grado VIII, los cuales resultarían de carácter leve. Estos daños resultan graves a partir de los grados IX y X. Por tanto, es poco probable que se produzcan daños en zonas con intensidad de V, VI o VII como es el caso de Extremadura.

En caso de producirse un terremoto de intensidad mayor al grado IX, los efectos sobre las infraestructuras del proyecto podrían implicar el derribo de apoyos de la línea o daños sobre los elementos de la subestación, provocando el corte del suministro.

El área de estudio se encuadra en una zona de bajo riesgo sísmico, con una Intensidad inferior a grado VI.

### ***Movimientos de ladera.***

Se entiende como movimiento de ladera, al movimiento de una masa de roca, suelo o derrubios, de una ladera en sentido descendente.

Los movimientos de ladera se pueden clasificar en cuatro grupos:

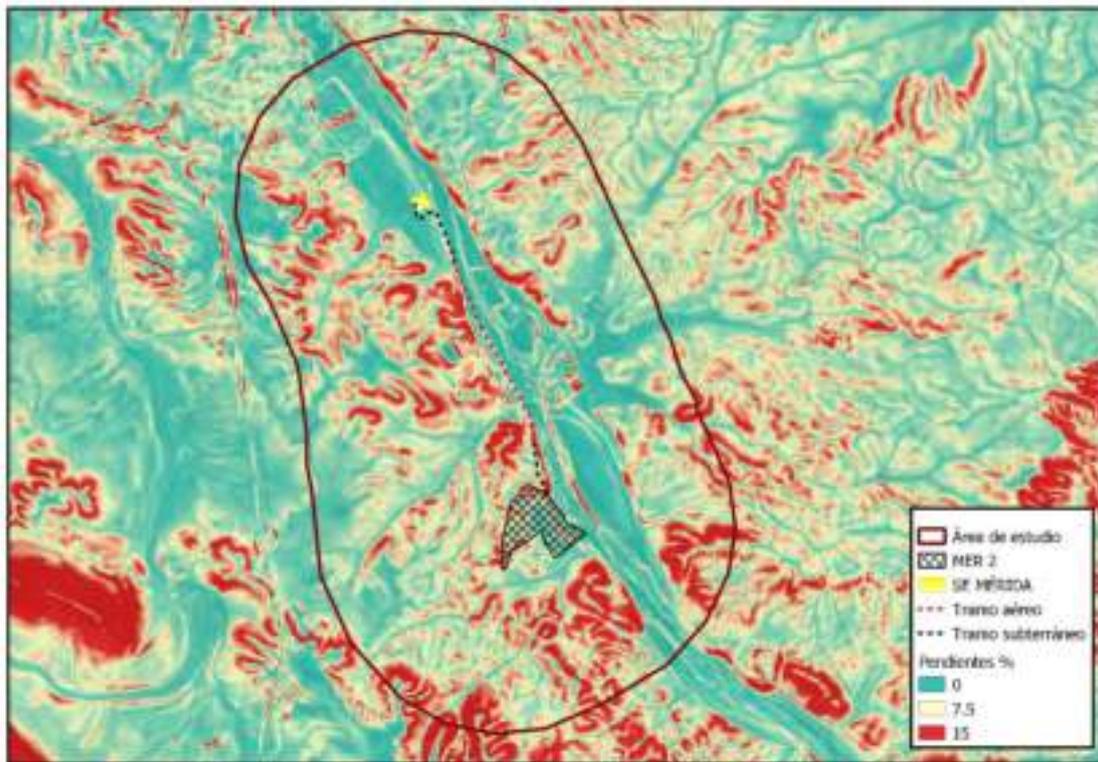
1. **Deslizamientos:** En este tipo de movimiento de ladera el desplazamiento del terreno se produce sobre una o varias superficies de rotura bien definidas. La masa generalmente se desplaza en conjunto, comportándose como una unidad.
2. **Desprendimientos:** Corresponde al rápido movimiento de una masa de cualquier tamaño de roca o de suelo en forma de bloques aislados o material masivo. Los desplazamientos se producen principalmente en sentido vertical por caída libre, son típicos en macizos rocosos y generalmente están controlados por las discontinuidades.
3. **Flujos:** Movimientos de materiales sueltos que se comportan como fluido cuando se mezclan con agua (los materiales arcillosos son los más comunes).
4. **Avalanchas.** Movimientos rápidos de materiales mal clasificados (hay materiales de todos los tamaños mezclados) y sueltos. Pueden alcanzar grandes velocidades. Son facilitados por la presencia de agua y materiales arcillosos.

(Análisis de la vulnerabilidad por movimientos de ladera: Desarrollo de las metodologías para evaluación y cartografía de la vulnerabilidad, IGME). (INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO ESPAÑOL, 2005).

Los movimientos de ladera están determinados por la **pendiente, la litología y el clima** del territorio. Las altas pendientes, las litologías débiles y climas con sucesos extremos como lluvias torrenciales o una elevada amplitud térmica, favorecen este tipo de sucesos. Otros factores que determinan los movimientos de ladera son la ausencia de **vegetación**, la presencia de materiales alterados, estratificación en paralelo a la pendiente, presencia de fracturas, fallas o diaclasas.

En cuanto a las **pendientes**, se tiene lo siguiente para el área de estudio.

Ilustración 7. Pendientes en el área de estudio.



(Origen: MDT escala 1:25000 hoja 0777. Operaciones ráster pendientes)

Las pendientes de la zona están comprendidas entre el 0 y 40%, siendo la pendiente media el 6% por lo que estamos ante un relieve llano y de suaves pendientes, muy propicio para la implantación de la actividad, así no se requerirán grandes movimientos de tierra.

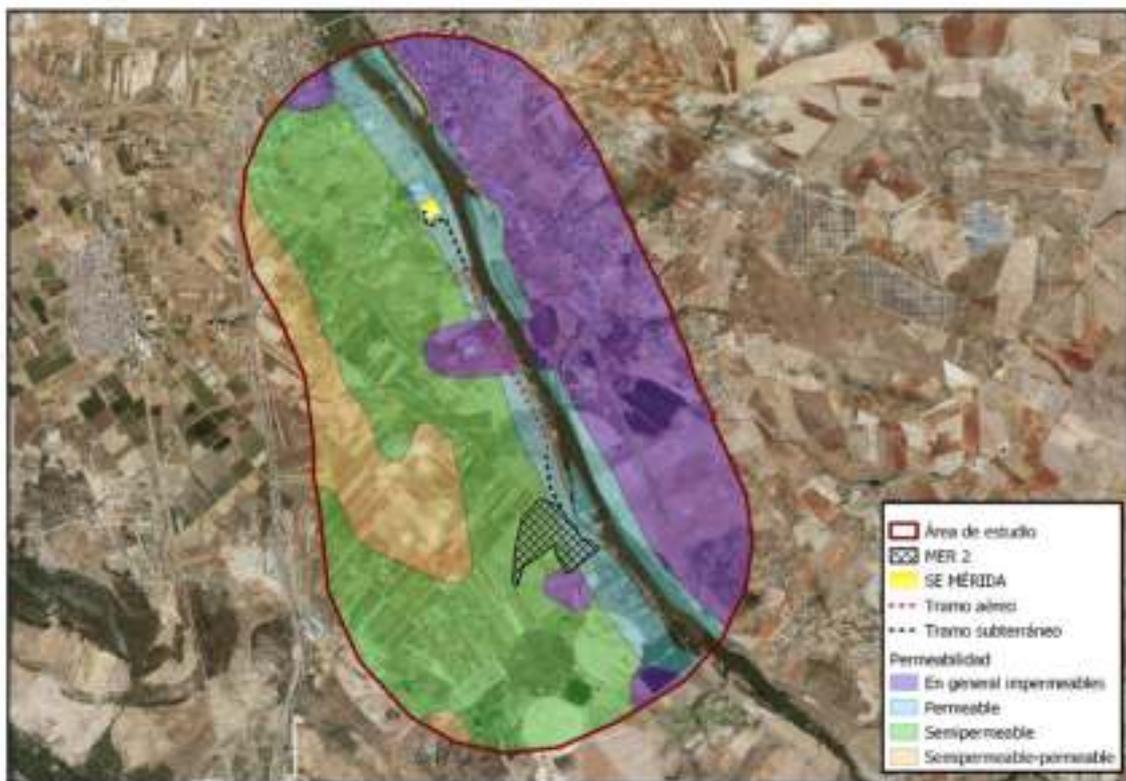
La parcela de implantación presenta pendientes de entre el 0,7 y el 22%, siendo la pendiente media de la parcela el 7%. El trazado de la línea de evacuación transcurre por pendientes de entre el 0,8 y el 21%. Por lo tanto, no se tienen grandes pendientes en la zona.

En base a la permeabilidad de los sustratos.

Tabla 2. Permeabilidad de los sustratos.

PERMEABILIDAD DE LOS SUSTRATOS	Área (ha)	% DEL TOTAL
En general impermeables	1118	38,03
Permeable	434	12,44
Semipermeable	1378	39,48
Semipermeable-permeable	375	10,74

Ilustración 8. Permeabilidad de los sustratos.



La mayor parte del área de estudio se conforma de sustratos semipermeables, con un 39% de total, seguido de sustratos impermeables, con un 38%. El resto del área de estudio se conforma de sustratos permeables o semipermeable- permeable.

