

## **ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**

**INDUSTRIE CARTARIE TRONCHETTI IBÉRICA, S.L.U.**



# VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

## INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

### PROYECTO HÍBRIDO ROYAL

Zaragoza y El Burgo de Ebro (Zaragoza)

Octubre 2024



## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.</b>	<b>FACTORES DE RIESGOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.</b>	<b>ANÁLISIS DEL RIESGO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Riesgo de incendio.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Riesgo contaminación atmosférico .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Vertidos accidentales de productos químicos .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3.</b>	<b>MEDIDAS .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.</b>	<b>FACTORES DE RIESGOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.1.</b>	<b>Meteorológicos.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2.</b>	<b>Riesgo de incendios .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.3.</b>	<b>Riesgos derivados - Colapsos .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.4.</b>	<b>Erosión.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.5.</b>	<b>Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.6.</b>	<b>Campos Eléctricos y Magnéticos .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1.7.</b>	<b>Riesgo sísmico .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.</b>	<b>Medidas.....</b>	<b>23</b>
<b>5.</b>	<b>VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>25</b>
<b>6.</b>	<b>VALORACIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>7.</b>	<b>EQUIPO REDACTOR .....</b>	<b>29</b>

## 1. LOCALIZACIÓN

La zona de implantación de las infraestructuras de evacuación del Proyecto Híbrido Royal en los términos municipales de El Burgo de Ebro y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.” y sus infraestructuras de evacuación se encuentra en los términos municipales de El Burgo de Ebro y Zaragoza en la Comarca Central, en la provincia de Zaragoza; en concreto, se sitúa en la hoja nº 384 “Fuentes de Ebro” del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura son las UTM 10x10 km 30TXM90.



Figura 1. Localización de la zona de estudio.

En cuanto a la altitud, se localiza en una zona baja, en la ribera del Ebro, a 212 m.

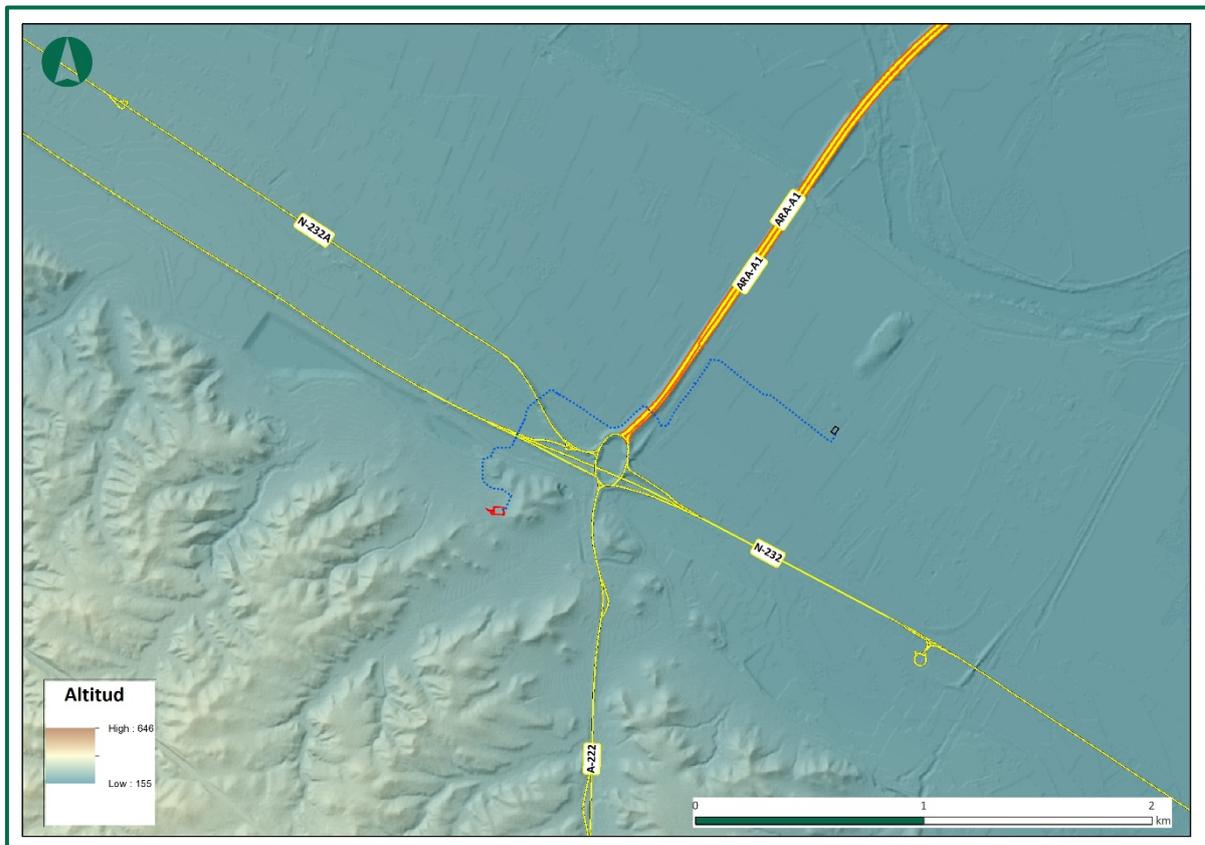


Figura 2. Altitud del entorno del proyecto.

El acceso a la subestación se realiza mediante caminos vecinales, desde el vial de comunicación de dominio público correspondiente a la parcela 9003 del polígono 77 del término municipal de Zaragoza. Desde este vial se ejecutará un vial de nueva apertura, de una longitud aproximada de 31 metros hasta llegar a la puerta de la subestación.

---

## 2. OBJETO

Tal y como recoge 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, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o 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.

