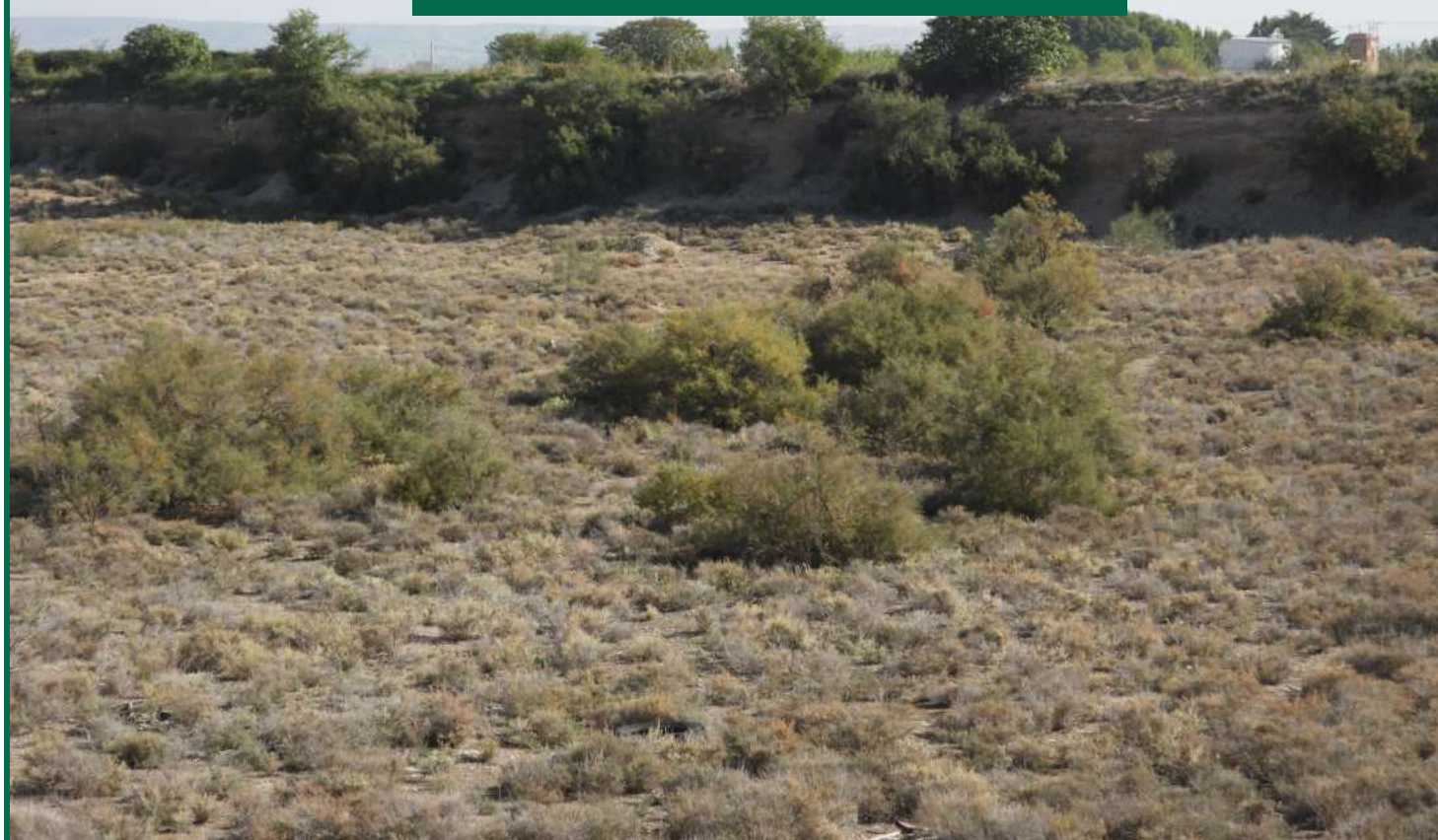


ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

YÉQUERA SOLAR 3, S.L.



VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
PLANTA FOTOVOLTAICA “VIOLETA”
Y
SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. de Zaragoza (Zaragoza)

Octubre 2023



ÍNDICE

1.	LOCALIZACIÓN	2
2.	OBJETO	4
3.	INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN	5
3.1.	ANÁLISIS DEL RIESGO	6
3.1.1.	RIESGO DE INCENDIO	6
3.1.2.	RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO	7
3.1.3.	VERTIDOS ACCIDENTALES	7
3.2.	MEDIDAS	8
4.	INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO	11
4.1.	FACTORES DE RIESGOS	11
4.1.1.	METEOROLÓGICOS	11
4.1.2.	RIESGO DE INCENDIOS	13
4.1.3.	RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS	16
4.1.4.	EROSIÓN	17
4.1.5.	RIESGOS DERIVADOS – INUNDACIONES ESPORÁDICAS	19
4.1.6.	CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS	21
4.1.7.	RIESGO SÍSMICO	22
4.2.	MEDIDAS	24
5.	VALORACIÓN Y CONCLUSIONES	25
6.	EQUIPO REDACTOR	26

1. LOCALIZACIÓN

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica “VIOLETA” y sus infraestructuras de evacuación se encuentra en el municipio de Zaragoza, en la Comarca D.C. Zaragoza, de la provincia de Zaragoza; en concreto, se sitúa en las hojas nº 354 “Alagón” y nº383 “Zaragoza” del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30TXM61.

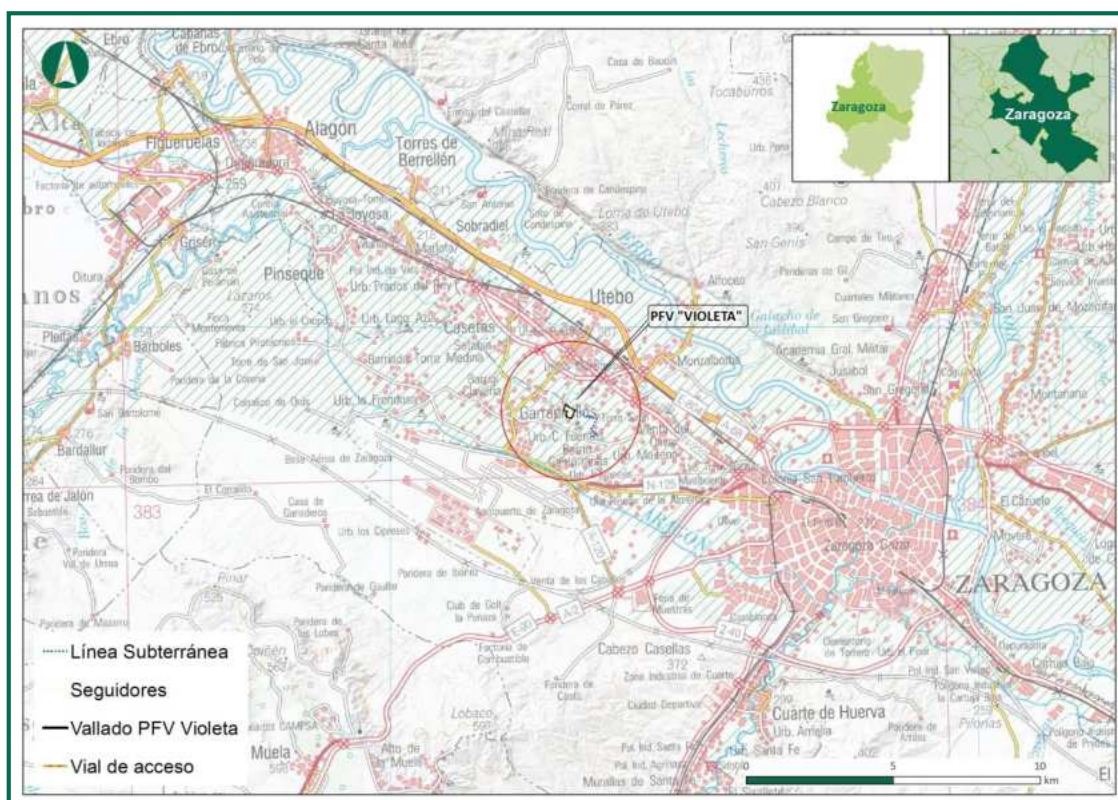


Figura 1. Localización de la zona de estudio.

El proyecto se localiza en el término municipal de Zaragoza perteneciente a la Comarca de D.C. Zaragoza, situada en el centro de la provincia de Zaragoza. Esta comarca limita al norte con la Hoya de Huesca y las Cinco Villas, al oeste con la Ribera Alta del Ebro y el Valdejalón, al este con la Ribera Baja del Ebro y Los Monegros y al sur con el Campo de Cariñena y el Campo de Belchite.

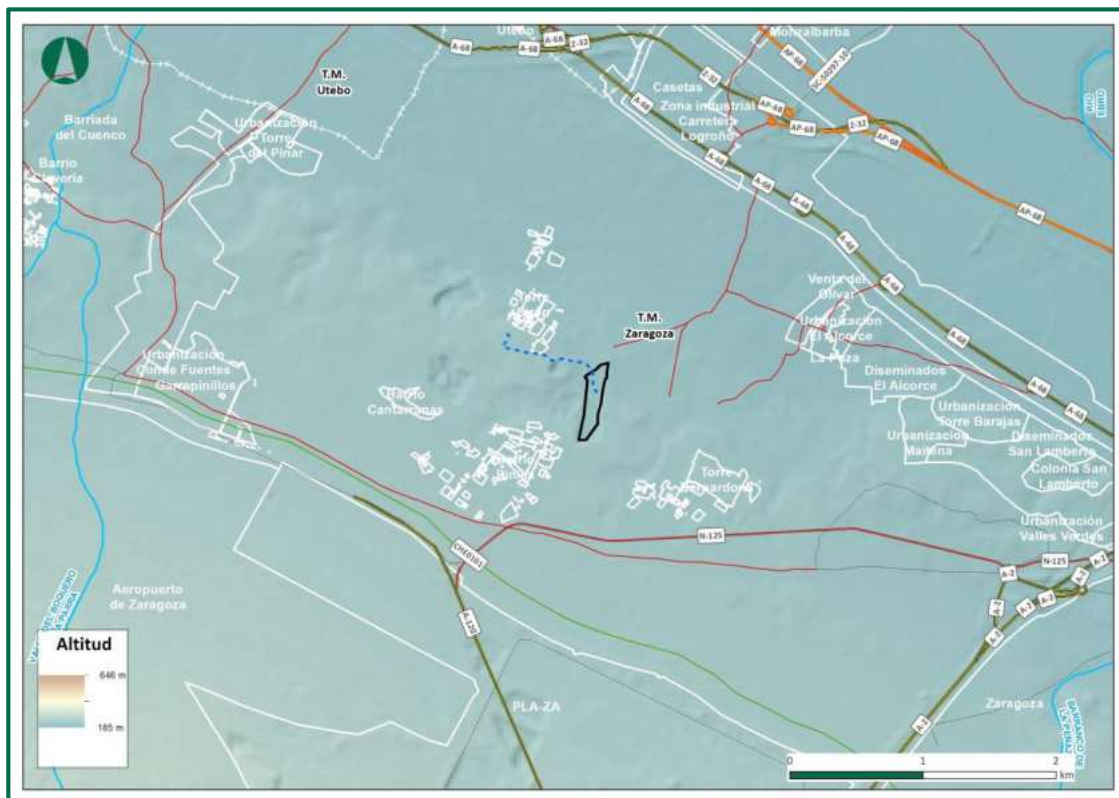


Figura 2. Altitud del entorno del proyecto.

El acceso a la PFV Violeta es desde la N-232 (Av. Logroño) en dirección Logroño. Se toma la salida 245A en dirección a Camino de Pinseque. Se continúa recto por el camino de Pinseque durante aproximadamente 2,4km hasta llegar a una bifurcación en la que se gira a la izquierda para tomar el Cam. del Abejar. Tras recorrer 1,12km por el Cam. del Abejar se alcanza el acceso al PFV VIOLETA.

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.

2.1. 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:

- Incendio en los módulos fotovoltaicos

- Vertidos accidentales de productos químicos, aceites, grasas, en zona de planta fotovoltaica o en la zona de la subestación.
- Inundación.
- Intrusión.
- Accidentado en trabajos de construcción y mantenimiento.
- Accidentes de vehículos.
- Descargas eléctricas.
- En relación con la apertura de zanjas, se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente.
- Riesgo de caídas o accidentes en zanjas: durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche. Será obligación del Contratista, el mantenimiento en perfecto estado de este balizamiento, reponiendo y conservando los distintos elementos que la integran.

3.1. ANÁLISIS DEL RIESGO

3.1.1. RIESGO DE INCENDIO

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

- Módulos fotovoltaicos

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

3.1.2. 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 (NOx, SOx, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

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

3.1.3. VERTIDOS ACCIDENTALES

Las distintas situaciones de vertidos accidentales que pueden suceder 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.

3.2. 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 cauces 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 río 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 13A34B 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 y para conformar las explanaciones del terreno. 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.

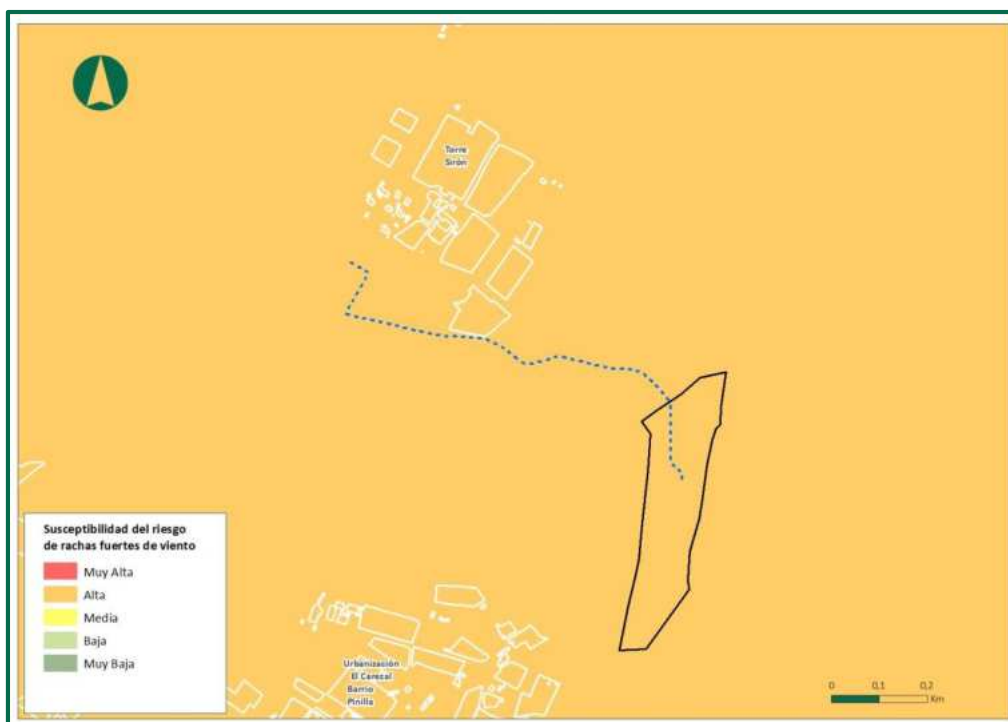


Figura 3. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento.

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, para la planta fotovoltaica, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 100 -120 km/h.

A la línea de evacuación no le afecta, puesto que discurre soterrada

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 se publica la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que 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.

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 2019 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 de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja

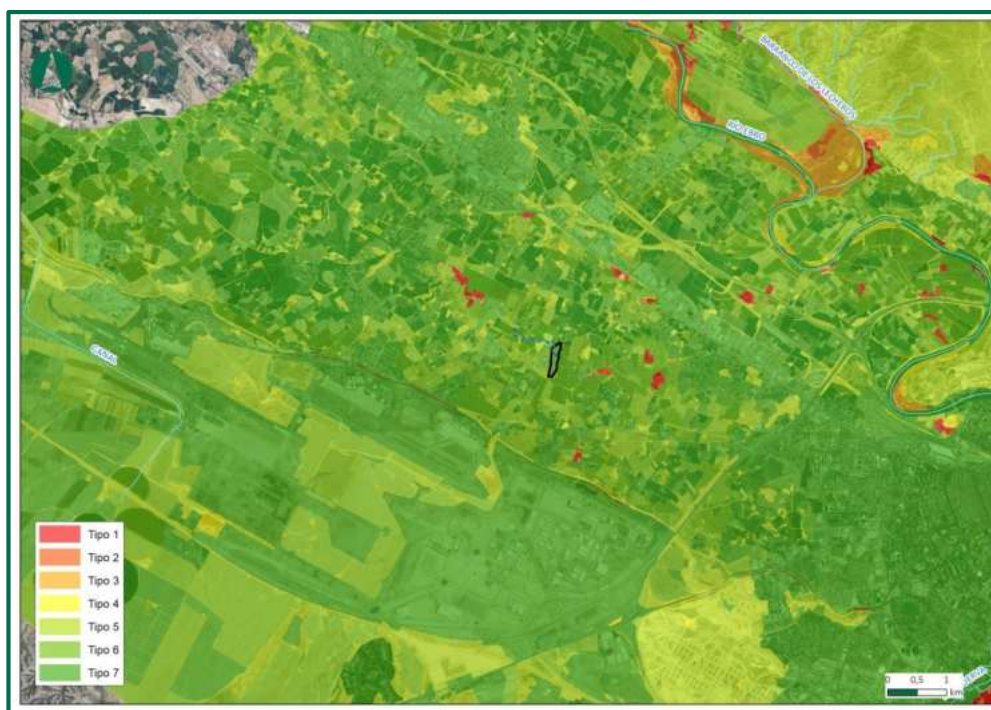


Figura 4. Zonas de riesgo de incendio forestal.

Fuente: IDEARAGON.

La Central solar y la línea soterrada de evacuación se ubican en una zona de tipo 7, principalmente. Asimismo, la línea se asienta también en zonas de tipo 6.

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, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

Como se observa en la siguiente figura las instalaciones se sitúa sobre una zona **con frecuencia de incendios alta** (período 2006 – 2015).

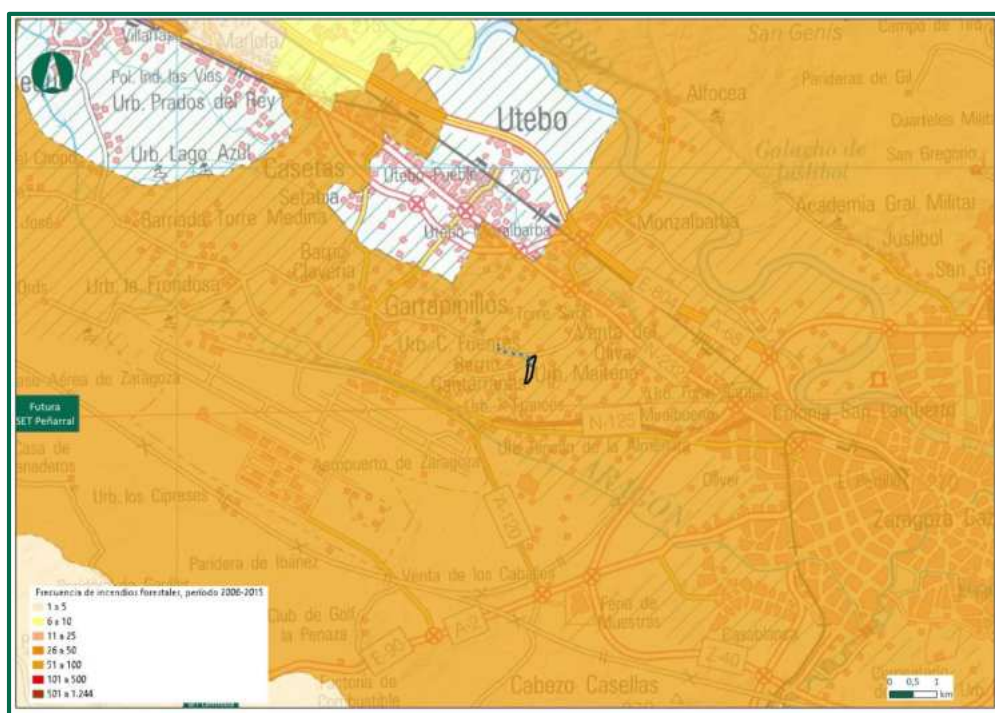


Figura 5. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MITERD

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia
Zaragoza	64	16	80

Tabla 2. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

4.1.3. RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS

En función de la litología de los materiales afectados 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 colapsos.

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, que para el presente proyecto no se da.

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 han diferenciado cuatro clases de susceptibilidad:

- 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**, tal y como se refleja en la siguiente figura:

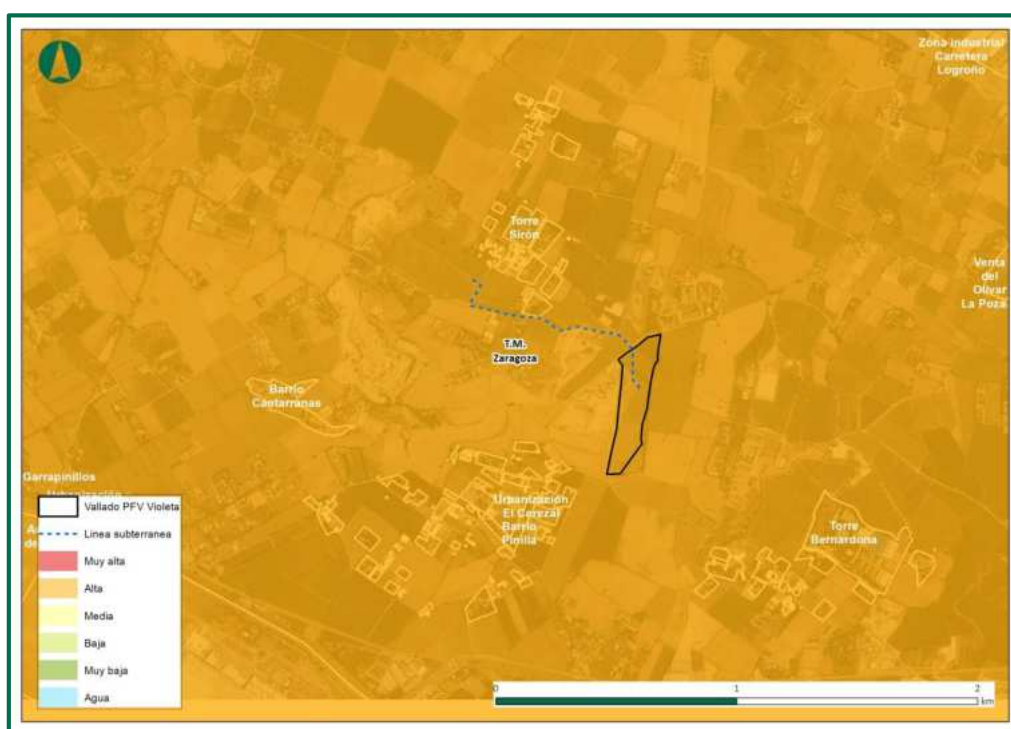


Figura 6. Susceptibilidad de riesgo por colapsos.

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 observa en la siguiente imagen que la Planta Fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se asientan sobre suelos con riesgo muy bajo de erosión (Menos de 12 Tm/ha/año).

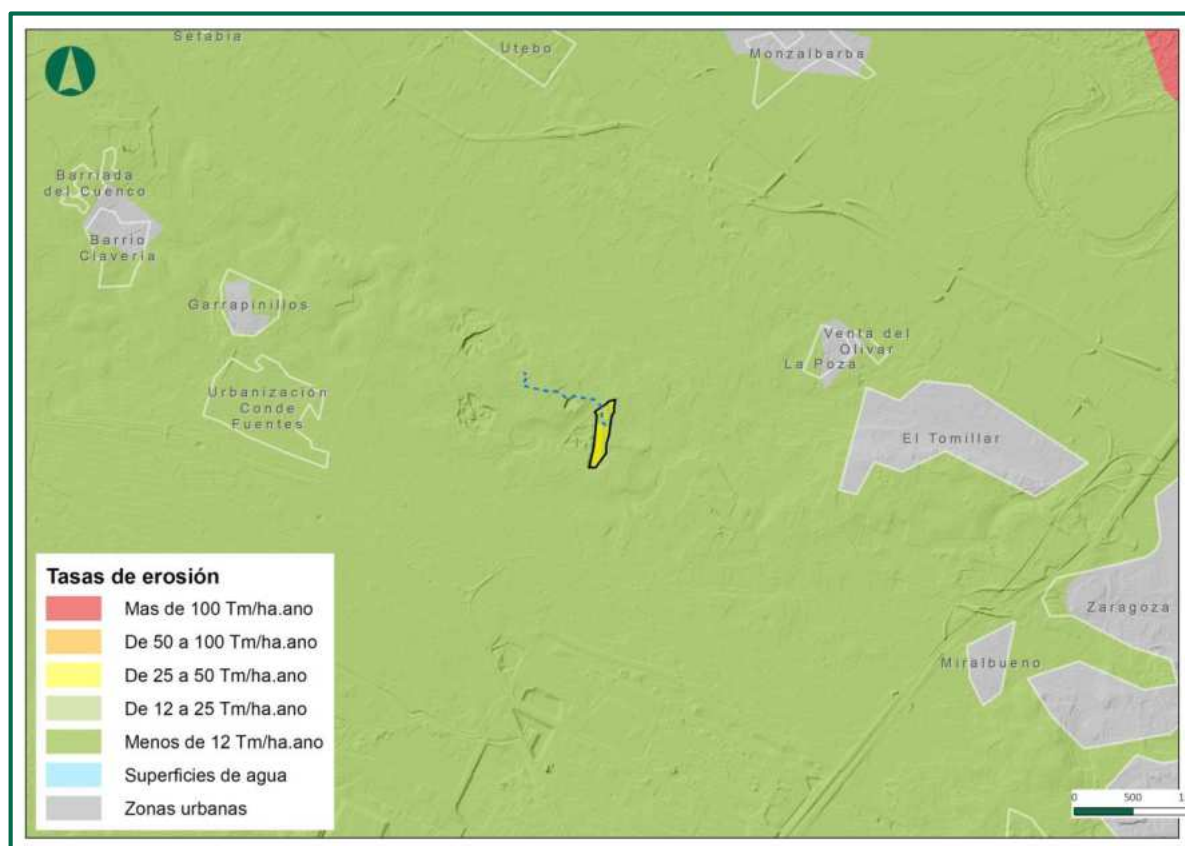


Figura 7. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: MITECO

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 a la erosión baja**, como se ve en la siguiente imagen:

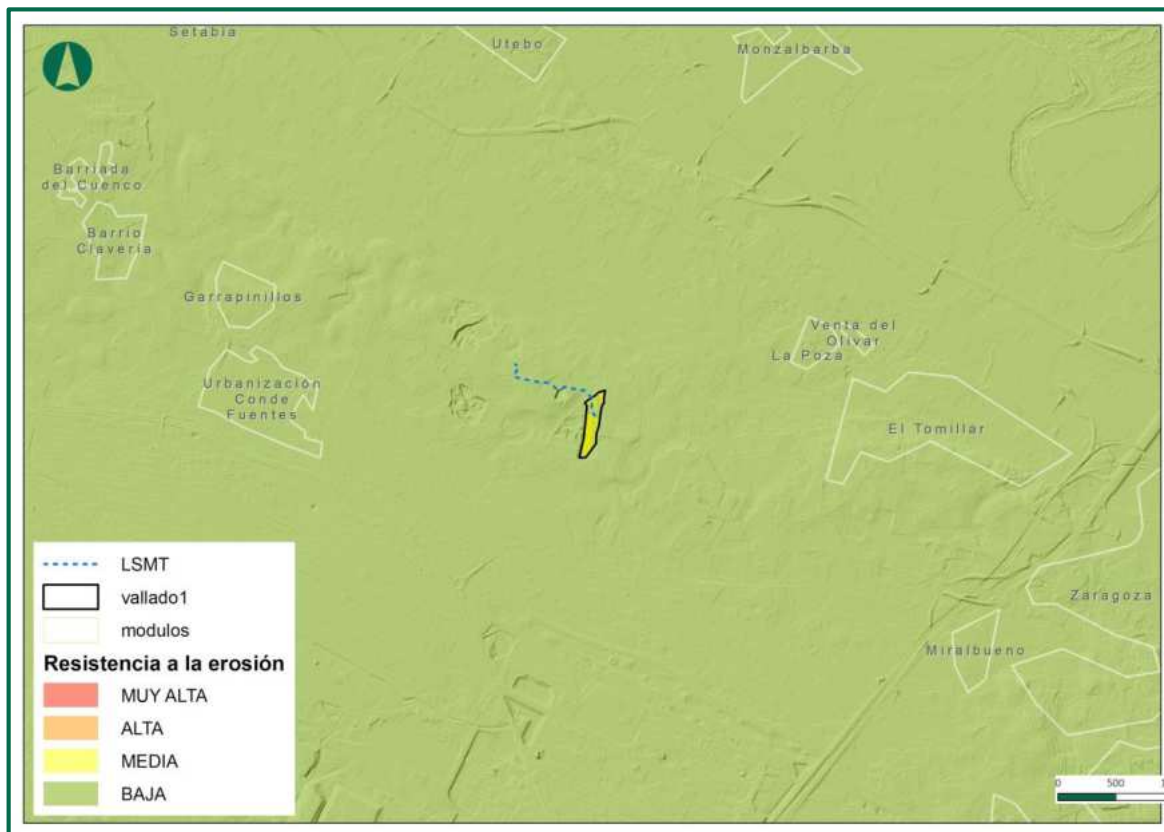


Figura 8. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

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", existen tres tipos de susceptibilidad de riesgos 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 zona de la planta fotovoltaica y gran parte de la línea soterrada de evacuación se encuentran en zona con moderada probabilidad de inundaciones; la zona norte-este de la planta fotovoltaica se encuentra en zona de probabilidad alta de inundación tal y como se observa en la siguiente imagen.