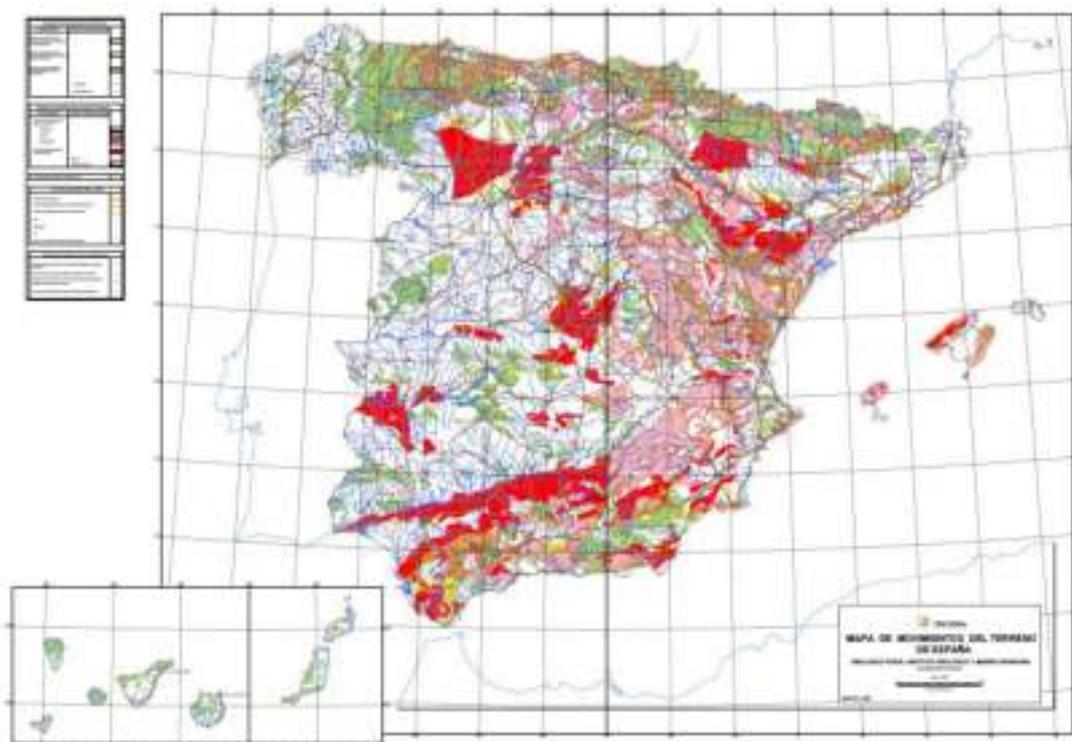
En relación a la **vegetación**: en general se trata de una zona bastante desprovista de vegetación, con mayoría de cultivos de cereal y de regadío.

Por eso, en última instancia, los sucesos de movimientos de ladera estarán determinados por fenómenos **meteorológicos** como los episodios de lluvias extremas.

El Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1/1.000.000 del Instituto Geológico y Minero Español (IGME) registra al noreste y alejado del área de estudio áreas con expansividad actual y/o potencial de arcillas, sin embargo, el IGME no registra factores de riesgo para el movimiento de terrenos en la zona de implantación de la planta solar. No se observan zonas de movimiento de terreno relevantes para la zona de estudio.

En definitiva, el riesgo de movimientos de ladera se considera bajo.

*Ilustración 9. Mapa de movimientos de terreno de España.*



*Fuente: Instituto Geográfico y Minero Español (IGME).*

### ***Hundimientos y subsidencias.***

Se puede definir subsidencia del terreno como manifestación en la superficie de una serie de mecanismos de deformación que ocurren debajo de la superficie.

El geólogo ruso Sergei Prokopovich (PROKOPOVICH, 1979) propone dos tipos de subsidencia atendiendo a su origen: subsidencia endógena y subsidencia exógena.

- La subsidencia endógena: se refiere a los movimientos de la superficie de la Tierra que se encuentran asociados a procesos geológicos internos. Se refiere a pliegues, fallas, fenómenos de vulcanismo, etc.
- La subsidencia exógena: se engloban en esta categoría los procesos de deformación de la superficie que están relacionados con la compactación de los suelos, ya sea por origen natural o antrópico.

Las actividades antrópicas que pueden dar lugar a hundimientos del terreno son las explotaciones mineras subterráneas o excavaciones para otros usos, como túneles, principalmente.

En el área de estudio no existen actividades de este tipo que puedan dar lugar a fenómenos de hundimiento o subsidencias del terreno.

En el mapa de riesgos naturales de Extremadura, sólo se ha señalado como zona de riesgo por hundimiento y subsidencia la zona coincidente con la comarca de Tierra de Barros, la zona más al Sur-Oeste de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

En general, se puede considerar el nivel de riesgo de la zona de estudio como bajo ya que no existen actividades que favorezcan procesos de hundimientos y subsidencias.

### ***Riesgo de vulcanismo.***

Se puede definir vulcanismo como el conjunto de procesos que se encuentran asociados al ascenso del magma desde el interior del manto del interior de la Tierra hasta la corteza de la superficie terrestre.

Según el IGN (Instituto Geográfico Nacional), las zonas de España con riesgo de vulcanismo serían las siguientes:

*Ilustración 10. Mapa de riesgo volcánico en España.*



*Fuente: Instituto Geológico Nacional.*

Como se puede observar, la Comunidad Autónoma de Extremadura, se encuentra completamente exenta de riesgo por vulcanismo. Por tanto, por extensión, el área de estudio se encuentra en una zona de bajo riesgo volcánico.

#### **4.2.2. Riesgos meteorológicos.**

##### ***Episodios de lluvias extremas.***

Las precipitaciones medias anuales registradas estarían en torno a los 486 mm. El dato más alto se detecta en el mes de noviembre, con 64 mm y el menor en julio, con 3 mm. El año que mayor precipitación ha registrado fue 1989 con 773 mm; y en la última década 2010 con 733 mm. (aemet, 2019).

La estacionalidad de las lluvias es muy elevada, con valores más de 30 veces superiores en los meses más lluviosos (noviembre, diciembre y enero) que en los más secos (julio y agosto), cuando prácticamente no hay precipitaciones. Los meses más lluviosos son los invernales, entre noviembre y febrero.

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (aemet, 2018) establece los umbrales y niveles de aviso por precipitación en 12 h (mm) y precipitación en 1 h (mm) extremos, corresponden a 120 mm y 60 mm respectivamente.

Los fenómenos de lluvia extrema se caracterizan por no ser sucesos habituales. Son de una intensidad excepcional y conllevan normalmente un alto riesgo para la población de las zonas afectadas.

El informe del Resumen Climático de la Agencia Estatal de Meteorología (aemet, 2018) para 2018 recoge que las precipitaciones superaron en más de un 25 % los valores normales en gran parte del sur de Extremadura, en la que se podría encuadrar el área de estudio.

En el caso de la ciudad de Mérida, y municipios de alrededor son relativamente frecuentes los casos de precipitaciones extremas, sobre todo en los últimos años. Encontramos en este sentido, episodios en octubre de 2003, noviembre de 2010, marzo de 2011...

Considerando estas situaciones excepcionales, se ha calificado el riesgo de la zona de estudio como medio.

### ***Tormentas eléctricas.***

La AEMET define las tormentas como “una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por su brevedad e intensidad (relámpago) y por el ruido seco o un rugido sordo (trueno)”. Se caracterizan por su corta duración, ya que la máxima intensidad de precipitación no suele sobrepasar los 20 minutos y por ir acompañadas de rachas fuertes de viento en sus primeros momentos. Aunque no originan inundaciones significativas las lluvias de tormenta pueden ocasionar problemas de carácter local.

Si bien las instalaciones eléctricas se encuentran debidamente protegidas frente a estos sucesos (cables de tierra y puestas a tierra), las descargas eléctricas son causantes de la gran mayoría de los incendios de origen natural, aunque la inmensa mayoría de los incendios están relacionados con el hombre. Durante el periodo 2001-2010 solo un 4,39% de los incendios registrados en España fueron provocados por rayos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (MAPAMA, 2012).

Si se produjera un suceso de tormenta eléctrica en el entorno de las plantas solares fotovoltaicas, podría provocar daños en las instalaciones. Se podrían suceder cortes de suministro eléctrico, aparte de los riesgos del personal que se encontrase en la zona.

El registro de tormentas en los observatorios meteorológicos de Badajoz indica un número total de 14,2 días de tormenta en Badajoz-Talavera. En Badajoz, se hallan distribuidos de la siguiente forma: 0,3 en enero; 0,6 en febrero; 0,8 en marzo; 1,8 en abril; 2,2 en mayo; 2,5 en junio; 1,2 en julio; 0,5 en agosto; 1,8 en septiembre; 1,4 en octubre; 0,6 en noviembre y 0,5 en diciembre.

La localización teórica de estos fenómenos se distribuye por las áreas de montaña del sur de la Tierra de Herrera del Duque, Sierra de San Pedro; Sierra de Montánchez, la Sierra Grande, en Tierra de Barros.

En base a la localización del área de estudio, se ha calificado el nivel de riesgo como medio.

### ***Vientos extremos.***

España se encuentra en la franja correspondiente con la zona templada de la Tierra. Al no encontrarse en la zona tropical, no son muy frecuentes los fenómenos de huracanes, tornados y otros eventos de vientos extremos. Las probabilidades de que se den estos sucesos en la Comunidad Autónoma de Extremadura son bastantes bajas, debido a su relativa cercanía con el océano Atlántico, con aguas de bajas temperaturas, que impiden en gran medida la ocurrencia de estos fenómenos.

Lo más grave que pudiera ocurrir son rachas de viento con gran velocidad. Los vientos se clasifican según su velocidad en moderados (velocidad media entre 21 y 40 km/h), fuertes (41 - 70 km/h), muy fuertes (71 - 120 km/h) y huracanados (más de 120 km/h).

En la provincia de Badajoz rara vez se superan los 70 km/h, el último registro en la estación meteorológica de Mérida se registró una racha máxima de viento superior a 80 km/h en el mes de febrero de 2019 (Datos AEMET).

El PLATERCAEX considera que las zonas en las que es probable la ocurrencia de estos fenómenos son las mismas que se consideran para la ocurrencia de tormentas. Por lo tanto, el riesgo en el emplazamiento de la planta solar se considera medio.

### 4.2.3. Riesgos hidrológicos.

#### *Avenidas e inundaciones:*

En el artículo 3 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación vienen establecidas las definiciones de avenida e inundación:

- Avenida: aumento inusual del caudal de agua en un cauce que puede o no producir desbordamientos e inundaciones.
- Inundación: anegamiento temporal de terrenos que no están normalmente cubiertos de agua ocasionadas por desbordamiento de ríos, torrentes de montaña y demás corrientes de agua continuas o intermitentes, así como las inundaciones causadas por el mar en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición.

El Real Decreto recoge en su artículo 15 que *“2. Los planes de protección civil existentes se adaptarán de forma coordinada para considerar la inclusión en los mismos de los mapas de peligrosidad y riesgo, y al contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación. Los planes de protección civil a elaborar se redactarán de forma coordinada y mutuamente integrada a los mapas de peligrosidad y riesgo y al contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación.”*

De acuerdo con artículo 12 del Real Decreto, el ámbito territorial de los planes de gestión del riesgo de inundación es el de las demarcaciones hidrográficas, y dentro de ellas, son especialmente objeto de los planes de gestión del riesgo las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) determinadas en la evaluación preliminar del riesgo.

En reunión del Consejo de Ministros del 15 de enero de 2016 y publicados en el BOE nº 19, de 22 de enero de 2016 fueron aprobados los Planes de Gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Duero, Tajo, **Guadiana** y Guadalquivir (entre otras).