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:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica “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”.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

### 3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

El promotor debe crear un plan de autoprotección con un sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes para dar respuesta a posibles situaciones de emergencia que han sido detectadas en la Evaluación Inicial así como otras que se hayan considerado relevantes, y a establecer las pautas de actuación ante situaciones de emergencia para:

- Difundir la emergencia tras la detección de la misma.
- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Dirigir la evacuación del personal a zonas de seguridad.
- Prestar ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicarse y cooperar con los organismos y servicios públicos.

A continuación, se analizan una serie de factores que pueden desencadenar riesgos sobre el medio ambiente y sobre la salud humana.

#### 3.1. FACTORES DE RIESGOS

Las distintas situaciones desencadenantes de una emergencia y de la probable evacuación se denominan “Factores de Riesgo”. Debido al tipo de actividad que se desarrolla, los riesgos que se pueden encontrar en la instalación son:

- Caída en zanjas.
- Incendio.

- Vertidos accidentales de productos químicos, aceites, grasas, en la zona del proyecto
- Inundación.
- Intrusión.
- Amenaza de bomba.
- Accidentado en trabajos de construcción y mantenimiento.
- Accidentes de vehículos.
- Descargas eléctricas.

### **3.2. ANÁLISIS DEL RIESGO**

#### **3.2.1. RIESGO DE INCENDIO**

A continuación se detallan los equipos o instalaciones que presentan riesgo de incendio

- Grupo electrógeno
- Celdas
- Productos inflamables
- Centros de transformación
- Equipos informáticos

#### **3.2.2. RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO**

Los principales riesgos son las posibles emisiones a la atmósfera de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones

---

de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, y CO<sub>2</sub>) y partículas (PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>).

El riesgo que presenta para el medio ambiente, con respecto a su potencial efecto invernadero.

### **3.2.3. VERTIDOS ACCIDENTALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

Las distintas situaciones de vertidos accidentales que pueden suceder en el Parque Eólico son:

- Fugas de aceite, debido a rotura de recipientes de almacenamiento de productos o residuos.
- Derrame de aceites por rotura de componentes de vehículos.
- En caso de tener que retirar tierras contaminadas se procederá a la recuperación de la zona mediante el aporte de nuevo material.
- Los vertidos de aceites pueden estar presentes en el almacenado en la subestación y presente en vehículos y maquinaria pesada, además pueden presentarse pequeños vertidos de grasas y de disolventes

### **3.3. MEDIDAS**

Como norma general se actuará de la siguiente manera, en cuanto a gestión de residuos o zonas contaminadas por estos:

1. Delimitar la zona afectada para evitar que el vertido se extienda pudiendo alcanzar causes de agua cercanos utilizando el material absorbente, y asegurarse de que no se producen más vertidos.
2. En caso de que exista posibilidad de contaminación de alguna rio o arroyo cercano, se deberá notificar a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
3. Consultar antes de realizar cualquier tarea revisar las fichas de seguridad del producto.

4. Limpiar los restos líquidos con los materiales destinados a tal fin (trapos, papel). El producto derramado se recuperará con material absorbente para evitar su infiltración.
5. Los residuos y materiales contaminados (tierras, etc.) serán retirados y gestionados mediante un gestor autorizado.

- Ante el riesgo de incendios, se debe disponer de al menos 2 extintores de CO2 5Kg eficacia 89B y en los Vehículos disponer de 1 extintor de Polvo ABC 3 Kg Eficacia 13A 34B C.
- Como sistema de comunicación mediante telefonía móvil, cada trabajador debe disponer de un teléfono móvil.
- Alumbrado de emergencia mediante luminarias autónomas de emergencia con entrada en servicio automáticamente, ante fallo en el suministro eléctrico principal.
- Se debe señalar todo correctamente (riesgo eléctrico, salida de emergencia, extintor, etc.) tal y como se plasmará en el plan de protección.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
- Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.
- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.

- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.
- Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.
- Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.
- En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra. Se prohíbe la realización de fosas de limpieza para las cubas de hormigón, debiéndose realizar la misma en la propia planta de hormigón.
- En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

- Para evitar las emisiones de polvo, por el movimiento de la maquinaria, se procederá al riego de caminos, en especial en las épocas de mayor sequía.

## 4. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO

### 4.1. FACTORES DE RIESGOS

#### 4.1.1. METEOROLÓGICOS

Se incluyen aquí aquellos considerados como fenómenos meteorológicos adversos, esto es, los fenómenos extraordinarios contemplados en el sistema de avisos de la Agencia Estatal de Meteorología ante determinadas situaciones meteorológicas, según una serie de umbrales en función de parámetros como la intensidad o el territorio afectado.

Estos fenómenos meteorológicos pueden ser lluvias y nevadas intensas en cuanto a duración y/o cantidad, vientos, granizos, tormentas eléctricas, eventos de temperaturas extremas en forma de olas de frío y calor, nieblas y aludes.

#### Vientos fuertes

La susceptibilidad de un proceso expresa su probabilidad de ocurrencia. En el caso del viento, estudiando y procesando los datos recopilados en la red de estaciones meteorológicas y en la cartografía del atlas eólico de España, se ha podido establecer una zonificación de Aragón.

En el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se han analizado las rachas de viento, caracterizadas por presentar una elevada intensidad y pequeña duración. El nivel de susceptibilidad de ocurrencia de un proceso está relacionado directamente con el riesgo de que un proceso tenga lugar, por lo que aquellas zonas que presenten una susceptibilidad elevada, tendrán un elevado riesgo de ocurrencia del proceso en cuestión. Además de esto, si la zona es sensible o vulnerable al proceso, el riesgo de que se produzca un evento perjudicial es mayor.

El hecho de localizar las zonas con un riesgo mayor permite poder adoptar medidas de ordenación del territorio encaminadas a mitigar ese riesgo, actuando principalmente sobre la vulnerabilidad de las diferentes zonas.