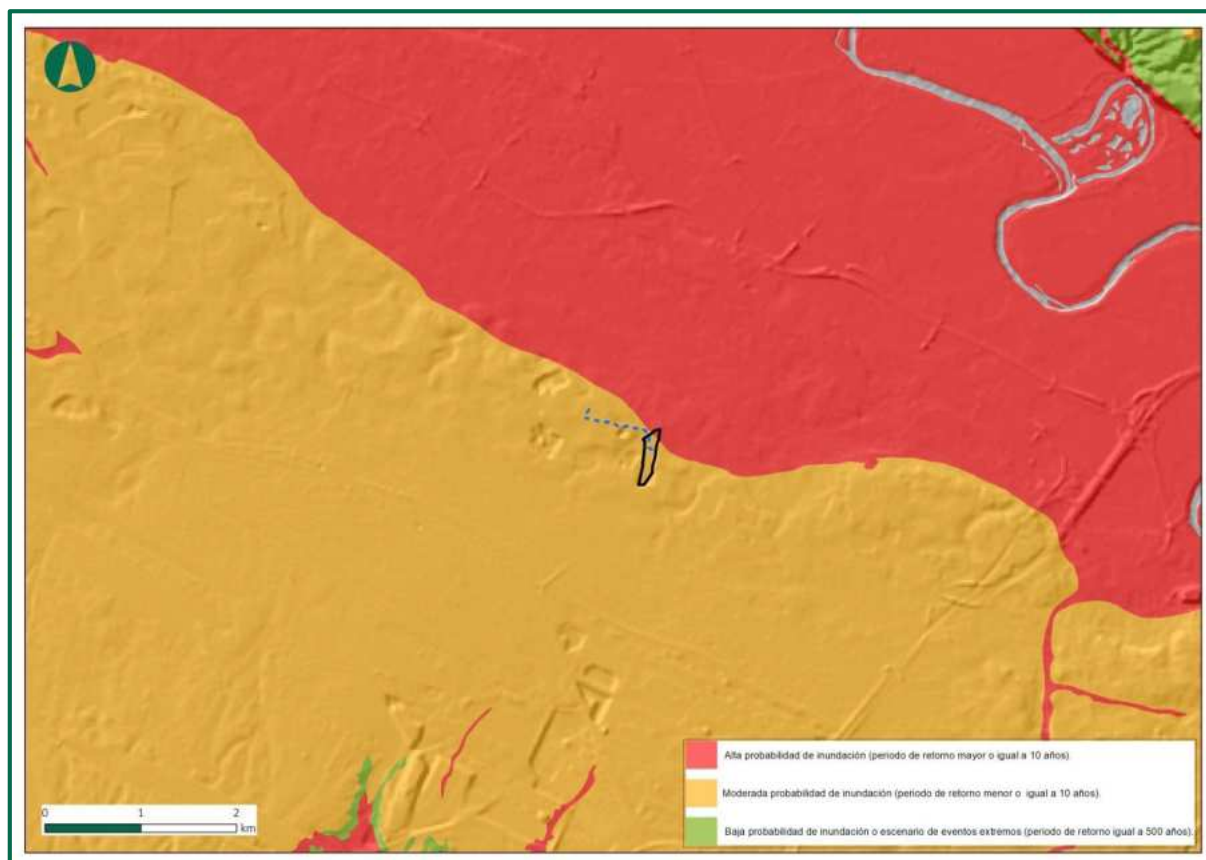


Figura 9. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón

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 (μ 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 pasoclave 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 ≤ 1

Para el caso concreto del presente proyecto, nos encontramos en zona en la que el índice de **actividad sísmica es de no peligrosidad**, tal y como se refleja en la siguiente imagen:

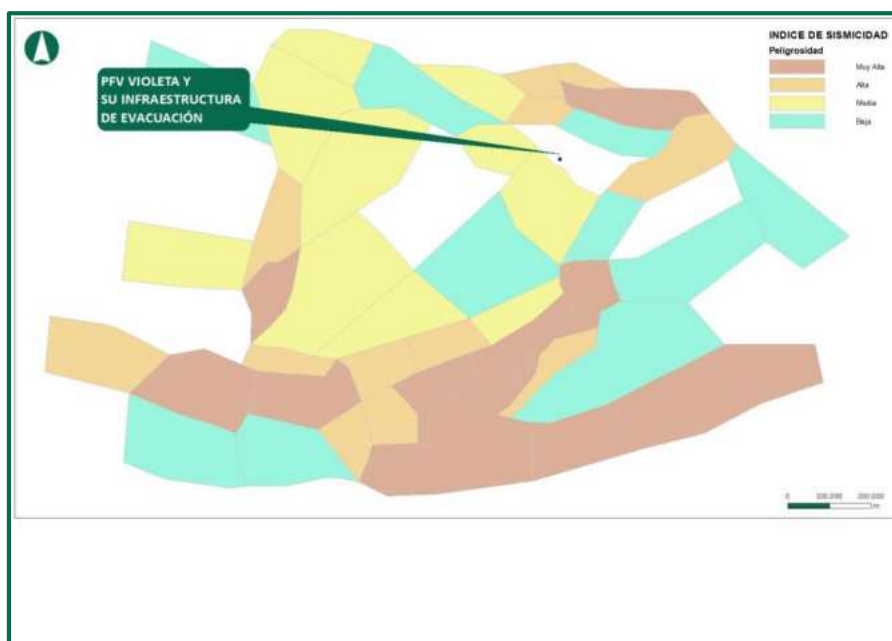


Figura 10. Índice de sismicidad. Elaborado por Instituto Geológico y Minero de España. Base de datos ZESIS.

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 moderada y 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, a excepción de la zanja de evacuación que discurre por terrenos con moderado riesgo de inundabilidad, por su cercanía al río Ebro.
- Los viales y zanjas no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
- En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

5. 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 alta.
- ✓ El proyecto queda ubicado en zona de riesgo bajo de incendios forestales, con una frecuencia alta de los mismos.
- ✓ La catalogación del nivel de erosión es de riesgo bajo.
- ✓ La susceptibilidad alta de sufrir inundaciones esporádicas afecta parcialmente a la zona del módulo de almacenamiento, resultando una susceptibilidad moderada para la zona de implantación de la central solar.

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
Riesgo caídas, accidentes en apertura de zanjás	ALTA	Se establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche
Contaminación atmosférica: Emisión polvo	ALTA	Se procederá al riego de caminos, en especial en épocas de mayor sequía
Riego meteorológico: tormentas, granizo	ALTA	-
Riesgo de incendios	BAJO	Disponer en las instalaciones de al menos 2 extintores
Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento	ALTA	-
Susceptibilidad colapsos	ALTA	-
Erosión	BAJA	Los desmontes tendrán la pendiente la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas.
Susceptibilidad de riesgo por inundaciones	ALTA	En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
Riesgo sísmico	NULA	-

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.

6. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2023 por los técnicos que lo suscriben:

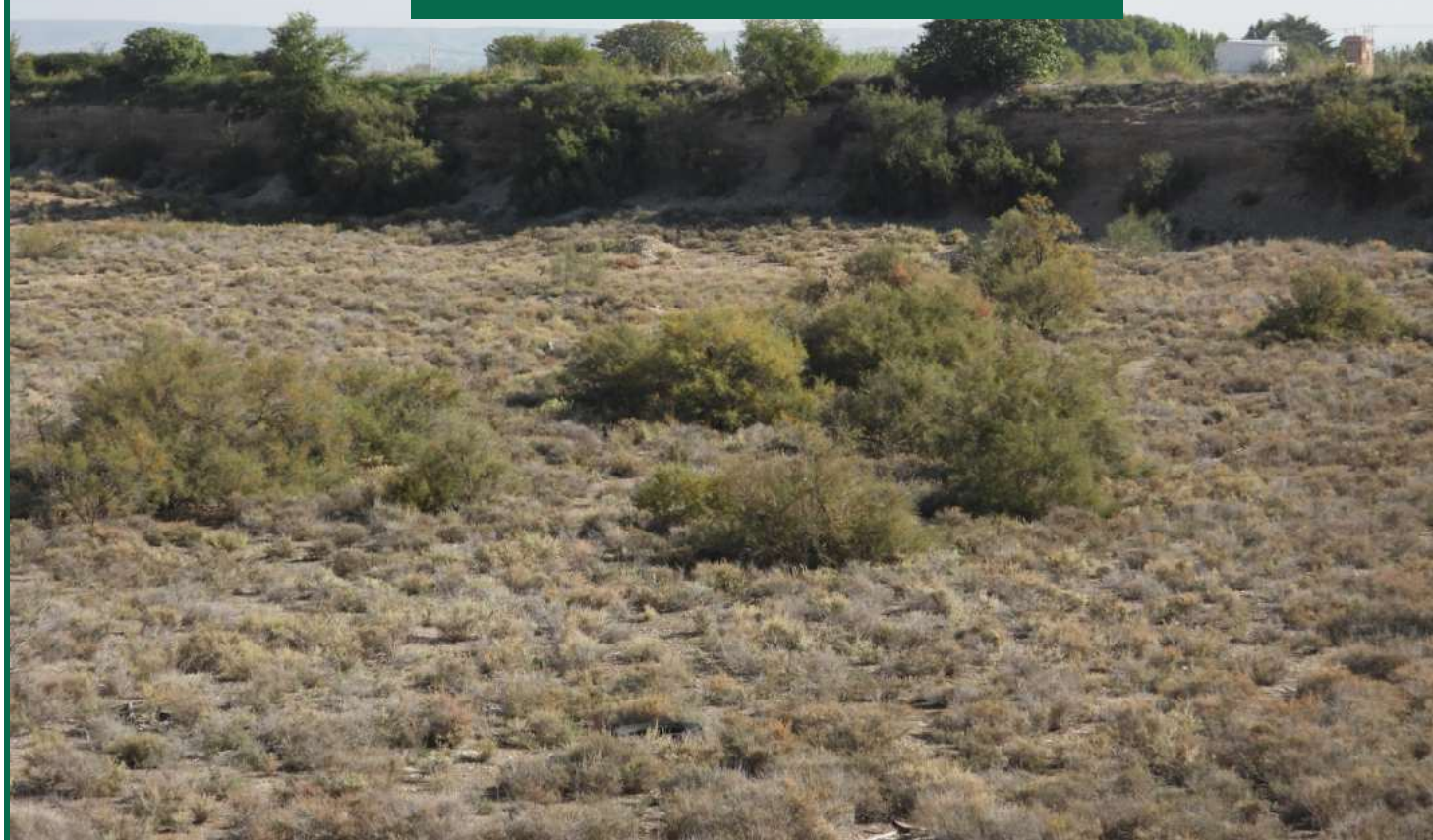
NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	
Nadia Forero Suárez	Grado en Biología	Y7721760F	Nadia Forero S.

Zaragoza, a 18 de octubre de 2023

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.

**ANEXO 5: ESTUDIO DE
AFECCIONES A RED NATURA 2000**

YÉQUERA SOLAR 3, S.L.



ESTUDIO DE AFECCIONES A RED NATURA 2000

PLANTA FOTOVOLTAICA “VIOLETA”

Y

SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. de Zaragoza (Zaragoza)

Octubre 2023



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	6
2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	6
2.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	7
2.2.1. Alternativa 1 implantación Planta Solar.....	11
2.2.2. Alternativa 2 implantación Planta Solar.....	12
2.2.3. Alternativa 3 implantación Planta Solar.....	13
2.2.1. Alternativa 4 implantación Planta Solar	14
2.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES de la PFV	16
2.3.1. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.....	17
2.3.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS	18
2.3.3. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA	18
2.3.4. IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA.....	18
2.3.5. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO	19
2.3.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.....	19
2.3.7. IMPACTO SOBRE LA FAUNA	19
2.3.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES	19
2.3.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS	20
2.3.10. IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP).....	20
2.3.11. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	20
2.3.12. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE	20
2.3.13. IMPACTO SOBRE EL RUIDO	20
2.3.14. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA	20
2.3.15. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	21
2.3.16. INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	22
2.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA	22
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	24
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	25
4.1. PARQUE FOTOVOLTAICO	25
4.1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	25
4.1.2. SEGUIDOR SOLAR A UN EJE.....	26
4.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	27
4.2.1. CONFIGURACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	27
4.2.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	30

CABLES DE FIBRA ÓPTICA.....	31
4.2.3. PUESTA A TIERRA.....	31
4.2.4. OBRA CIVIL	32
4.3. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV.....	33
4.3.1. TRAMO 1: LÍNEA SUBTERRÁNEA PFV VIOLETA – CENTRO SECCIONAMIENTO	34
4.3.2. TRAMO 2: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT C2 ESTE	34
4.3.3. CARACTERÍSTICAS COMUNES	35
4.3.3.1. TERMINACIONES.....	35
4.3.3.2. EMPALMES	35
4.3.3.3. PARARRAYOS	35
4.3.3.4. PUESTAS A TIERRA	36
4.3.3.5. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA	36
4.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO	37
4.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	37
4.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	38
4.4.3. SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES.....	40
4.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.....	40
4.4.5. TELEMANDO	41
4.4.6. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN HASTA LAS CELDAS	41
5. LUGARES RED NATURA 2000 PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	43
5.1. LIC y ZEPa "Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081)"	43
5.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR	43
5.2. LOCALIZACIÓN DEL LUGAR	44
5.3. Especies de la Directiva 2009/147/EC y AnexO II Directiva 92/43/EEC y su evaluación.....	44
5.4. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	47
5.5. CALIDAD E IMPORTANCIA:.....	47
6. ESTUDIO DE VEGETACIÓN	49
6.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático	49
6.2. Vegetación potencial.....	49
6.3. Vegetación actual.....	50
6.4. Inventario de flora del ámbito de estudio	56
6.5. Especies singulares y protegidas	56
6.6. Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario.....	57
6.7. Valoración de la vegetación	59

7. FAUNA	65
7.1. Introducción.....	65
7.2. Metodología	65
7.3. Comunidades y hábitats faunísticos	66
7.4. Inventario faunístico	74
7.5. Caracterización de las especies sensibles de fauna	85
8. VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE LA RED NATURA 2000.....	100
8.1. Identificación de acciones susceptibles de impacto sobre la red Natura 2000.....	100
8.2. Análisis y Valoración de impactos sobre la red Natura 2000.....	102
8.2.1. Afección a la vegetación	105
8.2.1. Afección a la fauna	112
8.2.2. Impacto Global sobre la Red Natura 2000.....	119
9. SUMARIO Y CONCLUSIONES.....	120
10. EQUIPO REDACTOR.....	121

1. INTRODUCCIÓN

La Red Natura 2000 es la red de espacios protegidos más importante del mundo y fue concebida para proteger y conservar la biodiversidad de la Unión Europea. Está formada por más de 27.000 espacios naturales de alto valor ecológico y ocupa más de un millón de kilómetros cuadrados. En Aragón, representa casi el 30% del territorio y cuenta con 201 espacios que ocupan 13.612 km² en total.

Con objetivo de prevenir actividades que puedan producir molestias o perjudicar significativamente a las especies o deteriorar sus hábitats, la Directiva Hábitats estableció en su artículo 6.3 la obligación de evaluar cualquier proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda tener efectos significativos sobre la Red Natura 2000. Esta obligación fue transpuesta al derecho español por el apartado 4 del artículo 45 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. A su vez, dicha obligación fue recogida por la legislación básica estatal en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto Ambiental de proyectos, y en la legislación autonómica en la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.

El proyecto no afecta a ninguna figura de Red Natura 2000. No obstante, cabe mencionar los espacios más cercanos:

- ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 4.600 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.

Es por ello que se realiza un análisis de las repercusiones del mismo sobre la red Natura 2000; este estudio incluye una actualización de todos los datos bibliográficos disponibles.

Para la elaboración del presente capítulo se ha tomado como referencia el documento *"recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental"* del año 2018.

El objeto de esta Guía es facilitar a los Promotores/Consultores que intervienen en procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos cuyos órganos sustantivo y ambiental pertenecen a la Administración General del Estado una metodología para elaborar los contenidos necesarios para poder realizar una "Evaluación de repercusiones del proyecto sobre la red Natura 2000", que

sea adecuada según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, e integrarlos de forma coherente y práctica en los principales documentos técnicos utilizados en los procedimientos de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, regulados por la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

En España, de acuerdo con la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, la Evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000 ya se encontraba integrada en los procedimientos de Evaluación de impacto ambiental. Y al objeto de ligar bien ambas evaluaciones, la Ley 21/2013 incluye diversas determinaciones, entre las que se destaca que la Evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000 debe contemplarse como un Capítulo diferenciado en los estudios de impacto ambiental y en los documentos ambientales.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se ha desarrollado tras un análisis detallado de las posibles afecciones a zonas y espacios sensibles y tras consultas con la administración competente, de tal forma que la solución adoptada es la que presenta mínimas afecciones a esta área.

2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto de la comparación de alternativas es seleccionar la opción más favorable desde el punto de vista ambiental de entre todas las que sean técnica y económicamente viables.

Los aspectos ambientales a considerar, incluyen tanto su interacción con el entorno natural como el posible beneficio social derivado. Con esta finalidad, el presente informe ambiental somete a valoración tanto el área seleccionada para la construcción como la ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final.

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados.

- **Legislación.** Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- **Exclusión de áreas.** No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- **Orografía del terreno.** Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno
- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las

figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).

- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a la vegetación natural en la medida de lo posible. Dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con menor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseñará de forma que discurra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,...) para que el impacto paisajístico sea menor.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

2.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto objeto de este estudio.

Teniendo en cuenta la situación actual y futura de las tecnologías eólica y fotovoltaicas en el territorio Aragonés, y a partir de las condiciones fijadas en la segunda subasta convocada al amparo del Real Decreto 650/2017, de 6 de junio, por el que se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar el régimen retributivo específico (15), y en la Orden ETU/615, de 27 de junio, por la que se determina el procedimiento de

asignación del régimen retributivo específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3.000 MW de potencia instalada, convocado al amparo del Real Decreto 650/2017, de 16 de junio (16), la cual se resolvió con la asignación de 3.909 MW a la tecnología fotovoltaica y 1.128 MW a la tecnología eólica, **el promotor del Proyecto ha optado por la selección de la tecnología fotovoltaica como fuente generadora de energía renovable.**

En todo estudio de alternativas resulta pertinente barajar la **Alternativa 0**, es decir, aquella que supone la **NO** realización del proyecto. De esta forma, no se produciría ninguna afección sobre el medio natural, pero tampoco se vería beneficiada la socioeconomía de la zona debido a que no se mejorarían infraestructuras, no se crearían puestos de trabajo, no se realizarían retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc. Por otro lado, la no realización del proyecto implicaría no aprovechar un recurso renovable que reduce la emisión de gases de efecto invernadero respecto del uso de otras fuentes de energía.

Además, la no ejecución del Proyecto, supondría que NO se cumpliría con los objetivos regionales de la "Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón" que persiguen cubrir el aumento de la demanda energética de la región, mediante la instalación de fuentes de energía renovable, entre ellas la fotovoltaica y la eólica, y fomentar la implantación de las energías renovables frente a otras fuentes de generación. Esto implica por tanto, mantener la tendencia actual de emisiones de CO₂ derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que conllevaría, como mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO₂. Se forma genérica, se puede estimar que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO₂.

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de la política energética del Gobierno de Aragón, ya que dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

- La estrategia de promoción de las energías renovables: Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.

- La estrategia de generación de energía eléctrica: El Plan Energético de Aragón plantea la continuación en el desarrollo del sector eléctrico, consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla pues, una ambiciosa previsión de potencia instalada y energía generada durante todo el periodo de planificación, no tanto en tecnologías convencionales sino en renovables.

Resumiendo, las características más relevantes de esta alternativa son las siguientes:

- *Coste económico cero, se trata de la alternativa más económica.*
- *No representa ningún beneficio social.*
- *No se generan efectos ambientales directos negativos.*
- *No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.*

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen a continuación.

La elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Buen aprovechamiento energético por las características de la zona.
- Ubicación de la instalación en aquellas zonas con mejor recurso, y respetando los criterios ambientales.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante de la Planta fotovoltaica cuanto a la adecuación de viales, cimentaciones, etc.
- Minimización de las pérdidas energéticas en los circuitos de media tensión.
- Cumplimiento de todos los requisitos de calidad de energía estipulados por el operador de la red y adecuación a los Procedimientos de operación del sistema eléctrico.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras, primando las soluciones en desmonte frente a las de terraplén e intentando conseguir un balance de tierras (diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén) nulo.

- Implantación de la central solar, nuevos viales y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación natural, en la medida de lo posible.
- Aplicación de medidas adicionales destinadas a minimizar el impacto ambiental de la instalación.

Destacar que las cuatro alternativas se incluyen en el **Ámbito de Protección del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*)**; además se incluyen en Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008 y en ZPAEN, según información facilitada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal (Depto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón).

A partir de ello, se buscaron terrenos para llegar a acuerdos con propietarios de las fincas agrícolas y se establecieron cuatro posibles alternativas.

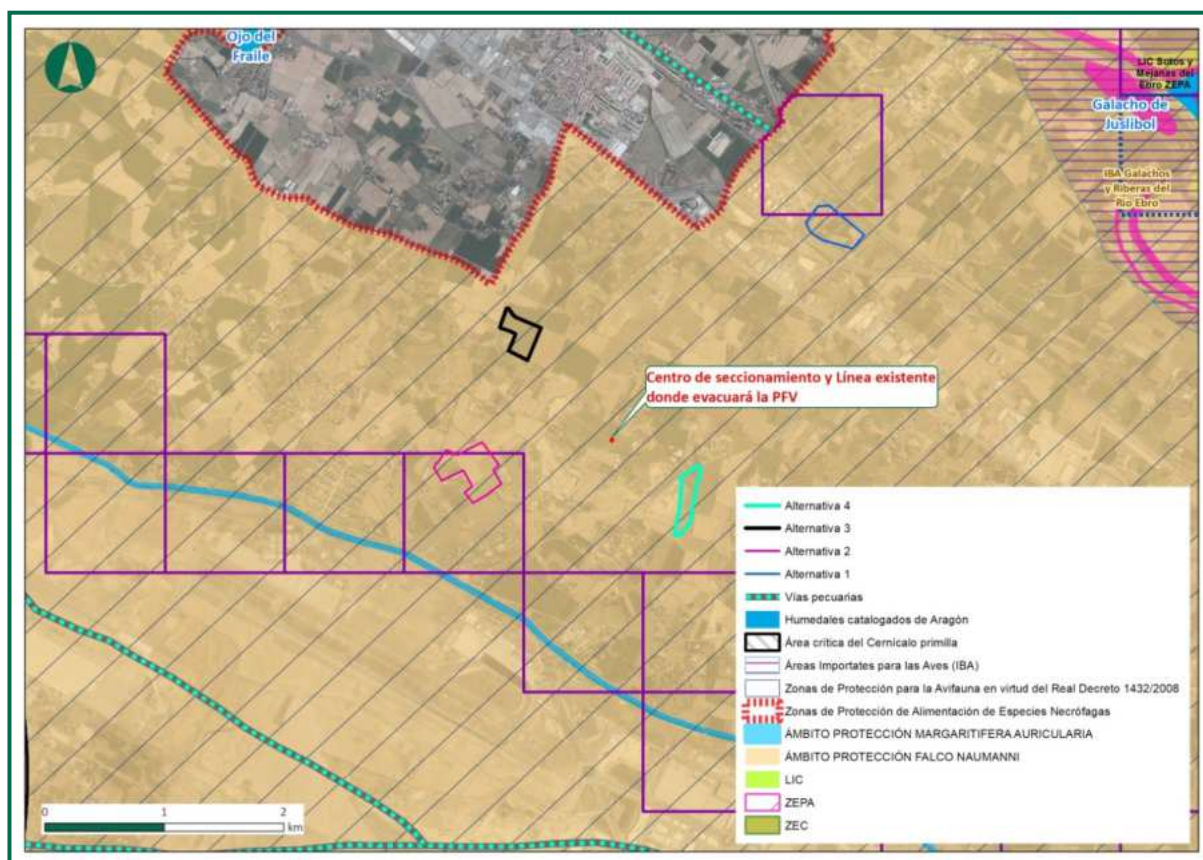


Figura 1. Alternativas de ubicación del vallado de la planta solar fotovoltaica.