Estos planes fueron informados favorablemente por la Comisión Nacional de Protección Civil. Dentro de estos planes se realizaron mapas de peligrosidad por inundación y los mapas de riesgo de inundación en los tramos fluviales de las denominadas Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

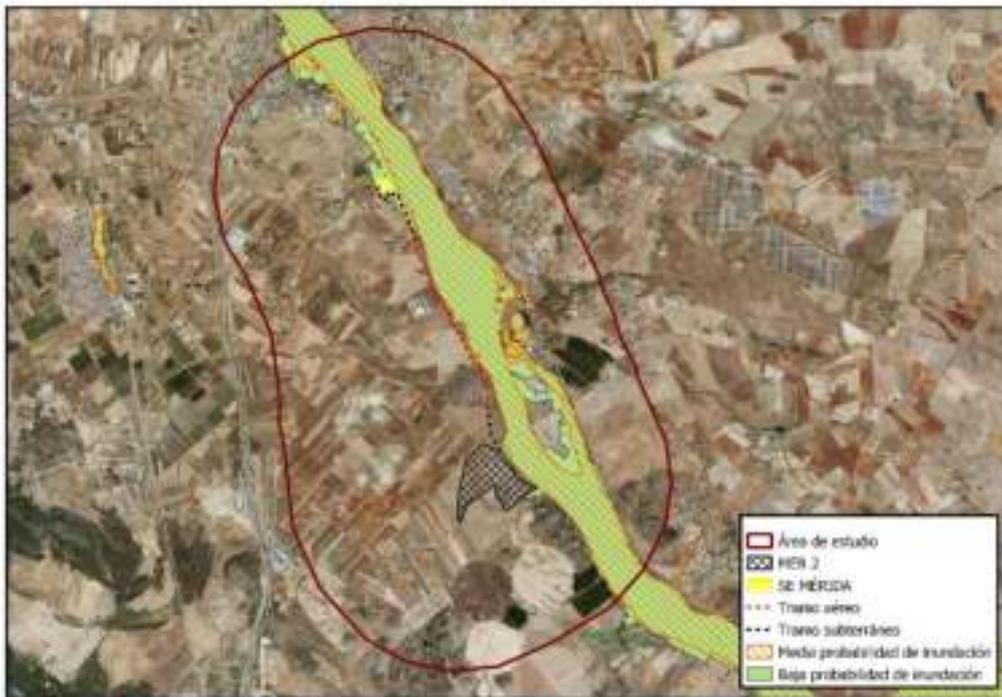
- Los Mapas de peligrosidad contienen:
  - La extensión de la inundación para avenidas de periodos de retorno de T=10 años, T=100 años y T=500 años.
  - Los calados para avenidas de periodos de retorno de T=10 años, T=100 años y T=500 años. Los Mapas de riesgo contienen:
    - La población que puede verse afectada para avenidas de periodos de retorno de T=10 años, T=100 años y T=500 años.
    - La actividad económica que puede verse afectada para avenidas de periodos de retorno de T=10 años, T=100 años y T=500 años.

El Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones en Extremadura indica que el municipio de Mérida presenta una categoría de riesgo de inundación alto. Sin embargo, concretando el estudio para el área de estudio, el riesgo por inundación se determina bajo por el siguiente análisis:

#### ***Mapa de Zonas Inundables.***

A continuación, se estudia la localización del área de estudio en relación a los mapas de Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno (10 años, 50 años, 100 años y 500 años) (<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zi-lamina.aspx>) (MITECO, 2018).

Ilustración 11. Probabilidad baja y media de inundación.



En el área de estudio se dan varias zonas con baja y media probabilidad de inundación. Se corresponden con la zona del río Guadiana. Hay que tener especial atención a la parte este de la parcela de implantación y con el trazado de la línea de evacuación.

Ilustración 12. Probabilidad alta y muy alta de inundación.



En el área de estudio se da una zona de muy alta probabilidad de inundación, en las riberas del río Guadiana. No se dan zonas de alta probabilidad de inundación en el área de estudio.

***Áreas con riesgo potencial significativo de inundación.***

Del análisis de la posición relativa de las zonas de estudio propuestas en relación a las Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIS; <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/ARPSIS.aspx>) (MITECO, 2018) encontramos lo siguiente:

*Ilustración 13. ARPSIS en el área de estudio.*



En el área de estudio se da un Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación. En concreto el tramo denominado como Guadiana VIII. El origen de la inundación sería de tipo fluvial mediante un mecanismo de inundación por superación natural de la capacidad.

Para zonas con alto riesgo de inundación se debería considerar el plan de inundaciones "INUNCAEX" (JUNTA DE EXTREMADURA., 2018).

Según este plan se deben considerar todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para la población y los bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpen servicios esenciales para la comunidad y que puedan ser encuadradas en alguno de los tipos siguientes:

1. Inundaciones por precipitación "in situ".
  - Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada por:
    1. Precipitaciones.
    2. Obstrucción de cauces naturales o artificiales.
2. Invasión de cauces, aterramientos o dificultades de avenamiento.
3. Inundaciones por rotura o la operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Por todo esto, se considera que el área de estudio tiene un riesgo medio-alto de inundación, por lo que también se incluyen estas medidas en el EIA correspondiente.

#### **4.2.4. Otros riesgos naturales.**

##### ***Los incendios forestales.***

La principal causa de incendios forestales de origen natural son las descargas eléctricas procedentes de episodios de tormentas eléctricas. No obstante, la mayoría de incendios forestales se deben a causas antrópicas.

En este sentido, se ha demostrado que no existe un peligro específico de incendio causado por plantas solares fotovoltaicas. El riesgo de incendio de las PSF no es superior a las de cualquier instalación eléctrica, al fin y al cabo. Según la IEA o Agencia Internacional de la Energía por sus siglas en inglés "International Energy Agency", recalca que un sistema fotovoltaico correctamente instalado y mantenido apropiadamente, no representa un riesgo para el medio ambiente ni un riesgo para la seguridad de las personas.

La IEA asegura que los componentes de una planta solar fotovoltaica están siendo certificados y comprobados bajo unas pruebas muy estrictas. Se indica que se está haciendo un gran esfuerzo por mejorar los protocolos de homologación de los productos que van a ser instalados en las PSF.

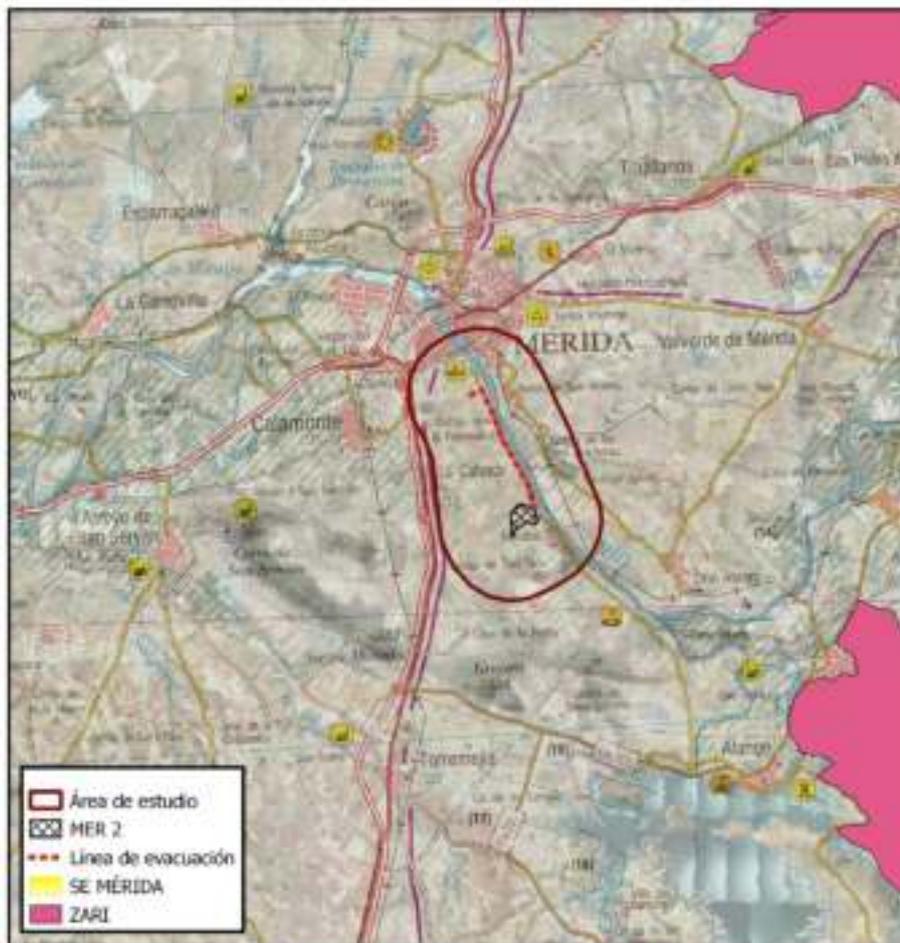
Las principales causas de incendios derivados de estas instalaciones fotovoltaicas son:

- Errores en la fase de planificación y proyecto. Estos errores pueden ser: fuerzas mecánicas en los paneles (rozamientos), errores en la caja de conexión, errores en el diseño del cableado, instalaciones de equipamiento al aire libre no apto para su uso en exteriores; errores en el dimensionado de las instalaciones, mala o incorrecta selección de los materiales como conductores o protecciones; instalaciones en las proximidades de material inflamable, etc.
- Errores en la instalación, o fase de construcción. En este sentido estarían: malas conexiones, mal uso de los conectores de los cables, bornes sueltos, mal aislamiento de los elementos, malas protecciones, etc.
- Causas naturales: impacto por rayos, actividad de la fauna o trabajos humanos que estropeen el material o dañen las instalaciones.
- Errores en el producto: taras en los módulos y los inversores, principalmente.

La vegetación en las distintas zonas de estudio es caracterizada por cultivos. Teóricamente, en las zonas en las que se ejecutaría la actividad, se suponen libres de arbolado, o estas zonas presentarían baja densidad de arbolado. Esto hace que el riesgo de incendio sea muy bajo, limitado a posibles fuegos de pasto o rastrojos.

Según el perfil shape de riesgo de incendios disponible para su descarga en la página web de SITEX (Sistema de Información Territorial de Extremadura) (JUNTA DE EXTREMADURA, 2018), se han obtenido los siguientes resultados:

*Ilustración 14. Zonas alto riesgo de inundación.*



El área de estudio se encuentra fuera de dichas zonas con alto riesgo de incendio, situándose a 10000 m de las mismas. Se ha determinado riesgo bajo de incendios para el área de estudio.