Para la representación de los datos de rachas de viento se ha adoptado una clasificación basada en la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA):

SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO	VELOCIDAD DE LAS RACHAS DE VIENTO (km/h)
Muy alta	> 120
Alta	100-120
Media	80-100
Baja	60-80
Muy baja	<60

**Tabla 1. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.**

Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

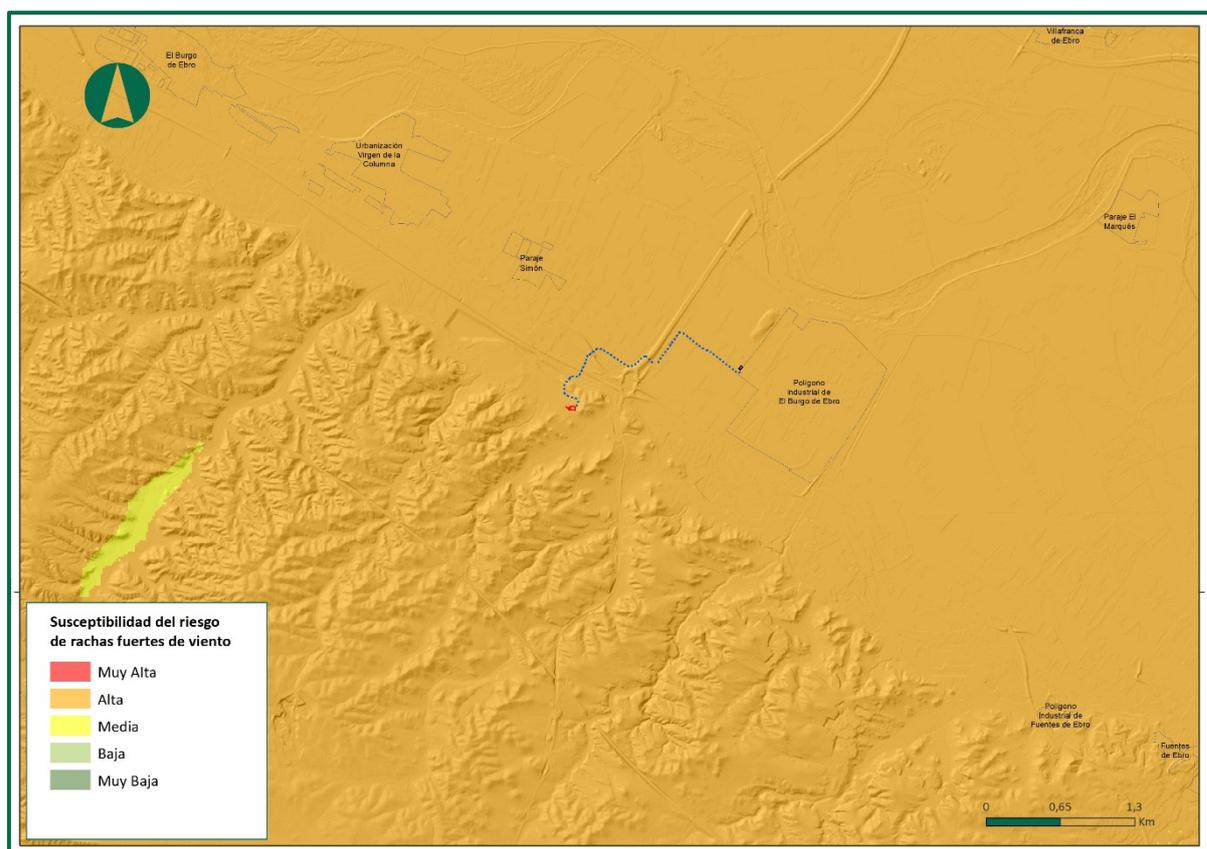


Figura 3. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 100 -120 km/h.

#### 4.1.2. RIESGO DE INCENDIOS

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

El 1 de febrero de 2021 se publica la Orden DRS/112/2021 por la que se proroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes. Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.*

La Orden DRS/1521/2017 de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.

- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

La subestación se ubica en zona de tipo 6 y la línea discurre por zonas de tipo 5, 6 y 7.