2.2.1. Alternativa 1 implantación Planta Solar

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Zaragoza.

La alternativa 1 ocupa unas 10 ha. Se localiza a unos 2.400 m del punto de conexión, el CS - LÍNEA 15 kV "ESTE C2".

Esta alternativa se encuentra en lo que se denomina Zona Industrial de la Carretera de Logroño, a 200 metros del núcleo de población de Monzalbarba.

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en regadío de varios tipos de cultivo, entre ellos frutales. También se encuentran manchas de vegetación natural, especialmente en las lindes de las parcelas. Esta vegetación no está catalogada como Hábitat de Interés Comunitario.

La alternativa se localiza en la zona atravesada por la Acequia de la Almozara.

No afecta a Red Natura.

La alternativa se encuentra en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

La alternativa se localiza en una cuadrícula de fauna con posible presencia de Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).

No se afecta a Montes de Utilidad ni a vías pecuarias.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

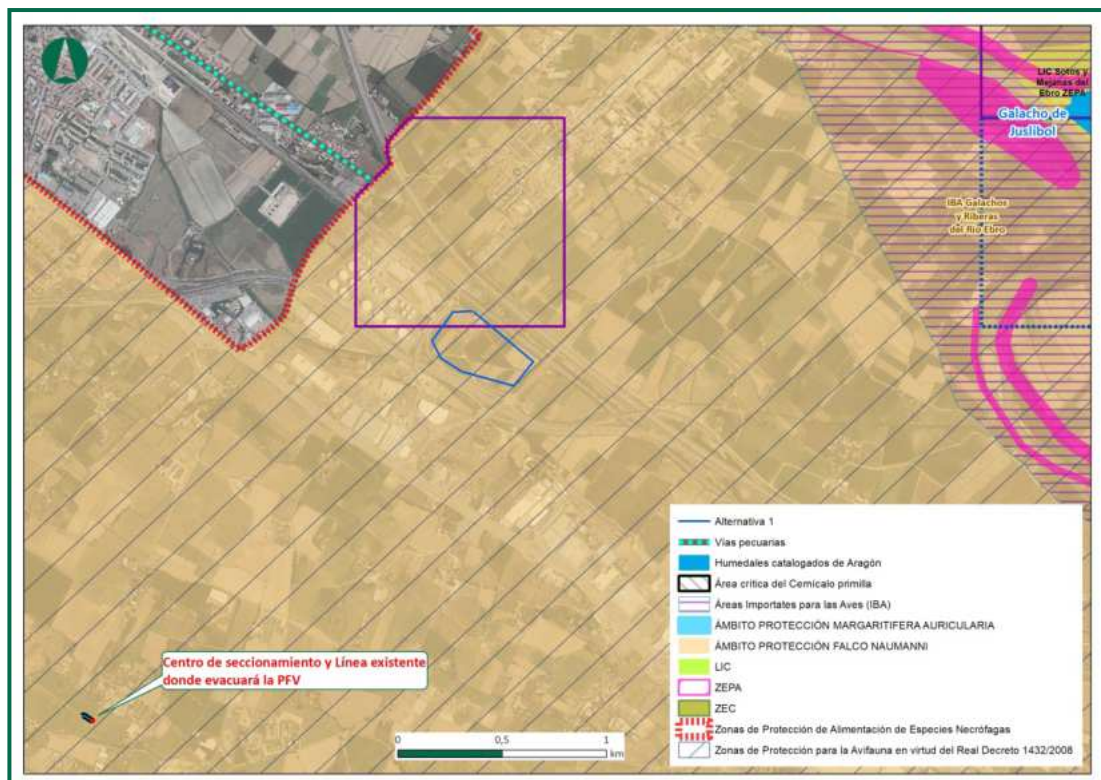


Figura 2. Alternativa 1 de ubicación de la Instalación Solar.

2.2.2. Alternativa 2 implantación Planta Solar

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Zaragoza.

La alternativa 2 ocupa 14,35 ha. Se localiza a unos 970 m del punto de conexión, el CS - LÍNEA 15 kV "ESTE C2".

Esta alternativa se encuentra a 470 metros al este del núcleo de población de Garrapinillos.

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en regadío de varios tipos de cultivo, entre ellos frutales. También se encuentran manchas de vegetación natural, especialmente en las lindes de las parcelas. Esta vegetación no está catalogada como Hábitat de Interés Comunitario.

No afecta a Red Natura.

La alternativa se encuentra en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

La alternativa se localiza en una cuadrícula de fauna con posible presencia de *Margaritifera auricularia*, en masas de agua superficial, tales como el canal Imperial de Aragón situado cerca de la implantación, ya que se localiza a 600 metros al suroeste de éste y dell Ámbito de Protección de la Margaritifera.

No se afecta a Montes de Utilidad ni a vías pecuarias.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

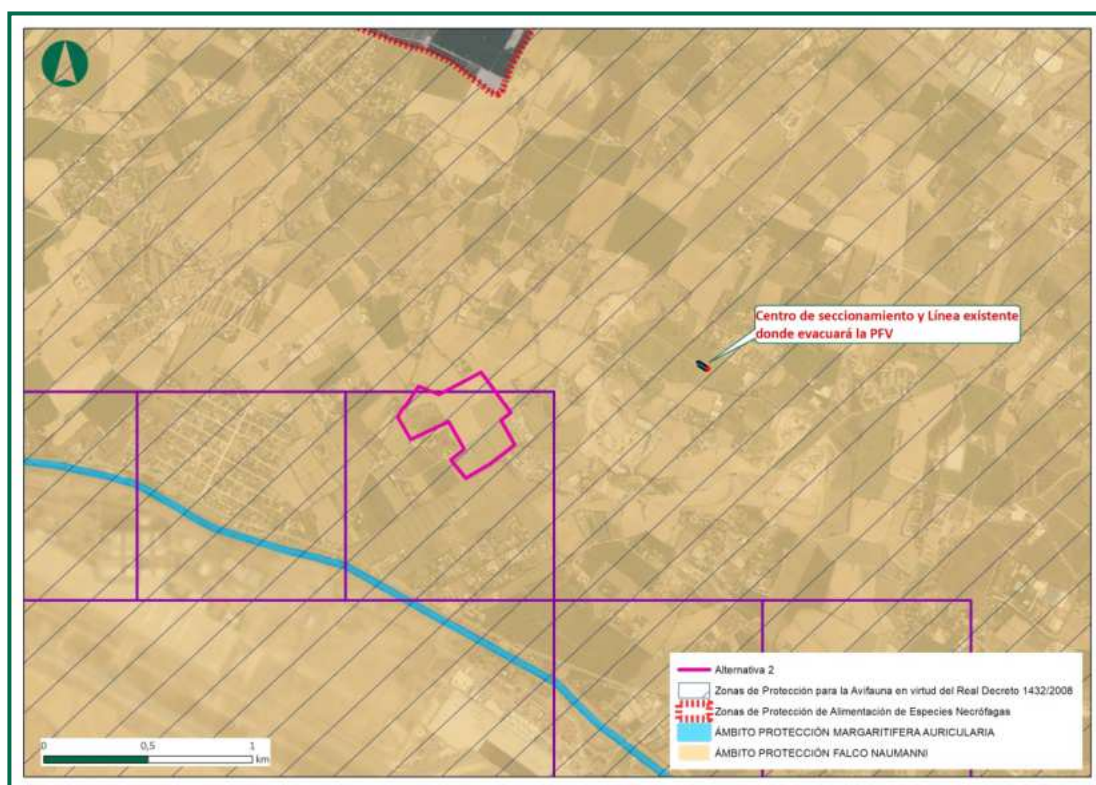


Figura 3. Alternativa 2 de ubicación de la Instalación solar.

2.2.3. Alternativa 3 implantación Planta Solar

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Zaragoza.

La alternativa 3 ocupa unas 7,19 ha. Se localiza a unos 945 m del punto de conexión, el CS - LÍNEA 15 kV "ESTE C2".

Esta alternativa se encuentra a 1.900 metros al suroeste del núcleo de población de Utebo.

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en regadío.

No afecta a Hábitat de Interés Comunitario ni a vegetación natural.

No afecta a Red Natura.

La alternativa se encuentra en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

La alternativa no afecta a ninguna de las cuadrículas de fauna con posible presencia de especies amenazadas. No obstante, no se logró negociación con los propietarios, por ello se incluyó una alternativa 4.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

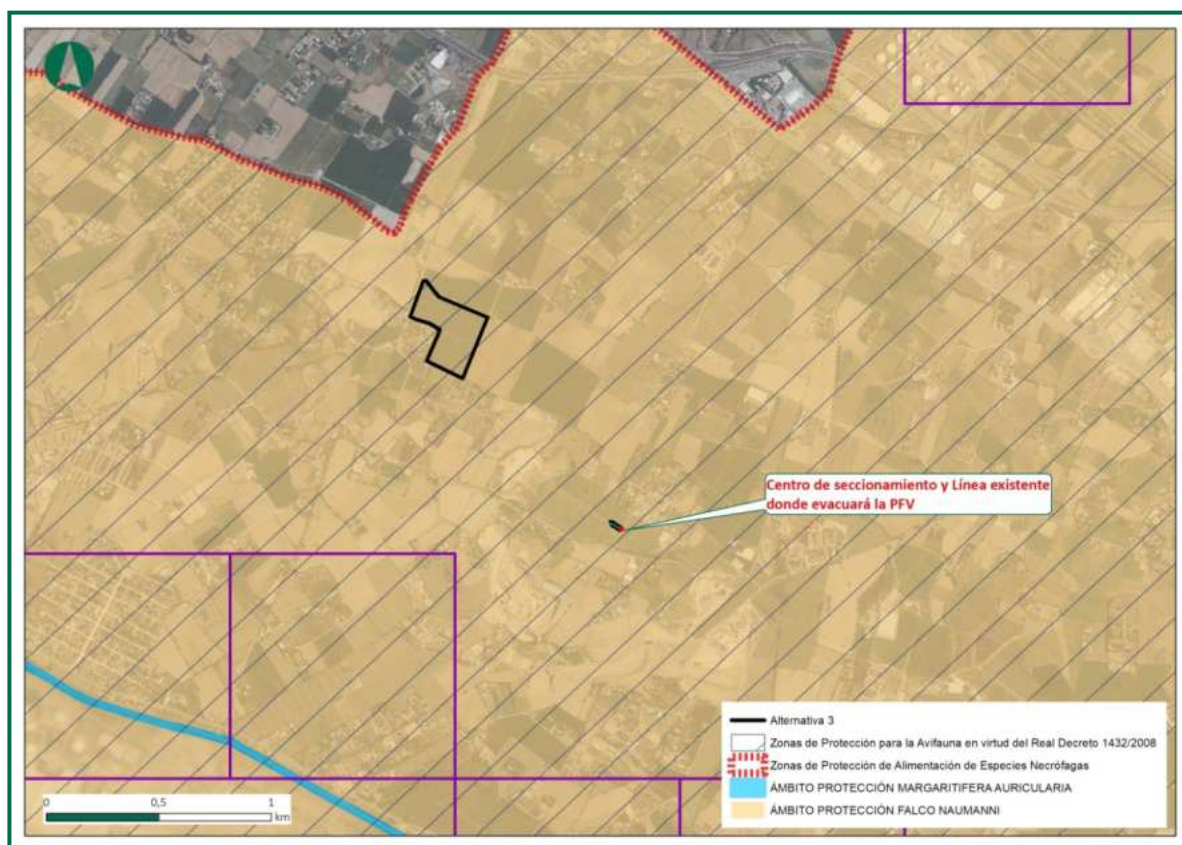


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la Instalación solar.

2.2.1. Alternativa 4 implantación Planta Solar

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Zaragoza. La alternativa 4 ocupa unas 6.25 ha. Se localiza a unos 686 m del punto de conexión, línea aérea "ESTE_C2" de 15 k.

Esta alternativa se encuentra a 2.700 metros al noroeste del núcleo de población de Utebo.

Las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente una parte de las parcelas se encuentran cultivos de regadío y otra porción, se ubican sobre suelo que anteriormente fue cantera, donde actualmente, se presenta regeneración de vegetación.

No afecta a Hábitat de Interés Comunitario ni a vegetación natural.

No afecta a Red Natura.

No afecta Montes de Utilidad pública y vías pecuarias

La alternativa se encuentra en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

La alternativa no afecta a ninguna de las cuadrículas de fauna con posible presencia de especies amenazadas.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

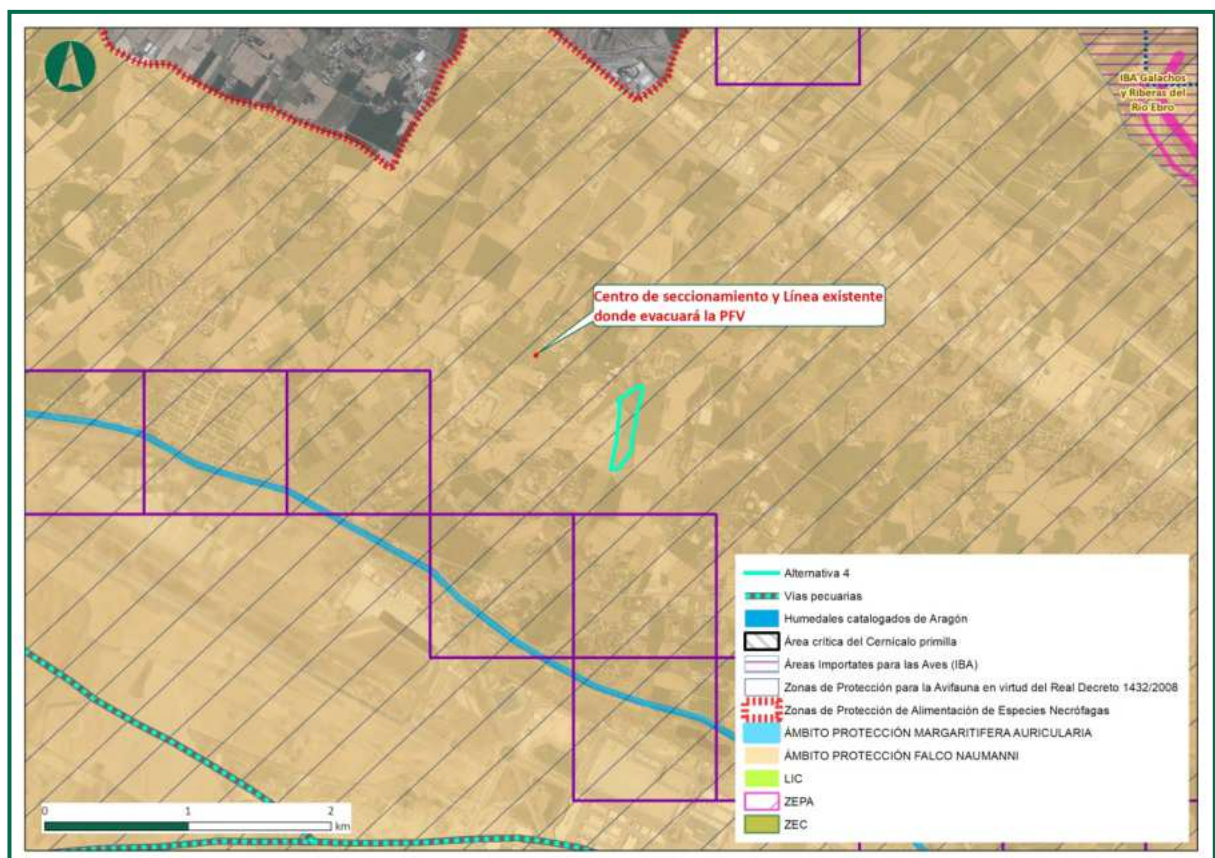


Figura 5. Alternativa 4 de ubicación de la Instalación solar.

2.3. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES DE LA PFV

La alternativa a seleccionar ha de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Hidrología	*	**	***	***
Ocupación suelo	*	*	**	**
Geología	**	**	**	**
Salud humana	***	***	***	***
Accesibilidad	***	***	***	***
Vegetación	**	**	***	***
Fauna	*	*	**	**
RED NATURA 2000	***	***	***	***
IBA	***	***	***	***
Vías Pecuarias	***	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***	***
Paisaje	*	*	**	***
Patrimonio Cultural	***	***	***	***
Ruido	**	**	**	**

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Socioeconomía	***	***	**	**
Viabilidad técnica y económica	**	**	***	***
Índice Sensibilidad Ambiental	**	**	**	**

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas de la central solar.

A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación, se realiza una explicación de los **impactos potenciales considerados para las alternativas planteadas.**

2.3.1. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

El potencial impacto sobre la calidad de las aguas del entorno, derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque fotovoltaico, así como por la instalación de fosas de limpieza para limpieza de las cubas de hormigón.

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio y vierten sus aguas a los territorios pero alejados de la central solar fotovoltaica.

El potencial impacto sobre la escorrentía y el drenaje, viene dado de la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos que van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menos medida de las redes naturales de drenaje.

De igual modo, cabe tener en cuenta la afección potencial indirecta en su entorno más inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos, sobre la red hidrográfica.

Las alternativas tienen barrancos en sus alrededores, pero la alternativa 1 se localiza a 1.920 metros del río Ebro, y la alternativa 2 a 600 metros del Canal Imperial de Aragón. Al contrario, la alternativa 3 se localiza lejana de estas masas de agua. En relación con ello, las alternativas que plantean mayor

extensión como la 1 y la 2, presentan potencialmente mayor afección porque además de lo anterior, al ser la extensión del parque fotovoltaico más grande conllevará mayor tránsito de maquinaria, nubes de polvo, deposiciones de partículas,...etc sobre la red hidrológica. Es por ello, que las alternativas número 1 y 2 son potencialmente son más desfavorables que la 3 y 4.

2.3.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima superior en las alternativas 1 y 2, ya que la disposición de los módulos fotovoltaicos hace que la superficie de ocupación sea mayor, por lo que los movimientos de tierra, los residuos a generar, la compactación del terreno y en definitiva las afecciones sobre el suelo sean mayores.

2.3.3. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

Las alternativas se plantean en zonas de una geología y litología de similares características. El potencial impacto de la compactación del suelo viene dado como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

En este aspecto, se valoran las tres alternativas por igual.

2.3.4. IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA

En cuanto a **los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud humana más estudiado del mundo**. La comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión **no supone un riesgo para la salud pública**.

Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. En realidad, a lo largo de más de tres décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre la exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión y enfermedad alguna.

2.3.5. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc. Las alternativas 1 y 2 son menos favorables que la 3 y 4, por que a priori, hay que desbrozar y arrancar más superficie de vegetación natural.

La accesibilidad para las tres primeras alternativas es buena.

En fase de explotación, al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, **su desarrollo tiene un impacto positivo directo en la protección del medio ambiente debido a las emisiones evitadas a la atmósfera (CO₂, SO₂ y NO_x) a la vez que contribuye a reducir la dependencia energética de España y el coste total de la actividad de suministro de energía eléctrica, con repercusión directa en todos los consumidores.**

2.3.6. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Ninguna de las 4 alternativas se sitúa en Red Natura 2000; la alternativa 2 afecta parcialmente a zonas de vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Las parcelas en los tres casos son agrícolas; en las alternativas 2 y 3 de regadío y en la alterantiva 1 de cereal de secano.

2.3.7. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves, mamíferos y quirópteros por la fragmentación de hábitat, pero a priori, no puede considerarse una alternativa mejor que otra.

Las cuatro alternativas se encuentran en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla; las alternativas 1 y la 2 se localizan una cuadrícula de fauna con posible presencia de especies amenazadas. La alternativa 3, por su parte, no se localiza en ninguna cuadrícula de fauna.

2.3.8. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Para la valoración de los espacios naturales se tienen en cuenta espacios naturales protegidos, hábitats de interés, zonas de la Red Natura 2000, Montes de Utilidad Pública, vías pecuarias etc.

Ninguna de las alternativas afecta a estos espacios.

2.3.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Ninguna de las alternativas afecta a estos espacios.

2.3.10. IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)

Ninguna de las alternativas afecta a MUP.

2.3.11. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará prospección arqueológica una vez obtenido el permiso.

2.3.12. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valorización del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las cuatro alternativas es idéntico, ya que se ubican en la misma zona a muy poca distancia una de otra. Así pues, la afección sobre el paisaje resulta similar en las cuatro propuestas.

Las repercusiones sobre la morfología del paisaje procederán de las tareas de acondicionamiento de los terrenos durante la obra y consistirán en: movimientos de tierra y explanaciones, la apertura de nuevos viales y acondicionamiento de los existentes, la excavación de zanjas, etc.

Debido al mayor tamaño de las alternativas 1 y 2 el impacto paisajístico será también mayor que el de la alternativa 3 y 4

2.3.13. IMPACTO SOBRE EL RUIDO

En cuanto al ruido generado por el trasiego de la maquinaria, en las cuatro alternativas se puede valorar igualmente.

2.3.14. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

Para realizar la valoración socioeconómica hay que tener en cuenta tanto las afecciones negativas como positivas sobre los cotos de caza, el turismo, las infraestructuras, etc. Los impactos potenciales negativos sobre estos resultan similares en las tres alternativas, así como el potencial impacto positivo sobre los municipios en los que se asienta.

La actividad de construcción tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales.

La actividad de operación y mantenimiento se prolongará durante toda la vida útil del proyecto, que se estima en 30 años, y su impacto económico por tanto, será elevado.

El desarrollo de la instalación supondrá un impacto positivo en términos de generación de empleo a nivel local, especialmente en términos de empleo inducido.

Para el desarrollo de la instalación se buscará el alcanzar acuerdos con un elevado porcentaje de los propietarios afectados por el mismo, formalizando, principalmente, acuerdos de arrendamiento que suponen un ingreso anual para sus titulares por lo que los ingresos derivados del arrendamiento de terrenos se configuran como una renta adicional con repercusión directa en el entorno inmediato del proyecto.

Del mismo modo, el desarrollo del proyecto supondrá un notable impacto en los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas.

Por lo que la repercusión socioeconómica de las cuatro alternativas se considera positiva.

2.3.15. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las cuatro alternativas es similar.

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las cuatro alternativas resultan viables, aunque al ser de mayor tamaño las alternativas 1 y 2 resultan más costosas.

En cuanto a la duración previsible en el tiempo, el desarrollo de la alternativa 3 y 4, es menor que las otras dos, ya que la disposición de los módulos hace que la extensión del terreno a ocupar sea menor, por lo que son mas viables las alternativa 3 y 4.

Dado que las infraestructuras de evacuación van a ser comunes con otros proyectos, resulta que la alternativa 3 y 4 son las más cercanas al punto de evacuación ubicado el centro de seccionamiento junto a las parcelas de esta alternativa. No obstante, con la alternativa 3 no se ha llegado a acuerdos con lo propietarios de las parcelas, por lo que se estima que la alternativa 4 es la más adecuada.

2.3.16. INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Al analizar el índice de sensibilidad ambiental para la instalación de infraestructuras fotovoltaicas, las cuatro alternativas, se localizan en zona de alta, no obstante la alternativa 4 como moderada-alta. Las cuatro alternativas están ligadas al Ámbito de Protección del Cernícalo primilla.

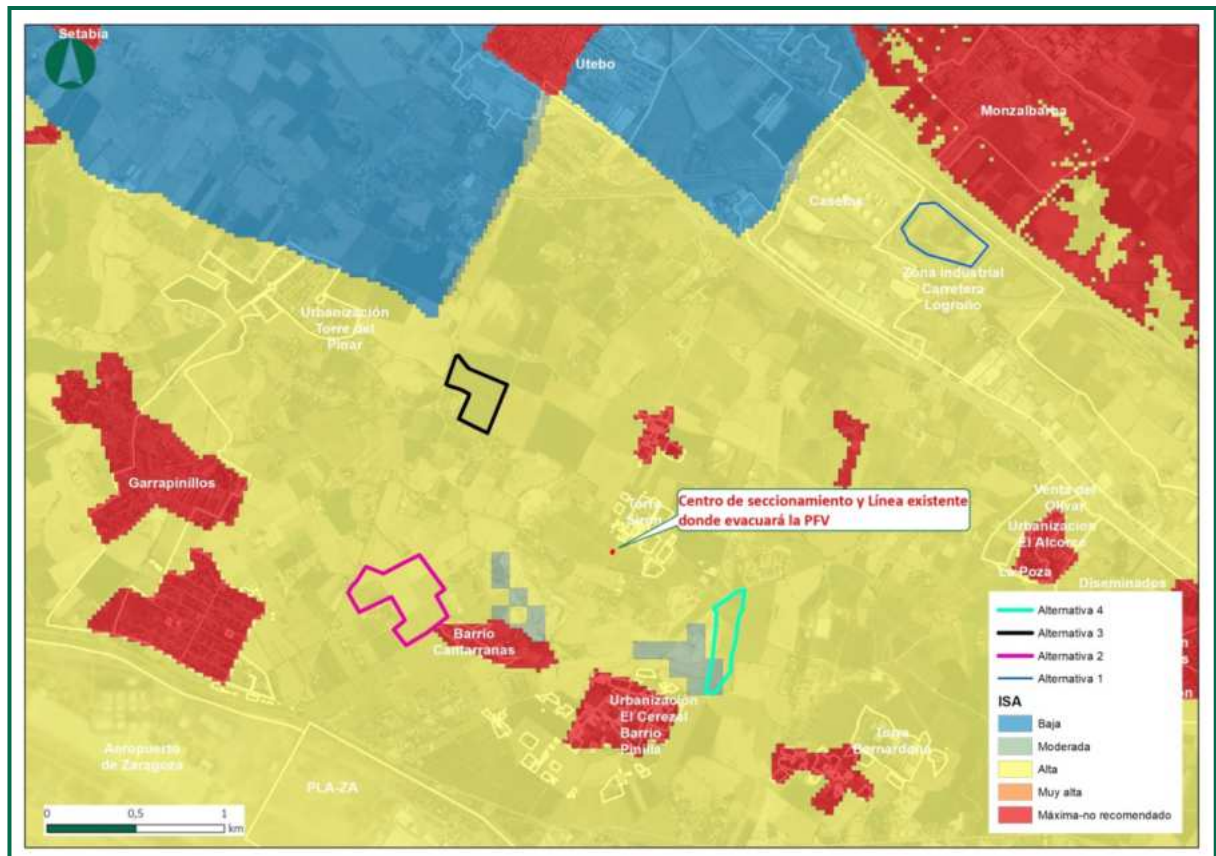


Figura 6. Índice de sensibilidad ambiental de las alternativas de ubicación de la central solar.