## **4.3.EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTRÓPICOS.**

### **Riesgos antrópicos:**

- Riesgos en el transporte de mercancías peligrosas:

#### **4.3.1. Accidentes de transporte.**

Las vías de comunicación relevantes para el área de estudio son:

- Acceso a Don Tello- Miralrío.
- BA-089.

En conjunto, se considera poco probable la ocurrencia de accidentes de medios de transporte en el emplazamiento de la planta solar.

#### **4.3.2. Rotura de presas.**

Según la orden de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre la seguridad de Presas y Embalses:

Este Reglamento Técnico Sobre la Seguridad de Presas y Embalses será de aplicación obligatoria a las presas y embalses con titularidad Estatal. Este Reglamento tiene por objeto determinar las normas técnicas precisas para la seguridad de presas y embalses.

Se aplica a aquellas consideradas como “gran presa”. Se considera “gran presa” a las que cumplan, al menos, una de las siguientes condiciones:

- Tengan una altura superior a 15 m, medidos desde la parte más baja de la cimentación hasta la coronación.
- Tengan una longitud de coronación de más de 500m.
- Tengan una capacidad de desagüe superior a 2000 m<sup>3</sup>/seg.
- Tengan una capacidad de almacenamiento de más de un millón de m<sup>3</sup>.
- Tengan condiciones “no habituales”.

Atendiendo al riesgo potencial que pudiera derivarse de su rotura o su funcionamiento incorrecto:

- Categoría A: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueda afectar gravemente a los núcleos urbanos o servicios esenciales, así como producir daños materiales o medioambientales muy importantes.
- Categoría B: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.
- Categoría C: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdidas de vidas humanas.

En este sentido, las presas de Categoría A o B necesitan incluir en su Norma de Seguridad, un Plan de Emergencia.

Con una periodicidad inferior a 5 años en caso de presas de categoría A e inferior de 10 años en presas de Categoría B y C y siempre en caso de situaciones excepcionales como grandes averías o seísmos, debe realizarse una inspección detallada.

El área de estudio se encuentra en las colas del Embalse de Montijo. Dicho embalse ocupa una extensión de 488 ha. Tiene capacidad para más de 10 hm<sup>3</sup>. Se encuentra a 5555 m del Embalse de Alange. El embalse de Alange tiene una extensión de 3670 ha y tiene una capacidad de 852 hm<sup>3</sup>

Por ello, ambas se clasifican como gran presa y habría que tener en cuenta sus Normas de Seguridad y sus Planes de emergencia.

#### **4.3.3. Incendios urbanos y explosiones.**

Cercana al área de estudio se localiza la urbanización Miralrío, a 1000 m del área de estudio y a 2000m de la implantación de la actividad. Se estima una población de 100 habitantes en esta urbanización, si bien, un gran número de vivienda se correspondería con una segunda residencia.

Por tanto, los riesgos de accidente de este tipo se consideran medios.

#### **4.4.RESUMEN DEL INVENTARIO DE RIESGOS.**

Los riesgos de accidentes y catástrofes considerados para el proyecto de FV MER 2, son los siguientes:

Riesgos geológicos:

1. Sísmicos: bajo.
2. Movimientos de ladera: bajo.
3. Hundimientos y subsidencias: bajo
4. vulcanismo: bajo.

Riesgos meteorológicos:

1. Lluvias: medio.
2. Tormentas eléctricas: medio.
3. Vientos: medio.

Riesgos hidrológicos:

1. Inundaciones: medio-alto.

Otros riesgos naturales:

1. Incendios forestales: bajo.

Riesgos de accidentes:

1. Accidentes de transporte: bajo.
2. Incendios urbanos y explosiones: medio- bajo.
3. Rotura de presas: medio.

## **5. VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO FRENTE A CATÁSTROFES Y ACCIDENTES.**

Se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional.

En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad de los elementos del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes naturales, el riesgo de los mismos y los efectos adversos previsibles de la ocurrencia de los mismos.

La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento.

Además de los riesgos, se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural: ambiental, flora, fauna, hábitats, paisajes, sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

## **5.1.ANÁLISIS DE RIESGOS.**

### **5.1.1. Riesgo para la seguridad de las personas.**

El principal riesgo asociado a sucesos de terremotos o vientos fuertes radica en la posibilidad de que las instalaciones sufran desperfectos.

Estos sucesos implicarían un alto riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en el entorno próximo a las instalaciones. Sin embargo, durante las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja y, en cualquier caso, se evitará la ejecución de los trabajos bajo condiciones que no garanticen la seguridad para el personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación, de aplicación especial en el caso de la pequeña plantilla de operarios que actúe en el nuevo parque eléctrico durante la fase de funcionamiento.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

### **5.1.2. Riesgo para el medio ambiente.**

El deterioro de la construcción no implica riesgos medioambientales relevantes, salvo la posible afección puntual a arbolado o vegetación.

Durante la fase de construcción existe un riesgo de que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes derivadas de la circulación y operación de la maquinaria implicada en las obras. Por ello, durante la ejecución de los trabajos se evitará que se provoquen vertidos al suelo, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Del mismo modo se deberá cumplir la legislación relativa al transporte de sustancias o mercancías consideradas como peligrosas, así como la relativa a su manejo y gestión, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento y, en especial, en el caso de las actuaciones a ejecutar en el nuevo parque.

Por otro lado, los desperfectos, averías o negligencias en los equipos del nuevo parque eléctrico podrían generar fugas y derrames de sustancias durante la fase de funcionamiento, los cuales podrían afectar al suelo y, en menor medida, al medio hídrico. Las zonas más sensibles deberán contar con dispositivos de protección adecuados a cada caso.

Sólo en el caso de que bien por sucesos naturales o bien por accidente se pudiera provocar un incendio (probabilidad baja), se registrarían afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de los valores naturales de la zona afectada y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio, pudiendo afectar no sólo a la fauna y a la vegetación, sino también al medio hídrico, al paisaje y a las interacciones ecológicas claves en el territorio.

Este aspecto cobra especial relevancia durante las fases de construcción y desmantelamiento en las que un accidente o una negligencia, podría generar un conato de incendio.

En este sentido se deberán observar aquellas leyes de aplicación conforme a la normativa sectorial de incendios en Extremadura (**Ley 5/2004, de 24 de junio de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura, Decreto 86/2006, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan PREIFEX)** y la Orden anual correspondiente al año o años de ejecución de las obras, por la que se establecen las épocas de peligro de incendio y otras regulaciones del Plan de lucha contra los Incendios Forestales de Extremadura (INFOEX)).

### **5.1.3. Riesgo para el medio socioeconómico.**

El principal riesgo se deriva de la inhabitabilidad de las instalaciones ante sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) o accidentes (incendios) que produzcan un deterioro significativo de la instalación.

Por tanto, no se determina la existencia de pérdidas económicas ni de consecuencias en la calidad de vida de las personas.

Durante las fases de construcción y desmantelamiento, las únicas afecciones se reducen a molestias por ruido, polvo y por el incremento de maquinaria en las zonas de obra y en su entorno. La ocupación de terrenos por parte de la nueva construcción es escasa, alterando una mínima superficie.

## 5.2. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.

En la siguiente tabla se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo.

Se ha utilizado una escala de valoración del 1 al 10 para cada factor considerado.

Tabla 3: Escala de vulnerabilidad del proyecto.

Valor P.O.	Probabilidad de ocurrencia	Valor del Riesgo	Efectos sobre personas / medio ambiente / medio socioeconómico
0	Nula	0	Ningún daño o efecto
1	Extremadamente improbable	1	Algún efecto perceptible menor
2	Muy poco probable	2	Efectos no significativos
3	Muy poco probable	3	Efectos significativo leve
4	Poco probable	4	Efectos significativo leve
5	Poco probable	5	Daño significativo moderado
6	Existe cierta posibilidad de que puedan ocurrir	6	Daño significativo moderado
7	Existe cierta posibilidad de que puedan ocurrir	7	Daños severos
8	Muy probable	8	Daños severos
9	Muy probable	9	Daños muy graves
10	Altamente probable	10	Daños muy graves

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = PO \times (2SP + MA + MS)$$

Donde:

- VU: vulnerabilidad.
- PO: probabilidad de ocurrencia.
- SP: riesgo de seguridad para las personas.
- MA: riesgo para el medio ambiente.
- MS: riesgo para el medio socioeconómico.

Entre las implicaciones o efectos derivados de estos sucesos debe destacarse el riesgo que pueden suponer para la seguridad de las personas. Además de este riesgo, se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural (poblaciones de fauna, cobertura vegetal, espacios naturales, paisaje, interacciones ecológicas clave, etc.) y sobre el medio socioeconómico (actividades económicas, calidad de vida y bienestar).

La vulnerabilidad se clasifica en función de la valoración total (0 a 400), en base a los posibles resultados al aplicar la anterior fórmula, estableciéndose las siguientes clases:

*Tabla 4: Clasificación de la vulnerabilidad.*

<b>• Valor</b>	<b>• Vulnerabilidad</b>
<b>• 0</b>	<b>• Nula</b>
<b>• 1-56</b>	<b>• Muy baja</b>
<b>• 57-113</b>	<b>• Baja</b>
<b>• 114-170</b>	<b>• Media Baja</b>
<b>• 171-227</b>	<b>• Media</b>
<b>• 228-284</b>	<b>• Media Alta</b>
<b>• 285-341</b>	<b>• Alta</b>
<b>• 342-400</b>	<b>• Muy Alta</b>

### **5.2.1. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de construcción y en fase de desmantelamiento.**

Ambas fases tienen como característica principal su corta duración en relación a la fase de uso/explotación.

A continuación, se analiza la vulnerabilidad del proyecto para estas fases.

#### ***Terremotos.***

##### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

Según lo indicado anteriormente, Extremadura se sitúa en la zona central de la Península, presentando mucho menor número y relevancia de estos sucesos, siendo una región muy estable, pese a que el área de estudio se encuentra catalogada como una zona de grado <VI de peligrosidad sísmica. Como consecuencia, la probabilidad de Ocurrencia es muy poco probable y dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 3.

##### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por un terremoto son mínimos, no existe el riesgo de incendio ni el de derrumbe, por lo tanto, considerando los efectos sobre las personas como no significativos y le hemos dado una valoración según nuestra escala de 2.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos de un terremoto sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la instalación no se estuviera construyendo o desmontando, además por su escasa intensidad consideramos que de suceder tendría algún efecto menor, en consecuencia, hemos valorado este parámetro según nuestra escala con un valor de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos de un terremoto serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la instalación, al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que de ocurrir tendría un efecto menor, por lo tanto, la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

## ***Inundaciones y avenidas.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

El área de estudio, a pesar de que su cauce esté regulado por el Embalse de Montijo, presenta una zona catalogada como con riesgos bajo, medio y muy alto de inundación según los Mapas de Zonas inundables; y presenta una zona catalogada como Área de Riesgo Potencial Significativo de inundación, en el tramo Guadiana VIII. Por esto, la probabilidad de ocurrencia de inundaciones y avenidas se va a puntuar con un valor de 6.

### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por una inundación o avenida derivados de las actuaciones del proyecto son efectos significativos leves, ya que en el área de estudio se dan varias zonas con riesgo de inundabilidad, por lo que se valora con un 3.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos de una inundación sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, en consecuencia, se considera que no provocaría prácticamente ningún daño y se da una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 1.
- Medio Socioeconómico. Los efectos de una inundación durante la construcción serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los materiales y retraso en la ejecución de las obras, se considera que no provocaría ningún efecto y se da una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 2.

## ***Vientos extremos.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La probabilidad de que ocurran episodios de rachas fuertes de viento es improbable, en base a los registros históricos disponibles, por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 2.

### *Riesgos:*

En el caso de que sucediera un importante daño en las instalaciones causado por el viento, las afecciones serían:

- Riesgos para las personas (S.P.), posibilidad de accidentes leves por el impacto de objetos voladores, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, esa posible dispersión de elementos de la construcción que ocasionaría el viento no supone ninguna afección significativa pues podría corregirse, en consecuencia, se considera algún efecto menor y según nuestra escala tiene una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos del viento serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar; al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

## ***Precipitaciones extremas.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La probabilidad de que ocurran episodios según los datos pluviométricos de la estación meteorológica más cercana es algo probable. Por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 3.

### *Riesgos:*

Estos niveles de pluviometría unido a la medida mitigadora que ubica las instalaciones fuera de la máxima inundabilidad, establecen el siguiente nivel de análisis de riesgos:

- Riesgos para las personas (S.P.), posibilidad de algún efecto perceptible menor, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, una posible avenida no supone ninguna afección significativa ya que las instalaciones respetan los cursos de aguas y sus escorrentías naturales, en consecuencia, se considera algún efecto menor y según nuestra escala tiene una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos de la lluvia intensa serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar; al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

## ***Tormentas eléctricas.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

Las tormentas son fenómenos relativamente frecuentes, aunque no lo son tanto las descargas eléctricas. Dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 3

### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), durante la fase de construcción o de desmantelamiento los efectos ocasionados por una tormenta sobre las personas no difieren de los ocasionados si el proyecto no se estuviera construyendo puesto que no hay elementos en tensión, por lo tanto, se considera extremadamente improbable el riesgo para las personas y hemos dado una valoración a este parámetro según nuestra escala de 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos de una tormenta sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si el proyecto no se estuviera construyendo o desmontando, dado que estas actividades no potencian ni generan riesgos añadidos a éstas, en consecuencia, se considera que podría ocasionar algún efecto perceptible menor para el Medio Ambiente y hemos valorado este parámetro según nuestra escala con un valor de 1.
- Medio Socioeconómico. Los efectos de una tormenta durante la construcción podrían ser en todo caso de pérdida económica para el promotor, por desperfectos en los materiales, por lo que podría ocasionar algún efecto menor y la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

### ***Movimientos de terreno.***

#### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La probabilidad de que ocurra un movimiento de ladera es improbable por lo indicado en el mapa de peligrosidad de movimientos de ladera. Por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 2.

#### *Riesgos:*

Desde el punto de vista geológico la zona es muy estable tanto por pendientes como por sustrato de los materiales presentes. En consecuencia, el análisis de riesgos es el siguiente:

- Riesgos para las personas (S.P.), posibilidad de algún efecto se considera nula, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la planta no se estuviera construyendo o desmontando, un poco probable movimiento de tierra no supone ninguna afección significativa para el Medio Ambiente, en consecuencia, se considera no supone ningún daño y según nuestra escala tiene una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos de un movimiento de tierras supondrían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar; al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de casi ningún efecto y en nuestra escala es de 1.

## ***Incendios.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

Los incendios son mucho más probables durante las fases de construcción y desmantelamiento debido a la operación de maquinaria (que puede generar chispas o iniciar un fuego) y presencia de multitud de personas en la obra (colilla mal apagada, acumulación de residuos no adecuada, quema indebida de rastrojos, etc.).

No obstante, considerando las medidas preventivas indicadas anteriormente específicas para obra, así como aquellas que se establezcan a través del Plan de lucha contra los Incendios Forestales de Extremadura y del Plan de Prevención y de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura, se considera que puede valorarse como algo probable la probabilidad de ocurrencia y se valora con un 4.

### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), el personal de obra contará con la formación y las medidas preventivas y de extinción adecuadas, además los trabajos se realizan en campo abierto, lo que facilita la dispersión del personal y su evacuación de la zona de peligro. Respecto a las personas que habitan en poblaciones de la zona, en caso de producirse un incendio solo se verían afectadas indirectamente al situarse alejadas de la obra. Se valora, que un posible incendio tendría un efecto significativo leve para las personas y por lo tanto valoramos este parámetro con un 3.
- Medio Ambiente (M.A.), el riesgo de incendio dependerá de la época del año en la que se lleven a cabo ciertas actividades de la obra, siendo mayor en época de riesgo alto de incendio al propagarse con mayor facilidad el fuego. En tal caso podría tener consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna. Por ello, se valora que el riesgo de un posible incendio tendría daños severos para el medio ambiente y damos una valoración de 8.
- Medio socioeconómico (M.S.), en el entorno se encuentran las estructuras pertenecientes a la urbanización Proserpina, por lo que los daños sobre bienes materiales podrían ser significativos en caso de incendio, por lo que se valora el riesgo para el medio socioeconómico con un 6.

### ***Accidentes de transporte, derrames, vertidos o fugas.***

#### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La probabilidad de ocurrencia de un derrame o vertido accidental es baja tomando en consideración las medidas preventivas y sistemas de seguridad y mantenimiento de la maquinaria. Al igual para los accidentes de transporte por carretera.

No obstante, en fase de construcción serán muchos los vehículos y maquinaria que se encuentren operando, por lo que se valora esta con un 4.

#### *Riesgos:*

- Para las personas (S.P.), los potenciales derrames o fugas serán en todo caso de sustancias no peligrosas para la salud por exposición (sin toxicidad aguda) y además se tratará de pequeñas cantidades procedentes de vehículos o depósitos de recarga de combustible que no suponen un elevado riesgo de inflamación, por lo que este riesgo se valora como 1.
- Medio Ambiente (M.A.), este riesgo se valora como 3 dado que en caso de suceder un derrame de aceite o combustible se dispondrá de las medidas necesarias para su contención y gestión como residuo sin llegar a contaminar aguas o suelo.
- Medio Socioeconómico (M.S.), dada la escasa afección que tienen los derrames ya que serían de escasa cantidad y fácil restauración este tipo de accidente no tienen ningún efecto significativo sobre el factor socioeconómico por lo que se valora como 1.

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones de la vulnerabilidad en la fase de construcción y fase de desmantelamiento.

Tabla 5. Valoración de riesgos en la fase de construcción y desmantelamiento.

Fase de construcción y fase desmantelamiento						
	P.O.	Riesgos			Vulnerabilidad	
		S.P.	M.A.	M.S.	Valor	Clase
Catástrofes y sucesos naturales extraordinarios						
Terremoto	3	2	1	1	18	Muy Baja
Inundaciones y avenidas	6	3	1	2	48	Muy baja
Viento extremo	2	1	1	1	8	Muy Baja
Precipitaciones extremas	3	1	1	1	12	Muy Baja
Tormentas eléctricas	3	1	1	1	12	Muy Baja
Movimientos de Terreno	2	1	1	1	8	Muy Baja
Accidentes graves						
Incendio	4	3	8	6	80	Baja
Accidentes de transporte, vertidos o fugas	4	1	3	1	24	Muy Baja
P.O. probabilidad de ocurrencia; S.P.: seguridad de las personas; M.A.: Medio Ambiente; M.S.: medio Socioeconómico						

Se considera vulnerabilidad muy baja en las fases de construcción y desmantelamiento ante los eventos de movimientos de terreno; vulnerabilidad muy baja ante eventos de sismos, viento extremo, precipitaciones extremas, tormentas eléctricas, inundaciones y accidentes de transporte, vertidos o fugas; y vulnerabilidad baja ante incendios.

### **5.2.2. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto en fase de uso/explotación.**

#### ***Terremotos.***

##### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

Según lo indicado anteriormente, Extremadura se sitúa en la zona central de la Península Ibérica, presentando mucho menor número y relevancia de estos sucesos, siendo una región muy estable. Como consecuencia de ello, estimamos muy poco probable la ocurrencia y dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad en esta fase con un valor de 4, un punto por encima a las otras fases debido a que el periodo de explotación es más extenso que el de construcción y desmantelamiento.

##### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), durante la fase de explotación los efectos para las personas ocasionados por un terremoto son mínimos, no existe el riesgo de incendio ni el de derrumbe, ni de electrocución, por lo tanto, consideramos los efectos hacia las personas como no significativos y hemos dado una valoración a este parámetro según nuestra escala de 2.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos de un terremoto sobre el medio ambiente podrían agravarse si en caso de derrumbamiento de la construcción se provocara un incendio forestal; en consecuencia, hemos valorado las consecuencias como severas dando a este parámetro según nuestra escala con un valor de 7.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos son reversibles ya que se puede volver a reconstruir dicha instalación, pero durante dicho periodo las consecuencias serían las derivadas de la inhabilitación de ciertas instalaciones, con lo que catalogamos los daños como severos y por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 8.

## ***Inundaciones y avenidas.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

El área de estudio, a pesar de que su cauce esté regulado por el Embalse de Montijo, presenta una zona catalogada como con riesgos bajo, medio y muy alto de inundación según los Mapas de Zonas inundables; y presenta una zona catalogada como Área de Riesgo Potencial Significativo de inundación, en el tramo Guadiana VIII. Por esto, la probabilidad de ocurrencia de inundaciones y avenidas se va a puntuar con un valor de 7, algo mayor que en la fase de construcción, ya que es de mayor duración.

### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por una inundación o avenida derivados de las actuaciones del proyecto son efectos significativos leves, ya que en el área de estudio se dan varias zonas con riesgo de inundabilidad, por lo que se valora con un 3.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos de una inundación sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían en presencia de la construcción, que está diseñada para intemperie y no ofrece resistencias a la libre circulación del agua, en consecuencia, consideramos que no originaría prácticamente ningún daño y hemos valorado este parámetro según nuestra escala con un valor de 1.
- Medio Socioeconómico. Los efectos de una inundación serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los materiales, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 2.

