

ANEXO I

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	PROMOTOR	3
1.2	TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	3
1.3	UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
2.1	EMPLAZAMIENTO	6
2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA I.....	6
2.3	CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO DE HIBRIDACIÓN VERUELA I.....	7
2.4	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN.....	9
3	ALTERNATIVAS PROPUESTAS	10
3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS planta fotovoltaica.....	10
3.1.1	Alternativa cero.....	10
3.1.2	Alternativas de emplazamiento: ubicación de la planta y aerogenerador	10
3.1.3	Alternativas de evacuación del proyecto	14
3.2	JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA.....	17
4	INVENTARIO AMBIENTAL	21
4.1	CLIMATOLOGÍA.....	21
4.2	GEOLOGÍA.....	21
4.3	EDAFOLOGÍA	22
4.4	HIDROLOGÍA	22
4.5	HIDROGEOLOGÍA	22
4.6	VEGETACIÓN	23
4.6.1	Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	23
4.7	FAUNA	24
4.8	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y CATALOGADOS	25
4.8.1	Red Natura 2000	25
4.8.2	Espacios Naturales Protegidos de Aragón y Planes de Ordenación de los Recursos Naturales.....	25
4.8.3	Planes de acción sobre especies amenazadas.....	26
4.8.4	Otros espacios catalogados.....	27
4.8.5	Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano	27
4.9	PAISAJE.....	28
4.9.1	Unidades paisajísticas	28
4.9.2	Tipos de paisaje.....	29
4.9.3	Calidad paisajística, fragilidad visual y aptitud paisajística	29
4.9.4	Análisis de la visibilidad del proyecto	31
4.10	ANÁLISIS DE RIESGOS	32
4.11	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	34
4.11.1	Demografía.....	34
4.11.2	Patrimonio cultural	34
4.11.3	Planeamiento urbanístico.....	35
5	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	36

5.1	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	36
6	IMPACTOS RESIDUALES	38
7	ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	39
7.1	CONCLUSIONES	39
8	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	41
8.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN	41
8.1.1	Calidad del aire y confort sonoro.....	42
8.1.2	Geomorfología y suelos	43
8.1.3	Hidrología	43
8.1.4	Fauna	44
8.1.5	Vegetación.....	45
8.1.6	Espacios naturales protegidos y catalogados	46
8.1.7	Paisaje.....	46
8.1.8	Usos del suelo	47
8.1.9	Residuos y vertidos.....	48
8.1.10	Patrimonio	49
8.2	FASE DE EXPLOTACIÓN	49
8.2.1	Calidad del aire y confort sonoro.....	49
8.2.2	Geomorfología y suelos	49
8.2.3	Hidrología	50
8.2.4	Fauna	50
8.2.5	Vegetación.....	51
8.2.6	Paisaje.....	52
8.2.7	Residuos y vertidos.....	52
8.3	FASE DE DESMANTELAMIENTO	53
8.3.1	Calidad del aire y confort sonoro.....	53
8.3.2	Geomorfología y suelos	53
8.3.3	Hidrología	53
8.3.4	Fauna	54
8.3.5	Vegetación.....	54
8.3.6	Residuos y vertidos.....	54
9	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	55
9.1	OBJETIVOS DEL PVA	55
9.2	FASES Y DURACIÓN DEL PVA.....	56
9.2.1	VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	56
9.2.2	SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	56
9.3	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	57
10	CONCLUSIONES	59

1 INTRODUCCIÓN

El 20 de febrero de 2023 el promotor solicitó ante la Dirección General de Energía y Minas (“DGEM”) el inicio de la tramitación de la autorización administrativa previa y de construcción de la instalación denominada “Veruela I”.

El 23 de febrero de 2023, la DGEM comunicó el inicio de la tramitación de los procedimientos de autorización del proyecto de la instalación híbrida “Veruela I” asignándole en número de expediente G-Z-2023-022, dando traslado del expediente al Servicio Provincial de Zaragoza (“SPIZ”).

Advertidas diferentes afecciones al Domicio Público Hidráulico por las infraestructuras de evacuación, se ha redactado un nuevo proyecto visado en fecha 18 de agosto de 2023 (VIZA237455).

Por otro lado, en diciembre de 2023 se finalizan los trabajos de campo del estudio de avifauna y quirópteros de ciclo anual. En febrero de 2024 se redacta el informe incluido como Anexo VIII.

Se realiza el presente Estudio de Impacto Ambiental para incorporar el proyecto visado en fecha 18 de agosto de 2023 y los datos obtenidos en el citado estudio de avifauna y quirópteros.

1.1 PROMOTOR

El promotor del proyecto: Planta fotovoltaica “Veruela I” y parque eólico de hibridación “Veruela I”, junto con su línea de evacuación es:

ENERGÍAS RENOVABLES DE PARCA, S.L.,

CIF: B-88007539

Dirección social:

C/ Ortega y Gasset nº 20, 2ª planta

28006 Madrid.

1.2 TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las principales normas de aplicación para la tramitación ambiental del proyecto son la **Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón** como normativa autonómica y la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental**, como normativa estatal.

1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La planta fotovoltaica VERUELA I y el parque eólico hibridado “VERUELA I” están situados en el término municipal de Ambel, perteneciente a la provincia de Zaragoza. Situada en la comarca

Campo de Borja, próximo al Moncayo y a 72 kilómetros de la capital aragonesa.

La línea subterránea de evacuación prevista discurrirá por los términos municipales de Ambel, Borja, Ainzón, Fuendejalón, Tabuena y Rueda de Jalón.

En la siguiente imagen se observa la ubicación del proyecto Planta fotovoltaica “VERUELA I” y del parque eólico hibridado “VERUELA I”, junto con su línea de evacuación soterrada hasta las SET Casablanca 30/220 kV.

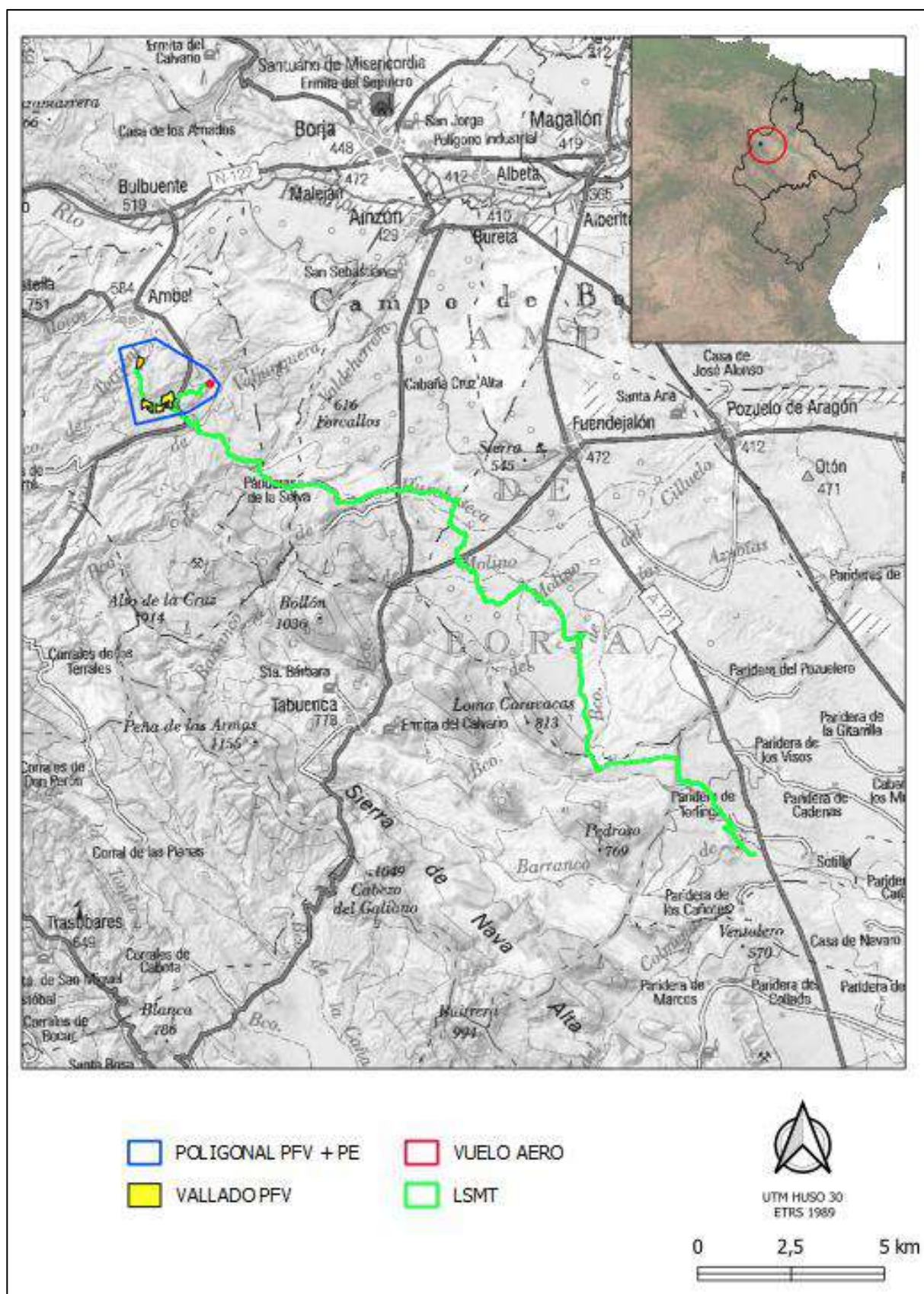


Imagen 1. Ubicación e implantación de la planta fotovoltaica y parque eólico hibridación “Veruela I”. Fuente: IGN.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El **proyecto evaluado**: Planta fotovoltaica Veruela I y parque eólico de Hibridación VERUELA I se compone de un módulo de generación fotovoltaica de 11,31 MWp y 9,67 MWins y un módulo de generación eólica de 6,3 MW ubicados en el término municipal de Ambel, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la Subestación SET Casablanca 220/30 kV.