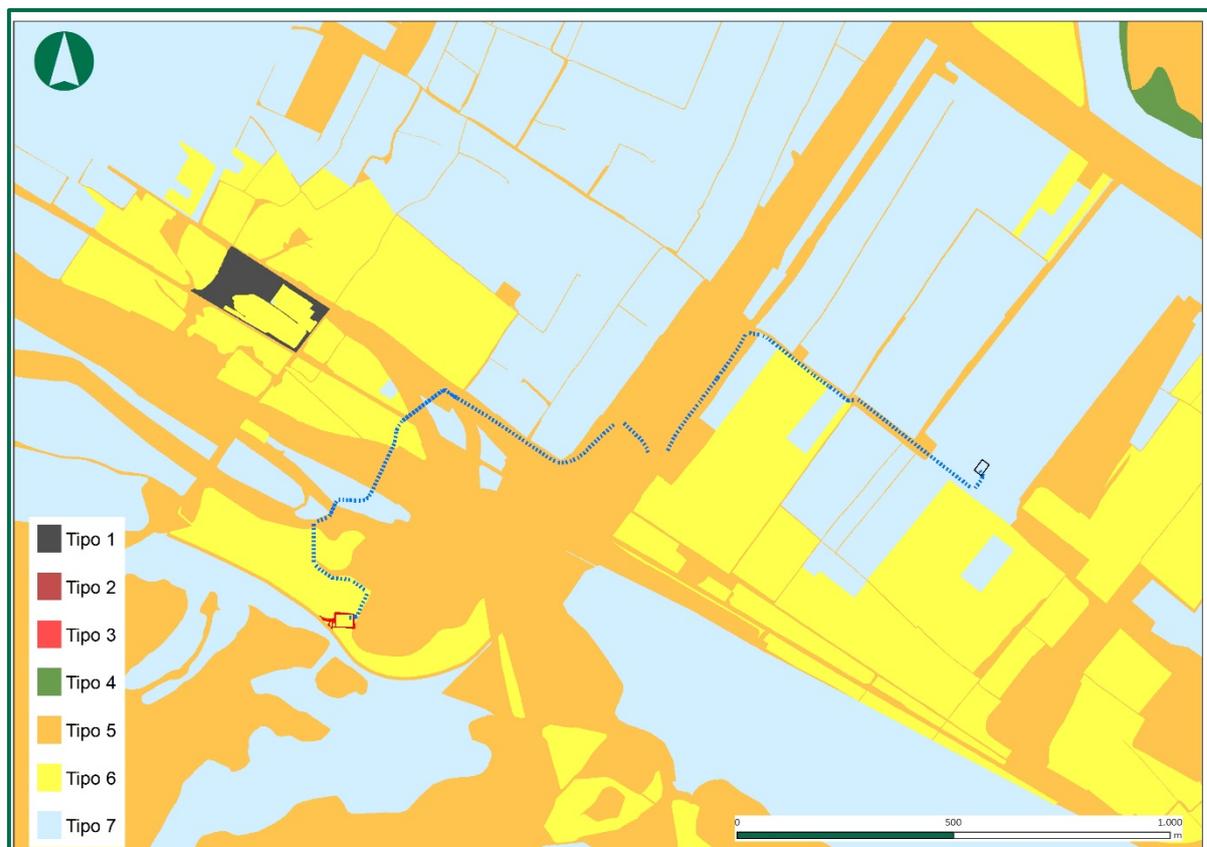


Figura 4. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

No obstante, como se observa en la siguiente figura las instalaciones se sitúan sobre una zona con alta frecuencia de incendios (período 2006 – 2015). El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios.

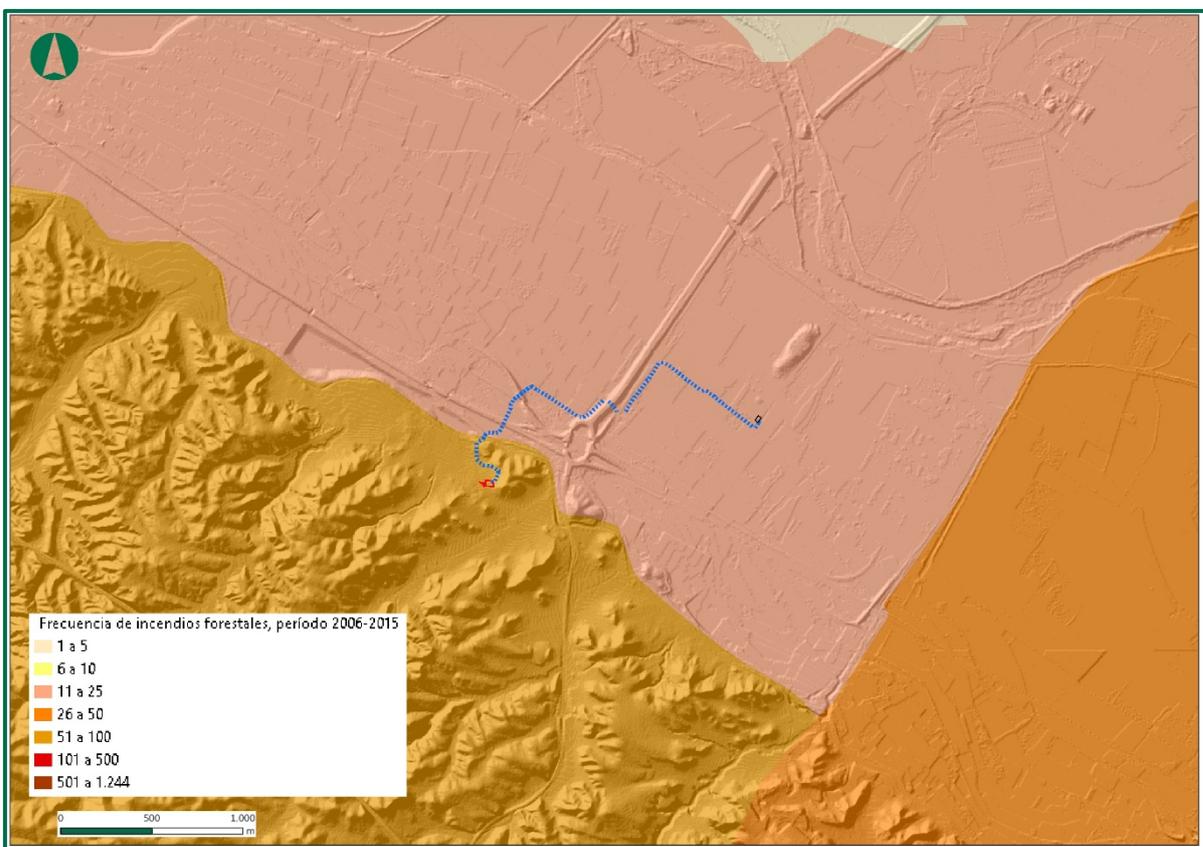


Figura 5. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MITERD

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia
EL Burgo de Ebro	10	1	11
Zaragoza	64	16	80

Tabla 2. Frecuencia de conatos e incendios (período 2006 – 2015). Área de Defensa contra Incendios Forestales.

#### 4.1.3. RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS

En función de la litología de los materiales afectados por el proyecto y de sus características de fracturación, porosidad e impermeabilidad se pueden inferir aquellas zonas más susceptibles de desarrollar procesos relacionados con la subsidencia y desarrollo de dolinas.