2.4. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Ambientalmente las alternativas 3 y 4 son las más favorables, pero dado que la alternativa 4 se localiza junto a otro proyecto fotovoltaico con el que se va a evacuar conjuntamente, es la alternativa seleccionada. Además se ha llegado a acuerdos con los propietarios de los terrenos, al contrario que sucedió con la alternativa 3.

A continuación, se muestra una imagen con la alternativa elegida tanto para PFV, para posteriormente describirla y evaluarla ambientalmente, en los siguientes apartados:

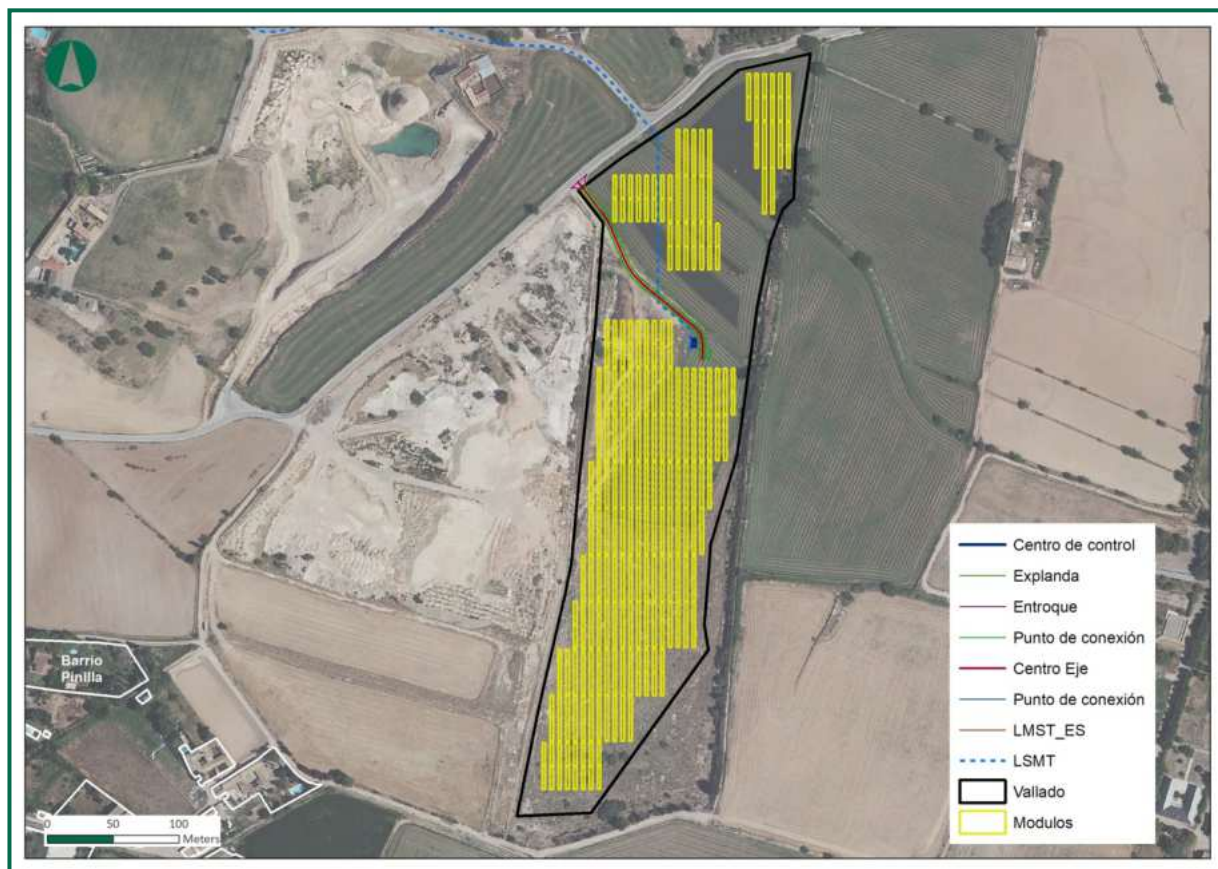


Figura 7. Ubicación de la alternativa de la planta solar elegida.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica "VIOLETA" y sus infraestructuras de evacuación se encuentra en el municipio de Zaragoza, en la Comarca D.C. Zaragoza, de la provincia de Zaragoza; en concreto, se sitúa en las hojas nº 354 "Alagón" y nº383 "Zaragoza" del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30TXM61.

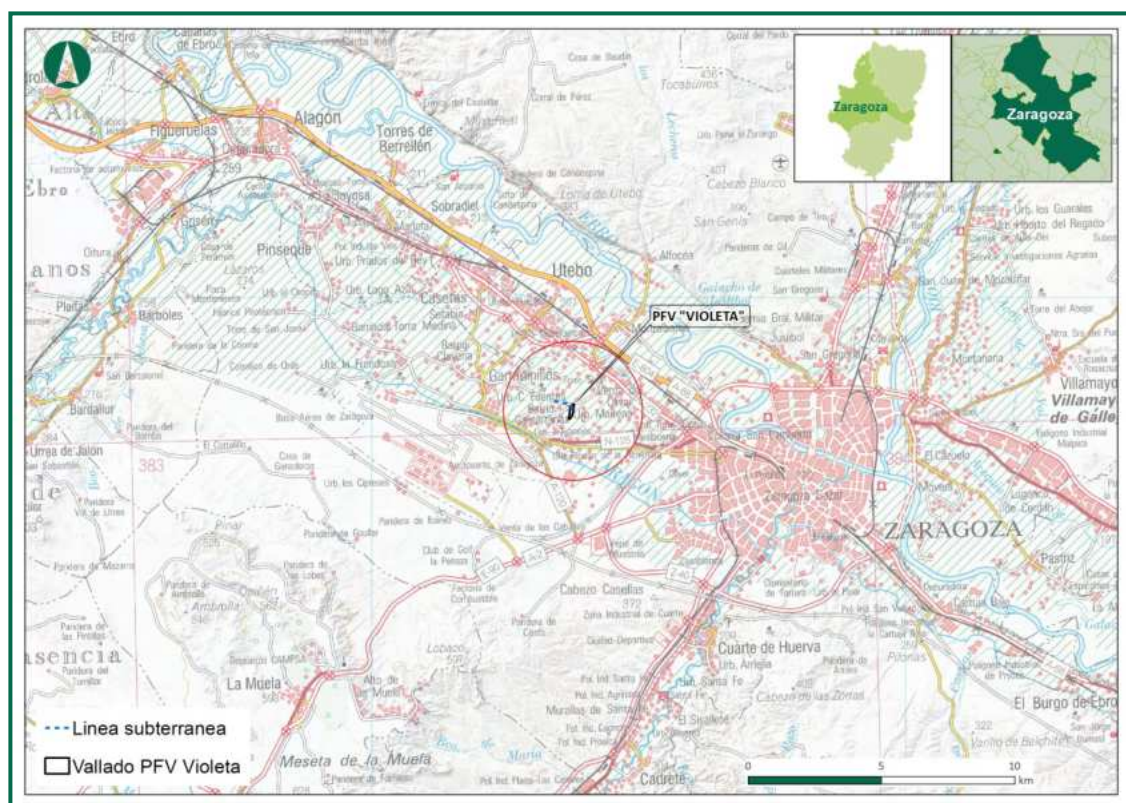


Figura 8. Localización de la zona de estudio.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El PFV VIOLETA está ubicado a unos 213 metros sobre el nivel del mar en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	7,85 ha
Superficie vallado PFV	6,25 ha

4.1. PARQUE FOTOVOLTAICO

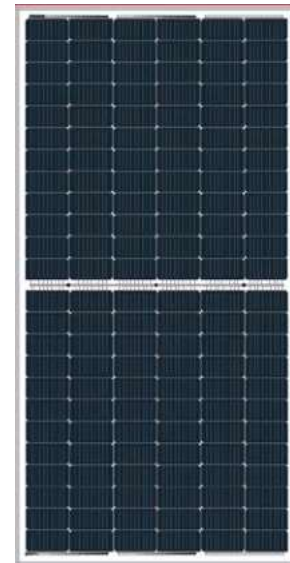
El conjunto está formado por 5.310 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 575 Wp, 49 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V30 y 64 de 1V60 con pitch de 6 metros, 14 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 2,865 MVA conectada en un circuito eléctrico con el Centro de Seccionamiento mediante una red subterránea a 15 kV.

4.1.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

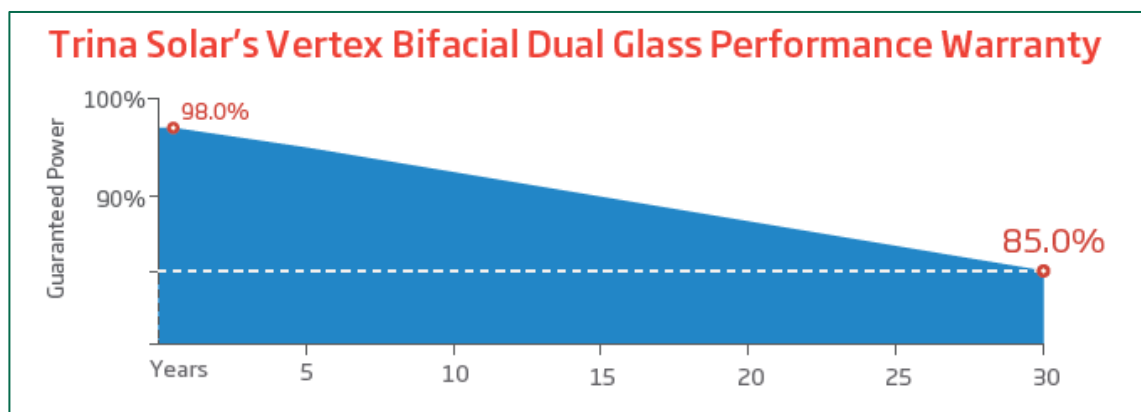
Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de 575 Wp de la marca Trina Solar modelo TSM-DEG19RC.20 .

El módulo cuenta con diodos by-pass para evitar problemas por sombreado parcial. Se colocan paralelo con las células fotovoltaicas para forzar a la corriente a circular por el diodo en caso de célula sombreada, por lo que se minimiza el recalentamiento del módulo y la pérdida de corriente de la matriz.

Trina TSM-DEG19RC.20 Vertex		
Pmax	575	W
Vmpp	38,7	V
Impp	14,87	A
Voc	46,0	V
Isc	15,97	A
Eficiencia	21,3	%
V max sistema	1500	V _{DC}
Coeficiente de T para Pmpp	-0,340	%/°C
Coeficiente de T para Voc	-0,250	%/°C
Coeficiente de T para Isc	0,040	%/°C
Largo	2384	mm
Ancho	1134	mm
Alto	30	mm
Área	2,703	m ²
Tamaño de conductor	12 / 4	AWG /mm ²
Peso del módulo	33,7	kg



El fabricante de módulos fotovoltaicos asegura una vida útil de 30 años con una eficiencia de al menos el 85 % de su potencia nominal, y una dependencia lineal de la eficiencia con el tiempo.



Rendimiento y vida útil del módulo fotovoltaico. Fuente: Trina Solar

4.1.2. SEGUIDOR SOLAR A UN EJE

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar, y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol.

La distribución de los seguidores se diseña de forma que el pitch (la distancia entre los ejes de dos filas paralelas de seguidores fotovoltaicos) permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la construcción de viales de paso.

Para el presente proyecto se propone utilizar el modelo de seguidor solar a un eje MONOLINE+ 1P de PVH o similar, con dos tipos de configuraciones: de 60 (1V x 60) módulos por seguidor y de 30 (1V x 30) módulos por seguidor, con un pitch de 6 metros.

En las zonas en que se supere la pendiente máxima adecuada para el seguidor y en zonas de orografía irregular, se podrá realizar movimientos de tierras para adecuar la pendiente del terreno.

El control de la orientación de los módulos (rango +/- 60º) se realiza mediante una tarjeta electrónica con microprocesador y algoritmo con cálculos astronómicos con backtracking. Este control permite modificar la orientación de los módulos en caso de viento excesivo u horas de baja iluminación. El sistema de control de los seguidores es a través de Ethernet con transmisión inalámbrica Zigbee.

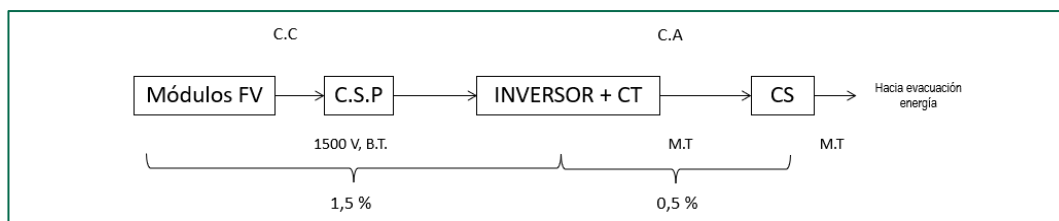
El seguidor cuenta con un sistema de almacenamiento de energía para el funcionamiento durante horas de baja producción fotovoltaica. La alimentación del sistema motriz se realizará por medio de placa fotovoltaica dedicada instalada en el mismo seguidor.

El seguidor permite cimentaciones de varios tipos como por hincado directo, pre-drilling + hincado, micropilote, pre-drilling + compactado + hincado que lo hacen apto para gran tipo de terrenos. El equipo contará con sensor de inclinación

4.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

4.2.1. CONFIGURACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

El esquema general de conexión de un parque fotovoltaico se puede observar en la figura siguiente. Los módulos FV agrupados en ramas se conectan a las CSP, las cuales combinan este cableado adaptándolo para poder conectarse a los inversores.



Para cumplir con los requisitos del Código de Red, se debe sobreinstalar en este PFV un 22,9 % de potencia en inversores.

Por lo tanto, el PFV VIOLETA está compuesto por un bloque de potencia de 2,865 MW. La potencia se limitará a la capacidad de acceso del PFV (2,33 MW) mediante el Power Plant Controller, ubicado en el Centro de Seccionamiento. La potencia total de módulos fotovoltaicos es de 3,053 MWp.



Tramo ramas de módulos FV – CSP

Las ramas están formadas por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie. Los seguidores que sostienen los módulos son de configuración vertical. La configuración de los seguidores es de 1V x 30 y 1V x 60 por lo que cada seguidor contiene una o dos ramas de 30módulos, respectivamente.

Los cables de baja tensión (BT) para la conexión entre las ramas y las CSP son de cobre de 2 x 1 x 6 mm² de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua. Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas excepto en los cruces donde van entubados.

Tramo CSP – Inversores

Para ajustar la potencia total de los módulos fotovoltaicos, se utilizan diferentes tipos de bloques ramas – C.S.P:

Bloque CSP Tipo	A	B
Nº módulos/rama	30	30
Nº ramas	13	12
Nº módulos/CSP	390	360

Los cables de baja tensión para la conexión entre las C.S.P. y los inversores podrán ser de aluminio de $2 \times 2 \times 240/300 \text{ mm}^2$ de sección de tipo XZ1 con aislamiento 1,8 kV en continua e irán directamente enterrados en zanja excepto en los cruces donde irán entubados. A continuación, se resumen los elementos principales de esta instalación.

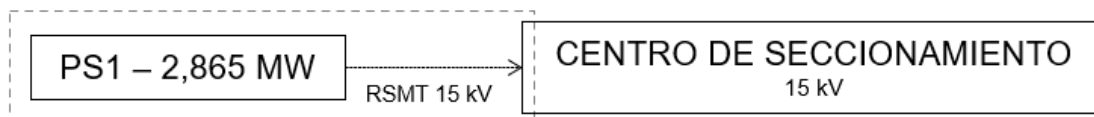
Características bloques CSP	Tipo A	Tipo B
Módulos fotovoltaicos bifaciales 757 Wp	390	360
Módulos en serie	30	30
Ramas en paralelo	13	12
Cable String – C.S.P.	ZZ-F 0,6/1 kV $2 \times 1 \times 4 / 6 / 10 \text{ Cu}$	
Fusible protección ramas	25A, 1.500 V	
Potencia pico (kWp)	224,3	207,0
Número de bloques CSP en el PFV	9	5

Bloque inversor

Este PFV consta de un único bloque de potencia con la siguiente configuración:

Caract. bloque Inversor 2865 kW	Conf. 1
Número de bloques en el PFV	1
Módulos fotovoltaicos 575 Wp	5.310
Módulos en serie	30
Ramas en paralelo	177
Bloques C.S.P	9 CSP A + 5 CSP B
Cable C.S.P. - Inversor	XZ1 0,6/1 kV $2 \times 1 \times 240/300 \text{ Al}$
Fusibles protección inversor	315 A, 1.500 V
Potencia módulos fotovoltaicos (kWp)	3.053
Potencia inversores (kW)	2.865

El PFV VIOLETA está conectado en un único circuito eléctrico, que une el bloque de potencia con el Centro de Seccionamiento de 15 kV:



Los componentes básicos para el parque fotovoltaico se muestran en la siguiente tabla:

PFV VIOLETA

Descripción	Cantidad
Módulos fotovoltaicos bifaciales 575 Wp	5.310
Ramas en paralelo	177
Cable String – C.S.P.	ZZ-F 0,6/1 kV 2 x 1 x 4 / 6 / 10 Cu
Fusible protección ramas	25A, 1.500 V
Bloques CSP	9 CSP A + 4 CSP B
Cable C.S.P. – Inversor	XZ1 0,6/1 kV 2 x 1 x 240/300 Al
Fusibles protección inversor	315 A, 1.500 V
Inversores FS2865K de 2.685 kW a 25°C	1
Potencia total módulos fotovoltaicos (MWp)	3,053
Potencia en inversores a 25°C (MW)	2,865
Capacidad de acceso (MW)	2,330

Circuitos de Media Tensión

La energía generada en el parque fotovoltaico se recoge con un circuito subterráneo de media tensión (15 kV) que une la Power Station con el Centro de Seccionamiento de la línea de MT ESTE_C2 perteneciente a la SET PLAZA, punto de entrega final de la energía.

4.2.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Circuitos de Baja Tensión

Los circuitos de energía eléctrica en BT corresponden a los circuitos de corriente continua desde las ramas de módulos fotovoltaicos hasta las CSP y a los circuitos de corriente continua desde las CSP hasta los inversores.

Los cables de las ramas serán de tipo solar e irán instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajarán a tierra e irán enterrados bajo tubo hasta las CSP. Serán necesarios para evacuar la energía generada cables de cobre (Cu) 2 x 1 x 4 / 6 / 10 mm² de sección tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K. Estos cables serán – según IEC 60228 - de cobre electrolítico estañado clase 5, finamente trenzado, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) HEPR 120°C y cubierta exterior de elastómero termoestable libre de halógenos. El aislamiento y la cubierta están sólidamente unidos (aislamiento de dos capas). La tensión nominal del cable en CC es de 1,5 kV, siendo la máxima tensión de servicio admisible de 1,8 kV.

Los cables de BT para la conexión entre las CSP y el inversor central serán de aluminio (Al) de 2 x 1 x 240/300 mm² de sección tipo XZ1. Según UNE-EN 60228, serán cables rígidos de clase 2, con aislamiento XLPE tipo DIX3 y cubierta tipo cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. El nivel de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV en CA e irá directamente enterrado en zanja excepto en los cruces donde irá entubado.

CABLES DE FIBRA ÓPTICA

En caso de ser necesario, las comunicaciones a implementar en la línea subterránea se basarán siempre en fibra óptica tendida juntamente con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

El cable de fibra óptica estará formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores.

Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas.

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media > 25 años y para una temperatura máxima continua en servicio de 90º C siendo esta temperatura constante alrededor de todo el conductor.

4.2.3. PUESTA A TIERRA

La red de tierras se realizará siguiendo un esquema TT. De esta forma, se conectarán todas las masas del parque entre sí y por otro lado se realizará un mallazo de tierra independiente para cada transformador de servicios auxiliares de los inversores.

Todo el sistema estará interconectado en paralelo, y unirá también mediante un latiguillo de tierras toda la estructura metálica de la planta.

Alrededor de los centros de transformación e inversión se instalará un mallazo de tierra al cual se conectará todas las puestas a tierra previstas de los equipos, de forma que se forme un anillo entre los centros de transformación e inversión y el centro de control del parque. Este anillo será interconectado con la red de tierras de la planta.

Además de este mallazo, se realizará otro mallazo independiente cercano a cada inversor para conectar el neutro de los transformadores de servicios auxiliares de los inversores.

La instalación de puesta a tierra estará constituida por una red de tierra mallada, reforzada por electrodos de puesta a tierra (en caso de ser necesario) para asegurar un valor de resistencia de puesta a tierra acorde a las indicaciones de los estándares de aplicación. A la malla se conectarán alternativamente las armaduras metálicas de pilares de hormigón, así como las estructuras metálicas.

Las características principales de los componentes de la red de tierras serán:

- Cable de cobre desnudo
 - Alrededor de las Power Station.....50 mm²
 - Resto de zonas35 / 50 mm²
- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y diámetro de 14 mm²:
 - En cada CSP
 - En las esquinas del mallazo de cada Power Station
 - A lo largo del vallado perimetral, ubicadas en los puntos donde se hallan los báculos del sistema CCTV
 - En las esquinas del mallazo de cada transformador de servicios auxiliares

Los conductores de tierra se tenderán en la misma zanja que los circuitos de fuerza del parque directamente enterrados, y grapados a los postes de los seguidores hasta su canalización por zanja.

4.2.4. OBRA CIVIL

La instalación del PFV requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y

limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

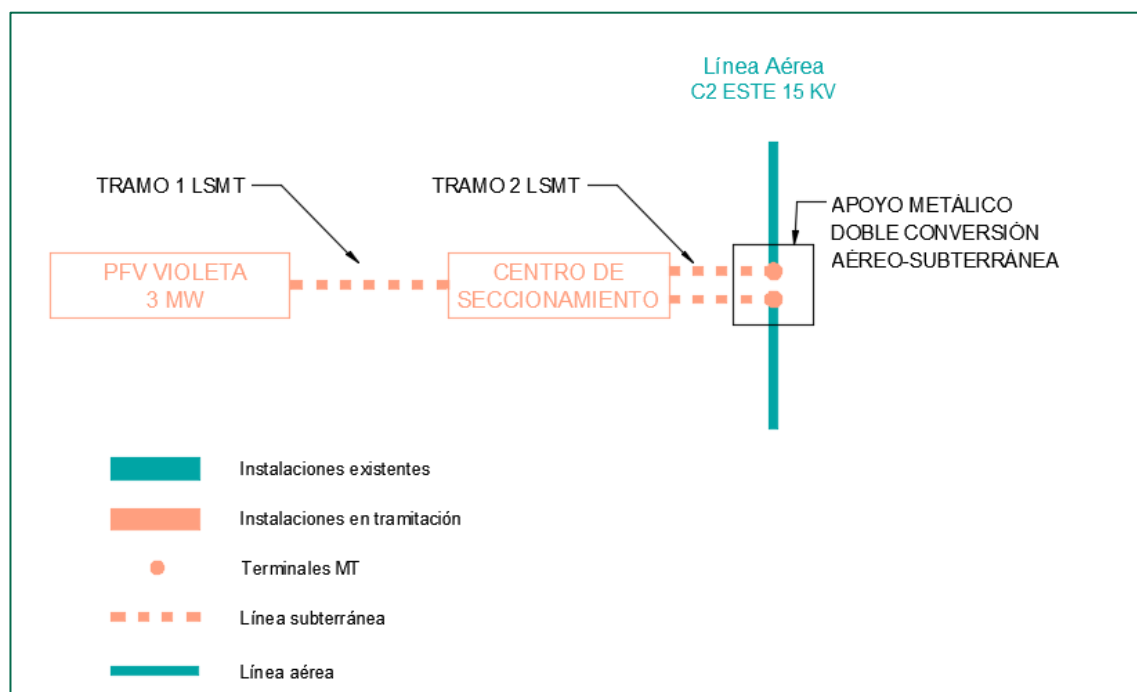
Además, se realizarán todas las catas del terreno necesarias para efectuar todos los trabajos objeto del presente documento.

4.3. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV

Desde el Centro de Transformación del PFV se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 15 kV hasta el Centro de Seccionamiento, de futura instalación, de la Línea Aérea de Media Tensión C2 ESTE 15 kV, punto de conexión solicitado a E-Distribución.

Las infraestructuras de evacuación de energía del PFV VIOLETA son las siguientes:

- Tramo 1: Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV Centro de Transformación PFV – Centro de Seccionamiento.
- Centro de Seccionamiento de LAMT 15 kV.
- Tramo 2: Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT C2 ESTE.
- Apoyo metálico de la LAMT C2 ESTE 15 kV.



4.3.1. TRAMO 1: LÍNEA SUBTERRÁNEA PFV VIOLETA – CENTRO SECCIONAMIENTO

Desde el Centro de Transformación del PFV VIOLETA, se evacúa la energía mediante una línea subterránea de media tensión de 15 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz, de 1.043 m de longitud de zanja y 1.100 m de longitud de cable, hasta el futuro CENTRO DE SECCIONAMIENTO 15 kV. Los conductores a utilizar serán Al RHZ1 12 / 20 kV, de tipo aislado y subterráneo directamente enterrado.

4.3.2. TRAMO 2: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT C2 ESTE

La línea subterránea a 15 kV C2 ESTE realizará entrada y salida en el centro de seccionamiento. Para ello, se dejarán previstas dos cocas de terna de cables desde el centro de seccionamiento, finalizando en las inmediaciones de la línea existente. Las cocas tendrán longitud suficiente para realizar conversión aéreo-subterránea.

E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES realizará la conexión de la línea existente con los mencionados tramos de entrada y salida, mediante paso aéreo subterráneo a ejecutar en nuevo apoyo, así como la reforma de la línea aérea.

El apoyo se modificará, desmontando el seccionador existente, e instalando tres conversiones aéreo-subterráneas, con soportes para autoválvulas y terminales para la triple conversión a subterráneo.

Se reinstalarán los conductores aéreos existentes.

El circuito tendrá una longitud aproximada de zanja de 22 m y dos ternas de cables, cada una con una longitud aproximada de 40 m.

Cada una de las dos ternas de cable subterráneo tendrá una longitud aproximada de 60 metros desde el Centro de Seccionamiento hasta los terminales a ejecutar en el apoyo de paso aéreo-subterráneo de nueva instalación. Los conductores a utilizar serán Al RH5Z1 12 / 20 kV, de tipo aislado y subterráneo enterrado en tubería hasta el apoyo.