- Proyecto Eólico Hibridación VERUELA I: Instalación de 1 aerogenerador, HIB-VEI-01 de 6,3 MW de potencia nominal unitaria. La potencia total instalada en el parque es de 6,3 MW.
- Proyecto Fotovoltaico VERUELA I: Instalación de paneles fotovoltaicos montados sobre estructura con seguidor a un eje, cuyos paneles generan electricidad en corriente continua, que posteriormente es transformada en corriente alterna y elevada su tensión en los centros de transformación. La potencia pico del proyecto será de 11,31 MWp y una potencia instalada es de 9,67 MWins.

2.1 EMPLAZAMIENTO

El proyecto, compuesto de una planta fotovoltaica y un parque eólico hibridado, se ubicará en la Comunidad Autónoma de Aragón, en la provincia de Zaragoza, en la Comarca del Campo de Borja, en concreto en el término municipal de Ambel. Se emplazarán en los parajes naturales denominados *Valdecabrera* y *Royazal*, a una altitud aproximada de 600 m.s.n.m.

Ver Anexo de Planos: situación y emplazamiento.

La línea de evacuación de ambos se dispondrá de forma soterrada entre la Comarca del Campo de Borja y la Comarca de Valdejalón, discurriendo de noroeste a sudeste por los términos municipales de Ambel, Borja, Ainzón, Fuendejalón, Tabuenca y Rueda de Jalón, hasta la SET Casablanca 30/220 kV.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA I

Para este proyecto, se han considerado módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de alta eficiencia, los cuales, serán los encargados de producir energía eléctrica a partir de la energía procedente de la radiación solar.

Estos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea y están sobradamente probados e instalados en numerosas instalaciones de generación en todo el mundo. El fabricante del módulo será *Jinkosolar* o similar, y tendrá las siguientes características:

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras metálicas denominadas seguidores

solares, debido a que permiten el movimiento sobre un eje horizontal orientado norte-sur para realizar el seguimiento al sol en sentido este-oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos fotovoltaicos en cada momento.

La estructura considerada en este proyecto es *NEXTracker NX Horizon* con una configuración de 27 módulos en vertical. El módulo de generación fotovoltaico estará formado por un conjunto de 20.952 módulos de 540 Wp instalados.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA	
DENOMINACIÓN	PFV Veruela I
PROMOTOR	ENERGIAS RENOVABLES DE PARCA, S.L.
EMPLAZAMIENTO	
Localidad	Ambel
Provincia	Zaragoza
Tipo de instalación	Hibridación
Potencia nominal / Capacidad de acceso	8.7 MWn
Potencia máxima en inversores (30°C)	9.67 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	11.31 MWp
Potencia instalada ¹	9.67 MWins
Superficie del vallado	24.00 Ha
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Potencia panel (Wp)	540
Número total de paneles	20952
Potencia Pico total (MWp)	11.31
Nº de módulos por string	27
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Tipo de estructura	Seguidor a 1 eje
Nº de estructuras	776
INVERSORES	
Potencia inversor (KW) (30°C)	215
Número de inversores	45
Potencia máxima en inversores (MW) (30°C)	9.67
Ratio DC/AC de la instalación	1.16
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	Huawei STS-3000-H1
Potencia unitaria / relación / tipo	2.15 / 4.3 MVA
Número de centros de transformación	4
Potencia total instalada en transformadores (MVA)	9.67
Transformador servicios auxiliares por centro	1
LINEAS SUBTERRÁNEAS DE MT	
Tipo de montaje	Directamente enterrado
Tipo de conductor	RHZ1 18/30 kV Al

Características de la planta fotovoltaica. Fuente: Proyecto técnico.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO DE HIBRIDACIÓN VERUELA I

El Parque eólico de hibridación VERUELA I de 6,3 MW cuyas unidades de y las instalaciones auxiliares, red de viales y su infraestructura de evacuación se localizan en los términos municipales de Ambel, Fuendejalón, Ainzón, Borja, Rueda de Jalón y Tabuenca en Zaragoza.

El aerogenerador HIB-VEI que se instalará en el Parque eólico VERUELA I será modelo *General*

Electric GE158, de 6,3 MW.

El acceso al Parque eólico VERUELA I, se realiza entre los p.k. 5+000 y 6+000 de la carretera Z-371 y da acceso al aerogenerador del Parque eólico Veruela I, a la torre meteorológica y al campamento de obra.

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la tabla.

VÉRTICE	X	Y
1	617.368	4.626.014
2	616.944	4.625.658
3	616.633	4.626.286
4	617.019	4.626.479

Vértices de la poligonal del parque eólico. Fuente: Proyecto técnico.

Las principales características del aerogenerador son:

	Aerogenerador GE158 6,3 MW
Número de palas:	3
Diámetro:	158 m
Área barrida por el rotor:	19.607 m ²
Velocidad	3 – 25 m/s
Sentido de giro:	Horario

	Aerogenerador GE158 6,3 MW
Tipo:	Asíncrono de rotor bobinado y anillos deslizantes
Potencia nominal:	6.300 kW
Tensión:	6.000 kV/690 V
Frecuencia de red:	50 Hz
Velocidad de rotación:	1200 rpm
Clase de protección:	IP54

	Aerogenerador GE158 6,3 MW
Longitud:	78 m
Material:	Fibra de vidrio reforzada con poliéster. Recubrimiento de protección de uv

	Aerogenerador GE158 6,3 MW
Tipo:	Tubular de acero.
Altura de buje:	120,9 m

Características del aerogenerador. Fuente: Proyecto técnico.

La torre de medición denominada *VER-TP* será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIB-VEI. En concreto, su acceso se situará en el pk 0+711,35 del vial Z-371. El vial para acceder a la torre de medición tendrá 4 m de anchura y 152,12 m de largo.

La torre será de 118,4 metros de altura, tipo *Carl-C* o similar y estará equipada con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 120,9, 116,9 y 41,9 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 114,4 y 41.9 metros.

2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

En los términos municipales de Fuendejalón, Ainzón, Borja, Rueda de Jalón y Tabuenca se realizará la instalación de las zanjas de media tensión para la evacuación de la energía generada por el parque eólico hasta la Subestación Eléctrica Casablanca 220/30 kV.

La evacuación hasta la posición concedida por Red Eléctrica de España en la subestación Los Leones 220 kV necesita de una infraestructura de alta tensión.

En la planta fotovoltaica existirá un circuito subterráneo de media tensión en 30 kV que conectará entre si los diferentes centros de transformación para evacuar la energía hasta el centro de seccionamiento, ubicado en el interior de la planta fotovoltaica.

En este seccionamiento se agrupará el circuito procedente de la planta fotovoltaica con los procedentes del parque eólico de esta hibridación para, desde ahí, evacuar de manera conjunta la energía a través de una línea subterránea de media tensión en 30 kV (objeto de otro proyecto) hasta la subestación transformadora Casablanca 220/30 kV. Esta subestación actuará como nudo, recolectando la energía de varias instalaciones de generación, elevando la tensión para transportar mediante una línea aérea de 220 kV hasta el centro de seccionamiento Los Leones 220 kV.

Finalmente, desde el centro de seccionamiento, partirá otra línea aérea de alta tensión en 220 kV hasta conectar en la subestación de transporte Los Leones 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

3 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PLANTA FOTOVOLTAICA

3.1.1 Alternativa cero

La adopción de la alternativa cero o de no realización del proyecto pretende reflejar los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no ejecución del proyecto.

La no construcción de la instalación significaría, lógicamente, la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio pero al mismo tiempo supondría no aprovechar el notable recurso solar y eólico que posee la zona y que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2021-2030 (en elaboración) como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PINIEC).

En el caso de la PFV “VERUELA I” con una potencia instalada de 9,67 MW, se espera una producción neta de 17.671 MWh en el primer año (según el estudio del recurso realizado para el proyecto), lo que evitaría la emisión a la atmósfera de unas 6.803 Tn anuales de CO₂.

En el caso del PE hibridación “VERUELA I” con una potencia de 6,3 MW, se espera una producción de 11.512 MWh el primer año (recurso calculado en el proyecto técnico), lo que evitaría la emisión a la atmósfera de 4.432 Tn anuales de CO₂.

Teniendo en cuenta estos hechos, se considera conveniente **desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto, ya que la puesta en marcha de la planta contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2021-2030, como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PINIEC). Además, ayudará al desarrollo sostenible, al evitar la emisión a la atmósfera de una cantidad considerable de CO₂ procedente de otros medios de producción de energía eléctrica no renovable.

3.1.2 Alternativas de emplazamiento: ubicación de la planta y aerogenerador

3.1.2.1 *Alternativa 1*

La alternativa 1 propuesta para el proyecto de PFV “VERUELA I” y PE de hibridación “VERUELA I”, se ubican en el término municipal de Ambel, con una superficie de ocupación de unas 24 hectáreas aproximadamente, y situada a 1 km al oeste del aerogenerador planteado.

Para la implantación del proyecto se han buscado terrenos agrícolas disponibles con el objetivo de plantear un parque híbrido compacto, buscando no fraccionar la zona de implantación, minimizando la fragmentación del proyecto y aglutinando los impactos generados.

La alternativa 1 no afectará a Espacios protegidos de la Red Natura 2000. Se situará a 7,4 km al sureste del LIC “ES2430087 Maderuela”, a 7,5 km al este de la ZEPA “ES0000297 Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas”, compartiendo ubicación con el LIC “ES2430028 Moncayo” y a una distancia de 10,3 km al noreste del LIC “ES2430088 Barranco de Valdeplata”. A una distancia de 9,7 km al suroeste se encuentra el Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano denominado “ES24G061 Peñas de Herrera”. El humedal más próximo se situará a 13,3 km al noreste: “HM240018 Balsa de la Estanca”.

Ver imagen alternativa 1 y Espacios protegidos RN 2000.

La zona de implantación de esta alternativa se situará sobre el Ámbito de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*); a 300 metros del Área de nidificación del águila real (*Aquila chrysaetos*); a 2,2 km al noreste del área potencial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*); a 7,5 km del ámbito de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*); a 7,5 km al noroeste del área de nidificación del alimoche común (*Neophron percnopterus*); a 7,9 km al noroeste de la zona potencial de esteparias del futuro Decreto de protección; a 8,2 km del Ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y a 11,1 km al oeste del Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumani*).

Ver imagen alternativa 1 y Espacios protegidos: Áreas crítica y Ámbitos de protección.