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

En la siguiente tabla, se recogen los factores involucrados en el desencadenamiento de colapsos:

MATERIALES	FISURACIÓN			POROSIDAD			IMPERMEABLE
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
YESOS	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
CALIZAS	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
OTROS	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Depende	Depende	Muy bajo	Muy bajo

Tabla 3. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se ha elaborado la siguiente clasificación:

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo de colapso alta para la línea soterrada, y con una zona de susceptibilidad media para la subestación**, tal y como se refleja en la siguiente figura.

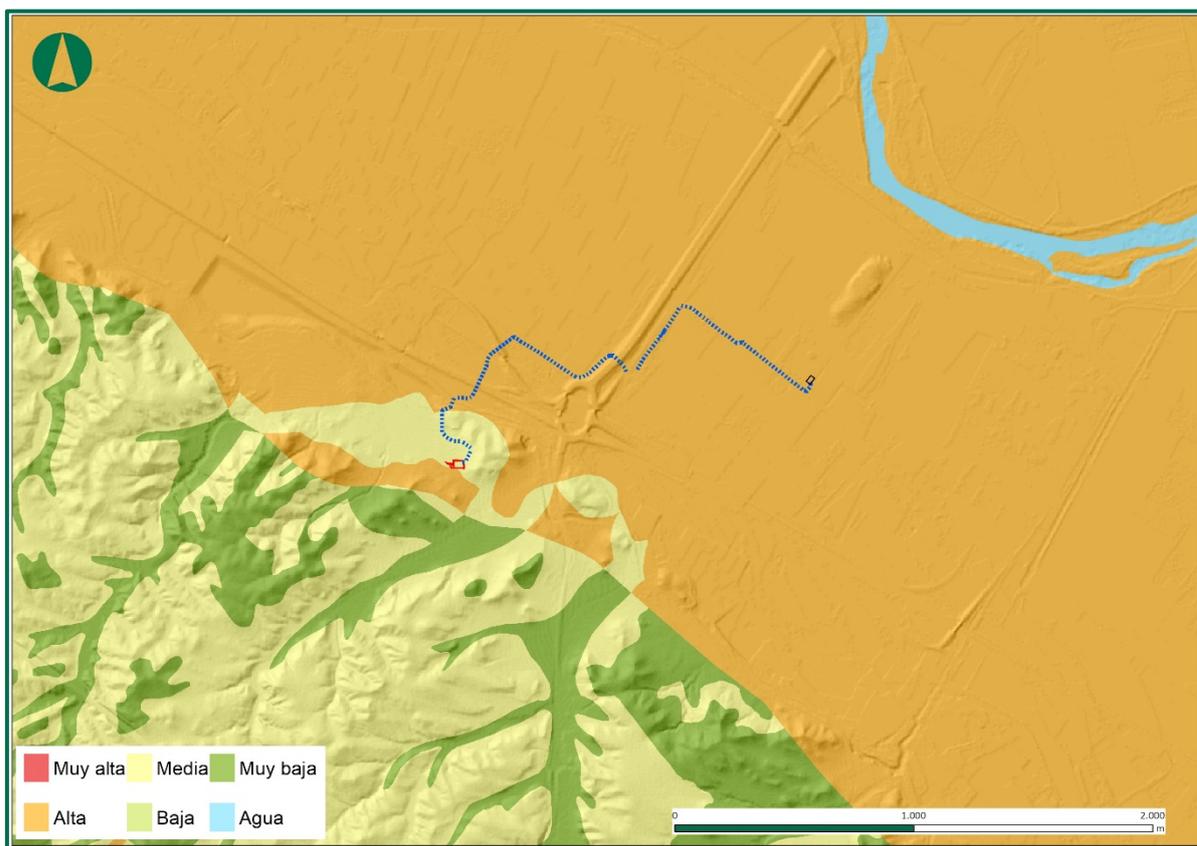


Figura 6. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

#### 4.1.4. EROSIÓN

En la zona del proyecto, se asienta sobre suelos con **riesgo muy bajo** de erosión (menos de 12Tm/ha/año).



Figura 7. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: MITECO

En relación a los datos provenientes igualmente de la IDE Aragón, relacionados con la resistencia a la erosión, la instalación se encuentra en zona calificada con una **resistencia baja**, como se ve en la siguiente imagen.