## ***Vientos extremos.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La valoración de este índice durante la explotación es de 4, es decir, se considera poco probable.

Este valor es algo más superior que en la fase de construcción/desmantelamiento, al incrementar el factor tiempo, el espacio de tiempo que las instalaciones están en uso y aumentar la probabilidad de que pudiese generarse el fenómeno atmosférico.

### *Riesgos:*

En el caso de que sucediera un importante daño en las instalaciones causado por el viento, las afecciones serían:

- Riesgos para las personas (S.P.), posibilidad de accidentes leves por el impacto de objetos voladores, aunque inferior al de la fase de construcción podría ocasionar un efecto menor, por lo tanto, la valoración es de 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la planta no se estuviera construyendo o desmontando, esa posible dispersión de elementos de la construcción que ocasionaría el viento no supone ninguna afección significativa pues podría corregirse, en consecuencia, se considera algún efecto menor y según nuestra escala tiene una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos del viento serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar; al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

## ***Precipitaciones extremas.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La valoración de este índice durante la explotación es de 4, es decir, se considera poco probable. Este valor es algo mayor que en la fase de construcción/desmantelamiento, al incrementar el factor tiempo, es decir, el espacio de tiempo en el que las instalaciones están en uso es significativamente superior, por lo que aumenta la probabilidad de que pudiese generarse el fenómeno atmosférico.

### *Riesgos:*

Los niveles de pluviometría, unidos a las medidas mitigadores que ubican las instalaciones fuera de la máxima inundabilidad, establecen el siguiente nivel de análisis de riesgos:

- Riesgos para las personas (S.P.), posibilidad de algún efecto perceptible menor, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la planta no se estuviera construyendo o desmontando, una posible avenida no supone ninguna afección significativa ya que las instalaciones respetan los cursos de aguas y sus escorrentías naturales, en consecuencia, se considera algún efecto menor y según nuestra escala tiene una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos de la lluvia intensa serían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar; al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

## ***Tormentas eléctricas.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

Las tormentas son fenómenos relativamente frecuentes, aunque no lo son tanto las descargas eléctricas. Dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 4, algo superior que en la fase de construcción/desmantelamiento, al incrementar el factor tiempo.

### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), durante la fase de explotación los efectos ocasionados por una tormenta sobre las personas son los mismos que en caso de no existir la planta. Así mismo, las actividades de mantenimiento son suspendidas ante este tipo de fenómenos meteorológicos adversos para protección de los trabajadores, por lo tanto, se da también una valoración según nuestra escala de 4, aumentando un poco por incrementar el factor tiempo.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos negativos de una tormenta sobre el medio ambiente durante son los mismos que durante la fase de construcción y desmantelamiento, pero aumentan debido fundamentalmente al incrementar el factor temporal, hemos considerado el daño significativo y moderado valorado este parámetro según nuestra escala con un valor de 6.
- Medio Socioeconómico. Los efectos de una tormenta durante la fase de uso/explotación podrían ser en todo caso de pérdida económica para el promotor, por desperfectos en los materiales, por lo que podría ocasionar algún efecto menor y la valoración de este parámetro en nuestra escala es de 1.

## ***Movimientos de terreno.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La probabilidad de que ocurra un movimiento de ladera es extremadamente improbable por lo indicado en el mapa de peligrosidad de movimientos de ladera. Por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 4, aumenta por ampliar el factor temporal.

### *Riesgos:*

Desde el punto de vista geológico la zona es muy estable tanto por pendientes como por sustrato de los materiales presentes. En consecuencia, el análisis de riesgos es el siguiente:

- Riesgos para las personas (S.P.), posibilidad de algún efecto se considera prácticamente nula, por lo tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración 1.
- Medio Ambiente (M.A.), los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la planta no se estuviera construyendo o desmontando, un poco probable movimiento de tierra no supone ninguna afección significativa para el Medio Ambiente, en consecuencia, se considera no supone prácticamente ningún daño y según nuestra escala tiene una valoración de 1.
- Medio Socioeconómico, a este nivel, los efectos de un movimiento de tierras supondrían básicamente de pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar; al estar cubierto este riesgo por el correspondiente seguro, la reposición y continuidad de la instalación está garantizada y no pone en riesgos los beneficios ya indicados, por lo que la valoración de prácticamente ningún efecto y en nuestra escala es de 1.

## ***Incendios.***

### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

Durante la fase de explotación, no habrá maquinaria o actividades de corte, perforación, etc., potencialmente peligrosas.

Por todo ello, se considera que puede valorarse la probabilidad de ocurrencia como poco probable y se le atribuye un valor de 5, algo mayor que en la fase de construcción.

### *Riesgos:*

- Riesgos para las personas (S.P.), el personal contará con la formación y las medidas preventivas y de extinción adecuadas. Respecto a las personas que habitan en poblaciones de la zona, en caso de producirse un incendio solo se verían afectadas indirectamente al situarse alejadas de la obra. Se valora por tanto este parámetro con un 3.
- Medio Ambiente (M.A.), el riesgo es similar al que habría si no estuviera construida la planta. En caso de producirse un incendio, no podría tener consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna, ya que el lugar donde se establece la construcción es en un suelo con una cobertura exclusivamente de cultivo. Por ello, si llegara a producirse los daños serían leves y se valora el riesgo para el medio ambiente con un 4.
- Medio socioeconómico (M.S.), en el entorno se encuentran las infraestructuras pertenecientes a la urbanización Proserpina, que podrán verse afectadas en caso de incendio, por lo que se valora el riesgo para el medio socioeconómico con un 8.

### ***Accidentes de transporte, derrames, vertidos o fugas.***

#### *Probabilidad de ocurrencia (PO):*

La probabilidad de ocurrencia de un derrame o vertido accidental, es algo menor que en la fase de construcción, por lo que se valora esta con un 3.

#### *Riesgos:*

- Riesgo para las personas (S.P.), los potenciales derrames o fugas serán en todo caso de sustancias no peligrosas para la salud por exposición (sin toxicidad aguda) y además se tratará de pequeñas cantidades de combustible, por lo que este riesgo se valora con un 2.
- Medio Ambiente (M.A.), este riesgo se valora como 3 dado que en caso de suceder un derrame de aceite o combustible se dispondrá de las medidas necesarias para su contención y gestión como residuo sin llegar a contaminar aguas o suelo.
- Medio Socioeconómico (M.S.), este tipo de accidente no tienen ningún efecto significativo sobre los elementos que constituyen el factor socioeconómico por lo que se valora como 1.

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones de la vulnerabilidad en la fase de funcionamiento.

*Tabla 6: Valoración de la vulnerabilidad en la fase de uso/explotación.*

<b>Fase de funcionamiento</b>						
	P.O.	Riesgos			Vulnerabilidad	
		S.P.	M.A.	M.S.	Valor	Clase
<b>Catástrofes y sucesos naturales extraordinarios</b>						
Terremoto	4	2	7	8	76	Baja
Inundaciones y avenidas	7	3	1	2	63	Baja
Viento extremo	4	1	1	1	16	Muy Baja
Precipitaciones extremas	4	1	1	1	16	Muy Baja
Tormentas eléctricas	4	4	6	1	60	Baja
Movimientos de terreno	4	1	1	1	16	Muy Baja
<b>Accidentes graves</b>						
Incendio	5	3	4	8	90	Baja
Accidentes de transporte, vertidos o fugas	3	2	3	1	24	Muy Baja

Se considera vulnerabilidad muy baja en la fase de explotación ante los eventos de viento extremo, precipitaciones extremas, movimientos de terreno y accidentes de transporte, vertidos o fugas; y vulnerabilidad baja ante los eventos de terremoto, inundaciones y avenidas, tormentas eléctricas e incendios.

## 6. MATRIZ DE EFECTOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES.

Una vez analizados y evaluados los riesgos, se procede a realizar la matriz de efectos sobre los factores, contemplada 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.**

Tabla 7: Matriz de efectos sobre los factores.

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	VEGETACIÓN	FAUNA	BIODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
Ejecución				X		X		X	X				X	X	
Uso/explotación				X		X		X	X				X	X	
Desmantelamiento				X		X		X	X				X	X	

En este apartado se van a analizar los efectos que se derivarían sobre los factores ambientales como consecuencia de la ocurrencia de un accidente grave o catástrofe natural en relación con el proyecto "FV MER 2".

Se prevén efectos sobre la fauna, el suelo, el aire, el agua, paisaje y sobre los bienes materiales. Dichas afecciones se describen a continuación.

## 6.1.FACTOR AIRE.

### *Calidad del aire:*

Los principales daños que puede sufrir este factor son contaminación atmosférica y el ruido.

#### *Contaminación atmosférica.*

Los principales riesgos que pueden provocar daños a la atmósfera son los incendios, las explosiones y los accidentes de tráfico.

Los contaminantes que se pudieran emitir en caso de accidente grave o catástrofe natural son:

- En caso de incendios forestales se podría liberar a la atmósfera monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), monóxido (NO) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido (SO) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), vapor de agua (H<sub>2</sub>O<sub>v</sub>), partículas en suspensión y cenizas.
- En caso de explosiones y accidentes por transporte de mercancías peligrosas, los compuestos que se podrían liberar a la atmósfera pueden ser muy variados y dependerán del caso en concreto.

Los efectos producidos por la contaminación atmosférica dependen del tipo de contaminante, la concentración y el tiempo de exposición.

En el caso de los seres humanos, las enfermedades que se pueden producir son enfermedades del aparato respiratorio, principalmente, como pueden ser las afecciones broncopulmonares, bronquitis, enfisema, asma, etc.

El CO (monóxido de carbono) en concentraciones elevadas puede dar intoxicaciones agudas al combinarse con la hemoglobina de la sangre.

Los ancianos, los niños y los enfermos crónicos son la población más vulnerable, a consecuencia de las enfermedades respiratorias.

Sin embargo, en caso de accidentes en las propias instalaciones, no se afectaría en gran medida a la calidad del aire. Esto es debido a que en la fabricación de los paneles solares se usan principalmente materiales como el cristal de silicio, el aluminio, el acero, hierro, etc, que no desprenderían contaminantes a la atmósfera, ya que son relativamente inertes.

Las emisiones contaminantes durante la vida útil de la planta, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, tales como NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, son de órdenes de magnitud más

bajas que cualquier forma convencional de energía, y en el caso de un posible accidente en la planta no se liberaría de forma significativa estas sustancias.