Esta alternativa no afectará a la red hidrográfica del ámbito de estudio, el más cercano corresponde a la *Acequia de Morana* situada a 1,2 km al noroeste del proyecto. Existen varios barrancos en el ámbito de estudio, los más próximos son: *Barranco de la Fuente del Fraile*, *Barranco de la Torrient* y *Barranco de Valjunquera o de Las Suertes*.

Igualmente no se prevé afectar a Hábitats de Interés Comunitario (HIC). Siendo los más próximos a una distancia de 630 metros del HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*; a 850 metros el HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, a 940 metros del HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y a 1,1 km del HIC 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Ver imagen alternativa 1 e HIC.

La alternativa 1 no afectará tampoco a Montes de Utilidad Pública (MUP) ni vías pecuarias del entorno. El más próximo será el MUP “Las Navillas” del término municipal de Ambel, ubicado a una distancia de 3,1 km.

Ver imagen alternativa 1, MUP y vías pecuarias.

3.1.2.2 Alternativa 2

La alternativa 2 propuesta para el proyecto de PFV “VERUELA I”, consta de un aerogenerador que hibridará con una planta fotovoltaica ubicadas a una distancia de 6,4 km entre ellos. Esta última se ubicará en el término municipal de Borja y el aerogenerador hibridado en el término de Ambel. La planta ocupará una superficie de 19,7 hectáreas.

Al igual que la alternativa 1, se ha buscado la implantación sobre terrenos agrícolas disponibles, con el objeto de plantear un parque fotovoltaico compacto, evitando fraccionar la zona de ubicación e impedir la fragmentación del proyecto. La distancia entre los elementos que componen el proyecto, planta fotovoltaica y aerogenerador, es superior en la segunda alternativa con respecto a la primera alternativa.

La alternativa 2 no afectará a Espacios protegidos de la Red Natura 2000. Se situará a una distancia de 6,0 km al norte del LIC “ES2430089 Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola”; a 5,9 km al este de la ZEPA “ES0000297 Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas”, compartiendo ubicación con el LIC “ES2430028 Moncayo”; a 7,1 km al este del LIC “ES2430086 Monte Alto y Siete Cabezos”; a una distancia de 7,8 km al sureste del LIC “ES2430087 Maderuela” y a 8,4 km al noreste del LIC “ES2430088 Barranco de Valdeplata”.

Ver imagen alternativa 2 y Espacios protegidos RN 2000.

A una distancia de 8,3 km al suroeste se encuentra el Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano denominado “ES24G061 Peñas de Herrera”. El humedal más próximo se situará a 10,8 km al noreste denominado “HM240018 Balsa de la Estanca”.

La zona de implantación se situará sobre el Ámbito de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*); a 860 metros del área potencial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), a 6,0 km al noroeste de una zona de nidificación del alimoche común (*Neophron percnopterus*); a 6,3 km al este del ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*); a 6,8 km al oeste del área potencial de esteparias del futuro Decreto de protección; a 6,9 km al oeste del área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y a 8,2 km al este del Ámbito de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Ver imagen alternativa 2 y Espacios protegidos: Áreas crítica y Ámbitos de protección.

La alternativa 2 no afectará directamente a la red hidrográfica del ámbito de implantación. Se situará a 230 metros del *Barranco de Las Peñas Negras*; a 330 m del *Barranco de Valjunquera o de Las Suertes* y a 200 metros del *Barranco de Palpatres*.

El aerogenerador se situará sobre el HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga: matorrales dominados por arbustos adaptados a la sequía. En cuanto a la planta fotovoltaica, no se estima afección directa a Hábitats de Interés.

Ver imagen alternativa 2 e HIC.

La alternativa 2 afecta a la vía pecuaria denominada *Vereda de Talamantes*, en el término municipal de Borja, así como al Monte de Utilidad Pública “Los Villarneses” propiedad del Ayuntamiento de Borja.

Ver imagen alternativa 2, MUP y vías pecuarias.

3.1.2.3 Alternativa 3

La alternativa 3 propuesta para el presente proyecto, consta de un aerogenerador y una planta fotovoltaica ubicadas a una distancia entre ellos de 6,5 km. Esta última se ubicará en el término municipal de Alcalá de Moncayo y el aerogenerador hibridado en el término de Ambel. La planta ocupará una superficie de 16,1 hectáreas.

Al igual que las otras alternativas se ha buscado terrenos agrícolas disponibles con el objeto de plantear un proyecto compacto, con el objeto de no fraccionar la zona de implantación y evitar la fragmentación del proyecto, pero la distancia de la alternativa 3 es superior a la de las otras dos alternativas.

La alternativa 3 no afectará a Espacios protegidos de la Red Natura 2000. Se situará a una distancia de 2,1 km al sureste del LIC “ES2430087 Maderuela”; a 3,7 km al noreste de la ZEPA “ES0000297 Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas”, compartiendo ubicación con el LIC “ES2430028 Moncayo”; a 5,6 km al norte del LIC “ES2430089 Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola”; a 9,0 km al noreste del LIC “ES2430088 Barranco de Valdeplata” y a 12,5 km al oeste del oeste del LIC “ES2430086 Monte Alto y Siete Cabezos”. A una distancia de 6,3 km al suroeste se encuentra el Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano: “ES24G061 Peñas de Herrera”. El humedal más cercano se situará a 15,9 km al noroeste: “HM240018 Balsa de la Estanca”.

Ver imagen alternativa 3 Espacios protegidos RN 2000.

La zona de implantación de esta alternativa se sitúa sobre el ámbito de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*); a 1,7 km al este del área potencial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*); a 4,0 km al noreste del ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*); a 5,8 km al noreste del área de nidificación del alimoche común (*Neophron percnopterus*); a 7,6 km al noreste del ámbito de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*); a 12,6 km al suroeste del área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanii*) y a 12,7 km del área potencial de esteparias del futuro decreto de protección.

Ver imagen alternativa 3 y Espacios protegidos: Áreas crítica y Ámbitos de protección.

La alternativa 3 no afectará directamente a la red hidrográfica del ámbito de implantación del proyecto. Se situará a 400 metros de la *Acequia de Morana* y del *Barranco Cañada de La Mata*, a 140 m del *Barranco de la Calera* y a la misma distancia del *Barranco de Las Lomas*.

El aerogenerador de esta alternativa se situará sobre el HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. La planta fotovoltaica no afectará a Hábitats de Interés, aunque se situará colindante con el HIC 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Ver imagen alternativa 3 e HIC.

La alternativa 3 no afectará a vías pecuarias, aunque se encontrará colindante con la *Vereda de Talamantes*. Ni tampoco afectará a Montes de Utilidad Pública, aunque se situará próximas al MUP “La Calera”, propiedad del Ayuntamiento de Alcalá de Moncayo.

Ver imagen alternativa 3, MUP y vías pecuarias.

3.1.3 Alternativas de evacuación del proyecto

Se propone la evacuación de la energía de la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación VERUELA I mediante una Línea de Media Tensión (30 kV) hasta la SET Casablanca 30/220 kV (SET objeto de otro proyecto). No se han valorado alternativas de trazado para las líneas de MT al plantearse dentro de la zona de ocupación de la planta solar fotovoltaica, condicionado por la ubicación de los módulos fotovoltaicos.

Las alternativas para las líneas de evacuación, que se describen a continuación, van asociadas de forma particular a cada una de las alternativas propuestas anteriormente para la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación Veruela I.

3.1.3.1 *Alternativa 1*

Asociada a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de emplazamiento para la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación. Esta alternativa discurrirá de manera soterrada hasta la SET Casablanca 30/220 kV y tendrá una longitud de 30,38 km, atravesando los términos municipales de Ambel, Ainzón, Fuendejalón, Tabuenca y Rueda de Jalón.

La disposición soterrada permitirá minimizar e incluso eliminar los principales impactos medioambientales que una línea lleva aparejada, aunque técnicamente y económicamente sea más costosa.

Se propone el soterramiento de línea de media tensión con el principal objetivo de minimizar lo máximo posible las afecciones medioambientales, en concreto las producidas sobre la avifauna al encontrarse el trazado de la línea sobre las zonas protegidas por el Real Decreto 1432/2008 que establece medidas para minimizar la electrocución y colisión de las aves.

Asimismo se evitará la afección directa sobre el área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, como de la zona de nidificación del águila real, del Ámbito de protección del cangrejo de río y permitiría distanciarse del Área crítica del cernícalo primilla.

En cuanto a los Espacios protegidos de la Red Natura 2000, el soterramiento de la línea evitará que el trazado discorra entre dos LIC: ES2430086 Monte Alto y Siete Cabezos y ES2430089 Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola, permitiendo reducir las afecciones sinérgicas sobre estos Espacios. El trazado de la línea de la alternativa 1 afectará al HIC 1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*), HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* y al HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

La alternativa 1 de evacuación afectará al Monte de Utilidad Pública *El Pedroso* (propiedad del Ayto. Tabuenca) y el MUP *Camporrojo y Chiló* (Ayto. Rueda de Jalón).

Asimismo, afectará a varias vías pecuarias: *Cordel de Bulbunte*, *Cañada de Los Tajabuenquillos*, *Vereda Honda* y *Vereda del Pantano*.

3.1.3.2 Alternativa 1a

Esta alternativa se basa en la planteada anteriormente (asociada por tanto a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de emplazamiento para la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación), aunque con ligeros ajustes para una mejor implantación en algunos tramos y una modificación apreciable en el tramo final discuriendo más al W para evitar afecciones al DPH.

La variante discurrirá de manera soterrada hasta la SET Casablanca 30/220 kV y tendrá una ocupación permanente por parte de la zanja de 35.476 m² y temporal por parte de las zonas de ocupación de maquinaria y acopios de 385.151 m², lo que supone un total de 420.627m² atravesando los términos municipales de Ambel, Ainzón, Fuendejalón, Tabuenca y Rueda de Jalón.

La opción soterrada, como ya se ha comentado anteriormente, permitirá minimizar e incluso eliminar los principales impactos medioambientales que una línea lleva aparejada, aunque técnicamente y económicamente sea más costosa.