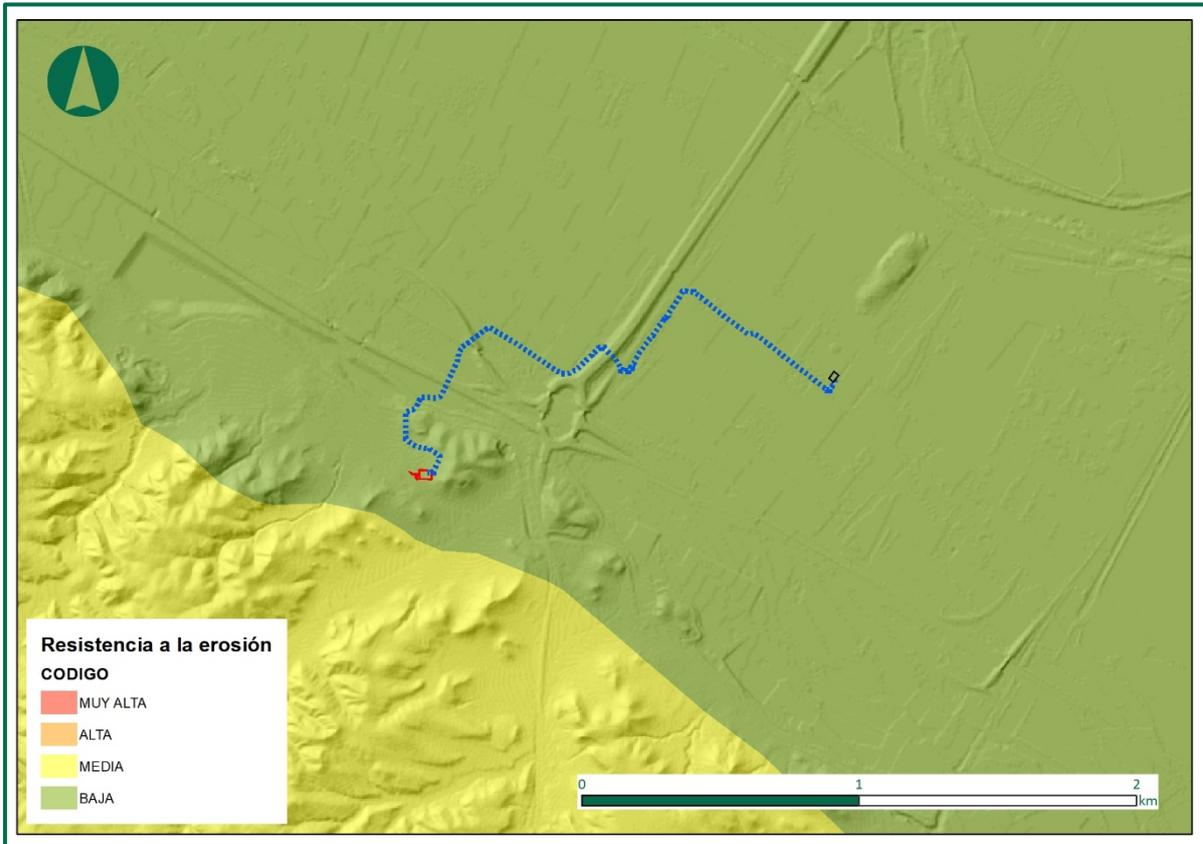


Figura 8. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

#### 4.1.5. RIESGOS DERIVADOS – INUNDACIONES ESPORÁDICAS

Según los datos presentes en el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" en la zona de estudio se pueden distinguir dos niveles diferentes de susceptibilidad del riesgo por inundaciones esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante:

- El nivel de susceptibilidad alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente. Esto implica que son zonas del territorio por las que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.

- El nivel de susceptibilidad media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas es mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.
- Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

La subestación y la línea soterrada de evacuación se encuentran en zona con **alta probabilidad** de inundaciones, tal y como se observa en la siguiente imagen.

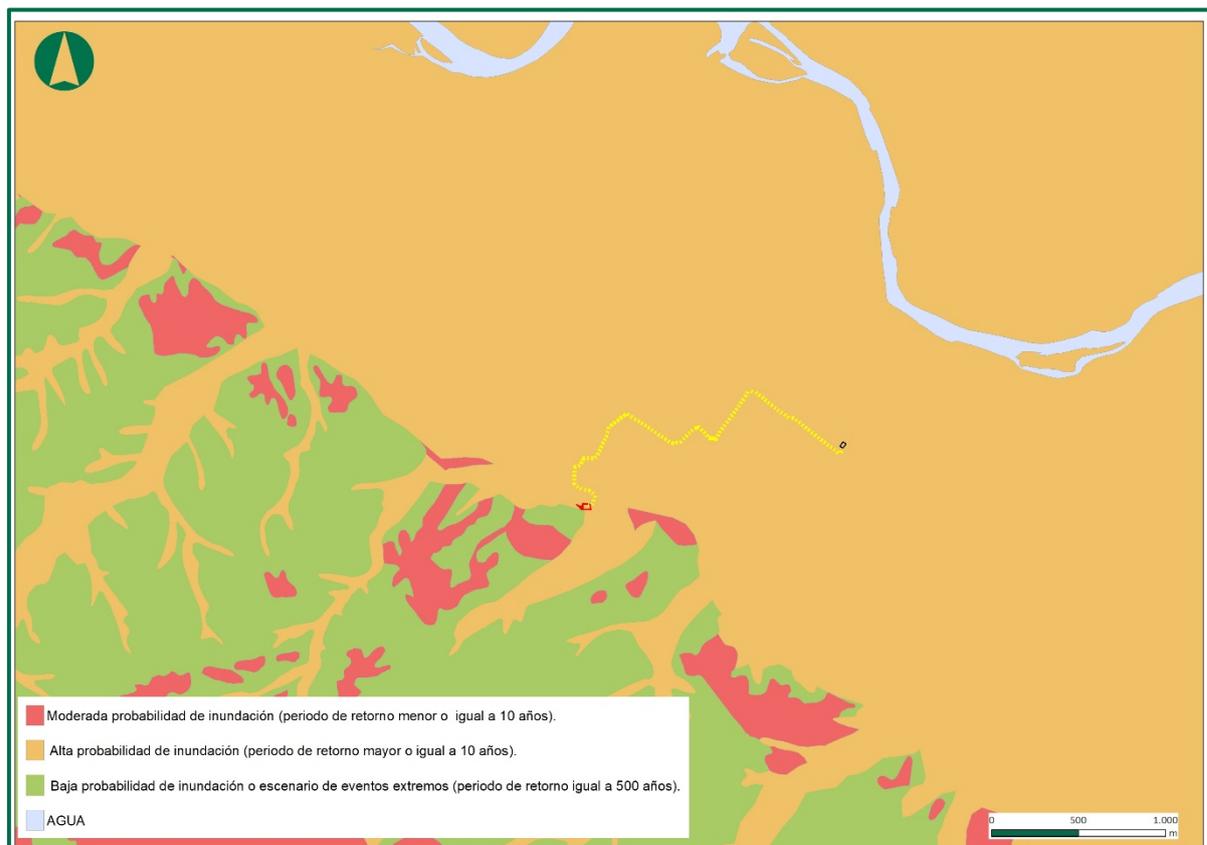


Figura 9. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

#### 4.1.6. CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. Según la OMS, los campos electromagnéticos son una combinación de ondas eléctricas (E) y magnéticas (H) que se desplazan simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz, y están caracterizados por una frecuencia y una longitud de onda.