4.3.3. CARACTERÍSTICAS COMUNES

4.3.3.1. TERMINACIONES

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:

Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442.

- Conectores separables:

Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF₆. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

- Conectores separables:

Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF₆. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

4.3.3.2. EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo con la compañía distribuidora.

4.3.3.3. PARARRAYOS

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099.

4.3.3.4. PUESTAS A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

4.3.3.5. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

Las canalizaciones para el tramo de entrada y salida en el seccionamiento se ejecutarán según las indicaciones del Proyecto Tipo DYZ10000 - Líneas Subterráneas Media Tensión. Serán entubadas, constituidas por tubos de material sintético y amagnético, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja en un lecho de arena de río lavada.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 200 mm, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán situados al menos a 0,7 m de profundidad, salvo en calzadas, donde esta profundidad será de al menos 0,9 m.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, compactándose al 98% del Proctor Normal, colocando al menos a 10 cm de la superficie cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

4.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento se ubica en el Término Municipal de Zaragoza.

Las coordenadas del Centro de Seccionamiento son:

Centro de seccionamiento UTM ETRS 89 30N		
Vértice	XUTM	YUTM
1	666.684	4.616.041
2	666.692	4.616.037
3	666.693	4.616.039
4	666.686	4.616.044

El seccionamiento estará conectado a la línea aérea de media tensión 15 kV C2 ESTE, cuya titularidad corresponde a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES. Esta línea realiza entrada y salida en el seccionamiento.

4.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Según la Norma Particular NRZ104 (EDE), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 24 kV para tensiones nominales menores de 20 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se le procede el seccionamiento es de 15 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 24 kV.

Se escoge un edificio monobloque por su instalación sencilla, calidad uniforme y precio económico, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. En la siguiente ilustración se muestra la configuración del centro de seccionamiento propuesto.

El centro de seccionamiento albergará la siguiente equipación:

- *Instalación privada*

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
- 1 Celda de medida.
- 1 Armario de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
- 1 Celda de remonte
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- *Instalación EDistribución (ubicada en recinto independiente con acceso)*
 - 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
 - 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
 - 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
 - 1 Cuadro de baja tensión
 - 1 Armario de telemando
 - 1 Armario de telecontrol

Es de señalar que la conexión entre las celdas de la instalación privada y de la de EDistribución se realizará mediante puente de cables, tendido entre la celda de remonte de la instalación privada y una de las celdas de línea de EDistribución.

4.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

El Centro de Seccionamiento consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos. El edificio quedará dividido en dos recintos independientes, uno en el que se recoge la energía generada por el parque y su medida y otro en el que se realiza el seccionamiento de la línea de E-Distribución.

- Edificio

Los Centros de Seccionamiento, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presenta este tipo de edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra

civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables MT y BT a los que se accede desde unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento y evitar aperturas intempestivas del Centro de Seccionamiento. Una de las puertas dará acceso a la instalación privada, y la otra dará acceso a las instalaciones de EDistribución.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Seccionamiento es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Acera perimetral

Como medida adicional de seguridad frente a tensiones de paso y contacto, se construirá exteriormente al CT una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra general.

4.4.3. SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

El suministro eléctrico en baja tensión para los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se realizará mediante transformadores de tensión a instalar en el embarrado de media tensión; desde estos transformadores, se tenderá cable hasta cada uno de los cuadros de baja tensión a instalar en el interior del centro de seccionamiento.

Se prevé un consumo máximo de 10 kVA.

4.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

El Centro de Seccionamiento cuenta con un circuito procedente del parque de la planta fotovoltaica y la entrada y salida de la línea que se secciona.

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

A continuación, se detallan las características de las celdas:

- **CELDA**

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Estas celdas estarán preparadas para ser telemandadas por Endesa de forma remota, mediante los mecanismos que se describen en apartados posteriores.

4.4.5. TELEMANDO

La Unidad Compacta de Telemando (UCT) dispone de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización de Centros de Transformación y de Reparto. Incluye las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

La UCT es independiente del número de celdas del Centro y de su configuración.

Se presenta en dos formatos: Sobrecelda, permite su utilización en Centros en los que el espacio disponible está comprometido por accesos o pasillos de maniobra, y Mural, para instalaciones sobre pared.

Los elementos van ubicados en dos áreas diferenciadas de la UCT:

- Distribución (RTU y BAT): En esta área se dispone de los elementos mediante los que se realiza la alimentación de los diferentes elementos del Centro: alimentación de los motores de las celdas, elementos de mando, elementos de control y comunicaciones. Para ello se incluye un rectificador – cargador de baterías, unas baterías, un transformador de aislamiento y magnetotérmicos independientes para cada elemento.
- Comunicaciones (COMMS): En esta área van alojados los equipos de comunicaciones, tales como radio, módem, cables y otros.

4.4.6. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN HASTA LAS CELDAS

Los cables utilizados para conectar las celdas de media tensión del lado del promotor con las celdas del lado de E-Distribución, serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio. El conductor será de Al ($3 \times 1 \times 150 \text{ mm}^2$) de tipo

RH5Z1 12/20 kV, con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina. Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y en la ITC-LAT 06 del RLAT.

5. LUGARES RED NATURA 2000 PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto no afecta a ninguna figura de Red Natura 2000. No obstante, cabe mencionar que el espacio más cercano:

- ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 4.600 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.

Es por ello que a continuación se realiza una descripción básica de este espacio, basada en los datos bibliográficos recogidos en su Formularios Normalizados.

5.1. LIC Y ZEPA "SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO (ES2430081)"

Este espacio está compuesto por ecosistemas de ribera donde destacan los sotos y zonas húmedas, donde la vegetación potencial la compone el bosque ripario que consta de una serie de comunidades cuya distribución depende de la disponibilidad del recurso hídrico, relacionado con la proximidad del nivel freático, su evolución estacional y la textura y profundidad del substrato. Las comunidades vegetales presentan un gran dinamismo temporal y espacial destacándose estos espacios del resto del Ebro por la madurez y relativa estabilidad de las formaciones vegetales que los colonizan. El asentamiento de estas especies favorece el desarrollo de *Populus alba* y *Populus nigra* formándose el bosque de ribera maduro, enriquecido por *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia* con un denso sotobosque y una orla exterior de espinal que dará paso a la vegetación xerofítica de herbáceas, caméfitos y retamar. En estos bosques galería encontramos multitud de especies faunísticas que encuentran refugio y comida. Los espacios son igualmente utilizados por multitud de especies avifaunísticas en sus migraciones.

5.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR

Identificación del lugar	
Tipo	B
Código LIC	ES2430081
Código ZEPA	ES2430081
Fecha de cumplimentación	1998-12

Actualización	2012-06
Institución de suministra la información	Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón
Nombre del lugar	SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO
Fecha de clasificación del lugar como LIC	1998-12

5.2. LOCALIZACIÓN DEL LUGAR

Localización del lugar	
Coordenadas del centro	Longitud - -0.111107 Latitud 42.248800
Superficie (ha)	34.662.6323
Región administrativa	ES24 Aragón
Región biogeográfica	Mediterránea

5.3. ESPECIES DE LA DIRECTIVA 2009/147/EC Y ANEXO II DIRECTIVA 92/43/EEC Y SU EVALUACIÓN

Species		Population in the site				Site assessment						
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size	Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C	
						Min	Max			Pop.	Con.	Iso. Glo.
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>			r	3	3	colonies	M	C	C	C C
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>			w	8	8	i	C	M	C	C C C
M	1355	<i>Lutra lutra</i>			p	0	0	i	G	C	A	C A

		Species	Population in the site					Site assessment				
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	w	1000	3000	i		G	B	C	C	C
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	r	100	1000	i		G	C	C	C	C
M	1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	w	1	0	i		M	C	C	C	C
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	r	2	2	i	P	DD	C	C	C	C
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	r	1	1	colonies		M	C	C	C	C
M	1324	<i>Myotis myotis</i>	c	2	2	i		M	C	C	C	C
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	w	167	167	i		M	C	C	C	C
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	r	1	1	i		M	C	C	C	C
M	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	w	4	180	i	P	M	C	C	C	C
M	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	r	1	34	i	P	M	C	C	C	C
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	w	1	41	i	C	G	C	C	C	C
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	r	44	73	i	P	G	C	C	C	C
I	1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	p	3	3	localities	P	G	C	C	A	B

		Species	Population in the site					Site assessment				
I	6199	<i>Callimorpha (Euplagia, Panaxia) quadripunctaria</i>	p	0	0	i	P	DD	C	B	C	B
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p	0	0	i		DD	C	B	B	C
I	1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	p	0	0	i	P	DD	C	A	C	A
I	1075	<i>Graellsia isabellae</i>	p	0	0	i	C	DD	C	B	C	C
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	p	0	0	i	C	DD	C	B	C	C
I	1087	<i>Rosalia alpina</i>	p	0	0	i		DD	C	C	C	C
F	6155	<i>Achondrostoma arcasii</i>	p	1	32	grids1x1		M	C	C	C	C
F	5292	<i>Parachondrostoma miegii</i>	p	1	110	grids1x1		M	C	C	C	C

Tabla 1. Especies de flora y fauna importantes.

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)



Figura 9. Localización de la RED NATURA 2000.

5.4. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Clase de Hábitat	% Cobertura
N06	4.0
N07	15
N08	8
N09	3
N10	10
N14	3
N15	4
N19	50
N20	1
N23	2

5.5. CALIDAD E IMPORTANCIA:

Esta ZEPA se recoge, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Espacio fluvial discontinuo situado en el tramo tramo medio del Río Ebro.

Importante ecosistema fluvial por su estructura lineal que junto a la vegetación silvestre mantiene la función de islas verdes. Las formaciones vegetales actúan como refugio para la fauna silvestre destacando por su apoyo trófico y cobijo a una gran variedad.

6. ESTUDIO DE VEGETACIÓN

6.1. MARCO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Bárdenas-Monegros.**

Desde un punto de vista bioclimático, la instalación solar fotovoltaica queda incluido en el piso **mesomediterráneo.**

6.2. VEGETACIÓN POTENCIAL

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial "la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax).

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climácica o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Por otra parte, cabe no obstante distinguir entre series climatófilas y edafófilas, es decir las que se desarrollan sobre suelos que reciben aportes de agua exclusivamente de las precipitaciones (series climatófilas) y las que se desarrollan en riberas de ríos, zonas de marjal o zonas excepcionalmente secas, fundamentalmente.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial el territorio inventariado incluye las siguientes unidades geobotánicas que

representan al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:

Series edafófilas

En el territorio estudiado se encuentra la siguiente serie edafófila:

- la. Geomacroserie riparia silicífila mediterráneo-iberoatlántica (alisedas).

La mayor parte del área prevista para la instalación de la planta solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación la planta solar fotovoltaica se encuentra incluido dentro de esta serie edafófila.

La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo.

Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix salviifolia*.

Las orlas de estos bosques son variables en su composición dependiendo del nivel freático y el piso en que se encuentren, así en zonas menos húmedas se da el *Pruno-Rubion ulmifolii* y el *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii* en el piso mesomediterráneo, mientras que en el piso supramediterráneo aparece el *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* con abundante presencia de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifoliolambertiana*.

Muchos de estos bosques han sido roturados para la producción de pasto donde son abundantes diferentes formaciones higrófilas, juncuales, comunidades megafórbicas, comunidades de helófitos (carrizales, eneales), etc.

6.3. VEGETACIÓN ACTUAL

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

La vegetación actual de la zona se encuentra bastante lejos del óptimo climático. En las tierras aptas para su cultivo, las comunidades climáticas han sido, casi en su totalidad, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cereal. Esto, junto con el pastoreo y la tala indiscriminada de árboles para su aprovechamiento como fuente de calor, han provocado la práctica desaparición de la vegetación natural.

En el territorio analizado pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación.

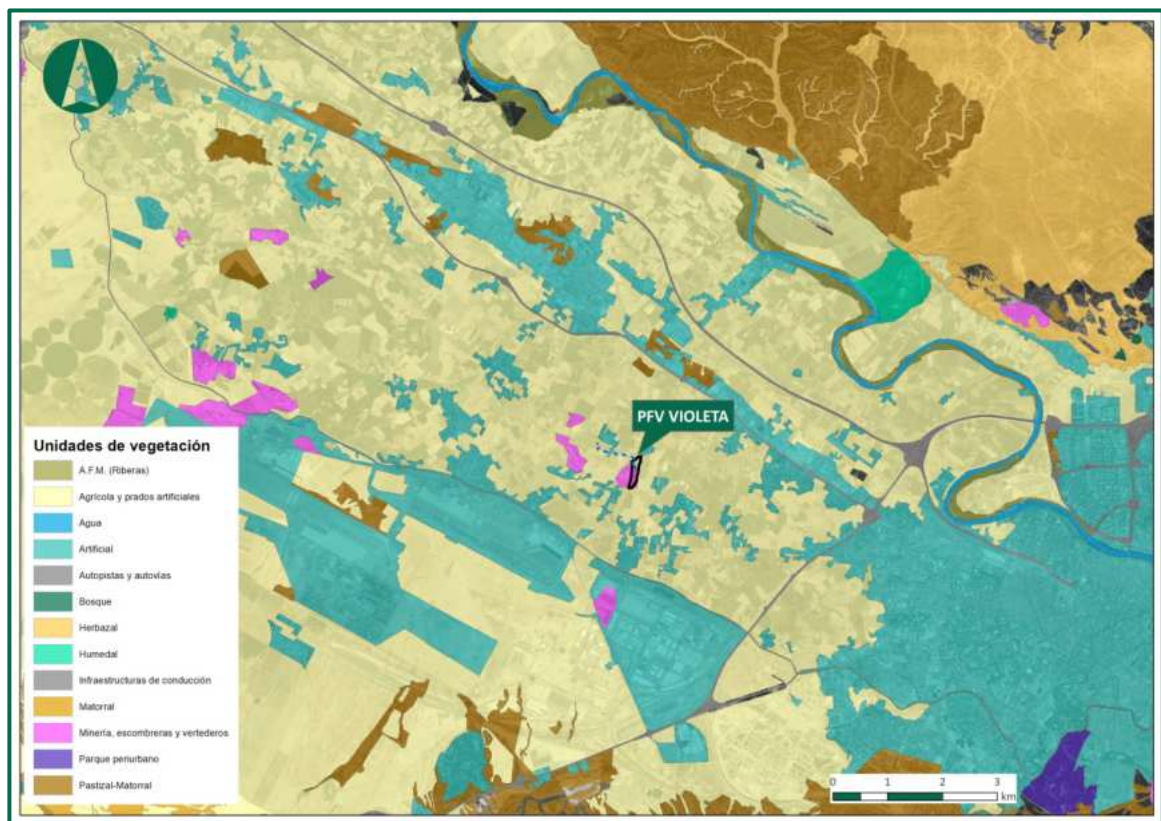


Figura 10: Unidades de vegetación

Como ya ha sido comentado anteriormente, la vegetación del ámbito de estudio se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose numerosas zonas urbanizadas junto a cultivos herbáceos, de regadío en su mayoría, dada su proximidad al río Ebro, en el entorno también hay presencia de actividad extractiva de áridos, en algunos casos ya clausurada, como es el caso de la parcela que ocupa el proyecto.

Cultivos herbáceos

Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra en los límites de los cultivos. Esta unidad, está constituida por las parcelas dedicadas a la labor en regadío. Las parcelas donde se instalará la futura PFV, se encuentran inventariadas como minería, aunque en la actualidad la actividad extractiva ha cesado y en parte de la parcela se han implantado cultivos agrícolas, concretamente en esta temporada corresponden a alfalfa.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense, en muchas de estas lindes aparecen árboles de medio gran porte, que se desarrollan gracias al aporte de agua de riego.



Fotografía 1. Parcelas de cultivos de regadío, en la ubicación de la PFV Violeta.



Fotografía 2. Parcelas de cultivos colindantes.



Fotografía 3. Árboles gran porte, en la linde la las parcelas donde se ubicara la PFV Violeta.

Vegetación de ribera

El río Ebro se localiza a 4 kilómetros al norte de las instalaciones, las márgenes de su cauce se encuentran flanqueadas por una comunidad de bosque de galería, cuyo arbolado está representado principalmente por chopo, álamo, fresno, tamariz, olmo y sauce, junto matorrales termófilos formados por y arbustos como majuelo, rosál silvestre, zarzamora, lianas y madreselva.

Además de en las riberas de este río, encontramos vegetación de similares características en la red de acequias que aporta agua a los regadíos de la zona.



Fotografía 4. Vegetación en el entorno de las acequias de suministro.

Pastizal - matorral

En la zona de estudio, esta unidad de vegetación está muy poco representada, no la encontramos en el entorno de la PFV, únicamente aparecen algunas manchas dispersas hacia el norte, junto a las carreteras A-68 y AP- 68, entre parcelas de los polígonos industriales que se desarrollan en esa zona. En aquellos suelos que no se han explotado para aprovechamiento agrícola o industrial. Sin embargo, aunque en el mapa forestal no aparece reflejado, actualmente en la parte sur de la parcela de implantación de la PFV, todavía inventariada como minería, una vez abandonada la actividad extractiva se está desarrollando un pastizal primario con algunas especies leñosas.

Esta unidad está representada por matorrales aclarados, característicos de zonas degradadas. Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En algunas zonas predomina el estrato herbáceo cuya especie dominante es el lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos básicos, en este caso, y poco desarrollados. Estos pastizales xerofíticos, también llamados lastonares, han sufrido una importante regresión puesto que se desarrollan en suelos, en ocasiones, relativamente fértiles para el cereal, lo que ha

supuesto su roturación y sustitución por dichos cultivos. Esto hace que se acantonen en laderas y cerros que no han sufrido dicha alteración por la actividad agrícola. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos.

La PFV no se asienta sobre esta unidad, la tesela más próxima se encuentra a más de 1 kilómetro en dirección norte.

6.4. INVENTARIO DE FLORA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio.

Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Herbario de Jaca. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón.
- Programa Anthos. Real Jardín Botánico-CSIC.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio	
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Melica ciliata subsp. magnolii</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Ephedra major</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Sphenopus divaricatus</i>
<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	<i>Tamarix canariensis</i>
<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Lygeum spartum</i>	

Tabla 2. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

6.5. ESPECIES SINGULARES Y PROTEGIDAS

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXM61, en la que se encuentra el área prevista para la futura instalación solar fotovoltaica, en la actualidad no aparece catalogada

ninguna especie de flora según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011) y el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 129/2022, 5 de septiembre).

En lo que a las comunidades vegetales, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de Hábitats Naturales de Interés Comunitario.

6.6. HÁBITATS PRIORITARIOS Y DE INTERÉS COMUNITARIO

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España: El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.
- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- **Hábitats Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural

reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".

- **Hábitats Naturales Prioritarios**, aquellos Hábitats Naturales de Interés Comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva".

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) la futura implantación de la fotovoltaica y de la línea soterrada **no afectarán** a Hábitat de Interés Comunitario (HIC), tal y como se puede ver en la siguiente figura:

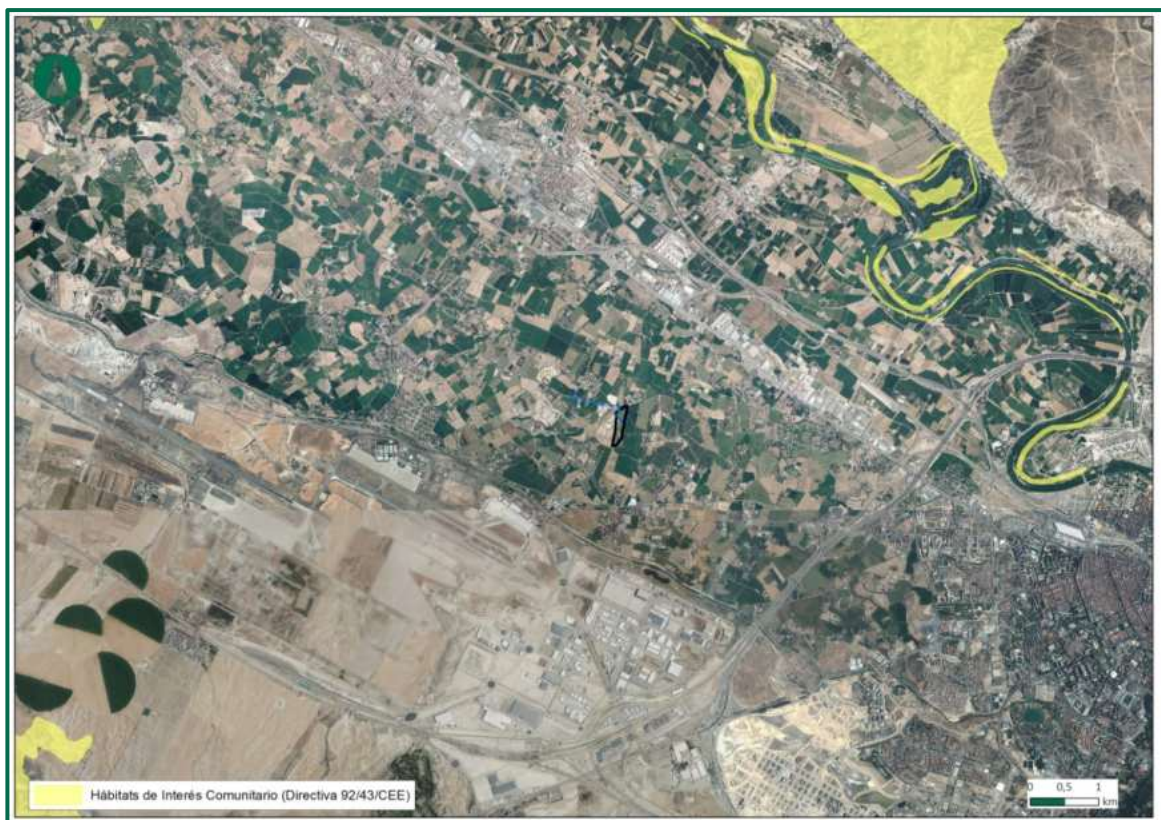


Figura 11. Habitats Interés comunitario.

El hábitat representado más cercano se localiza a 4,2 km al noreste de la planta, se corresponde con el HIC 192D0 "Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*NerioTamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)". Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante.

Tipo de hábitat localizado sobre todo en riberas y ramblas del sur y este de la Península, Baleares, Ceuta y Canarias. Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos.

Las ramblas béticas, levantinas y ceutíes están dominadas por la adelfa2 (*Nerium oleander*), con especies de taray (*Tamarix africana*, *T. gallica*, *T. canariensis*, *T. boveana*) y elementos termófilos como *Punica granatum*, *Clematis flammula*, *Lonicera biflora*, etc. El sauzgatillo (*Vitex agnus-castus*) acompaña a los adelfares cerca del Mediterráneo (hasta los 200 m de altitud), sobre todo en Levante y Baleares, pudiendo formar masas puras. El tamujo (*Flueggea tinctoria* = *Securinega tinctoria*) es un endemismo ibérico de los lechos pedregosos3 silíceos del sudoccidente peninsular. Llega a formar tamujares puros en territorios interiores donde ya es rara la adelfa, más termófila, alcanzando de manera dispersa el centro peninsular. Los tarajes son los que soportan mayor continentalidad y altitud (hasta 1000 m) formando masas puras en pedregales y riberas de muchos ríos de las dos mesetas. Los tarayales canarios crecen en zonas basales y llevan *Atriplex ifniensis*. Loreras y saucedas con mirto de Bravante son formaciones singulares básicamente restringidas al territorio centrooccidental ibérico. Las loreras (*Prunus lusitanica*) pueden considerarse relictos subtropicales dominados por elementos de hoja *lauroide* como el loro, *Viburnum tinus* o *Ilex aquifolium*. Se refugian en fondos de barrancos donde encuentran un microclima favorable (húmedo y más o menos cálido). Las saucedas (*Salix atrocinerea*) con mirto (*Myrica gale*) y hediondos (*Frangula alnus*) son comunidades de marcado carácter atlántico localizadas en cursos permanentes de aguas muy oligótrofes.

6.7. VALORACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso *et al.*, (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

Complejidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples. Por su parte, la densidad y grado de cobertura no suelen mostrar de forma lineal estas relaciones. Puede estimarse como función directa de:

- Número de estratos presentes (arbóreo > 3 m de altura, arbustivo 1-3 m, subarbustivo <1 m y herbáceo).
- Grado de cubierta del estrato dominante
- Número de especies presentes y dominantes

Se han determinado los estratos dominantes de cada unidad de vegetación. Se entra en la matriz correspondiente al estrato dominante y se determina su diversidad, cuyas clases y cuantificaciones se describen a continuación:

- Muy alta (MA) = 4
- Alta (A) = 3
- Media (M) = 2
- Baja (B) = 1
- No aplicable = 0

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

GRADO DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DOMINANTE		NÚMERO DE ESPECIES PRESENTES		
		> 4	2-3	1
Grado de cobertura del estrato	> 50%	A	A	M
	26-50%	A	M	M

	10-25%	M	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 3. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

A continuación se determina el valor de complejidad de la vegetación de la unidad en estudio a partir del grado de diversidad del estrato dominante y del número de estratos existentes en la unidad.

VALOR DE COMPLEJIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA UNIDAD		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	A	A	M
	A	M	M	M
	M	M	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 4. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

En función de su complejidad y de su diversidad las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Cultivos	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Vegetación de ribera	MEDIA (2)	MEDIA (2)

Tabla 5. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- **Muy alta**, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- **Alta**, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3

- **Media**, intensa transformación pero se regeneran de forma natural: 2
- **Baja**, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Siguiendo este criterio, las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	NATURALIDAD
Cultivos	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)
Vegetación de ribera	MEDIA (2)

Tabla 6. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza en el área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Vegetación de ribera	NO ESCASA (1)

Tabla 7. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza fuera del área de estudio

Aplicado idéntico criterio que en el apartado anterior, con la salvedad de la consideración de un ámbito de mayor escala, como puede ser la provincia entera donde se ubica el proyecto la rareza de las unidades de vegetación reseñadas sería el siguiente:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Vegetación de ribera	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 8. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio.

Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Según esta escala de valoración se ha estimado lo siguiente para las distintas unidades de vegetación de la zona de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos	TOTAL (0)
Matorral mixto	FÁCIL (1)
Vegetación de ribera	FÁCIL (1)

Comunidades críticas

El conjunto de comunidades vegetales que alberga el territorio objeto de estudio no muestra valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

Valoración global

Una vez realizada la valoración de cada una de las unidades de vegetación se ha obtenido los resultados que se muestran en la tabla adjunta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Cultivos	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Matorral mixto	2	2	2	2	1	1	0	MEDIO 10
Vegetación de ribera	2	2	2	1	2	1	0	MEDIO 10

Tabla 9. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio/bajo**. Las cubiertas vegetales de mayor valor ambiental son las correspondientes matorral, y vegetación de ribera, pero como se ha comentado ambos se encuentran alejados de la instalación. Además de por criterios botánicos y fisiográficos, estas unidades resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad y por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

7. FAUNA

7.1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la instalación solar fotovoltaica se localiza en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM70 y 30TXM80.