Las afecciones de la alternativa 1 y de la variante 1A propuesta serán prácticamente las mismas al compartir la inmensa mayoría del trazado, si bien como ya se analizará más adelante, se ha detallado mejor sus afecciones temporales y permanentes sobre el medio. Se seguirá evitando la afección permanente sobre el área preseleccionada para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, como de la zona de nidificación del águila real,

del Ámbito de protección del cangrejo de río y permitiría distanciarse del área crítica del cernícalo primilla. El trazado afectará al HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*, HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (prioritario) y al HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

3.1.3.3 Alternativa 2

Asociada a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de emplazamiento para la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación. Esta alternativa tendrá una longitud de 27,9 km y se dispondrá de forma aérea. Su trazado se ha dispuesto lo más alejado posible de los espacios protegidos y ámbitos de protección de especies.

Esta alternativa afectará al Ámbito de protección del cangrejo de río (*Austrapotamobius pallipes*); se situará sobre el Área potencial de esteparias y sobre el Área de nidificación del águila real (*Aquila chrysaetos*); a 1 km del Área crítica del alimoche común (*Neophron percnopterus*); a 3,7 km del Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y a 6,8 km del Ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

Los últimos 5 km de esta alternativa de evacuación se situarán sobre el Ámbito de protección del Real Decreto 1432/2008, que establece medidas de protección contra la colisión y electrocución de la avifauna.

No afectará a Espacios protegidos de la Red Natura 2000, aunque se situará a 1 km del LIC ES2430089 *Sierra de Nava Alta-Puerto de La Chabola*.

Asimismo, afectará a los HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*, HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoenion*, HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y el HIC 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

La alternativa segunda de evacuación sobrevolará el Monte de Utilidad Pública *La Selva* y *Cuesta Roya* (propiedad del Ayto. Borja), el MUP *El Pedroso* (Ayto. Tabuenca) y el MUP *Camporrojo* y *Chiló* (Ayto. Rueda de Jalón). Asimismo, afectará a varias vías pecuarias: *Vereda de Talamantes*, *Vereda Cañada Honda* y *Vereda del Pantano*.

3.1.3.4 Alternativa 3

Asociada a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de emplazamiento para la planta fotovoltaica y el parque eólico de

hibridación. Esta alternativa, de 29,6 km de longitud, se plantea aérea hasta la SET Casablanca 30/220 kV. Discurrirá por los términos municipales de Alcalá de Moncayo, Ambel, Tabuenca y Rueda de Jalón. Esta disposición se ha planteado lo más directa posible, reduciendo la longitud de la línea y por tanto minimizar las posibles afecciones.

Esta alternativa afectará al Ámbito de protección del cangrejo de río (*Austrapotamobius pallipes*), se situará a 1,5 km del Ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y a 3,1 km del Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

La alternativa 3 de evacuación afectará al LIC ES2430089 *Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola* en su último tramo. Se situará a 2,2 km del LIC ES2430087 *Maderuela* y a 3,9 km del LIC ES2430028 *Moncayo* que comparte ubicación con la ZEPA ES0000297 *Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas*.

Los últimos 4 km de la alternativa 3 de evacuación se encontrarán sobre el Ámbito de protección del Real Decreto 1432/2008, que establece medidas de protección contra la colisión y electrocución de la avifauna.

Afectará asimismo a los HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, al HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* y al HIC 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

En su trazado esta alternativa de evacuación discurrirá sobrevolando los Montes de Utilidad Pública: *Las Navillas* (DGA), *Cañada de la Cueva* (Ayto. Tabuenca) y *Camporrojo y Chiló* (Ayto. Rueda de Jalón). Asimismo afectará a varias vías pecuarias: *Vereda camino viejo de Zaragoza*, *Vereda de Talamantes* y *Vereda de Ambel*.

3.2 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA

La justificación se realiza de manera conjunta para el proyecto de generación y la infraestructura de evacuación.

Para el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa propuesta para el presente proyecto y a fin de obtener una aproximación de la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada factor ambiental analizado.

Resumen de la valoración

Calidad del aire. Las tres alternativas presentan unas características técnicas similares y se ubican sobre terreno principalmente llano, con un tipo de uso agrícola. La alternativa 1 al discurrir su evacuación de forma soterrada se estima que precise mayores movimientos de tierra. La alternativa 2 se plantea que sea la segunda peor valorada al ocupar su implantación mayor

superficie, requiriendo una construcción de mayor envergadura que la alternativa 3.

Ruido. Se ha considerado que las tres alternativas serán similares en cuanto a la producción de ruido, ya que las tres poseerán una fase de construcción análoga. El ruido generado en la fase de obras será percibido cuanto mayor sea su cercanía a los municipios.

La alternativa tercera se situará la más cercana a núcleos de población, por lo que se considerará la peor opción al encontrarse tanto el trazado de la línea como la implantación del parque eólico y de la planta a menos de 800 m de los principales núcleos de población.

La segunda alternativa se situará a mayor distancia de los núcleos de población, tanto del trazado de la línea como de la implantación del parque eólico y de la planta.

Pero es la primera alternativa la que se ha valorado mejor, al discurrir el trazado de la línea de evacuación completamente soterrada, limitando la afección únicamente a la fase de apertura de la zanja.

Geomorfología y edafología. Se ha considerado que la tercera alternativa es la peor valorada al afectar a mayor número de litologías. Se considerará que la alternativa 1 tendrá una afección mayor en comparación con las otras alternativas, ya que el soterramiento de la línea de evacuación supondrá un mayor movimiento de tierras, suponiendo una mayor afección sobre la edafología y la geomorfología de la zona. La alternativa 2 supondrá un menor impacto sobre estos elementos.

Hidrología. Las tres alternativas propuestas generarán una alteración baja sobre la red hidrológica de la zona. Por lo que se han valorado en función a la distancia existente a los principales cauces. Se valora la alternativa 1 como la que menor afección generará sobre la hidrología del ámbito de estudio, evitando al máximo la ocupación del dominio público hidráulico.

Vegetación. Las alternativas se sitúan sobre suelo predominantemente agrícola. La alternativa 3 afectará a más tipos de vegetación (mosaico de cultivos, pastizal/matorral y agrícola), pero se considera que la alternativa 2 al afectar a vegetación esclerófila natural relacionada con Hábitats de interés supondrá mayor afección. La alternativa 1, por el contrario, afectará a vegetación principalmente agrícola y pastizal situado en los bordes de caminos y terrenos, por lo que se ha considerado la alternativa mejor valorada.

Fauna. Todas las alternativas se encuentran en el ámbito de protección del cangrejo de río, así como en parte de sus áreas críticas. La alternativa 2 y 3 se situarán sobre el Área de nidificación del águila real; a escasos metros del área importante para la conservación de las aves: IBA *Sierra de Moncayo* y ambas líneas de evacuación afectarán al ámbito de protección del RD 1432/2008 de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, no siendo así en la primera alternativa al discurrir soterrada.

La evacuación de la alternativa 2 afectará además al área preseleccionada para formar parte del futuro Plan de protección de las aves esteparias; no considerando que la evacuación de la alternativa 1 afecte a este espacio al discurrir de manera soterrada. Asimismo, la alternativa 2 se situará a 860 metros del Área crítica de la alondra ricotí. Considerando todo ello, se ha valorado la alternativa 1 como la mejor propuesta.

Espacios protegidos.

Se ha valorado la tercera alternativa como la peor de las propuestas al afectar la línea de evacuación al LIC *Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola* y situarse a 2,1 km del LIC *Maderuela*.

Las alternativas 1 y 2 no afectan a ningún Espacio Protegido de la Red Natura 2000 y se sitúan a una distancia similar a estos. La alternativa 1 se ha valorado como la mejor propuesta, al discurrir la línea de evacuación de manera soterrada, lo que permitirá evitar cualquier afección directa o indirecta sobre estos Espacios.

Paisaje. Se estima que las tres alternativas tendrán una afección visual paisajística similar. Aunque se ha considerado que la alternativa 1 al discurrir su evacuación de forma soterrada supondrá una menor afección visual paisajística. Asimismo, la distancia entre el aerogenerador y la planta con la que hibridará en el caso de esta alternativa es la menor (1 km), frente a los 6,4 km de distancia en la alternativa 2 y 6,5 km en la alternativa 3, provocando en estos casos una afección paisajística sinérgica de mayor entidad.

Usos del suelo. El tipo de uso de suelo afectado por las tres alternativas es principalmente agrícola. En la alternativa 1 el trazado es de mayor longitud, pero discurre de forma íntegramente soterrado, durante la fase de obra su afección será la mayor de las tres alternativas. Además la superficie de ocupación de la planta fotovoltaica y el parque eólico (24 ha) es superior a las otras dos alternativas. Por otro lado, las alternativas 2 y 3 al ser aéreas sus afecciones serán más reducidas y asociadas a la ubicación de los apoyos. De estas últimas, la alternativa 3 (29,6 km) será la peor por ser algo más extensa que la alternativa 2 (27,9 km).

Patrimonio cultural. La alternativa 1 se considera la mejor propuesta, al situarse a más de 700 metros del elemento patrimonial catalogado más cercano, según las cartas arqueológicas del municipio. La alternativa 2 se considerará la peor valorada al ubicarse a escasos 225 metros del elemento patrimonial más próximo.

Para poder elegir la mejor alternativa se ha considerado en aquellos elementos del medio en los que la afección sea ligeramente superior diferenciarlas por la jerarquía de la valoración.

En resumen, en la valoración ambiental de las alternativas se observa que la tercera de las

alternativas propuestas es la peor evaluada, al afectar en mayor grado (magnitud) a los Espacios protegidos y los usos del suelo. Asimismo, dentro de la misma magnitud esta alternativa se ha considerado peor, valorando su jerarquía en todos los factores ambientales, salvo en calidad del aire y vegetación.

La alternativa segunda será la segunda peor valorada, ya que afectará con una mayor magnitud al paisaje, Espacios protegidos y la fauna.

Se considera que la alternativa 1 será la alternativa que menor afección supondrá sobre los siguientes factores del medio: ruido, hidrología, vegetación, fauna, Espacios protegidos, paisaje y patrimonio cultural.

Por lo que, una vez analizadas las tres alternativas y tras descartar la alternativa cero, **se considera que la ALTERNATIVA 1, de ubicación de la planta fotovoltaica y el aerogenerador, junto con la variante 1 A para su evacuación de manera subterránea, la que menor impacto generará sobre la mayoría de los factores del medio analizados**, ya que sus afecciones son menos significativas que las anteriormente enunciadas.

4 INVENTARIO AMBIENTAL

4.1 CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio presenta un clima mediterráneo continental cálido/semicálido.