Los vehículos y la maquinaria no emitirían una cantidad adicional de gases contaminantes a la atmósfera en caso de accidente grave.

### *Ruido.*

Las líneas eléctricas aéreas causan el denominado “Efecto corona”. Este efecto consiste en un fenómeno de tipo eléctrico que se produce por la ionización de un fluido que rodea a un conductor cuando éste está cargado. Suele ocurrir de forma espontánea en líneas de alta tensión y se manifiesta de forma visual y acústica. Visualmente se manifiesta en forma de halo luminoso que rodea a los cables. Este efecto causa ruido audible, ruido de radio y vibraciones. Otros elementos que pueden producir ruido son los inversores de corriente y el transformador.

Sin embargo, este fenómeno no causaría una emisión de ruido mayor si se produjera un accidente, tampoco lo harían los inversores ni los transformadores, más allá de los ruidos puntuales del momento del accidente.

## **6.2.FACTOR SUELO.**

Los riesgos que producirían daños sobre este factor serían los incendios, las explosiones, accidentes de tráfico con mercancías peligrosas, hundimientos y subsidencias y movimientos de ladera. Los principales impactos derivados de ello son:

### **Contaminación del suelo.**

La contaminación del suelo y su degradación acarrea la pérdida de muchas especies e individuos

vegetales y animales y el deterioro en la calidad del agua y el aire. Las sustancias peligrosas presentes en un suelo contaminado pueden producir daños por los siguientes fenómenos:

- Contaminación del aire por combustión, evaporación, sublimación o arrastre por el viento.
- Envenenamiento por contacto directo.
- Envenenamiento a través de la cadena alimentaria.
- Fuego y explosión.

Aquellos colectivos que tienen una mayor vulnerabilidad:

La población que vive cerca de las siguientes instalaciones:

- Instalaciones de residuos peligrosos.
- Las zonas de proceso y almacenamiento de los polígonos industriales.
- Los suelos donde se ubican los depósitos de combustible de las gasolineras, por fugas.

En la fase de construcción de la planta, es decir, durante las obras, se podrían verter accidentalmente sustancias como combustible, lubricantes, disolventes, pinturas, hormigón, etc. Estos vertidos tendrían un carácter puntual y no a gran escala.

Durante el periodo de funcionamiento se pueden verter al suelo las sustancias citadas anteriormente y otras empleadas en las labores de mantenimiento, limpieza y reparación de la planta.

Sería conveniente disponer de un sistema de alerta que permita la detección precoz de la contaminación de los recursos hídricos producida por los suelos contaminados, así podrían realizarse a tiempo medidas de evacuación, aislamiento o sustitución del suministro del agua en el caso que esta resultara contaminada.

#### **Cambios en la estructura:**

La zona donde se va a construir la planta tiene pendientes suaves y los movimientos de tierras son escasos.

Las estructuras de soporte de los módulos se adaptarán a la topografía del terreno por lo que para la instalación sólo serán necesarios movimientos de tierras de pequeña magnitud. Por tanto, el riesgo de que se produzcan desplazamientos de este tipo como consecuencia de las obras no es significativo. En el caso de que se produjeran accidentes en las instalaciones o una catástrofe natural, no se prevén movimientos de ladera extra por el hecho de que en la zona se haya implantado una planta solar fotovoltaica.

### **6.3.FACTOR AGUA.**

Los principales riesgos que podrían causar daños a la hidrología son las inundaciones y avenidas, accidentes de transporte, vertidos, y eventualmente los incendios. Es importante controlar la contaminación de los suelos, para evitar un impacto sobre el factor hidrología.

#### **Contaminación de las aguas.**

La calidad del agua viene definida por parámetros físicos, químicos y biológicos. La calidad de un agua se suele clasificar, además, en función del uso al que se destina: bebida, usos industriales, agrícolas, recreativos.

La contaminación de las aguas puede ser en superficie o bien contaminación subterránea. En caso de accidente o catástrofe natural habría que prestar especial atención a zonas que estén cercas de vías de transporte como carreteras, caminos, vías de ferrocarril, para el caso de producirse accidentes en el transporte de mercancías que pudieran verter sustancias nocivas a las masas de agua. Sin embargo, es posible que ciertos vertidos accidentales de sustancias en las fases de construcción, funcionamiento o mantenimiento e incluso desmantelamiento puedan acabar en los cauces debido al arrastre de dichas sustancias como consecuencia de lluvias torrenciales o bien por procesos de lixiviación derivada de la contaminación de los suelos.

#### **Anegación del terreno.**

Las zonas que presentes cauces de agua de especial relevancia deben ser vigiladas para el eventual caso de que se produjeran inundaciones o avenidas. La presencia de plantas solares fotovoltaicas en la zona no se prevé que aumente el riesgo ni los daños de que se produzcan inundaciones. El terreno podría verse anegado como consecuencia de lluvias torrenciales en el caso de que los terrenos no presenten una correcta red de drenaje.

Debido a la posible ocurrencia de estos eventos, se deben tomar las medidas oportunas para hacer frente a los posibles efectos adversos que puedan derivarse de un accidente grave o catástrofe en relación con el proyecto.

#### **6.4.FACTOR VEGETACIÓN.**

Los riesgos que podrían causar daños en el factor vegetación serían los incendios principalmente. Asimismo, la vegetación se podría ver afectada en el caso de contaminación de las aguas, el suelo e incluso una elevada contaminación atmosférica.

Sin embargo, se presupone que las zonas en las que se decida implantar plantas solares fotovoltaicas van a estar, en la medida de lo posible, desprovistas de vegetación. Por ello, en el caso de producirse un incendio en el entorno de la planta por causas accidentales, no debería revertir en grandes daños a la vegetación de las zonas. Asimismo, la línea dominante del paisaje es principalmente un entorno de paisaje agrícola muy heterogéneo, es decir, con poca continuidad de estos espacios con arbolado. Como consecuencia de ello, los incendios no tendrían una gran probabilidad de expandirse a otras zonas. En principio, se verían limitados a pequeñas superficies de terreno.

NO se prevén efectos significativos en el factor VEGETACIÓN derivados de la ocurrencia de un accidente grave o catástrofe natural en relación con el proyecto.

#### **6.5.FACTOR FAUNA.**

Los riesgos que podrían causar daños y/o molestias en la fauna serían incendios, inundaciones, movimientos de tierra, lluvias torrenciales, vientos extremos, etc.

Sin embargo, no es previsible que ningún accidente o catástrofe en la planta solar tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona, más allá de las indirectas debidas a los efectos descritos en los puntos anteriores.

En caso de producirse, se deben aumentar las medidas destinadas a la conservación y protección de la fauna en relación con estos eventos.

#### **6.6.FACTOR PAISAJE.**

El paisaje podría verse modificado en el caso de que se produjera un incendio en el entorno de la planta solar fotovoltaica. Los demás riesgos señalados anteriormente, no influirían de una manera directa sobre el factor paisaje.

## **6.7.BIENES MATERIALES.**

Los efectos que se podrían ocasionar sobre este factor son básicamente la destrucción o deterioro de los mismos, en mayor o menor medida dependiendo de la intensidad con la que ocurrieran dichos accidentes graves y / o catástrofes naturales.

No se prevén efectos sobre los factores de vegetación, agua, subsuelo, clima, cambio climático, medio marino, patrimonio cultural ni sobre la población ni la salud humana.

Los efectos localizados se podrán evitar y/o mitigar con las medidas preventivas y correctoras que se proponen a continuación.

## **7. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL EFECTO ADVERSO SIGNIFICATIVO DE LOS RIESGOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.**

### **7.1. Terremotos.**

- Medidas preventivas:
  - Utilización de materiales y estructuras dúctiles, es decir, con la capacidad para deformarse plásticamente sin llegar a romperse.
  - Extremar las precauciones en cuanto a la colocación y sujeción de algunos objetos que puedan caerse, en especial los pesados y los que pueden romperse.
- Medidas de seguimiento:
  - Revisar, controlar y reforzar el estado de aquellas partes de la edificación que primero se pueden desprender.
  - Revisar aquellas instalaciones que puedan romperse, como las placas solares de autoabastecimiento, condiciones de agua y saneamientos.

Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

### **7.2. Inundaciones y avenidas.**

- Sellado de las paredes exteriores del edificio mediante recubrimientos impermeables, como membranas, paneles, enfoscado, etc.
- Elevación de puertas y ventanas mediante medidas de protección automáticas o manuales, permanentes o temporales.
- Protección de los huecos de aireación o similares.
- Revisión de la cimentación, su permeabilidad y sistema de drenaje, lo que requerirá el análisis de subpresiones.
- Revisión de desagües y tuberías. Instalación de válvulas antirretorno de los desagües, lo que evitará que las aguas residuales retornen hacia la propiedad a través de las tuberías del saneamiento a las que conectan los inodoros.
- Revisión de la fosa séptica.

### **7.3.Viento extremo.**

- Reforzar las áreas y los objetos vulnerables con el fin de que en caso de sucesos de vientos fuertes estos no puedan ocasionar daños peligrosos y de elevado coste a la estructura de la planta.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

### **7.4.Precipitaciones extremas.**

- Establecimiento de un sistema de drenaje para la gestión de agua de escorrentía generada por eventos de precipitación.
- Sellado de las paredes exteriores del edificio mediante recubrimientos impermeables, como membranas, paneles, enfoscado, etc.

### **7.5.Tormentas eléctricas.**

- Instalación de un pararrayos. El sistema externo de protección contra el rayo tiene como objetivo interceptar el rayo conducirlo de forma segura a tierra.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

### **7.6.Movimientos de terreno.**

- La cimentación se apoyará sobre sustrato rocoso para evitar el riesgo de desestabilización del equilibrio natural de las laderas.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

### **7.7.Incendio.**

- Establecimiento de sistemas de detección automática de incendios.
- Sistemas de alarma.
- Establecimiento de instalaciones fijas de extinción.
- Se limitará el acceso al personal durante eventos de este tipo para minimizar los daños.

### **7.8.Fugas o derrames.**

- Disposición dentro de la construcción de los absorbentes necesarios para recoger los vertidos.
- Se utilizarán envases de volúmenes lo más pequeños posibles.
- Se verificará que los envases quedan correctamente cerrados.
- Utilizar equipos de protección individual en casos de derrames de productos inflamables.

## **8. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.**

El Real Decreto 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, constituye la información al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2012/18/UE, conocida como Directiva Seveso III.