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Las principales afecciones de estas instalaciones se deben a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

7.2. METODOLOGÍA

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).

- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:
 - Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.
 - Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.
 - Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.3. COMUNIDADES Y HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. En el ámbito de estudio encontramos cierta diversidad de hábitats. No obstante, debemos destacar que tanto en la zona de ubicación de la infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de matorral típico mediterráneo y campos de cultivo. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

La importancia del ámbito de estudio para la fauna queda de manifiesto por la existencia de diversos espacios de interés para la misma, como son:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**
 - ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 4.600 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEC El Castellar (ES2430080), a unos 6.074 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (ES0000293), a unos 18.623 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
 - ZEPA Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (ES0000138), a unos 16.163 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.

- ZEC Dehesa de Rueda-Montolar (ES2430090), a unos 16.052 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro (ES2430091), a unos 12.038m al sureste de la futura infraestructura fotovoltaica.
- LIC Bajo Gállego (ES2430077), a unos 13.736 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.

➔ **No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento de la instalación solar fotovoltaica se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.**

- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- IBA nº 104 Galachos y Riberas del Río Ebro, a unos 4.234 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 114 Campo de San Gregorio, a unos 5.829 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 431 Llanuras y Muelas de Valdejón-Muel, interceptada por el recinto de la instalación solar fotovoltaica y por un tramo de unos 8.969 m del vallado de la instalación fotovoltaica.
- IBA nº 429 Llanos de Plasencia, a unos 16.808 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 102 Bajo Huerva, a unos 8.517 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.

- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**

- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Esta zona se encuentra parcialmente incluida dentro del área prevista para la instalación solar fotovoltaica y de la línea de evacuación soterrada.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 6.300 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.

A continuación se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

Cultivos

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cobertura vegetal del territorio en estudio, originando hábitats en los que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna.

Los cultivos constituyen el biotopo en el que se instala la planta solar fotovoltaica. Una gran parte del territorio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos y parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan menos extensión. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio dominan los cultivos de distintos cereales (trigo, cebada, avena) y frutales (almendros, etc.). En el caso de los cultivos de cereal, éstos se caracterizan por la homogeneidad del estrato herbáceo y ausencia o escasez de árboles y arbustos, los cuales muchas veces se restringen a pies dispersos o a líneas de arbolado o arbustivas en los lindes de las fincas. Esta homogeneidad en el cultivo también supone en la mayoría de las ocasiones una limitación en la diversidad y biomasa de insectos debido al empleo de tratamientos fitosanitarios.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*,

Cirsium arvense, *Bromus* spp., *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex* spp., *Euphorbia serrata*, *Vicia* sp., *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diplotaxis erucoides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de estos terrenos corresponden a cereales o leguminosas, aunque también existen parcelas de almendros. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos que separan las parcelas en los que se encuentra vegetación ruderal nitrófila típica de este medio en el que en ocasiones se hacen habituales encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

No obstante, los cultivos del área de estudio, al tratarse de grandes parcelas dedicadas a la plantación de cereales, son el hábitat adecuado para una nutrida e interesante comunidad de aves adaptadas al medio estepario, y que han encontrado en estos ambientes unas condiciones parecidas a las que existían en sus hábitats de origen. La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Linaria cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predadoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdicillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammotriton manolae*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

Zonas arbustivas

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de rapaces como el águila calzada (*Aquila pennata*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el milano real (*Milvus milvus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Pastizales

Los pastizales de la zona de estudio se encuentran en su gran mayoría incluidos en las zonas de matorral, aunque algunas manchas se han diferenciado como tales. Su comunidad faunística es análoga a las analizadas para las extensiones de cereal o matorral.

Bosques de ribera

En este epígrafe se encuentran diversas zonas caracterizadas por la presencia de agua: formaciones vegetales asociadas a los cursos de agua, los propios cauces en sentido estricto y las charcas estacionales. En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto el medio acuático y el terrestre, dando lugar a un incremento de la complejidad biológica.

El primer escalón en la cadena trófica de los ecosistemas ribereños está constituido mayoritariamente por muchas especies de invertebrados que utilizan el agua como hábitat temporal o permanente, incluyendo diversos crustáceos, nemátodos libres, larvas de insectos, etc., así como especies que se desarrollan a cuenta de la vegetación riparia.

Tras éstas, y bajo el agua, se encontrarían los depredadores primarios como las larvas de odonatos, la nepa (*Nepa cinerea*), los zapateros (*Gerris spp.*), la notonecta (*Notonecta glauca*), o los escarabajos ditiscos (*Dytiscus spp.*), etc.

En el siguiente nivel trófico aparecen la mayoría de especies de peces. La mayoría de los cauces presentes en el ámbito de estudio son de carácter temporal, por lo que es difícil asociar a ellos fauna piscícola. Sí pueden encontrarse algunas especies de anfibios, como la rana verde (*Pelophylax perezi*), o el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

Con respecto a las aves y mamíferos, pueden encontrarse la mayoría de las especies citadas en el apartado de cultivos, ya que los cursos de agua existentes discurren entre ellos. Como caso particular dentro del ámbito de estudio, a unos 4.900 m al norte de la instalación solar fotovoltaica aparece el río Ebro, y a unos 1700 m al sur de la futura instalación, se encuentra el Canal Imperial de Aragón, que se configuran como corredores ecológicos y vías de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes del río Ebro y de partes del Canal Imperial de Aragón, se encuentran flanqueados por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, donde se desarrolla una variada comunidad de passeriformes insectívoros. En esta zona destacan el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), el mirlo común (*Turdus merula*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*)

y el alcaudón común (*Lanius senator*). Allí donde las orillas están tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*), aparece el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*). Aunque el bosque de ribera de esta zona se encuentra muy alterado, aún es posible encontrar algunas especies características de este medio, eso sí, en unas densidades relativamente bajas. Ejemplos de ellos son la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el autillo europeo (*Otus scops*) y la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

Esta rica y diversa comunidad de aves se ve modificada durante el invierno, cuando una parte de las aves se marchan a ambientes más cálidos (las especies estivales), y su vacío es ocupado por aves procedentes del norte (las especies invernantes). Entre estas últimas, destacan aquellas que llegan en grandes cantidades a finales del otoño, como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y el petirrojo (*Erithacus rubecula*), que se encuentran por doquier entre noviembre y marzo.

Además, a lo largo del invierno es posible encontrar otras especies más escasas, que ocupan un nicho ecológico en ocasiones muy concreto que aparece tan sólo durante los meses fríos del año. Entre estas especies destaca la alondra común (*Alauda arvensis*) que explota las semillas en los cultivos recién cosechados; y el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el cual se alimenta de aceitunas y otros frutos recién maduros producidos por varias especies de arbustos.

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos más próximos al ámbito de estudio son Garrapinilos, Utebo, Monzalbarba, numerosas urbanizaciones y Polígonos industriales y el Aeropuerto de Zaragoza.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílidos (verdecillos *Serinus serinus*,

jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Linaria cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguesa común (*Tarentola mauretana*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

7.4. INVENTARIO FAUNÍSTICO

Las comunidades vegetales mencionadas en este estudio son utilizadas por las distintas especies de fauna como lugares de alimentación y refugio, y algunas también como lugares de nidificación y cría.

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Entre ellos cabe destacar, por su extensión, los cultivos de secano (cereal, olivares, etc.), algunos de los cuales presentan especies de aves con poblaciones amenazadas y con estados de conservación desfavorables en toda su área de distribución. Las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas. Entre las especies más interesantes y de mayor valor de conservación se encuentran algunas de hábitos esteparios como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) (únicamente durante los pasos migratorios y la invernada), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), y la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

La zona de estudio se encuentra situada a caballo entre las comarcas aragonesas de la Ribera Alta del Ebro y Zaragoza, en el centro de la provincia de Zaragoza.

La comarca de la Ribera Alta del Ebro es atravesada por el río Ebro, eje vertebrador de este territorio. Limita al norte con las Cinco Villas, al sur con Valdejalón, al oeste con el Campo de Borja, y al este y al sur con la delimitación comarcal de Zaragoza. Cuenta con una población de 26.952 habitantes y posee una superficie de 416 km², lo que supone una densidad de población de 64,7 hab/km². Está formada por 17 municipios que comprenden 25 entidades poblacionales. La presencia del Ebro en la región repercute en la fauna y la flora de este territorio en la que abundan especies vegetales de bosques de ribera como son los chopos, álamos, fresnos, sauces o tamarites. Sin embargo, en las zonas más alejadas se cuenta con bosques de pino de carrasco con matorrales. La comarca posee tres Lugares de Importancia Comunitaria: El Castellar, Monte Alto y Siete Cabezos y los Sotos y Mejanas del Ebro. Además cuenta con una Zona de Especial Protección para las Aves en

los Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar donde se pueden avistar poblaciones de rapaces como el águila real, el milano negro o el águila culebrera.

Por su parte, el municipio de Zaragoza constituye uno de los mayores términos municipales de España por su extensión. Tiene un clima mediterráneo-continental con temperaturas medias anuales de 14,7°C y medias de precipitación de 384 mm, recogidos en primavera y, sobre todo, en otoño. La comarca de Zaragoza limita al norte con la Hoya de Huesca y las Cinco Villas, al oeste con la Ribera Alta del Ebro y el Valdejalón, al este con la Ribera Baja del Ebro y los Monegros y al sur con el Campo de Cariñena y el Campo de Belchite. Parte de su territorio está ocupado por la Reserva Natural dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro.

Este enclave es idóneo para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), que utiliza el área de estudio como zona de campeo, estando además una parte del área de emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica, como hemos comentado anteriormente, incluida en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación de esta especie.

Se ha realizado la descripción e inventariado de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la **Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**.

Los datos existentes en el IEET son los que integran los diferentes Atlas y Libros Rojos de fauna.

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cuya leyenda es la siguiente:

- **Extinto (EX).** Un taxón está "Extinto" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está "Extinto en estado silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está "En peligro crítico" cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está "En peligro" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

- **Vulnerable (VU).** Un taxón es "Vulnerable" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está "Casi amenazado" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "En peligro crítico", "En peligro" o "Vulnerable"; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de "Preocupación menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de "En peligro crítico", "En peligro", "Vulnerable" o "Casi amenazado"; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de "Datos insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera "No evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el **Libro Rojo de los Vertebrados de España** (Blanco & González 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).
- **Aves:** SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed., 2021).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también a la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de

Especies Exóticas Invasoras. Respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

- **En peligro de extinción (EN):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos

Las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 179, de 14/09/2022 de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, se incluirá en alguna de las siguientes categorías:

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

En el caso de la **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre**, también conocida como **Directiva Hábitat**, se indica en qué anexo está incluida la especie:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **Anexo IV:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

En el caso de las aves, se indica el anexo de la **Directiva 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres**, en el que se encuentran incluidos:

- **Anexo I:** Estas especies serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción.
- **Anexo II:** Debido a su nivel de población, estas especies podrán ser objeto de la caza en el conjunto de la Comunidad en el contexto de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán para que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
- **Anexo III:** Las actividades contempladas en el apartado I no estarán prohibidas, siempre que se hubiera matado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente por otro método. Los estados miembros podrán autorizar las actividades contempladas en el apartado I para las especies que aparecen en el apartado 2. Las especies incluidas en el apartado 3 serán objeto de estudio sobre su situación biológica por la Comisión.

Peces

En el ámbito de estudio se citan 2 especies de peces debido a la presencia de los ríos Jalón y Ebro, que discurren en la cuadrícula en la que se proyecta de la planta solar fotovoltaica, así como una numerosa red de acequias y canales, como el Canal Imperial de Aragón, a unos 1700 m al sur de la futura instalación.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada "En Peligro de Extinción" o "Vulnerable" según el "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas" (Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011). No obstante, en el el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022), se encuentra como incluido la especie *Parachondrostoma miegii*.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HáBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				LR	V	III	LC

Parachondrostoma miegii	Madrilla	LAESPPE	LR	II	III	LC
-------------------------	----------	---------	----	----	-----	----

Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 2 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

En el área de estudio, se encuentra como vulnerable la especie *Triturus marmoratus* y la rana común (*Pelophylax perezi*), según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022). En el "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas" (Orden TED/339/2023), esta incluida la especie *Triturus marmoratus*.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. RANIDAE								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LAESPPE			LC	V	III	LC
Fam. SALAMANDRIDAE								
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	VU	X	LESRPE	LC	IV	III	LC

Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 4 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

En la zona de estudio, la lagartija ibérica se encuentra incluida dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva

92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada "En Peligro de Extinción" o "Vulnerable" según el "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas" (Orden TED/339/2023) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022). En el catalogo de la UICN Red List of Threatened Species, se encuentra la especie *Timon lepidus* como casi amenazado NT.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. LACERTIDAE								
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X	LESRPE	LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X	LESRPE	LC		III	NT
Fam. COLUBRIDAE								
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X	LESRPE	LC		III	LC

Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 15 especies, entre los que encontramos diversos insectívoros como el erizo común (*Erinaceus europaeus*) y la musaraña común (*Crocidura russula*); roedores como el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*); y carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*), y la garduña (*Martes foina*).

En la bibliografía consultada no consta la presencia de ninguna especie de quiróptero.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), la liebre europea (*Lepus europaeus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ERINACEIDAE								
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LAESRPE			LC		III	LC
Fam. SORICIDAE								
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	LAESRPE			LC		III	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC			LC
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. GLIRIDAE								
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto				LC		III	NT
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja				LC		III	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	LAESRPE			LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	LAESRPE			LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LAESRPE			LC	V	III	LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea				LC		III	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC			LC

Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de parques eólicos y las líneas eléctricas asociadas, principalmente las aves rapaces, y entre éstas, las grandes planeadoras como los buitres (Barrios & Rodríguez 2004; Hötker *et al.* 2005; de Lucas *et al.* 2008). Estas especies necesitan de vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraetus pennatus*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y el milano real (*Milvus milvus*), entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia del cernicalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) está representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el autillo europeo (*Otus scops*)

En el ámbito de estudio destacan las poblaciones diversas especies de aláudidos (Fam. *Alaudidae*) como la calandria (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), las cogujadas común y montesina (*Galerida cristata* y *G. theklae*), etc. La avifauna se completa con otros passeriformes: túrdidos (Fam. *Turdidae*), sílvidos (Fam. *Silviidae*), córvidos (Fam. *Corvidae*), fringílidos (Fam. *Fringillidae*), etc.

En el catálogo de avifauna presentado se muestra el listado de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus categorías de amenaza a nivel europeo, estatal y regional. Finalmente, se establece el estatus fenológico observado o conocido.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE	C.REGIONAL	C.NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNA	UICN
Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	x		LESRPE	NT	I		II	LC
Accipitridae	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Accipitridae	<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	x		LESRPE	LC	II		II	LC
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	x	VU	VU	VU	I		II	LC
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido		LAESRPE		EN	I		II	LC
Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Milano real	x	EN	EN	EN	i		II	LC
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Accipitridae	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Alaudidae	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	x	EN	EN	EN	I		III	VU
Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	x		LESRPE	NT	I		II	LC

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE	C.REGIONAL	C.NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNIA	UICN
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	x		LESRPE	LC			III	LC
Alaudidae	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón					II, III		III	LC
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	x		LESRPE	EN	I		II	LC
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	x		LESRPE	VU			III	LC
Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	x	LAESRPE	VU	NT	I		II	LC
Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	x		LESRPE	NT	I		II	LC
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	x		LESRPE	LC			III	LC
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	x	LAESRPE	LESRPE	LC	I		II	LC
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				LC	II		III	LC
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				LC	II,II I			LC
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca				LC	II		III	LC
Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	LC
Corvidae	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	x	VU	LESRPE	NT	I		II	LC
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	x	LAESRPE	LESRPE	LC			III	LC
Corvidae	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				EN	II			LC
Corvidae	<i>Pica pica</i>	Urraca común				LC	II			LC
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	x		LESRPE	LC			III	LC
Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	x		LESRPE	NT			II	LC
Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero		LAESRPE		LC			III	LC
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	x		LESRPE	EN			II	LC
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		LAESRPE		LC			II	LC
Fringillidae	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común		LAESRPE		LC			II	LC
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdeillo		LAESRPE		LC			II	LC
Fringillidae	<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		LAESRPE		LC			II	LC
Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	x		LESRPE	LC			II	LC
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	x		LESRPE	VU			II	LC
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	x		LESRPE	LC			II	LC
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	X		LESRPE	LC			II	LC
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón común	X		LESRPE	EN			II	NT
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	x		LESRPE	LC			II	LC
Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	x		LESRPE	LC			II	LC
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	x		LESRPE	LC			II	LC
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	x		LESRPE	LC			II	LC
Paridae	<i>Parus major</i>	Carbonero común	x		LESRPE	LC			II	LC

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE	C.REGIONAL	C.NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNIA	UICN
Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NT			III	LC
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE				LC
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				EN	II		III	LC
Phasianidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				LC	II		III	LC
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				VU	II,II I		III	NT
Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático				VU			II	LC
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Pito real	x		LESRPE	LC			II	LC
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	x		LESRPE	LC			II	LC
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina							III	LC
Pteroclididae	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	x	VU	VU	VU	I		II	LC
Pteroclididae	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	x	VU	VU	EN/V U*	I		II	LC
Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro-moscón europeo	x		LESRPE	LC			III	LC
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñela común	x		LESRPE	LC	I		II	LC
Strigidae	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	x		LESRPE	VU			II	LC
Strigidae	<i>Asio otus</i>	Búho chico	x		LESRPE	LC			II	LC
Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	x		LESRPE	NT			II	LC
Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				LC			II	LC
Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	x		LESRPE	NT			II	LC
Sylviidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	x		LESRPE	LC		I	II	LC
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	x		LESRPE	LC			II	LC
Sylviidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	x		LESRPE	LC			II	LC
Sylviidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	x		LESRPE	NT			II	LC
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	x		LESRPE	LC			II	LC
Sylviidae	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	x		LESRPE	LC			II	LC
Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	x		LESRPE	LC			II	LC
Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común	x		LESRPE	NT			II	LC
Turdidae	<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	x		LESRPE	DD			II	LC
Turdidae	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón	x		LESRPE	LC			II	LC
Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	x		LESRPE	NT			II	LC
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				LC	II		III	LC
Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	x		LESRPE	LC			II	LC
Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				LC	II		III	LC
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	x		LESRPE	NT			II	LC
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	x		LESRPE	LC			II	LC

Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES SENSIBLES DE FAUNA

El "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas" (CEEa) (Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) incluye las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEa) y (CEAA).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEa) y (CEAA).

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia de la instalación solar fotovoltaica, teniendo en cuenta:

- Su situación en la provincia de Zaragoza según el Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí & Del Moral, 2003).
- El Anexo I de la Directiva 91/244/CE (que incluye aquellas especies que han de ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat).
- Los datos de distribución aportados por la administración en base a los últimos censos disponibles.

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común (*Burhinus oedichnemus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), milano real (*Milvus milvus*), y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Otras especies con estados de conservación desfavorables presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el autillo

(*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*) y la terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

De las 84 especies de aves citadas, 22 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: cigüeña blanca, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, águila real, alcaraván común, ganga ortega, ganga ibérica, calandria común, terrera común, cogujada montesina, chova piquirroja y alondra ricotí.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022)**, en la zona de estudio aparecen:

- **En Peligro:**
 - **Aves:** milano real y Alondra ricotí
- **Vulnerables:**
 - **Aves:** aguilucho cenizo, ganga ortega, ganga ibérica y chova piquirroja.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	VU	E
Peces	2	0	0	0
Anfibios	2	1	0	0
Reptiles	4	3	0	0
Mamíferos	15	0	0	0
Aves	84	60	4	2
TOTAL	107	64	4	2

Tabla 6. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

(E: En peligro de extinción, V: Vulnerable).

Según el **informe de SEO/BirdLife "Estado de conservación de las Aves en España 2021"**, aparecen:

- **En Peligro:** Aguilucho pálido, Alondra ricotí, Cernícalo vulgar, Codorniz común, ganga ortega.
- **Vulnerables:** Aguilucho cenizo, Vencejo común, Tórtola europea, Golondrina común, Perdiz roja, Ganga ibérica, Autillo europeo.

Cabe destacar que también se han tenido en cuenta aquellas especies que, dadas sus enormes áreas de campeo, podrían aparecer en la zona de instalación de la planta solar fotovoltaica y las que constituyen objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos.

El emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica afecta un "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas" (Resolución de

30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón). Concretamente, afecta parcialmente al Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, aunque cabe resaltar que la especie no está recogida en el inventario de especies de la cuadrícula.

Dichas zonas de protección para la avifauna incluyen las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, así como las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de estas especies.

Por último, hay que señalar que el emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, aunque se encuentra próximo a varios de estos espacios, como se ha señalado anteriormente:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**

- ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081), a unos 4.600 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (ES0000293), a unos 18.623 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro (ES0000138), a unos 16.163 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Dehesa de Rueda-Montolar (ES2430090), a unos 16.052 m al suroeste de la instalación solar fotovoltaica.
- Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro (ES2430091), a unos 12.038m al sureste de la futura infraestructura fotovoltaica.
- ZEC El Castellar (ES2430080), a unos 6.074 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.
- LIC Bajo Gállego (ES2430077), a unos 13.736 m al noreste de la instalación solar fotovoltaica.

- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- BA nº 104 Galachos y Riberas del Río Ebro, a unos 4.234 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 114 Campo de San Gregorio, a unos 5.829 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 431 Llanuras y Muelas de Valdejón-Muel, interceptada por el recinto de la instalación solar fotovoltaica y por un tramo de unos 8.969 m del vallado de la instalación fotovoltaica.
- IBA nº 429 Llanos de Plasencia, a unos 16.808 m al sureste de la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 102 Bajo Huerva, a unos 8.517 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.

- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**

- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Esta zona se encuentra parcialmente incluida dentro del área prevista para la instalación solar fotovoltaica y de la línea de evacuación soterrada.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 6.300 m al norte de la instalación solar fotovoltaica.

- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**

- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre. Esta zona se encuentra parcialmente incluida dentro del área prevista para la instalación solar fotovoltaica y de la línea de evacuación soterrada.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 6.300 m al sur de la instalación solar fotovoltaica.

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

A continuación se ofrece información detallada de la situación de las especies de fauna con mayores categorías de protección en el ámbito del proyecto:

Milano real (*Milvus milvus*)



Grado de protección. Catalogado como “**En peligro de extinción**” en el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEAA) (Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011).

Distribución. Presenta un área de distribución bastante restringida, con el grueso de su población

concentrado en Alemania, Francia y España, países que acogen el 90% de los efectivos mundiales de la especie. Existen, además, algunos núcleos dispersos y en regresión en el norte de África, islas mediterráneas, Gran Bretaña, Turquía, zona del Cáucaso y países del este de Europa. Fue un ave bastante común en el pasado, sin embargo a lo largo del siglo XX su población ha experimentado un acusado descenso, como consecuencia de la intensa persecución a la que fue sometida por el hombre, hasta el punto de llegar a desaparecer en amplias regiones. Nuestro país cuenta con una importante población reproductora, que se distribuye, con desigual densidad, por Navarra, País Vasco, Cataluña, Aragón, Castilla y León, Madrid, Extremadura, Andalucía y algunas provincias de Castilla-La Mancha. Falta en Galicia, Asturias, Cantabria, Comunidad Valenciana, Murcia, provincias

costeras catalanas, Albacete, Almería y Málaga. En Baleares cría en Mallorca y Menorca y falta en Canarias —donde se extinguió en la década de los años setenta del pasado siglo—, Ceuta y Melilla.

Hábitat. La población residente de milano real en España elige para criar zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas cercanas donde obtener alimento. Durante el invierno, las parejas no se alejan de estos enclaves próximos al nido, probablemente para mantener el control sobre su territorio de cara a siguientes temporadas de cría. Los invernantes, por su parte, ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos, en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospechan durante buena parte del día en busca de alimento. Al finalizar cada jornada, los milanos recorren largas distancias —a veces de bastantes kilómetros— para reunirse al atardecer con otros individuos en dormideros multitudinarios, en los que pasarán la noche y a los que ocasionalmente se suman individuos inmaduros residentes. Los emplazamientos elegidos para formar estas agregaciones son bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, eucaliptares o pequeños sotos ribereños.

Amenazas. Son numerosas las causas que afectan negativamente a las poblaciones de milano real; entre ellas, la persecución indiscriminada por supuestos daños a la caza menor, la ingestión de cebos envenenados, la intoxicación por rodenticidas y otras sustancias zoosanitarias, la pérdida de hábitat de nidificación, la electrocución, la actual gestión de los restos procedentes de granjas y mataderos, así como la desaparición de los muladares. Todo ello ha contribuido a una clara reducción de los efectivos de la especie y a un descenso de la invernada en nuestro país. Es necesario, pues, una decidida política de conservación para que las poblaciones se recuperen y alcancen cifras similares a las registradas años atrás. Esta especie se encuentra incluida en el Libro Rojo de las aves de España en la categoría de "En peligro" y aparece como "En peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Población. La población europea se estima en torno a las 19.000-24.000 parejas y la española en 1.900-2.700 parejas. Los datos para nuestro país revelan un acusado declive a partir de la década de los noventa del pasado siglo, que supone un descenso de aproximadamente un 43% con respecto a los datos existentes para los años setenta y ochenta. También se manifiesta un importante descenso en el número de individuos invernantes en nuestro país, con una estimación actual de unos 30.000 ejemplares, cifra bastante alejada de los 59.000 individuos que se censaron en el año 1994.

Biología-ecología. El rasgo más característico de sus hábitos alimentarios es la absoluta falta de especialización, lo que le permite aprovechar una enorme variedad de recursos (dibujo 4). En todo

caso, esta rapaz posee unas capacidades predatoras bastante limitadas, por lo que a la hora de cazar se decanta por presas de fácil captura, como animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos, entre los que incluye conejos mixomatosos, volantes de aves medianas, micromamíferos, anfibios, reptiles e insectos. Estos recursos son más habituales durante la primavera, en tanto que a lo largo del invierno frecuenta basureros, mataderos, muladares o granjas. No obstante, sus tendencias marcadamente carroñeras lo llevan a prospectar el terreno en cualquier época del año en busca de animales muertos, en especial las carreteras, sobre las que planea a media y baja altura hasta localizar ejemplares atropellados.