La precipitación media anual es de unos 392,2 mm, siendo abril y mayo los meses más lluviosos con 48,8 mm y 45,7 mm respectivamente. Febrero es el mes que presenta una menor precipitación, en torno a los 21,1 mm. La primavera es ligeramente más lluviosa que el otoño (118,1-110,3 mm), y de las dos estaciones menos lluviosas los valores son más elevados en verano que en invierno (87,0 mm frente a 76,8 mm).

En cuanto a las temperaturas, los meses más cálidos son los de julio y agosto, con 37,8 y 37°C respectivamente. Los meses más fríos son enero, con una temperatura media de 6,3° C, y diciembre con 7,2° C. La media de las temperaturas mínimas es de -4,3° C, siendo enero y diciembre los meses con las temperaturas más bajas, con -2,5°C negativos. Hablando por estaciones, la primavera es ligeramente más fría (13,6° C de media) que el otoño (15,2° C de media).

La evapotranspiración es intensa en la zona. Se produce un déficit de agua desde el mes de marzo hasta octubre incluidos, alcanzando cifras muy elevadas entre los meses de junio y agosto. Lo que supone un déficit de 401,9 mm. Para el establecimiento del balance hídrico de la zona, se ha empleado el método de *Thornthwaite*. Su precipitación (392,2 mm) es inferior a la evapotranspiración potencial (794,1 mm), lo que supone un elevado déficit.

Hablando de la clasificación climática, la zona de estudio se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo. El termoclima se sitúa entre los 13 y 17° C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con unas mínimas de -1° C, con unas máximas de 14° C.

Papadakis en 1952 clasifica los climas en función de las zonas agrícolas. Tiene en cuenta factores de gran importancia para la viabilidad de los cultivos, como son la severidad de los inviernos y la duración y el calor de los veranos.

Para definir el clima de una zona es necesario conocer las medias de temperaturas máximas, medias, mínimas, mínimas absolutas, precipitación acumulada y evapotranspiración potencial. A partir de estos valores se delimitan el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico.

4.2 GEOLOGÍA

Para el análisis geológico de la zona se ha utilizado la Cartografía geológica digital continua a escala 1:50.000 del IGME. Este mapa representa el resultado de la homogeneización cartográfica de la serie del mapa geológico MAGNA (Cartografía geológica nacional 1:50.000).

El área de estudio queda enmarcada dentro del Mapa geológico de escala 1:50.000 de la serie

Magna del IGME en las hojas con número: 352 Tabuenca, 353 Pedrola y 382 Épila.

El área está cubierta por depósitos Paleozoicos (Cámbrico y Ordovícico Inferior), Triásicos, Jurásicos, Cretácicos y Neógenos (Mioceno). El Cuaternario aparece en forma de recubrimiento de escasa importancia.

Tanto la planta fotovoltaica como el parque eólico hibridado se situarán sobre la siguiente litología: 25 Conglomerados, areniscas y limolitas rojizas. Intercalaciones de calizas lacustres al techo y 26 Calizas, lacustres y margas.

4.3 EDAFOLOGÍA

Según el sistema de clasificación de suelos *Soil Taxonomy*, la zona de estudio encontramos los siguientes tipos de suelos:

Aridisol: Se trata del orden de suelo más extenso. Las características típicas de estos suelos, son la falta de agua disponible para las plantas, con una diferenciación de horizontes que atestigua el hecho de que son suelos con una cierta evolución.

Inceptisol: Son suelos jóvenes y poco desarrollados que están comenzando a desarrollar los horizontes, generalmente presentan un perfil menos desarrollado que la mayoría de los suelos. para ser considerados de este orden deben tener en la mitad de o más de sus capas una profundidad de 50 cm y no contener óxido de hierro, óxido de aluminio y materia orgánica.

4.4 HIDROLOGÍA

El ámbito del proyecto está incluido en la delimitación de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). A su vez, el área de estudio está ubicada en la cuenca hidrográfica del río Huecha, afluente del Ebro por su margen derecha. No se estima afección directa a la red hidrográfica del ámbito de estudio por parte de la planta fotovoltaica y el parque eólico hibridado.

Si bien, la línea de evacuación subterránea afectará a los siguientes cursos fluviales: Barranco Valjunquera o de las Suertes, Barranco de Valdeherrera, Barranco de Machuquilla, Barranco de Huechaseca, Barranco del Molino, Barranco de Molino El Cilluelo, Barranco de la Azubias y Barranco de Rané.

4.5 HIDROGEOLOGÍA

Según información de la Confederación Hidrográfica del Ebro la zona de ubicación del proyecto se sitúa en la Unidad Hidrogeológica nº 602 *Somontano del Moncayo*.

Se trata de un acuífero conformado por un recurso natural disponible de 36,8 hm³/año, un retorno de riego de 20,7 hm³/año y un recurso disponible de 57,6 hm³/año. La Unidad Hidrogeológica se recarga por agua de lluvia el 41,1 hm³/año, además de 5 ríos que aportan a esta Unidad.

4.6 VEGETACIÓN

De acuerdo con las condiciones bioclimáticas y biogeográficas de la zona, el proyecto se ubica sobre las siguientes series de Vegetación Potencial (RIVAS-MARTÍNEZ, S., Mapa de Series de Vegetación de España):

- **Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*. VP, encinares. (22b)**
- **Serie mesomediterránea murciano-almeriense gaditano-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de la coscoja (*Quercus coccífera*). *Rhamno lycioidis-Querceto coccijerae sigmetum* (29).**

En cuanto a la vegetación real, según la información bibliográfica analizada y las visitas de campo, se caracteriza la vegetación actual que ocupa el entorno más inmediato del proyecto, agrupándola en las siguientes unidades de vegetación homogéneas:

- Agrícola y prados artificiales
- Bosque de plantación
- Matorral
- Vegetación riparia
- Pastizal-matorral

La afección a dichas unidades del ámbito del proyecto estudiado se ha cuantificado en base a las diferentes visitas de campo junto con la información recibida en respuesta a la información previa, los resultados reales sobre la ocupación por parte de las infraestructuras asociadas al proyecto son:

UNIDADES VEGETACIÓN	OCUPACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN (%)
Terrenos de cultivo y prados	400.147	95,15
Bosque de plantación	5.572	1,32
Matorral / Pastizal-matorral	3.101	0,73
Vegetación riparia	1.407	0,33
Infraestructuras artificiales	10.400	2,47
TOTAL	420.627	100

4.6.1 Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Afección real

Tras las distintas visitas a campo y la comprobación de las imágenes de satélite de la zona, se corrobora que la línea subterránea de evacuación afectará a los HIC descritos anteriormente, pero en una superficie mucho menor a la teórica.

El trazado discurre paralelo a caminos existentes, pero existirán afecciones sobre vegetación natural tanto por parte de la superficie de ocupación de la zanja como por las zonas de acopio y paso de maquinaria. A través de la superposición de la afección teórica sobre los HIC respecto a las zonas con presencia de vegetación natural se han calculado las superficies reales de afección a los diferentes HIC:

AFECCIÓN HIC REAL (m²)	AFECCIÓN PERMANENTE	AFECCIÓN TEMPORAL	AFECCIÓN TOTAL
5210	639	5.270	5.909
6220*	944	3.614	4.558
92A0	24	50	74
TOTAL	1.607	8.934	10.541

4.7 FAUNA

Para la elaboración del inventario fauna presente en la zona de proyecto se han tenido en cuenta los datos facilitados por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente sobre la presencia de fauna en las zonas de influencia de la planta fotovoltaica así como la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 km en la que se ubica el proyecto (30TXM12, 30TXM22, 30TXM21 y 30TXM31) y su entorno, considerado como un ámbito de 5 km en torno al aerogenerador (30TXM13, 30TXM23, 30TXM11, 30TXM01, 30TXM02 y 30TXM03).

Teniendo en cuenta esta catalogación, se ha querido hacer hincapié en aquellas especies de avifauna y quirópteros que presentan un mayor grado de amenaza, estas son aquellas incluidas en las categorías:

- PE: En Peligro de Extinción
- VU.: Vulnerable

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragonés	Libro rojo
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	PE	PE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	PE	PE	EN
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila-azor perdicera	VU	PE	-/VU
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU	VU

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragonés	Libro rojo
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	VU
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/EN*
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	PE	PE	VU
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	VU	NT

Especies amenazadas presentes en la cuadrícula UTM 10X10 Km en las que se ubica el proyecto.

Asimismo, para el análisis del presente apartado se tendrán en cuenta los datos del estudio de avifauna y quirópteros (Anexo VIII), que comenzó en diciembre de 2022 y finalizó en diciembre de 2023.

4.8 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y CATALOGADOS

4.8.1 Red Natura 2000

El proyecto no se desarrolla sobre ningún Espacio protegido de la Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA).

Ver Anexo de planos: Espacios protegidos Red Natura 2000.

Los Espacios protegidos más próximos se situarán a 7,4 km al sureste del LIC “ES2430087 Maderuela”, a 7,5 km al este de la ZEPA “ES0000297 Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas”, compartiendo ubicación con el LIC “ES2430028 Moncayo” y a una distancia de 10,3 km al noreste del LIC “ES2430088 Barranco de Valdeplata”.

En cuanto a la línea de evacuación, al disponerse de forma soterrada se prevé que el trazado discorra entre dos LIC: ES2430086 Monte Alto y Siete Cabezos y ES2430089 Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola, permitiendo reducir las afecciones sinérgicas sobre estos Espacios.

4.8.2 Espacios Naturales Protegidos de Aragón y Planes de Ordenación de los Recursos Naturales

El presente proyecto **no afecta a ningún espacio designado como Espacio Natural Protegido** (Ley 6/1998). En cuanto a **Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN)**,

no existe afección a ninguno de ellos.

En referencia a otras figuras contempladas por la legislación aragonesa e internacional, el proyecto **no afecta** a ninguna **Zona Húmeda de Importancia Nacional Humedal RAMSAR**, ni humedal incluido en el **Inventario de Humedales de Aragón**. **Tampoco** encontramos en el área de proyecto figuras incluidas dentro de los **Lugares de Interés Geológico**.

Por último, **no existe ningún Árbol Singular definido en la “Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón”** en el área de estudio.