Las frecuencias extremadamente bajas son las de frecuencias superiores a 300 Hz. A este nivel de frecuencia tan bajo, las longitudes de onda en el aire son muy largas (6000 km a 50 Hz, y 5000 km a 60 Hz) y, en la práctica, los campos eléctricos y magnéticos actúan independientemente y se miden por separado.

Los campos eléctricos se producen por la presencia de cargas eléctricas, y determinan, a su vez, el movimiento de otras cargas situadas dentro de su alcance. Su intensidad se mide en voltios por metro (V/m) o en kilovoltios por metro (kV/m). Cuando un objeto acumula carga eléctrica, ésta hace que otras cargas de su mismo signo o de signo opuesto experimenten una repulsión o una atracción, respectivamente. La intensidad de estas fuerzas se denomina tensión eléctrica o voltaje, y se mide en voltios (V). Los campos eléctricos se debilitan con la distancia, y algunos materiales comunes, como la madera o el metal, apantallan sus efectos.

Los campos magnéticos se producen, en particular, cuando hay cargas eléctricas en movimiento, es decir, corrientes eléctricas, y determinan el movimiento de las cargas. Su intensidad se mide en amperios por metro (A/m), aunque suele expresarse en función de la inducción magnética que produce, medida en teslas (T), militeslas (mT) o microteslas ( $\mu$ T). La intensidad de estos campos disminuye con la distancia y los materiales más corrientes no son, en general, un obstáculo para los campos magnéticos, que los atraviesan fácilmente.

#### 4.1.7. RIESGO SÍSMICO

La identificación de zonas con diferentes características sismogeneradoras es un primer paso clave para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Sin embargo, en la práctica, y a

pesar de su importancia, el proceso de zonificación no suele estar adecuadamente documentado ni justificado.

La publicación *“Creación de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España”* detalla el proceso de creación iterativa que dio lugar al modelo de zonas sismogénicas empleado en la actualización del mapa oficial de peligrosidad sísmica de España llevada a cabo por el Instituto Geográfico Nacional y la ETSITGC (UPM) en 2012.

Esta zonación es el resultado de un modelo previo, creado siguiendo la metodología del juicio de expertos, donde participaron numerosos investigadores en Ciencias de la Tierra de España, Portugal y Francia en el marco de la primera Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología (Iberfault-2010) y en el contexto del proyecto europeo SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe), que tras posteriores modificaciones en el marco de la Comisión de Seguimiento del Nuevo Mapa de PS de España dieron lugar al modelo finalmente implementado en los cálculos.

La publicación detalla los criterios geológicos, corticales, de tectónica activa y sismológicos en los que se basa la definición de cada una de las 59 zonas definidas para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España. Esta publicación pretende servir como marco para la elaboración futura de nuevas zonaciones a medida que aumente el estado del conocimiento y como guía para la óptima transferencia de conocimiento geológico al ámbito de la ingeniería sísmica y sociedad en general. La zonación sismogénica presentada puede consultarse y descargarse online de la web del Instituto Geológico y Minero de España con el nombre de base de datos ZESIS.

Así elaboran una valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado, dividido en las siguientes categorías:

- Peligrosidad Muy Alta: Índice de actividad sísmica normalizado  $>12$
- Alta: Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12

- Media: Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
- Baja: Índice de actividad sísmica normalizado  $\leq 1$

Para el caso concreto del presente proyecto, nos encontramos en zona en la que **se ha definido como zona sin actividad** tal y como se refleja en la siguiente imagen:

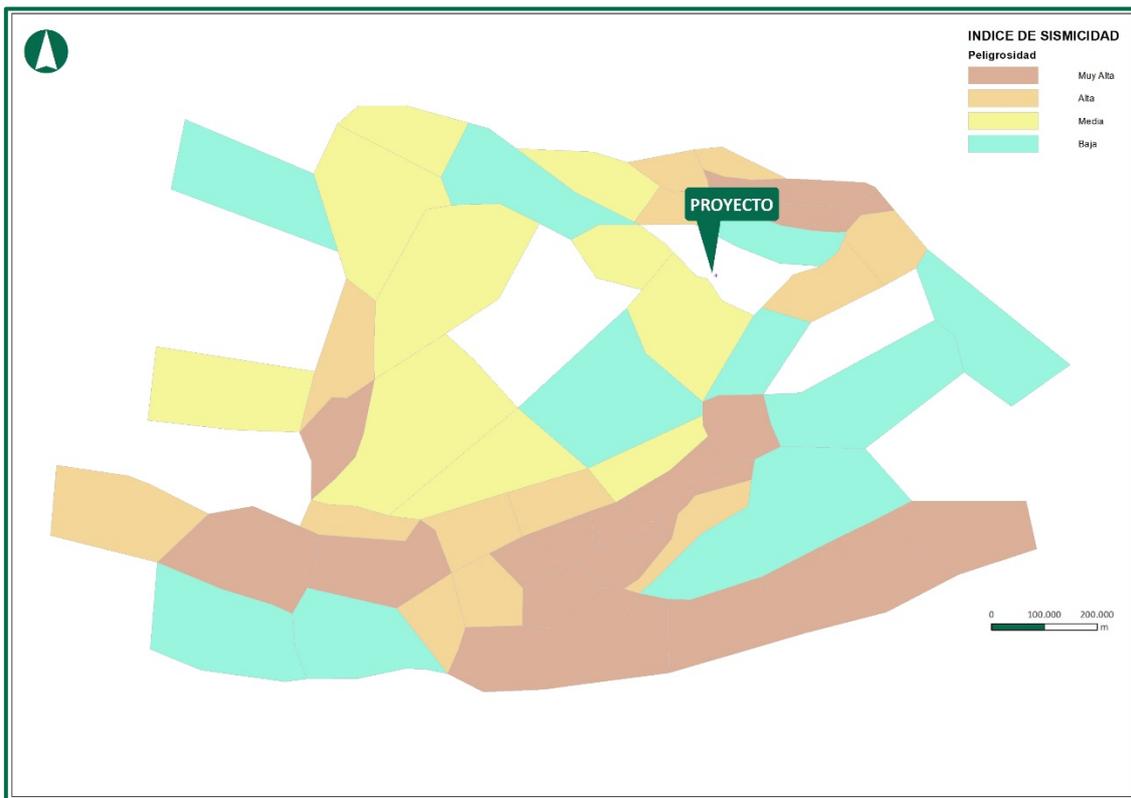


Figura 10. Índice de sismicidad. Elaborado por Instituto Geológico y Minero de España. Base de datos ZESIS.

## 4.2. MEDIDAS

- La zona presenta un **riesgo bajo de sufrir incendios**. Como medida preventiva, se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción.
- Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

- Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 8 de marzo de 2019), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.
- La zona se ubica en zona de **erosión baja**. En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos.
- La zona del proyecto presenta, principalmente, un **riesgo con alta probabilidad de inundaciones** esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante.
- Las zanjas no interferirán con la escorrentía superficial.

---

## 5. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez identificados los riesgos en el ámbito del proyecto, se ha de indicar qué elementos o partes del proyecto son vulnerables frente al suceso o la amenaza, debido a su exposición, según las zonas de riesgo y/o fragilidad. Se indicarán, para cada elemento vulnerable, los criterios y parámetros que se han utilizado en la definición del proyecto para minimizar o eliminar la vulnerabilidad de estos elementos frente a dichas amenazas. Se determinará en qué situaciones estos elementos pueden ser vulnerables (zonas de riesgo alto, y donde la intensidad de la amenaza pueda sobrepasar los parámetros tenidos en cuenta para el diseño del proyecto).

En fase de construcción, la mayor vulnerabilidad que presenta el proyecto es ante el riesgo caídas, accidentes en apertura de zanjas, por lo que la instalación presenta una vulnerabilidad **MEDIA**.

Por las características del proyecto, también existe el riesgo de generar emisiones de polvo y gases contaminantes, en fase de construcción. Aplicando las medidas que se han indicado como que se procederá al riego de caminos, en especial en épocas de mayor sequía, se estima que este proyecto muestra una vulnerabilidad asociada **BAJA, al igual que para los riesgos analizados (Riesgo de incendios, colapsos, inundaciones o riesgo sísmico), ya que el entorno en el que se ubica el proyecto, y tomando las medidas que se han indicado en el punto anterior, se estima que sea media la vulnerabilidad ante estos riesgos.**

**Por otro lado, ante los eventuales riesgos meteorológicos como puede ser fuertes tormentas eléctricas, vendavales o granizos, rachas de viento, la vulnerabilidad se estima en ALTA.**

---

## 6. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

Es por ello, que por un lado se han analizado por un lado los riesgos propios de la instalación que estamos evaluando, y por otro los riesgos del medio o entorno del proyecto.

En síntesis, se ha obtenido la siguiente valoración:

- Como fenómenos meteorológicos adversos aplicables a la zona, tenemos el riesgo en la formación de fuertes tormentas eléctricas, granizos y las rachas de viento fuertes. Nos encontramos en una zona donde la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta.
- En relación a los colapsos, por la litología de la zona, los materiales presentan una susceptibilidad de riesgo por colapsos alto.
- El proyecto queda ubicado en zona de riesgo bajo de incendios forestales, con una frecuencia baja de los mismos.
- La catalogación del nivel de erosión es de riesgo bajo.
- La susceptibilidad alta de sufrir inundaciones esporádicas alta.

A modo de cuadro resumen, se han obtenido las siguientes valoraciones de los principales riesgos para el proyecto, y si a estos se les puede aplicar medidas para paliar o reducir estos riesgos, tal vez algunos de ellos pueden llegar a desaparecer o reducirse considerablemente:

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MEDIDAS	VULNERABILIDAD
Riesgo caídas, accidentes en apertura de zanjas	ALTO	Se establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche	MEDIA
Contaminación atmosférica: Emisión polvo	ALTO	Se procederá al riego de caminos, en especial en épocas de mayor sequía	BAJA
Riesgo meteorológico: tormentas, granizo	ALTO	-	MEDIA
Riesgo de incendios	BAJO	Disponer en las instalaciones de al menos 2 extintores	BAJO
Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento	ALTO	-	ALTO
Susceptibilidad colapsos	ALTO	-	MEDIA
Erosión	BAJO	-	BAJA
Susceptibilidad de riesgo por inundaciones	ALTO	-	BAJA
Riesgo sísmico	BAJO	-	BAJA

Tabla 4. Tipos de riesgos analizados y medidas a tomar. Fuente: elaboración propia.

Debido a que tras el análisis efectuado, hay riesgos con probabilidad de ocurrencia alta, se propone el establecimiento de un plan de seguridad y prevención frente a los accidentes generados por caídas, accidentes, fenómenos atmosféricos, quedando así reducido a un nivel bajo de riesgo para el proyecto, en cuanto a sus riesgos propios de instalación.

## 7. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado, en los meses de julio a octubre de 2024, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
XXXXXXXXXX	Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio	Consta la firma

Zaragoza, a 07 de octubre e de 2024.

*El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.*