Estas rapaces consolidan sus vínculos de pareja a comienzos de la primavera, para lo cual se entregan a un acrobático despliegue aéreo, caracterizado por continuas persecuciones y picados acompañados por numerosas manifestaciones sonoras. Tras el cortejo, ambos miembros de la pareja proceden a la construcción o reparación del nido, que se sitúa, generalmente, en árboles de gran tamaño, sobre una horquilla o en una rama lateral, a considerable altura sobre el suelo. Se trata de una tosca construcción a base de ramas, con el interior tapizado por materiales suaves, como hierba, lana e, incluso, trapos o plásticos. Con el aporte de nuevos materiales en sucesivas temporadas, las plataformas de nidificación de estas aves pueden llegar a alcanzar un considerable diámetro (hasta 1 metro). En ellas deposita la hembra de uno a cinco huevos de color blanco mate, moteados de pardo rojizo. La incubación, que corre a cargo de la hembra —aunque el macho puede relevarla durante cortos periodos—, dura 31 o 32 días y tiene lugar desde la puesta del primer huevo, lo que significa que los huevos eclosionan gradualmente, con la consiguiente diferencia de tamaño entre hermanos. Durante los primeros 14 días de vida de los pollos, la hembra los alimenta con los aportes que su compañero trae al nido; pasado ese tiempo, ambos progenitores se unen en la búsqueda de presas, mientras los pequeños aguardan solos en la plataforma. A los 45-50 días, los jóvenes milanos ya realizan cortas exploraciones por las inmediaciones del nido, aunque habrán de transcurrir varias semanas más hasta que su plumaje se encuentre completamente desarrollado y comiencen a realizar sus primeros vuelos.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. El área de cría de esta especie se extiende por el noroeste de África, Europa meridional y central y Asia central. La zona de invernada ocupa buena parte del África subsahariana, el subcontinente indio y Sri Lanka. En España nidifica en todo el territorio peninsular.

Hábitat. Su hábitat típico de cría en toda España son los cultivos cerealistas de secano, aunque algunas poblaciones ocupan pastizales, vegetación palustre, marismas, matorrales y plantaciones forestales jóvenes. En Huelva y Cádiz también se conocen parejas nidificando en otro tipo de cultivos (oleaginosas y leguminosas), así como en marismas mareales en ambas provincias y en la de Sevilla, y en brezales en Sierra Pelada.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie la constituye la destrucción de los nidos por las máquinas cosechadoras durante la recolección del cereal. Como ejemplo, se puede citar un año en el que se perdieron más de las tres cuartas partes de una muestra de 175 nidos controlados en la provincia de Cádiz al adelantarse la época de realización de dicha labor agrícola. Otras causas de regresión son la caza ilegal y la pérdida de hábitat por el cambio del uso de la tierra.

Población. La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. Ese millar aproximado de parejas se deduce de los siguientes datos: en 1993 se censaron 152 parejas en la provincia de Huelva y 101 en la de Sevilla; en 1994 se constató la presencia de 63 parejas en Málaga; y en 1995 se contabilizaron 334 parejas en Cádiz; para Granada se estimaron entre 13 y 30 parejas teniendo en cuenta datos referentes al periodo 1988-1994; para Córdoba se tuvo en cuenta una estimación poco precisa de 225-300 parejas; en Jaén sólo se conocían pequeñas poblaciones en zonas cerealistas; y en Almería se había citado como especie reproductora en el litoral de Roquetas-Punta Entinas. Posteriormente se han contabilizado 408 parejas en Sevilla en 1997 y 164 en Jaén en 2000, por lo que la población andaluza se estima actualmente en 1.366-1.505 parejas. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas (hábitat predominante en Andalucía) se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un

descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

Biología-ecología. Suelen criar varias parejas asociadas en colonias dispersas si la especie es relativamente abundante. Nidifica en el suelo entre la vegetación, construyendo un nido en forma de plataforma con el material disponible. La puesta suele constar de 3 a 5 huevos, que incuba la hembra durante 27-30 días, mientras que los pollos no vuelan hasta los 35-40 días de vida. Su dieta varía de unas zonas a otras, pero en general parece basarse en Andalucía occidental en aves de pequeño tamaño e invertebrados.

Medidas de conservación. Se han ensayado diversas medidas de conservación para evitar la muerte de los pollos durante las labores de siega. Las medidas de carácter general más importantes son el segar a unas dos cuartas del suelo, no quemar el rastrojo y retrasar el arado de éste al menos hasta mediados de julio. Es imprescindible dejar un círculo sin segar alrededor de aquellos nidos que contengan huevos, mientras que en el caso de que ya tengan pollos se debe actuar en función del grado de desarrollo de éstos y de los cultivos colindantes. Si los pollos todavía no han comenzado a emplumar, se deben retirar al paso de la cosechadora y volverlos a colocar en su propio nido, rodeando éste con pasto para procurarles sombra y protección hasta que puedan volar o hasta el día en que puedan ser trasladados si ello es conveniente. Si ya empiezan a despuntar las plumas por los cañones, los pollos deben ser trasladados a los cultivos contiguos, preferentemente girasol, pero nunca a una distancia superior a los 30 metros de su nido original, y además se debe comprobar que la hembra los ha localizado (realizará vuelos bajos en círculo sobre los pollos). Por otra parte, es conveniente realizar un seguimiento de subpoblaciones representativas con el fin de conocer la evolución de esta especie en Andalucía. Las campañas de salvamento de pollos o manejo dirigidas a paliar la mortalidad, alcanzan sólo al 10% de la población nidificante.

Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se extiende por la franja árida que recorre la Península Ibérica,

el sur de Francia, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta Kazajistán. Cuenta con dos subespecies reconocidas: una europea, presente en la Península Ibérica y Francia; y otra, de cola más larga, en el Magreb y Asia. Las poblaciones más orientales de esta última subespecie son migradoras. En la Península aparece la forma alchata, que es accidental en Canarias. Cría en 23 provincias, agrupadas en 5 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, Extremadura, la Meseta sur y las marismas del Guadalquivir.

Hábitat. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso. Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de sisonos que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

Amenazas. Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa resulta muy escasa, con unos 300 individuos en Francia y aproximadamente 500 en Turquía, habiendo desaparecido de Portugal como especie reproductora en la última década. En el año 2005 se estimó que la población reproductora española constaba de 8.000-11.000 aves, distribuidas por regiones del siguiente modo: 3.500-4.500 en Castilla-La Mancha, 2.500-3.500 en Aragón, 1.000-1.500 en Extremadura, 400-650 en Andalucía, 250-400 en Castilla y León, y el resto, 300-450, repartidas por Navarra, Lérida, Madrid, La Rioja y Valencia.

Biología-ecología. El periodo de cría abarca de abril a agosto, pudiendo extenderse hasta octubre. La especie realiza una puesta de tres huevos, con mayor frecuencia en junio, en una pequeña

depresión del suelo, generalmente a resguardo de una mata o roca. Las altas tasas de predación (que afectan al 60% de los huevos) hacen que sean habituales las puestas de reposición, las cuales pueden prolongarse hasta agosto. Su dieta, casi exclusivamente granívora, está constituida sobre todo por pequeñas semillas de plantas herbáceas, preferentemente leguminosas, de las que a veces come sus hojas. En general es mayor el consumo de grano cultivado en verano y de semillas silvestres en invierno. Este tipo de alimentación exige la toma regular de agua, especialmente en épocas calurosas, cuando acude a los bebederos al menos dos veces diarias: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y

Oriente Medio hasta el oeste de China. Se aceptan dos subespecies, una occidental en Europa y África, y otra oriental en Asia, esta última parcialmente migradora. La subespecie *orientalis* está presente en la Península y Canarias, sobre todo en Fuerteventura, pues en Lanzarote resulta muy escasa. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido.

Hábitat. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

Amenazas. La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa se trata de un ave muy escasa en Portugal (200-600 individuos) y común en Turquía (hasta 100.000 ejemplares). En el año 2005, la población reproductora española se estimó en unas 8.500-13.500 gangas ortegas, con la siguiente distribución por regiones: 1.000-3.500 en Fuerteventura, 2.000-2.500 en Aragón, 1.000-2.000 en Extremadura, 1.000-1.500 en Castilla-La Mancha, 1.400-1.900 en Castilla y León, 800-1.000 en Andalucía, y 700-1.000 repartidas por Navarra, Murcia, La Rioja, Madrid, Valencia y Lérida.

Biología-ecología. El periodo de cría se extiende, según regiones, entre abril y agosto, aunque puede alargarse hasta octubre. La puesta consta de dos o tres huevos y se produce en una pequeña depresión del suelo, generalmente a descubierto. Debido a la alta tasa de predación (75% de los huevos), son frecuentes las puestas de reposición, que pueden prolongarse hasta agosto. La dieta está constituida sobre todo de pequeñas semillas de plantas herbáceas, con cierta preferencia por las leguminosas, de las que a veces ingiere sus hojas. Esta dieta exige el consumo regular de agua, particularmente en épocas calurosas, por lo que visita los bebederos al menos dos veces al día: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las principales medidas de conservación son aquellas destinadas de forma prioritaria a detener las tendencias agrícolas recientes, en favor de programas agroambientales que concedan primacía, entre otras cosas, a la reducción del uso de biocidas y de la carga ganadera, a la diversificación del paisaje y a la limitación del regadío y del olivar.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)



Grado de protección. Sensible a la alteración del hábitat (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Especie restringida a Europa occidental (Península Ibérica) y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. Se reconocen dos subespecies. Su distribución es muy fragmentada y localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro, La Mancha y el sureste peninsular. En nuestro país se encuentra la subespecie duponti, que habita también en el Magreb.

Hábitat. Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo...) que posea cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo. El rango altitudinal en la Península Ibérica oscila entre el nivel del mar y los 1.500 metros.

Amenazas. Ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas, tanto en su área de distribución como en su número, debida principalmente a la destrucción o alteración del hábitat estepario del que depende. Los principales factores limitantes son la roturación de zonas de estepa para cultivos o repoblaciones forestales, y la regeneración excesiva del matorral propiciada por el abandono de determinadas prácticas agroganaderas. Además, la alondra ricotí sufre elevadas tasas de predación natural. Se incluye en el Libro Rojo de las aves de España (2004) en la categoría de "En peligro", aparece como "Vulnerable" en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y a nivel europeo la UICN la cataloga como "Casi amenazada".

Población. La población española, estimada en 2.800 parejas, se encuentra en marcada regresión en las últimas décadas. Las mejores poblaciones se localizan en los páramos del Sistema Ibérico y en las estepas del valle del Ebro.

Biología-ecología. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. Se alimenta principalmente de insectos y pequeñas semillas. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. El periodo de reproducción se extiende desde febrero hasta julio, con posibilidad de efectuar dos puestas anuales. Nidifica en el suelo. El nido consiste en un pequeño cuenco realizado con hojas, ramitas, pelos y plumas, situado en la base de pequeñas matas, siempre orientado en dirección contraria a los vientos dominantes. La puesta consta de dos a cinco huevos —de pequeño tamaño y blanquecinos, pero profusamente moteados de pardo-rojizo—, que incuba durante 12-13 días. Los pollos son precoces y abandonan pronto el nido. Durante la cría, la especie se ve sometida a una elevada tasa de depredación.

Chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las formaciones rocosas—

resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia. Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino. En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

Hábitat. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos

urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuente espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

Población. España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular, en tanto que el contingente canario se estima en aproximadamente 1.500 ejemplares. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

Biología-ecología. El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

Medidas de conservación. Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormideros comunales y el fomento de la investigación aplicada a la conservación de la especie.

8. VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

8.1. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO SOBRE LA RED NATURA 2000

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre la red Natura 2000, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

Fase de construcción

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

Las excavaciones y cimentaciones, así como la presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la adecuación de viales, la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción. Estas acciones pueden originar los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Pérdida de suelo.
- Alteración de afloramientos rocosos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.

- Emisión de polvo.
- Generación de ruidos.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.
- Incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso.

Fase de explotación

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

La instalación de una central fotovoltaica y de la línea implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna que lo habita. Además, durante la vida útil, puede generar los siguientes efectos:

- Pérdida de hábitat para la fauna, efecto vacío.
- Efecto barrera

Fase de desmontaje

Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de construcción aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental sobre la base de los conocimientos que se vayan adquiriendo, tanto en cuanto a prevención como a corrección de impactos y se continuarían manifestando los impactos de la fase de explotación.

El desmontaje de la central y sus infraestructuras asociadas generaría unos impactos equivalentes a los de la fase de construcción y supondría el retorno al estado preoperacional dejando de manifestarse los impactos de la fase de explotación.

8.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

La caracterización se realiza a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se plasma la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 9/2018 que modifica a Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

Dónde:

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
		reversible a largo plazo (>5años)	4

Muy alta (61-90%)	6	irreversible	10
Total >90%)	8	RECUPERABILIDAD (RE)	
DURACIÓN (D)		Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Temporal	2	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
Permanente	4	Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
PERIODICIDAD (PE)		Irrecuperable	10
Continuo	4	EXTENSIÓN (EX)	
Discontinuo o irregular	2	Puntual	1
Periódico	1	Parcial	2
MANIFESTACIÓN (MA)		Extrema	4
a corto plazo (<1 año)	4	Total	6
a medio plazo (1-5 años)	2	Crítica	10
a largo plazo (> 5 años)	1		

Tabla 10. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctoras o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

8.2.1. Afección a la vegetación

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, no obstante podrán aparecer afecciones puntuales durante la fase de ejecución debidas a posibles derrames, pisoteo, etc. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso, zonas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria.

Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección.

En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: La cubierta vegetal en las parcelas elegidas para la planta solar, actualmente son parcelas en regadío de leguminosas.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto Plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (29)	Compatible (24)	Compatible (29)

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la central solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a más vegetación natural de la superficie necesaria para la instalación del vallado, ya que los seguidores se instalarán en parcelas agrícolas.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico, así como se balizará la vegetación natural del entorno de la central fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, si la hubiese. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se priorizará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración de la central fotovoltaica.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

La gestión de la vegetación en el interior de la central fotovoltaica se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la central solar y que queden dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN DRS/180/2020, de 10 de febrero por la que se prorroga transitoriamente 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, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá a tender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Periódico(1)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (28)	Compatible (17)	Compatible (28)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (29)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (29)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (28)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=17)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (28)

Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Sinergia(6)		Sinergia(6)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2)*3		Reversible a medio plazo (2) *3

Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual (1)*3	Puntual (1)*3
TOTAL	Moderado (34)	Moderado (34)

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración realizadas. Tras la fase de desmantelamiento se devolverá el terreno a sus valores iniciales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Extensión	Puntual(1)*3		Puntual(1)*3
TOTAL	Compatible (21)		Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (34)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

8.2.1. Afección a la fauna

Molestias a la fauna

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo, los movimientos de tierra y el desplazamiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Alta(4)	Baja(1)	Alta(4)
Duración	Temporal(2)	Permanente (4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (40)	Moderado (35)	Moderado (40)

Medidas Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).

Se adecuarán los trabajos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona, como es el caso del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), entre otras. Se deberán evitar en lo posible las actividades más molestas en esas fechas.

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Además, para **disminuir el efecto barrera** debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con **mallla cinagética**. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

Se ejecutará una franja vegetal de entre 4- 8 m de anchura en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas en el paisaje.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3

Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (35)	Compatible (27)	Moderado (35)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=35)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=35)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=35)

Riesgo de mortalidad

Fase de construcción

Descripción: La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que los movimientos de tierra y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Fase de explotación

Descripción: Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de una central solar fotovoltaica son poco conocidos, aunque dichos impactos son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el

riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la central es nulo o muy bajo. envergadura, que usualmente utilizan los postes y elementos de las subestaciones como posaderos o lugares de nidificación. La electrocución afecta principalmente a rapaces, cigüeñas y córvidos.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, movimiento de maquinaria y vehículos, etc. Estas actividades podrán suponer la afección directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (42)	Moderado (43)	Moderado (42)

Medidas Preventivas y Correctoras

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la central fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la central y el módulo de almacenamiento se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y **para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se encuentra incluida en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla.

Se instalarán en distintos puntos del perímetro y del interior postes posaderos al objeto de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. Todas estas medidas estarán coordinadas por personal técnico adscrito al Servicio Provincial del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza.

Se dispondrán montículos de piedras cada 25 m junto a la pantalla vegetal en el perímetro de la central para favorecer su colonización por reptiles e invertebrados.

Se dispondrán montículos de piedras cada 25 m junto a la pantalla vegetal en el perímetro de la central para favorecer su colonización por reptiles e invertebrados.

Todas las medidas complementarias que se propongan deberán ser coordinadas y validadas por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se programarán antes del inicio de la actividad debiendo implementarse tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

Todas las medidas complementarias que se propongan deberán ser coordinadas y validadas por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, se programarán antes del inicio de la actividad debiendo implementarse tras el comienzo de las obras y se prolongarán durante toda la vida útil de la instalación.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media (2)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Simple(3)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (26)	Compatible (27)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=42)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=43)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=27)

8.2.2. Impacto Global sobre la Red Natura 2000

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos, se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre los espacios Red Natura 2000 considerados.

Comentar que no hay afección directa a la Red Natura 2000 por ninguna de las infraestructuras d objeto de estudio.

Tras la aplicación y propuesta de una serie de medidas para corregir, mitigar o minimizar estos potenciales impactos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento de las instalaciones fotovoltaicas, en cuanto a los impactos residuales, se han identificado un total de 11 impactos, siendo 5 de carácter COMPATIBLE y 6 MODERADOS (en lo referido a molestias a la fauna), ya que la vegetación natural no se afecta.

Este análisis individual de cada uno de los impactos valorados hace que en general el proyecto obtenga una valoración global de **MODERADO** en cuanto a los impactos potenciales se refiere, y de **COMPATIBLE** en relación a los impactos residuales generados por el proyecto en la zona de la instalación del proyecto. Dado que el espacio Red Natura 2000, LIC Y ZEC Sotos y Mejanas del Ebro (ES2430081).

9. SUMARIO Y CONCLUSIONES

A tenor de la información recopilada, para el ámbito de estudio y de todo lo expuesto anteriormente, se han valorado cuatro posibles alternativas para la ubicación de la planta fotovoltaica y otras tres para la línea de evacuación. Una vez hecha la valoración, se ha seleccionado como ambientalmente más favorable la Alternativa 4.

El área de implantación del proyecto no afecta a Red Natura 2000.

La vegetación actual del ámbito considerado en este estudio está constituida por cultivos de regadío y suelo que anteriormente era cantera, donde se observa regeneración de pastizal primario.

Los impactos que sobre la avifauna tiene la implantación de una fotovoltaica son poco conocidos, aunque dichos impactos son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la planta es nulo o muy bajo.

Se pueden producir pequeñas molestias sobre las zonas de alimentación y campeo de las especies que habitan en el área de estudio o en sus inmediaciones (especialmente por ruidos y tránsito de personas). En cualquier caso, estas molestias se prevén de muy escasa magnitud y sobre especies de una gran plasticidad y adaptabilidad a cambios en el medio. Además, la superficie ocupada por la fotovoltaica representa una fracción de hábitat afectado muy poco significativa en relación con la superficie potencial total disponible para estas especies.

No obstante, para evitar en lo posible las molestias derivadas de la propia construcción, se recomienda evitar la realización de estos trabajos durante los periodos reproductores de la fauna.

El impacto global del proyecto sobre los diferentes espacios Red Natura 2000 considerados se minimiza considerablemente con la aplicación de un conjunto de medidas correctoras que devuelven a su estado inicial la mayoría de impactos generados durante la fase de construcción. El análisis individual de cada uno de los impactos valorados hace que en general el proyecto obtenga una valoración global de **MODERADO** en cuanto a los impactos potenciales se refiere, y de **COMPATIBLE** en cuanto a los impactos residuales.

10. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2023 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	
Nadia Forero Suárez	Grado en Biología	Y7721760F	Nadia Forero S.
Eva Vallespín Gracia	Graduada en Ciencias Ambientales	72979938H	

Zaragoza, a 18 de octubre de 2023

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.

**ANEXO 6: SOLICITUD DE PROSPECCIÓN
ARQUEOLÓGICA**

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF

Número de identificación: 72717471G

Nombre / Razón social: RAUL LEORZA ALVAREZ DE ARCAYA

Email: raul.leorza@gmail.com

Teléfono: 656778010

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA, INTERIOR Y CULTURA

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud de un permiso de prospección arqueológica.

Expone: Presentación de un proyecto para una solicitud de permiso de prospección arqueológica del PROYECTO MODIFICADO PARQUE FOTOVOLTAICO VIOLETA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN TM Zaragoza

Exp: Prev: 001/22.362

Exp: 481/2022

Solicitud

Solicita: Presentar en la Dirección General de Patrimonio Cultural

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación

Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: Proyecto Modificado PSF Violeta 2023.pdf/118415
(PDF)

CSVCE3MW221FM1911TT
O

A/A

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

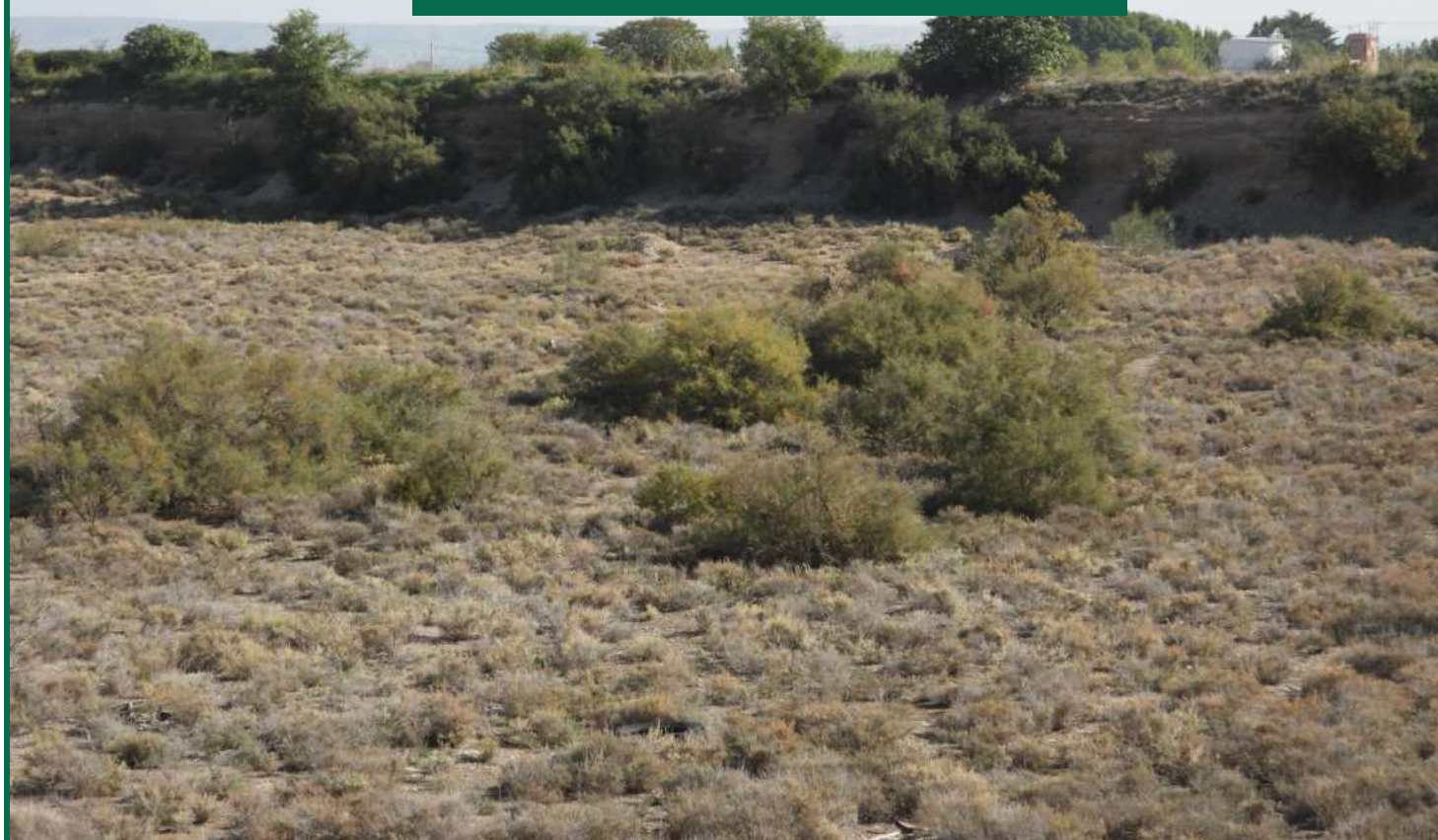
El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email protecciondatosae@aragon.es. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

ANEXO 7: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

YÉQUERA SOLAR 3, S.L.



DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PLANTA FOTOVOLTAICA “VIOLETA”

Y

SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. de Zaragoza (Zaragoza)

Octubre 2023



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	DATOS GENERALES.....	3
2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	3
2.1.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	5
2.2.	ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	6
3.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	8
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
4.1.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	8
4.2.	SEGUIDOR SOLAR A UN EJE	8
4.3.	VALLADO.....	9
4.4.	CAJAS DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN	9
4.5.	infraestructura eléctrica	9
4.6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	9
5.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	10
5.1.	MEDIO FÍSICO.....	10
5.1.1.	CLIMATOLOGÍA.....	10
5.1.2.	GEOLOGÍA.....	10
5.1.3.	EDAFOLOGÍA.....	10
5.1.3.1.	EROSIÓN	10
5.1.4.	HIDROLOGÍA.....	11
5.2.	MEDIO BIÓTICO.....	11
5.2.1.	VEGETACIÓN.....	11
5.2.1.1.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	12
5.2.1.2.	RIESGO Y FRECUENCIA DE INCENDIOS	12
5.2.2.	FAUNA.....	12
5.3.	PAISAJE	13
5.3.1.	CUENCA VISUAL	13
5.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	14
5.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	14
5.5.1.	ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS	14
5.5.1.1.	ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	16
5.5.2.	INFRAESTRUCTURAS.....	16
5.5.2.1.	INFRAESTRUCTURA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN	16

5.5.2.2.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	16
5.5.2.3.	INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	16
5.5.2.4.	INSTALACIONES EÓLICAS.....	18
5.5.3.	CONCESIONES MINERAS	18
5.5.4.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	18
5.5.5.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	19
5.6.	PATRIMONIO CULTURAL	19
6.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	19
6.1.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	19
6.1.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN	22
6.1.3.	FASE DE DESMONTAJE	22
7.	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	23
8.	PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	23
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	24

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

La sociedad YÉQUERA SOLAR 3, S.L con CIF B 99 544 728 y domicilio social en C/ Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto denominado Proyecto Modificado Planta Fotovoltaica “VIOLETA” y su infraestructura de evacuación, en el término municipal de Zaragoza.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Buen aprovechamiento energético por las características de la zona.
- Ubicación de la instalación en aquellas zonas con mejor recurso, y respetando los criterios ambientales.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante de la Planta fotovoltaica cuanto a la adecuación de viales, cimentaciones, etc.
- Minimización de las pérdidas energéticas en los circuitos de media tensión.
- Cumplimiento de todos los requisitos de calidad de energía estipulados por el operador de la red y adecuación a los procedimientos de operación del sistema eléctrico.
- Sencillez.
- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- La vida útil de las instalaciones fotovoltaicas es elevada, en particular, la vida útil de los módulos es superior a cuarenta años, igual que la de los elementos auxiliares que componen la instalación, cableado, canalizaciones, cajas de conexión, etc. La de la electrónica puede cifrarse en más de treinta años.
- No hay partes móviles y el mantenimiento que se requiere es reducido.