4.8.3 Planes de acción sobre especies amenazadas

El proyecto se ubica dentro del **ámbito de protección del cangrejo de río** (*Austropotamobius pallipes*) y de sus **áreas críticas**, recinto sur de la planta fotovoltaica y aerogenerador, definidas en el **Decreto 60/2023**, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo plan de recuperación.

En relación a la avifauna, el ámbito de protección del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se sitúa a 7,4 km de la planta fotovoltaica y a 9,3 km del aerogenerador; el ámbito de protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) se sitúa igualmente a 7,4 km de la planta fotovoltaica y a 9,3 km del aerogenerador,

En cuanto áreas críticas de avifauna, la de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se ubica a una distancia de 2,5 km de la línea soterrada. Esta última definida en virtud del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. Estas áreas críticas incluyen una superficie de 4 kilómetros alrededor de las zonas de cría conocidas de la especie.

El ámbito del Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aprobado por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón se localiza a una distancia de 6,5 km al sur.

Por otra parte, el ámbito del Plan de Recuperación del águila azor-perdicera (*Aquila fasciata*), aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por Aragón, se localiza a una distancia de más de 15 km al sureste del ámbito de implantación.

La línea subterránea de evacuación afectará a una zona delimitada por las áreas preseleccionadas para ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero

del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.

Se propone el soterramiento de línea de media tensión con el principal objetivo de minimizar lo máximo posible las afecciones medioambientales, en concreto las producidas sobre la avifauna al encontrarse el trazado de la línea sobre las zonas protegidas por el Real Decreto 1432/2008 que establece medidas para minimizar la electrocución y colisión de las aves.

4.8.4 Otros espacios catalogados

El proyecto **no afectará a Lugares de Interés Geológico (LIG)**. Los siguientes Lugares se localizan dentro del entorno de 10 km alrededor de la poligonal de estudio y de la línea de evacuación:

- ES24G062 “Sondeo surgente de Pozuelo de Aragón” ubicado a 6 km al este de la línea.
- ES24G063 “Montículos de caliza microcarstificada de Maleján” a 7,1 km al noreste de la planta.
- ES24G061 “Peñas de Herrera” a 9,9 km al suroeste de la planta.
- ES24G086 “Manantial de los Ojos del Pontil” a 10 km al sureste de la línea.

No se estima afección directa a árboles singulares catalogados, el más cercano se encuentra a 1,7 km al noreste, denominado Noguera de la Huerta Vieja, de la especie *Junglans regia*. El siguiente árbol más próximo se encuentra a una distancia superior a 15 km del ámbito de implantación del proyecto.

4.8.5 Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano

El comedero de aves necrófagas más próximo a la zona de implantación del proyecto es el de La Calera, a 6,4 km al noroeste del proyecto, según información de la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN).

4.8.5.1 Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias

El proyecto, planta fotovoltaica y parque eólico híbrido, **no afectará a Montes de Utilidad Pública**, encontrándose el más cercano a 1 km al este denominado “Los Villarneses”, propiedad del Ayuntamiento de Borja, con matrícula 50000035. La línea subterránea de evacuación del presente proyecto afectará:

- MUP “La Selva y Cuesta-Roya”, propiedad del Ayuntamiento de Borja, con número de

matrícula 50000034.

- MUP “El Pedroso”, propiedad del Ayuntamiento de Tabuenca, con número de matrícula 5000055.
- MUP “Camporrojo y Chiló”, propiedad del Ayuntamiento de Rueda de Jalón, con número de matrícula 50000508.

Por otro lado, **el proyecto (planta fotovoltaica y parque eólico) no afectará a ninguna vía pecuaria catalogada**. Las más cercanas son: Vereda de Talamantes a 220 m al sur y Vereda Camino viejo de Zaragoza a 1 km al norte. La línea de media tensión de evacuación subterránea afectará a la Vereda de Talamantes, Cordel de Bulbiente, Cañada de los Tajabuenquillos, Vereda Cañada Honda y Vereda del Pantano.

4.9 PAISAJE

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo VI Análisis del Paisaje**, presentándose aquí un resumen con los aspectos más significativos y concluyentes.

4.9.1 Unidades paisajísticas

Se va a proceder a realizar el análisis paisajístico empleando para ello los Mapas de Paisaje de las comarcas de la zona de implantación del proyecto. Vamos a analizar las Unidades de Paisaje que nos van a servir de base para poder llevar a cabo la valoración de las diferentes cualidades que hay en el entorno.

En el ámbito de estudio que puedan sufrir una afección, se definen las siguientes Unidades de Paisaje:

ID_UP	UNIDAD DE PAISAJE	MACRO-UNIDAD DE PAISAJE
CBW 04	AMBEL	-
CBW 07	LA JAMA	-
CBW 09	BARRANCO CHOPAL	-
CBW 11	BARRANCO DE MACHAQUILLA	MACHAQUILLA-EL MOLINO
CBC 07	HUECHASECA	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN
CBC 12	BARRANCO DEL MOLINO	MACHAQUILLA-EL MOLINO
CBC 13	LOMA CARAVACAS	-
CBC 14	LA PLANILLA	-
CBS 12	CAÑADAHONDA	-
VN 02	EMBALSE VIEJO	LLANOS DEL BARRANCO DEL RANÉ
VN 03	LA PLANILLA	-

4.9.2 Tipos de paisaje

Se identifican con categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Su delimitación depende del cruce del mapa de usos del suelo y vegetación con los mapas de la componente geomorfológica en sus dos escalas: el gran dominio de paisaje y las unidades fisiogeomorfológicas. Como unidades dominantes en el ámbito de implantación de las infraestructuras destacan:

- Laderas suaves con tierras de labor (zona norte de la PFV).
- Glacis con tierras de labor (zona sur de la PFV).
- Laderas de cerros y colinas con repoblaciones poco integradas (parque eólico de hibridación).

4.9.3 Calidad paisajística, fragilidad visual y aptitud paisajística

Calidad paisajística

Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje del entorno, en el rango de los 10 km nos encontramos con:

- En la comarca de Campo de Borja donde se implanta la práctica totalidad del proyecto la calidad es media-alta, atendiendo a una media de 6,8 de valoración con un máximo de una unidad con valoración 10; si existen valores variados debido a la presencia de zonas bien conservadas de la Sierra del Moncayo.

- En la Comarca de Tarazona y el Moncayo, al igual que en el Campo de Borja, se presenta una variación en la calidad. Dentro del ámbito de 10 km, los valores de calidad de las unidades de esta comarca se mueven en el rango entre 3 y 9, dando como resultado una media de 6,4.
- En la Comarca del Aranda, las unidades paisajísticas afectadas tienen una calidad media-alta, con una media de 6,2.
- En la Comarca de Valdejalón solo se afectan dos unidades paisajísticas con una calidad media de 3.

La **calidad paisajística** para las unidades de paisaje definidas en el entorno próximo del proyecto (entre valores comprendidos entre 1 y 10) es **MEDIA-ALTA** (valor medio= 6,42), según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón expuesta en la siguiente tabla:

Fragilidad visual

Definida por su capacidad o susceptibilidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. En este apartado se muestra el valor de la Fragilidad final de las Unidades de Paisaje como combinación de los valores intrínsecos y adquiridos se realiza de forma matricial, estableciendo mayor peso al valor intrínseco y dando al adquirido un carácter corrector final.

Como se puede observar los **valores de fragilidad** en las unidades de paisaje de la zona de estudio son dispares, si bien en conjunto el valor de la fragilidad es **MEDIO** (valor medio = 2,69).

Aptitud paisajística

En las unidades de implantación los valores son mayoritariamente MEDIOS para la aptitud genérica o potencial.

En resumen en la zona de estudio, la aptitud de las unidades de paisaje afectadas es **MEDIA-BAJA**, la calidad paisajística es **MEDIA-ALTA** y la fragilidad presenta valores **MEDIOS**. Estos parámetros se encuentran ligados a una zona donde el uso del suelo predominante es agrícola seco, seguido de zonas forestales con vegetación natural asociadas mayoritariamente a matorral y pinar de repoblación. La implantación del proyecto evaluado va a suponer un impacto paisajístico **MODERADO**, en un medio que presenta unas características limitadas para su implantación desde el punto de vista de la aptitud de las unidades paisajísticas descritas en los atlas de paisaje.

4.9.4 Análisis de la visibilidad del proyecto

El impacto visual del proyecto eólico se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Se ha empleado un análisis mediante herramientas asociadas a sistemas de información geográfica que permite determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos. El análisis previo de visibilidad de la zona de implantación indica:

- La **visibilidad intrínseca** de la mayor parte del ámbito de estudio es **baja** correspondiendo a las llanuras y fondos de rambla, las zonas que tienen una elevación mayor, lomas y cerros al sur del proyecto presentan una visibilidad intrínseca mayor.
- La zona de estudio presenta unos **valores puntualmente elevados**, en las zonas elevadas correspondientes a lomas y cerros, y presenta valores **no significativos** en las zonas con escasa elevación, llanuras y fondos de vales
- En el ámbito de nuestro estudio la **accesibilidad visual** general en el ámbito de implantación del proyecto es media-alta para la planta fotovoltaica, media para el parque eólico de hibridación.

Metodología

El impacto visual de la planta fotovoltaica se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO) que engloban las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Respecto a la cuenca visual del parque fotovoltaico se ha realizado un análisis usando herramientas SIG utilizando modelos digitales del terreno (MDT), la máxima altura de los paneles fotovoltaicos (4 m), la altura del aerogenerador (200 m), y la altura de los observadores (1,8 m) para calcular su cuenca visual. El radio de impacto visual se ha marcado en 10 km alrededor de los paneles fotovoltaicos y el aerogenerador ya que se ha constatado que a partir de dicha distancia la percepción de los elementos del proyecto por observadores externos acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje. No se ha considerado la línea de evacuación para el análisis de la visibilidad pues se trata de una línea subterránea.

En el cálculo no se ha tenido en cuenta la presencia de barreras visuales naturales como la vegetación o artificiales como edificios u otras infraestructuras lineales por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

Resultados

La cuenca visual resultante del proyecto es bastante extensa, su nivel de fragmentación es muy elevado, por la existencia de huecos y por la elevada presencia de grandes superficies desde las que no serán visibles.