Este Real Decreto establece las obligaciones a cumplir por parte de los establecimientos industriales afectados con relación a la prevención, gestión y control de los riesgos asociados a sus instalaciones y actividades, suponiendo la derogación del Real Decreto 1254/1999, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, el cual constituía la trasposición al ordenamiento jurídico de la Directiva 96/82/CE, conocida como Directiva Seveso II.

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 el Anexo.

Una vez comprobada la lista de sustancias incluidas en el Anexo I, del Real Decreto 840/2015, se ha estimado que el proyecto y sus instalaciones no contienen ni contendrán a lo largo de su vida útil ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I.

## **9. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON SUSTANCIAS RADIOACTIVAS.**

El Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas es de aplicación en el caso de que la instalación o establecimiento contenga en algún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento.

Verificadas las instalaciones establecidas en dicho Real Decreto, se puede indicar que el proyecto y sus instalaciones no contiene ni contendrá ninguna de ellas, por lo que no le es de aplicación dicha legislación.

## 10. CONCLUSIONES.

De todos los riesgos citados en el PLATERCAEX, se han considerado relevantes para el estudio del análisis de la vulnerabilidad del proyecto FV MER 2, y, por tanto, se van a evaluar los siguientes:

### **Riesgos naturales:**

- **Riesgos geológicos.**
  - Riesgo sísmico, movimientos de ladera, hundimientos y subsidencias y riesgo de vulcanismo.
- **Riesgos meteorológicos.**
  - Episodios de lluvias extremas, tormentas eléctricas y vientos extremos.
- **Riesgos hidrológicos:**
  - Avenidas.
- **Otros riesgos naturales:** los incendios forestales.

### **Riesgos humanos:**

- Riesgos en el transporte de mercancías peligrosas y rotura de presas.

El área de estudio se encuadra en una zona de bajo riesgo sísmico, con una Intensidad inferior a grado VI. Además, el riesgo de movimientos de ladera se considera bajo. En el área de estudio no existen actividades de este tipo que puedan dar lugar a fenómenos de hundimiento o subsidencias del terreno.

La Comunidad Autónoma de Extremadura, se encuentra completamente exenta de riesgo por vulcanismo. Por tanto, por extensión, el área de estudio se encuentra en una zona de bajo riesgo volcánico.

En relación con los riesgos meteorológicos, para las precipitaciones extremas y considerando situaciones excepcionales, se ha calificado el riesgo de la zona de estudio como medio. En base las tormentas eléctricas según la localización del área de estudio, se ha calificado el nivel de riesgo como medio. El PLATERCAEX considera que las zonas en las que es probable la ocurrencia de eventos de viento extremo son las mismas que se consideran para la ocurrencia de tormentas. Por lo tanto, el riesgo en el emplazamiento de la planta solar se considera medio.

El área de estudio, a pesar de que su cauce esté regulado por el Embalse de Montijo, presenta una zona catalogada como con riesgos bajo, medio y muy alto de inundación según los Mapas de Zonas inundables; y presenta una zona catalogada como Área de Riesgo Potencial Significativo de inundación, en el tramo Guadiana VIII.

El área de estudio se encuentra fuera de dichas zonas con alto riesgo de incendio, situándose a 10000 m de las mismas. Por tanto, se ha determinado riesgo bajo de incendios para el área de estudio. En general, se considera poco probable la ocurrencia de accidentes de medios de transporte en el emplazamiento de la planta solar.

Cerca del área de estudio se encuentra en las colas del Embalse de Montijo. Dicho embalse ocupa una extensión de 488 ha. Tiene capacidad para más de 10 hm<sup>3</sup>. Se encuentra a 5555 m del Embalse de Alange. El embalse de Alange tiene una extensión de 3670 ha y tiene una capacidad de 852 hm<sup>3</sup>

Por ello, ambas se clasifican como gran presa y habría que tener en cuenta sus Normas de Seguridad y sus Planes de emergencia.

En las proximidades del área de estudio se localiza la urbanización Miralrío. Se estima una población de 100 habitantes en esta urbanización, si bien, un gran número de vivienda se correspondería con una segunda residencia.

Por tanto, los riesgos de accidente de este tipo se consideran medios.

### **Riesgo para la seguridad de las personas.**

El principal riesgo asociado a sucesos de terremotos o vientos fuertes radica en la posibilidad de que las instalaciones sufran desperfectos.

Estos sucesos implicarían un alto riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en el entorno próximo a las instalaciones.

### **Riesgo para el medio ambiente.**

El deterioro de la construcción no implica riesgos medioambientales relevantes, salvo la posible afección puntual a arbolado o vegetación.

### **Riesgo para el medio socioeconómico.**

El principal riesgo se deriva de la inhabitabilidad de las instalaciones ante sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) o accidentes (incendios) que produzcan un deterioro significativo de la instalación. Por tanto, no se determina la existencia de pérdidas económicas ni de consecuencias en la calidad de vida de las personas.

### **Análisis de la vulnerabilidad del proyecto por fases.**

Se considera vulnerabilidad nula en las fases de construcción y desmantelamiento ante los eventos de movimientos de terreno; vulnerabilidad muy baja ante eventos de sismos, viento extremo, precipitaciones extremas, tormentas eléctricas, inundaciones y accidentes de transporte, vertidos o fugas; y vulnerabilidad baja ante incendios.

Se considera vulnerabilidad muy baja en la fase de explotación ante los eventos de viento extremo, precipitaciones extremas, movimientos de terreno y accidentes de transporte, vertidos o fugas; y vulnerabilidad baja ante los eventos de terremoto, inundaciones y avenidas, tormentas eléctricas e incendios.

### **Afecciones sobre los factores ambientales.**

Se prevén efectos sobre la fauna, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y sobre los bienes materiales.

- Fauna: Los riesgos que podrían causar daños y/o molestias en la fauna serían incendios, inundaciones, movimientos de tierra, lluvias torrenciales, vientos extremos, etc.
  
- Suelo: Los riesgos que producirían daños sobre este factor serían los incendios, las explosiones, accidentes de tráfico con mercancías peligrosas, hundimientos y subsidencias y movimientos de ladera. Los principales impactos derivados de ello son: La contaminación del suelo y su degradación y cambios en la estructura.
  
- Aire: Los principales daños que puede sufrir este factor son contaminación atmosférica y el ruido.
  
- Agua: los principales riesgos que podrían causar daños a la hidrología son las inundaciones y avenidas, accidentes de transporte, vertidos, y eventualmente los incendios. Es importante controlar la contaminación de los suelos, para evitar un impacto sobre el factor hidrología. Es relevante también la posible anegación del terreno.
  
- Paisaje: El paisaje podría verse modificado en el caso de que se produjera un incendio en el entorno de la planta solar fotovoltaica. Los demás riesgos señalados anteriormente, no influirían de una manera directa sobre el factor paisaje.
  
- Bienes materiales: Los efectos que se podrían ocasionar sobre este factor son básicamente la destrucción o deterioro de los mismos, en mayor o menor medida dependiendo de la intensidad con la que ocurrieran dichos accidentes graves y / o catástrofes naturales.

Con el objetivo de prevenir y/o mitigar los efectos producidos por accidentes graves y/ o catástrofes naturales se plantean una serie de medidas.

**Sustancias peligrosas.**

Una vez comprobada la lista de sustancias incluidas en el Anexo I, del Real Decreto 840/2015, se ha estimado que el proyecto y sus instalaciones no contienen ni contendrán a lo largo de su vida útil ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I.

**Sustancias radioactivas.**

Verificadas las instalaciones establecidas en dicho Real Decreto, se puede indicar que el proyecto y sus instalaciones no contiene ni contendrá ninguna de ellas, por lo que no le es de aplicación dicha legislación.

# 11. BIBLIOGRAFÍA.

## Bibliografía.

aemet. (2018). *El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos*.

aemet. (2018). *Informe del Resumen Climático*.

aemet. (2019). *DATOS METEOROLÓGICOS HISTÓRICOS*.

Consejería de Medio Ambiente y Rural. (2013). *Mapa de riesgos naturales de Extremadura*.

INSTITUTO GEOLÓGICO NACIONAL. (s.f.).

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO ESPAÑOL. (2005). *ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS DE LADERA*.

JUNTA D EEXTRE. (s.f.).

JUNTA DE EXTREMADURA. (2018). <http://sitex.gobex.es/SITEX/centrodescargas>.

JUNTA DE EXTREMADURA. (s.f.). *PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE RIESGO SÍSMICO EN EXTREMADURA*.

JUNTA DE EXTREMADURA. (2018). *PLAN DE RIESGO DE INUNDACIONES DE LA CC.AA DE EXTREMADURA*.

Junta Extremadura. (s.f.). *Plan Teritorial de Protección Civil de CC.AA Extremadura*.

MAPA. (2018). *ESTADÍSTICA GENERAL DE INCENDIOS*.

MAPAMA. (2012). *RIESGOS DERIVADOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS*.

MITECO. (2018). *ÁREAS CON RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN. 2 CICLO*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/ARPSIs.aspx>.

MITECO. (2018). *MAPAS DE ZONAS INUNDABLES ASOCIADAS A PERIODOS DE RETORNO*.

PROKOPOVICH, S. (1979). *CLASSIFICATION OF LAND SUBSIDENCE BY ORIGIN*.

## 12. AUTORÍA.

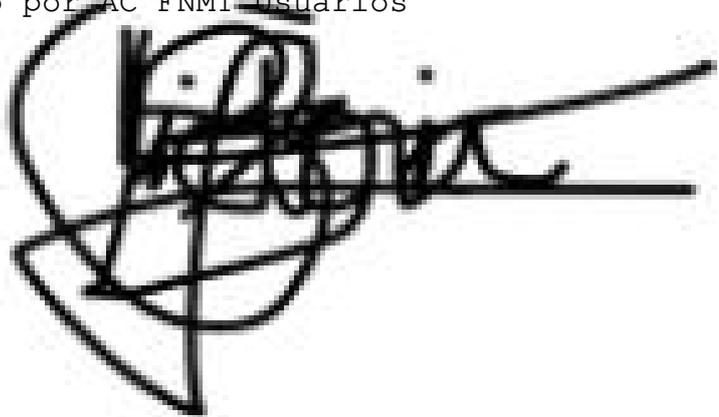
**VICTORIA BELÉN GARCÍA-RISCO NAHARROS.**

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES.

CURSO SUPERIOR "ENERGÍA SOLAR".

DNI: 08880649G

Firmado por \$\$VICTORIA BELÉN GARCÍA-RISCO  
NAHARRO\$\$ el día 10/03/2021 con un certificado  
emitido por AC FNMT Usuarios

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Victoria Belén García-Risco Naharros', written over a faint circular stamp or watermark.