- Fiabilidad.
- Las instalaciones fotovoltaicas producen energía limpia, sin gran incidencia negativa en el medio ambiente. Al no producirse ningún tipo de combustión, no se generan contaminantes atmosféricos en el punto de utilización, ni se producen efectos como la lluvia ácida, efecto invernadero por CO₂, etc.
- Al ser una energía fundamentalmente de ámbito local, evita pistas, cables, postes, no se requieren grandes tendidos eléctricos, y su impacto visual es reducido.
- Tener un funcionamiento silencioso.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras.
- Implantación de la PFV, nuevos viales y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación natural, en la medida de lo posible.
- Aplicación de medidas adicionales destinadas a minimizar el impacto ambiental de la instalación.

Una vez consideradas todas estas premisas, se estudian 4 alternativas para la ubicación de la central solar.

Destacar que las cuatro alternativas se incluyen en el **Ámbito de Protección del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*)**; además se incluyen en Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008 y en ZPAEN, según información facilitada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal (Depto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón).

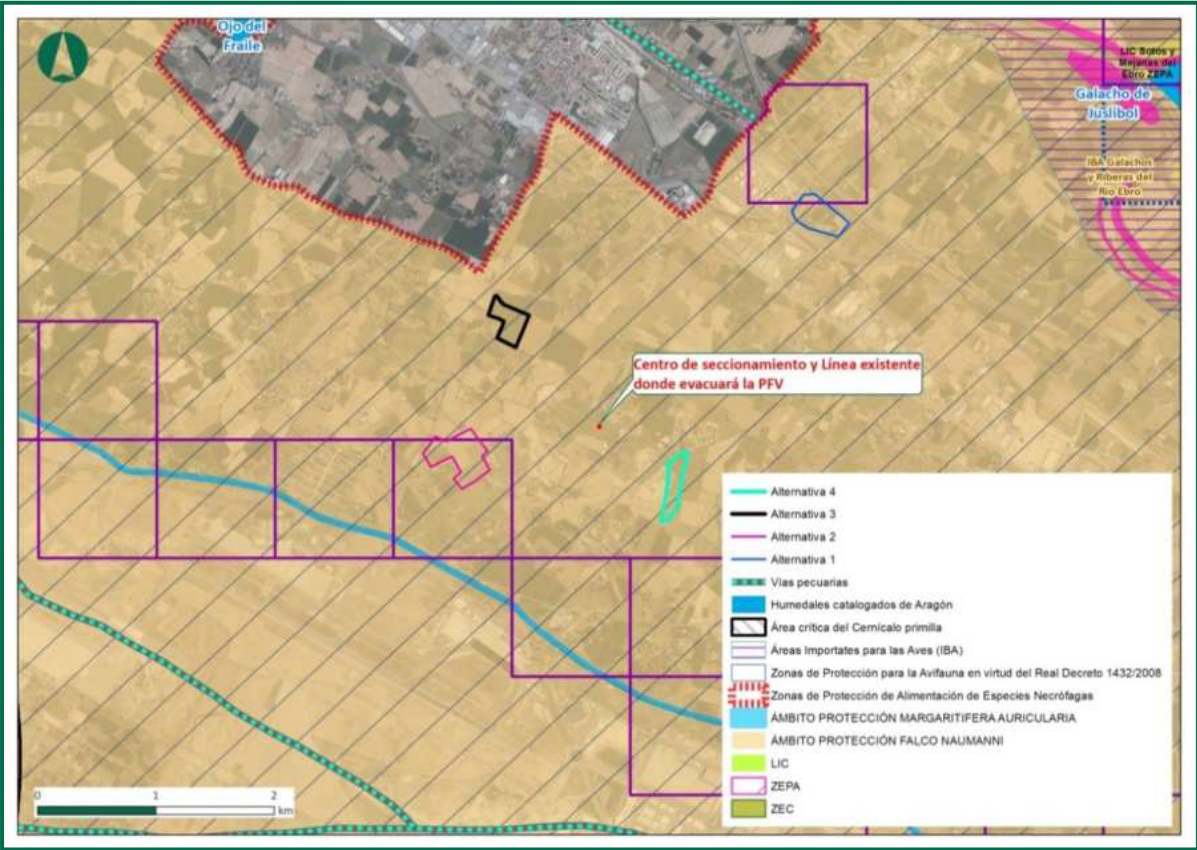


Figura 1. Alternativas de ubicación del vallado de la planta solar fotovoltaica.

2.1. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Hidrología	*	**	***	***
Ocupación suelo	*	*	**	**
Geología	**	**	**	**
Salud humana	***	***	***	***
Accesibilidad	***	***	***	***
Vegetación	**	**	***	***
Fauna	*	*	**	**

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
RED NATURA 2000	***	***	***	***
IBA	***	***	***	***
Vías Pecuarias	***	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***	***
Paisaje	*	*	**	***
Patrimonio Cultural	***	***	***	***
Ruido	**	**	**	**
Socioeconomía	***	***	**	**
Viabilidad técnica y económica	**	**	***	***
Índice Sensibilidad Ambiental	**	**	**	**

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

Como se puede observar, tras la valoración de los impactos potenciales, la alternativas 3 y 4 son las mejores valoradas.

2.2. ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Dada la proximidad al punto de conexión, las alternativas de evacuación pueden ser aéreas o soterradas.

El tramo 1 será la Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV Centro de Transformación PFV – Centro de Seccionamiento, y el tramo 2 Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT C2 ESTE.

Destacar que las tres alternativas se incluyen en el **Ámbito de Protección del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*)**; además se incluyen en Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008 y en ZPAEN, según información facilitada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal (Depto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón).

Se va a elegir el tramo de línea soterrado, diseñada por camino, evitando la ocupación de parcelas, y para evitar la instalación de tendidos y apoyos que generan mayor impacto sobre el paisaje y la fauna. Por tanto, **la alternativa elegida es la 3** para la evacuación de la planta fotovoltaica.

A continuación se muestra una imagen con la alternativa elegida para posteriormente describirla y evaluarla ambientalmente, en los siguientes apartados:

- **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “VIOLETA” DE POTENCIA 2,33 MW.**
- Línea de evacuación subterránea de 15 kV.
- Centro de Seccionamiento / Centro de Inversores-Transformación / Centro de Protección y Medida.

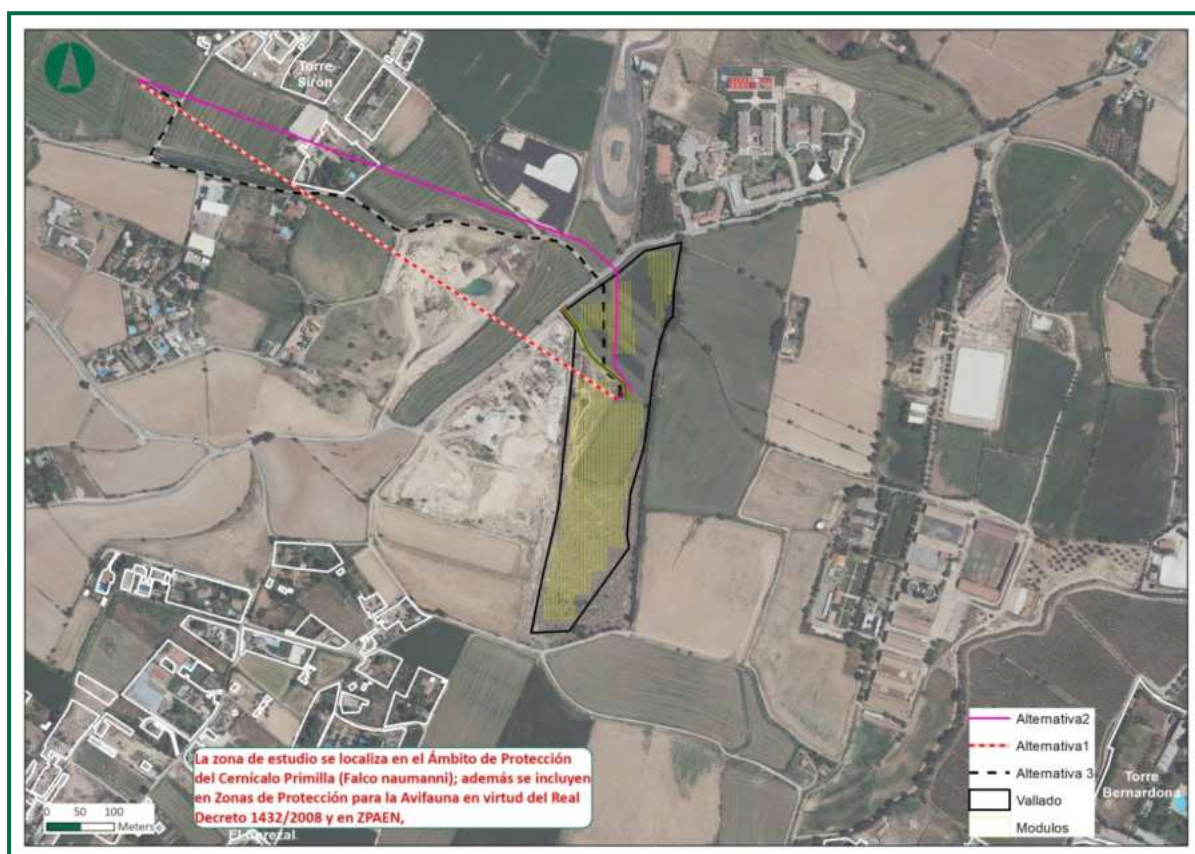


Figura 2. Implantación de la alternativa elegida

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica “VIOLETA” y sus infraestructuras de evacuación se encuentra en el municipio de Zaragoza, en la Comarca D.C. Zaragoza, de la provincia de Zaragoza; en concreto, se sitúa en la hoja nº 354 “Alagón” y nº383 “Zaragoza” del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30TXM61.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El PFV VIOLETA está ubicado a unos 213 metros sobre el nivel del mar en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza. La superficie ocupada por el vallado de la PFV será de 6,25 ha.

El conjunto está formado por 5.310 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 575 Wp, 49 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V30 y 64 de 1V60 con pitch de 6 metros, 14 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 2,865 MVA conectada en un circuito eléctrico con el Centro de Seccionamiento mediante una red subterránea a 15 kV.

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de 575 Wp de la marca Trina Solar modelo TSM-DEG19RC.20 .

El módulo cuenta con diodos by-pass para evitar problemas por sombreado parcial. Se colocan paralelo con las células fotovoltaicas para forzar a la corriente a circular por el diodo en caso de célula sombreada, por lo que se minimiza el recalentamiento del módulo y la pérdida de corriente de la matriz.

4.2. SEGUIDOR SOLAR A UN EJE

Para el presente proyecto se propone utilizar el modelo de seguidor solar a un eje MONOLINE+ 1P de PVH o similar, con dos tipos de configuraciones: de 60 (1V x 60) módulos por seguidor y de 30 (1V x 30) módulos por seguidor, con un pitch de 6 metros.

4.3. VALLADO

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espinos o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

4.4. CAJAS DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN

El número de CSP conectadas al inversor utilizado dependerá del máximo voltaje e intensidad de entrada admisibles por el mismo. El número máximo de ramas conectadas a cada CSP viene dado por el número de entradas del modelo utilizado: 10, 14, 16, 18, 20 o 24, pudiéndose conectar menos ramas en algunas CSP en caso de que fuese necesario para poder adaptar la potencia requerida por el PFV.

4.5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Desde el Centro de Transformación del PFV se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 15 kV hasta el Centro de Seccionamiento, de futura instalación, de la Línea Aérea de Media Tensión C2 ESTE 15 kV, punto de conexión solicitado a E-Distribución.

Las infraestructuras de evacuación de energía del PFV VIOLETA son las siguientes:

- Tramo 1: Línea Subterránea de Media Tensión 15 kV Centro de Transformación PFV – Centro de Seccionamiento.
- Centro de Seccionamiento de LAMT 15 kV.
- Tramo 2: Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT C2 ESTE.
- Apoyo metálico de la LAMT C2 ESTE 15 kV.

4.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Según la Norma Particular NRZ104 (EDE), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 24 kV para tensiones nominales menores de 20 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se le procede el

seccionamiento es de 15 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 24 kV. Se escoge un edificio monobloque por su instalación sencilla, calidad uniforme y precio económico, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. En la siguiente ilustración se muestra la configuración del centro de seccionamiento propuesto.

5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1. MEDIO FÍSICO

5.1.1. CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio se caracteriza por estar bajo la influencia de un clima seco estepario caracterizado por veranos secos y calurosos e inviernos considerablemente fríos. En periodo estival se superan frecuentemente los 30 °C, alcanzando en ocasiones más de 31 °C. En invierno no es frecuente que las temperaturas descendan hasta los 0 °C.

5.1.2. GEOLOGÍA

La zona de la implantación se sitúa sobre la unidad geológica denominada “Gravas; arenas; limos y arcillas. (Cuaternario, Terrazas)”: Se trata de conglomerados con cantos redondeados, esencialmente de rocas paleozoicas trabados por una matriz arenoso-limosa, con cemento carbonatado. Pertenecen a las terrazas altas y medias de los ríos Ebro, Jalón y Gállego.

5.1.3. EDAFOLOGÍA

El suelo en el que se instalará la PFV pertenece al orden Aridisol y el suborden Orthid, según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Cambisol cálcico.

5.1.3.1. Erosión

Según datos de esta cartografía facilitada, la zona de implantación se ubica en terrenos con un riesgo de **erosión muy bajo** (Menos de 12 Tm/ha/año). 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 a la erosión baja**.

5.1.4. HIDROLOGÍA

El área objeto de estudio está ubicada en una zona cercana a los cauces del río Ebro por el noreste y el río Jalón por el noroeste.

La zona de la planta fotovoltaica y gran parte de la línea soterrada de evacuación se encuentran en zona con alta probabilidad de inundaciones; la línea en su tramo final y el Centro de Seccionamiento al que llega se encuentran en una zona de probabilidad media de inundaciones.

5.2. MEDIO BIÓTICO

5.2.1. VEGETACIÓN

La vegetación potencial climatófila sería “la. Geomacroserie riparia silicífila mediterráneo-iberoatlántica (alisedas)”. La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo.

La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo.

Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix salviifolia*.

Las orlas de estos bosques son variables en su composición dependiendo del nivel freático y el piso en que se encuentren, así en zonas menos húmedas se da el *Pruno-Rubion ulmifolii* y el *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii* en el piso mesomediterráneo, mientras que en el piso supramediterráneo aparece el *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* con abundante presencia de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifoliolambertianae*.

La vegetación actual de la zona se encuentra bastante lejos del óptimo climácico. En las tierras aptas para su cultivo, las comunidades climácicas han sido, casi en su totalidad, sustituidas fundamentalmente por parcelas de cereal. Esto, junto con el pastoreo y la tala indiscriminada de árboles para su aprovechamiento como fuente de calor, han provocado la práctica desaparición de la vegetación natural.

5.2.1.1. Hábitats de Interés Comunitario

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997), en relación al proyecto, **la planta solar no afecta a Hábitat.**

5.2.1.2. Riesgo y frecuencia de incendios

La Central solar y la línea soterrada de evacuación se ubican en una zona de tipo 7, principalmente. Asimismo, la línea se asienta también en zonas de tipo 6. No obstante, como se observa en la siguiente figura las instalaciones se sitúan sobre una zona con alta frecuencia de incendios (período 2006 – 2015).

5.2.2. FAUNA

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

Otras especies con estados de conservación desfavorables presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el auillo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

Según el **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011)**, en el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable”.

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), milano real (*Milvus milvus*), y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Otras especies con estados de conservación desfavorables presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el autillo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*) y la terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

Según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEa) (Orden TED/339/2023, de 30 de marzo), por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011), en la zona de estudio aparecen:

Aguilucho cenizo	x	V	V	VU
Alondra ricotí	x	EN	EN	EN
Ganga ibérica	x	V	V	VU
Ganga ortega	x	V	V	EN/VU*

- **En Peligro:**

Aves: Alondra ricotí, Ganga ortega

- **En Vulnerable:**

Aves: Aguilucho cenizo, Ganga ibérica, Ganga ortega.

5.3. PAISAJE

Según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la instalación se encuentra dentro de la unidad de paisaje número 56.21, «Vegas y riegos del Ebro»; Subtipo: «Vegas De La Ribera del Ebro en Navarra, Zaragoza y Tarragona »; Unidad 32 «Vega del Ebro Entre Gallur y Zaragoza» (Mata & Sanz, 2003).

5.3.1. CUENCA VISUAL

La envolvente de la cuenca visual de la central solar considerada es de 10 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 32.603,47 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación de la PFV Violeta, estimando una altura de 4 m para los módulos que conforman el parque.

El resultado ha concluido que desde el 8,11% del territorio considerado, los módulos serán visibles, mientras que desde el 91,18 % no se divisará la planta solar. La visibilidad de la futura implantación, es mayor en las zonas colindantes al parque, y extendiéndose, hacia el eje noroeste-sureste de la central. Así mismo, hay zonas dispersas del sur que podrán divisar la implantación.

5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en la provincia de Zaragoza, en la Comarca de Zaragoza, en el municipio de Zaragoza.

La evolución de la población ha sido ascendente a lo largo de los años por su condición de capital de Aragón, la población emigró desde las zonas rurales hacia la ciudad en busca de empleo y mayor calidad de vida.

La evolución del número de parados a lo largo de los últimos años, en el municipio de Zaragoza; se observa una tendencia a la baja desde el año 2013 que cambia en el año 2020. Esto podría deberse a la pandemia declara a nivel mundial que trajo dio lugar a una crisis sanitaria y económica.

La superficie agraria utilizada (SAU) de la ciudad de Zaragoza representa el 33,4% del total y abarca 32.519,5 Ha.

La ciudad de Zaragoza tiene una capacidad de acogida de 14.499 plazas.

5.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

5.5.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

Reservas de la Biosfera

La UNESCO declaró la isla de Fuerteventura, y su hábitat marino, Reserva de la Biosfera el 26 de mayo de 2009, al destacar por su diversidad de ecosistemas y la riqueza de especies marinas que en ella habitan. Aquí se encuentran desde áreas desérticas y semidesérticas a un entorno marítimo. En su fauna marina sobresalen los cachalotes y delfines, así como las tortugas.

Geoparques mundiales de la Unesco

Ni la zona de actuación del presente proyecto ni sus proximidades se localiza ningún Geoparque en la actualidad.

Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (RamsarES)

En la zona de estudio ni en sus cercanías se localiza ninguna «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

Espacios de la Red Natura 2000

El proyecto de la PFV no afecta a ningún espacio declarado Red Natura 2000.

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43)

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) en el área de estudio no se localizan Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

El futuro proyecto no se encuentra incluida en ningún Área de Importancia para las Aves (IBA).

Espacios Naturales Protegidos

No se localiza ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

La zona en estudio no se encuentra incluida en ningún PORN.

Lugares de interés geológico

No se localiza ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

Las parcelas de implantación de la planta fotovoltaica afecta al **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**, del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre.

Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008

El emplazamiento se encuentra en “área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas”. Dado que la evacuación es soterrada, no le es de aplicación este Decreto.

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas se encuentran dentro de una de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas.

5.5.1.1. Índice de sensibilidad ambiental

La ubicación de la central solar fotovoltaica se sitúa en zona de alta y moderada sensibilidad ambiental, ligada al ámbito de protección del Cernícalo primilla, sin embargo para la evacuación de energía, un tramo de la infraestructura soterrada se encuentra en una zona con máxima sensibilidad ambiental, ligada a un núcleo de población.

5.5.2. INFRAESTRUCTURAS

5.5.2.1. Infraestructura de vías de comunicación

El tramo de la red viaria más cercano a la implantación es la autovía A-68, al norte del futuro vallado, a unos 995 metros.

5.5.2.2. Infraestructuras eléctricas

Hay varias líneas existentes, localizadas especialmente al este del ámbito de estudio, por su cercanía a la ciudad de Zaragoza. Respecto a las Subestaciones incluidas en el ámbito de estudio, se localizan numerosas por el mismo motivo.

La sociedad YEQUERA SOLAR 3 SL solicitó punto de conexión para el PFV VIOLETA de 2,33 MW, obteniendo acceso favorable por parte de E-DISTRIBUCIÓN en el tramo de M.T. ubicado LAMT existente en apoyo 26 de la línea de MT ESTE_C2 perteneciente a la SET PLAZA con fecha 6 de junio de 2022.

5.5.2.3. Instalaciones fotovoltaicas

En el entorno del presente proyecto se han localizado otras plantas fotovoltaicas, tal y como puede verse en la tabla siguiente:

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P	ESTADO
ACAMPO	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 5 SL	18	ADMITIDA
PFV LAFOTOVOL I	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 5 SL	24	ADMITIDA
PLAZA II	PLANTA SOLAR OPDE 8 S.L.	50	ADMITIDA
PLAZA I		8	ADMITIDA
PSFV AENA AEROPUERTO DE ZARAGOZA	AENA SME S.A.	6	ADMITIDA
PFV SANTA EUGENIA I	Enerland Generación Solar 4 S.L.	5	ADMITIDA
CENTROVIA II	AENA SME S.A.	6	ADMITIDA
PFV SANTA EUGENIA II	CONQUER FROM WITHIN S.L.	12	ADMITIDA
PFV SANTA MARTA I	CONQUER FROM WITHIN S.L.	12	ADMITIDA
PFV VIOLETA	CONQUER FROM WITHIN S.L.	12	ADMITIDA
PFV MITRA	Renovables De Los Sasos, SL	13	ADMITIDA
PFV SANTA MARTA II	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 21 S.L.	10	ADMITIDA
PFV TELLUS	Enerland Generación Solar 4 S.L.	3	ADMITIDA
DEPÓSITOS CASABLANCA	Ayuntamiento de Zaragoza	2	EN FUNCIONAMIENTO
SOLAR PLAZA	Grupo Jorge S.L.	2	EN FUNCIONAMIENTO
PLAZA SOLAR ENERGY 1	PLAZA SOLAR ENERGY 1 SL	1	EN FUNCIONAMIENTO

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA_P	ESTADO
PLANTA SOLAR OPDE 8 S.L.	LARRAL	55	EN CONSTRUCCIÓN
PFV EL PALOMAR		13	EN CONSTRUCCIÓN
	CONQUER FROM WITHIN S.L.	12	EN CONSTRUCCIÓN
CENTROVIAI	CONQUER FROM WITHIN S.L.	12	EN CONSTRUCCIÓN

Tabla 2. Relación de plantas fotovoltaicas en un ámbito de 10 km entorno al presente proyecto.

5.5.2.4. Instalaciones eólicas

Se han considerado en primer lugar los parques incluidos en los anexos II y III del Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón. Asimismo, se localiza un parque eólico en proyecto dentro de la envolvente:

INSTALACIÓN EÓLICA	Solicitante	Potencia Priorizada MW	Estado
El Campillo	Energías Renovables de Redux, SL	50	En proyecto, Autorizado

5.5.3. CONCESIONES MINERAS

Asimismo, la futura implantación afecta a las concesiones mineras denominadas: “San Juan” (C6 Concesión de explotación, en Trámite) y “Zaragoza” (C2 Permiso de Investigación, Cancelado); a su vez, parte de la línea de evacuación afecta una concesión de explotación otorgada, denominada **“Gavera Grasa”**.

5.5.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), la

clasificación del suelo directamente afectado por las futuras infraestructuras de la Central Solar es Suelo No Urbanizable Genérico (**SNU-G**), así como las infraestructuras de evacuación.

5.5.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

De acuerdo con la información sobre Montes de Utilidad Pública facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la central solar no afecta a ningún Monte catalogado de Utilidad Pública.

5.6. PATRIMONIO CULTURAL

Se tiene previsto realizar prospecciones arqueológicas del ámbito del proyecto. Se ha solicitado el correspondiente permiso al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

6.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, pero puede estimarse en 30

personas/año durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 3-7 personas para años sucesivos (gestión, operación, mantenimiento y seguimiento ambiental).

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del proyecto supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Generación de emisiones de CO₂ y partículas.
- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Riesgo de atropellos a la fauna presente.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación del proyecto y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas como la evacuación, se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

El acondicionamiento de los viales generarán pérdida de suelo que puede llevar aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites y/o gasolina de vehículos y maquinaria.
- Molestias a la fauna y riesgo de atropello.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

Excavaciones

Se incluyen en este apartado la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración de afloramientos rocosos.

Montaje de los módulos fotovoltaicos

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de los módulos, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria, y aporte de zahorra.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los módulos.

6.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental. La instalación de un parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

6.1.3. FASE DE DESMONTAJE

Con el fin de la vida útil de los módulos se plantean su desmantelamiento. Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, y el vallado. Finalmente se restituirá el terreno y se revegetará las superficies afectadas para devolver el terreno a su estado inicial previo al inicio de las obras.

7. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los impactos potenciales de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 17 impactos en fase de construcción; 13 en fase de explotación y 17 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 20 se han considerado como COMPATIBLES,
- 22 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS.

En cuanto a los impactos residuales, se han identificado 16 en fase de construcción y 13 en fase de explotación, y 16 en fase de desmantelamiento de los que:

- 36 se han considerado como COMPATIBLES,
- 4 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

8. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos.

La escasa vegetación existente en la zona de implantación de la instalación fotovoltaica Sakura Solar es considerada de carácter antropógena.

Uno de los condicionantes más notables en la escasez de la vegetación en esta zona responde a la naturaleza del suelo, formado por una cubierta de restos de coladas basálticas fragmentadas y erosionadas que conforman un manto pedregoso, y en determinados puntos, aparecen depósitos de caliche o encostramientos calcáreos horizontales en superficie.

La vegetación que domina sobre estos sustratos pedregosos es la liquénica. La comunidad liquénica saxícola se encuentra ampliamente representada en el piso inframediterráneo insular, con dominancia de los primocolonizadores liquénicos costeros, que alternan con plantas procedentes de las facies de sucesión de la vegetación climática.

Se realizará una plantación alrededor del vallado, para facilitar el apantallamiento de la PFV, e integrarlo en el medio con plantaciones de especies autóctonas.

Se realizará apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad del parque (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

La gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica se realizará mediante por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde no se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro de los perímetros vallados de la misma. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Documento Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar. Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de

la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto. El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción del parque fotovoltaico de evacuación así como los tres primeros años de la fase de explotación.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en el presente documento y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.