Se ha estimado que el área visible del proyecto es de alrededor de 12.100 ha, lo que supone aproximadamente un 32% del área analizada de 10 km alrededor de los módulos fotovoltaicos y del aerogenerador. Se considera que **la visibilidad general del proyecto será media/alta**. Las zonas oeste y sureste del ámbito estudiado son las de menor visibilidad, al contrario del ámbito más próximo al aerogenerador y planta fotovoltaica, donde la visibilidad será máxima.

Ver Anexo de Planos: Mapa de Visibilidad.

Los principales núcleos de población desde los cuales será visible el proyecto son:

NÚCLEO	DISTANCIA (km)
Ainzón	6,6
Albeta	8,9
Alcalá de Moncayo	6,2
Ambel	0,5
Borja	6,9
Bulbunte	2,9
Bureta	8,8

4.10 ANÁLISIS DE RIESGOS

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo IV Análisis de Riesgos**, presentándose aquí un breve resumen del mismo así como las conclusiones de dicho análisis.

Riesgos naturales

- Riesgo de incendios se ha estimado como medio/alto y una importancia de protección media.
- Riesgos geológicos:
 - Riesgo por colapso es bajo/muy bajo en toda el área de implantación.
 - Riesgo por deslizamiento muy bajo.
- Riesgos meteorológicos:

- Riesgo por viento fuerte es alto en el ámbito de estudio.
- Riesgo por lluvia no se estima en la zona de estudio.
- Riesgo por temperaturas extremas, principalmente por frío intenso.
- Riesgo por nevadas y aludes no se estima en la zona.
- Riesgo de inundación, el ámbito de implantación del proyecto se encuentra en zona de riesgo inundación bajo para la zona de implantación del parque fotovoltaico y el aerogenerador. En el caso de la línea eléctrica se realizan cruces con la red hidrológica con zonas de riesgo alto y medio.
- Riesgos sísmicos y peligrosidad sísmica, según la información obtenida de los mapas de sismicidad y peligrosidad sísmica, la zona de estudio se encuentra en zona de baja intensidad.

Riesgos tecnológicos

- Transporte de mercancías peligrosas
Hay un tramo de riesgo de la N-122 al norte del proyecto que tiene un tráfico de mercancías peligrosas <25.000 Tm/año. No se estima elevado riesgo por las actuaciones en fase de construcción del proyecto y menos en funcionamiento.
- Industriales o químicos
De estas 41 instalaciones, en 10 de ellas están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a los umbrales fijados en el artículo 9 de la citada norma, por lo que la Comunidad Autónoma de Aragón elaborará los correspondientes planes de emergencia exterior. Las más cercanas al ámbito de estudio se encuentran en Borja, por lo tanto alejadas del proyecto y sin riesgo de verse influidas por el mismo.

Riesgos antrópicos

En este apartado vamos a identificar:

- Intentos de robo de material aprovechando la ubicación de las instalaciones, al encontrarse generalmente en zonas aisladas. La intrusión con objetivo de vender materiales no tiene mucha incidencia, dado que la maquinaria la planta cuenta con sistemas de seguridad.
- Actos de vandalismo. Asociados a pintadas o sabotaje de las instalaciones. El parque cuenta con sistemas de seguridad.
- Actividades peligrosas en el entorno del parque que puedan generar riesgos (paracaidismo, parapente...). El parque cuenta con sistemas de balizamiento y plan de emergencias.

El riesgo atendiendo a los antecedentes de proyectos similares en la zona se estima bajo-muy bajo.

4.11 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

4.11.1 Demografía

El ámbito de estudio del proyecto planteado se sitúa en el término municipal de Ambel (provincia de Zaragoza). La línea de evacuación subterránea discurrirá por los términos municipales de Ambel, Borja, Ainzón, Fuendejalón, Tabuena y Rueda de Jalón, municipios todos ellos pertenecientes a la provincia de Zaragoza.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios afectados por el presente proyecto. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km² y la densidad de población en habitantes por km².

Municipios	Población	Superficie (Km ²)	Densidad Población (hab/km ²)
Ambel	253	61,31	4,12
Borja	5.054	107	47,1
Ainzón	1.066	40,46	26,3
Fuendejalón	763	75,83	10,06
Tabuena	310	85,49	3,6
Rueda de Jalón	317	107,37	2,95

Datos demográficos de los municipios afectados. Fuente: INE 2023.

4.11.2 Patrimonio cultural

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se ha realizado solicitud de autorización de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto, así como la necesidad de adopción de medidas paleontológicas de carácter preventivo que la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, conforme la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural, estime necesarias.

Con fecha de 27 de septiembre de 2023, se obtiene autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural, y se realizarán las prospecciones arqueológicas pertinentes, las cuales permitirán evaluar los posibles impactos del proyecto sobre el patrimonio cultural.

En relación a la Paleontología, la Dirección General de Patrimonio Cultural emitió contestación a la consulta sobre la necesidad de llevar a cabo actuaciones preventivas en materia de Paleontología en el ámbito del proyecto, con fecha de 15 de febrero de 2023, indicando que no es necesario realizar prospección paleontológica.

Tanto la autorización de prospección arqueológica como la contestación sobre Paleontología se adjuntan en el ANEXO VI del presente Estudio de Impacto Ambiental.

4.11.3 Planeamiento urbanístico

Según la información proporcionada por los distintos planes de ordenación urbanística de los términos municipales afectados (Ambel, Borja, Ainzón, Fuendejalón, Tabuenca y Rueda de Jalón) y según el Texto Refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón se clasificará el suelo del ámbito de implantación del presente proyecto con arreglo a las siguientes categorías:

- SNU-G: Suelo no urbanizable genérico
- SNU-E: Suelo no urbanizable especial
- SNU-E: Suelo no urbanizable especial (espacio natural)
- SNU-E: Suelo no urbanizable especial (infraestructura)

5 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

En la siguiente tabla se especifican los diferentes impactos significativos estimados sobre los distintos elementos del medio, no incluyendo en esta matriz aquellos impactos que por su baja magnitud no se consideren relevantes. Para la valoración de los potenciales impactos se ha tenido en cuenta un análisis multicriterio.

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de impactos junto con los impactos identificados en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio a través de un gráfico de “Valoración general de impactos”.

			MEDIO FÍSICO				MEDIO BIÓTICO					MEDIO HUMANO	
			CALIDAD AIRE	CONFORT SONORO	GEOM. Y SUELO	HIDROLOGÍA	FAUNA	VEGETACIÓN	ESPACIOS PROTEGIDOS	PAISAJE	USOS SUELO	PATRIMONIO	POB. Y ECONOMÍA
ACCIONES			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1			-		-(i)	-	-	-	-		
	Movimiento de tierras	2	-(i)	-	-	-	-(i)	-	-	-	-		
	Acopio de materiales	3				-(i)		-(i)		-	-		
	Trasiego de maquinaria	4	-	-	-		-	-(i)					
	Personal de obra	5					-(i)						+
	Instalación módulos e izado aerogenerador	6		-	-		-(i)	-(i)		-	-		
EXPLOTACIÓN	Explotación instalación	7	+				-			-			+
	Operaciones de mantenimiento	8		-			-						+
DESMANTELAMIENTO	Trasiego de maquinaria	9	-				-			-(i)			
	Personal de obra	10					-(i)						+
	Desmontaje de instalaciones y elementos	11	-	-	-	-	+	-(i)		+			+

Se identifican un total de **52 impactos**: 18 sobre el medio físico, 29 sobre el medio biótico y 5 sobre el medio humano. De todos los impactos significativos identificados, 8 son positivos y 44 negativos. Un total de 12 de estos impactos se consideran indirectos y el resto de carácter directo.

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de impactos junto con los impactos identificados en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio a través de un gráfico que muestra la “valoración general de los impactos”.

En dicho gráfico se representa el resumen de la valoración de los impactos, analizados uno por uno anteriormente, otorgándole un valor de entre los siguientes: compatible, moderado, severo, crítico, beneficioso o muy beneficioso. En total se encuentran 37 impactos compatibles, 7 moderados y 8 beneficiosos.

			Calidad Aire	Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1		COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Movimiento de tierras	2	COMPATIBLE		COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Acopio de materiales	3				COMPATIBLE		COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Trasiego de maquinaria	4	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		MODERADO	COMPATIBLE					
	Personal de obra	5					COMPATIBLE						BENEFICIOSO
	Instalación de módulos e izado aerogenerador	6		COMPATIBLE	MODERADO		MODERADO	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		
EXPLOTACIÓN	Explotación instalación	7	BENEFICIOSO				MODERADO			MODERADO			BENEFICIOSO
	Operaciones de mantenimiento	8		COMPATIBLE			COMPATIBLE						BENEFICIOSO
DEMANTELAMIENTO	Trasiego de maquinaria	9					COMPATIBLE			COMPATIBLE			
	Personal de obra	10					COMPATIBLE						BENEFICIOSO
	Desmontaje instalaciones y elementos	11	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	BENEFICIOSO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	BENEFICIOSO			BENEFICIOSO

MUY BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
-----------------	-------------	------------	----------	--------	---------

6 IMPACTOS RESIDUALES

Según la vigente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental se define como impacto residual “*pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.*”

Una vez consideradas todas las medidas preventivas y correctoras, se procede a analizar los impactos restantes o residuales. Así se considera que, pese a las medidas correctoras y protectoras propuestas, persistirán los siguientes impactos de carácter residual:

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Calidad Aire	Confort sonoro	Geom. y Suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. Y Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1			NS		COM	NS	COM		COM		
	Movimiento de Tierras	2	COM	COM	COM	COM	COM	COM	COM	COM	COM	COM	
	Acopio de materiales	3				COM		COM					
	Trasiego de Maquinaria	4	COM	NS	COM		COM	NS	COM				
	Personal de obra	5					COM						
	Instalación de módulos e izado aerogenerador	6		COM	COM		COM			COM			
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8				NS	COM	COM	COM	COM			
	Operaciones de Mantenimiento	9		COM	NS		COM						
ABANDONO	Desmontaje instalaciones y elementos	10	NS	COM	NS	NS	COM	COM	COM				

Como puede apreciarse, la correcta aplicación de las **medidas preventivas, correctoras y compensatorias** va a lograr reducir la intensidad de la práctica totalidad de los impactos potenciales. Como resultado de ello, prácticamente todos los **impactos residuales** del proyecto “PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA I Y PARQUE EÓLICO DE HIBRIDACIÓN VERUELA I” **van a considerarse compatibles**.

7 ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo V Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos**, presentándose las conclusiones con los aspectos más significativos.

7.1 CONCLUSIONES

Los principales efectos sinérgicos y acumulativos que se darán con la implantación del proyecto (PFV “VERUELA I” y PE hibridación “VERUELA I”) se darán sobre la vegetación, la fauna y el paisaje.

El análisis de efectos sinérgicos sobre el medio físico analiza la contaminación generada respecto a los suelos e hidrología de la zona, la contribución del proyecto puede calificarse como **BAJA**. La afección conjunta puede valorarse como MODERADA, al presentarse en el ámbito de estudio varios proyectos eólicos con una necesidad de ocupación de suelo (plataformas y viales) considerable y un elevado movimiento de tierras.

La geomorfología y geología del entorno pueden verse afectadas como consecuencia de la suma de las afecciones que provoquen los movimientos de tierras del conjunto de proyectos, pudiendo generar incidentes como fenómenos de ladera, desprendimientos, etc. Además, la sobrecarga de proyectos (parques eólicos y plantas fotovoltaicas) en una determinada zona podría ocasionar modificaciones relevantes en el relieve. Para que los efectos sinérgicos sean apreciables los proyectos deben situarse muy próximos entre sí. La contribución del proyecto al citado efecto puede calificarse como **BAJA**. En este caso particular se valora el efecto sinérgico como ALTO, aunque COMPATIBLE, atendiendo a las características de los materiales presentes en el ámbito de implantación.

El efecto producido sobre la vegetación con la ejecución del proyecto, supone la implantación de varias infraestructuras en la misma área que podría mermar la distribución de determinados hábitats y fraccionarlos afectando a especies vegetales. El impacto sinérgico considerado por afección sobre las unidades de vegetación natural del entorno, es considerado como COMPATIBLE atendiendo a las superficies de ocupación de los proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos propuestos, el predominio de ocupación de terreno agrícola en seco y los porcentajes de afección calculados para el ámbito de 10 km estudiado. La aportación del proyecto atendiendo a la superficie de ocupación de la PFV VERUELA I y el aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN VERUELA I es considerada como **MUY BAJA**.

El efecto sinérgico del proyecto previsto en la zona, podría mermar la distribución de determinados HIC (Hábitats de Interés Comunitario) y fraccionarlos afectando a especies vegetales. La planta fotovoltaica y aerogenerador proyectados no afectan a HIC, sin embargo, la línea subterránea de

evacuación del presente proyecto hasta la SET Casablanca 30/220 kV afectará, en su tramo medio a tres Hábitats de Interés Comunitario catalogados: **HIC 1520***, **HIC 6220*** e **HIC 92A0**. El proyecto tendrá una contribución **BAJA** en la afección sobre los HIC, suponiendo apenas un 0,012 % de los HIC presentes en el ámbito de 10 km. En el conjunto de afecciones a estos hábitats en el ámbito considerado, y aplicando el principio de cautela, se considera un impacto conjunto de proyectos existentes y futuros sobre los HICs como COMPATIBLE.

La ocupación total, por parte de las plantas fotovoltaicas y estimación de los aerogeneradores existentes y proyectados, es de 223,68 ha, lo que supone un 0,57% del total del área de estudio estimada de 10 km, que es de 39.140,27 ha. La ocupación de parques eólicos se refiere al buffer de 25 m alrededor de los 168 aerogeneradores proyectados y existentes dentro del ámbito de estudio.

Respecto a la fauna y más concretamente la avifauna, el impacto sinérgico considerado por ocupación de hábitat, riesgo de colisión y efecto barrera, para las aves del entorno emplean como zona de campeo o nidificación, es considerado como SEVERO atendiendo a los proyectos de parques eólicos propuestos y los resultados del estudio de avifauna. La aportación del proyecto atendiendo a la superficie de ocupación de la PFV VERIUELA I y El aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN VERUELA I es considerada como **MUY BAJA**.

En cuanto a paisaje, la presencia de múltiples infraestructuras próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye a la degradación del paisaje. La mayor contribución en este aspecto será de los aerogeneradores proyectados en la zona, con una contribución MUY ALTA al efecto sinérgico. El conjunto de PPEE y PSFV en el entorno de 10 km produce un efecto sinérgico SEVERO sobre el paisaje al presentar una visibilidad alta en todo el ámbito de estudio de sinergias, al cual el proyecto PFV “VERIUELA I” y El aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN “VERUELA I” **contribuyen a razón de su extensión de manera MUY BAJA**.

En conclusión, el proyecto (PFV “VERUELA I” y PE hibridación “VERUELA I”), va a suponer un impacto sinérgico sobre el entorno muy bajo al estar formado por una planta fotovoltaica de tamaño contenido y un único aerogenerador. Destaca que todo el ámbito de estudio, atendiendo al importante recurso eólico, presenta varios proyectos eólicos que en su conjunto sí que van a suponer un impacto sinérgico destacado sobre avifauna y paisaje.

8 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Para la correcta ejecución del proyecto se desarrollan a continuación las diferentes propuestas para mitigar, compensar, corregir e incluso prevenir los impactos negativos detectados de la instalación de la planta fotovoltaica “VERUELA I” y parque eólico de hibridación “VERUELA I” que se muestran en el siguiente esquema numerados, por ejemplo A1 en función de las acciones (desbroce) y elementos afectados (calidad del aire).

			Calidad Aire	Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1		B1	C1		E1	F1	G1	H1	I1		
	Movimiento de tierras	2	A2		C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2		
	Acopio de materiales	3				D3		F3		H3	I3		
	Trasiego de maquinaria	4	A4	B4	C4		E4	F4					
	Personal de obra	5					E5						K5
	Instalación de módulos e izado aerogenerador	6		B6	C6		E6	F6		H6	I6		
EXPLOTACIÓN	Explotación instalación	7	A7				E7			H7			K7
	Operaciones de mantenimiento	8		B8			E8						K8
DEMANTELAMIENTO	Trasiego de maquinaria	9					E9			H9			
	Personal de obra	10					E10						K10
	Desmontaje instalaciones y elementos	11	A11	B11	C11	D11	E11	F11	G11	H11			K11

Compatible Moderado Beneficioso

8.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

La mayor parte de los impactos se dan en la fase de construcción. Por ello, la adopción de las medidas preventivas con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos. Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también la de los trabajadores de las distintas contratas implicadas.

8.1.1 Calidad del aire y confort sonoro

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, y levantamiento y depósito de tierras, mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, superficies a excavar, áreas más cercanas a poblaciones).	Movimiento de tierra sobre la calidad del aire (A2) y trasiego de maquinaria sobre la calidad del aire (A4).
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, circulación a través de poblaciones, etc.	Movimiento de tierra (B2) y trasiego de maquinaria sobre el confort sonoro (B4).
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas deberá seguir estrictamente las normas viales.	Trasiego de maquinaria sobre la calidad del aire (A4) y trasiego de maquinaria sobre el confort sonoro (B4).
Durante los periodos de carga y descarga, siempre que el uso del motor de vehículos y maquinaria no sean indispensables, los mismos se mantendrán apagados para evitar la generación excesiva de emisiones de gases de efecto invernadero (CO ₂ , NO _x , etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.	Trasiego de maquinaria sobre la calidad del aire (A4).
Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de palas, camiones y de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.	Desbroces (B1), movimiento de tierras (B2), trasiego de maquinaria (B4), instalación de módulos fotovoltaicos e izado del aerogenerador (B6).
Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos, así como la emisión de gases de efecto invernadero y/o partículas por encima de los valores permitidos.	Movimiento de tierra sobre la calidad del aire (A2), y sobre el confort sonoro (B2), trasiego de maquinaria sobre la calidad del aire (A4) y sobre el confort sonoro (B4), desbroces sobre el confort sonoro (B1), instalación de módulos fotovoltaicos e izado del aerogenerador sobre el confort sonoro (B6).
Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido según lo establecido en la ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno (23h-07h). Para garantizar la desafectación a la población por ruidos, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario en horario diurno.	Desbroces (B1), movimiento de tierras (B2), trasiego de maquinaria (B4), instalación de módulos fotovoltaicos e izado del aerogenerador (B6) sobre el confort sonoro.

8.1.2 Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo: aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, separación de los mismos, el respeto de las zonas delimitadas y la no adopción de comportamientos perjudiciales (como excavaciones innecesarias, etc.).	Desbroces (C1), movimientos de tierra (C2), trasiego de maquinaria (C4), instalación de módulos fotovoltaicos e izado del aerogenerador (C6) sobre geomorfología y suelos.
Subsolado o desfonde a una profundidad de 20-50 cm para recuperar el terreno compactado en las zonas que lo requieran	instalación de módulos fotovoltaicos e izado del aerogenerador (C6) sobre geomorfología y suelos.
Finalizadas las obras, retirada de las instalaciones auxiliares y labores de restauración, acondicionamiento y limpieza del ámbito del proyecto. Correcta ejecución de la restitución topográfica del terreno.	instalación de módulos fotovoltaicos e izado del aerogenerador (C6) sobre geomorfología y suelos.
En el caso de deterioro de caminos, accesos a fincas, carreteras o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de la construcción de la planta, deberá restituirse a estado inicial.	Trasiego de maquinaria sobre geomorfología y suelos (C4).
Se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén. La estimación de volúmenes de tierras de excavación y terraplén apunta a necesidad de volúmenes de tierras que provendrán de la reutilización de sobrantes de plantas del promotor. En todo caso, como medida general se establece que todos los residuos sólidos inertes producidos en la obra, así como los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas o en el nivelado del terreno, serán igualmente retirados y transportados a vertedero autorizado para asegurar su adecuada gestión. La tierra vegetal sobrante tras la restauración se utilizará en los cordones perimetrales propuestos junto al vallado.	Movimientos de tierra sobre geomorfología y suelos (C2).
Se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo por derrames y contaminantes (tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos/maquinaria se realizarán en talleres especializados). Cuando esto no sea posible, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin.	Trasiego de maquinaria sobre geomorfología y suelos (C4).

8.1.3 Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
En caso de vertido accidental se procederá inmediatamente a la recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.	Movimientos de tierras sobre la hidrología (D2).

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Control del correcto funcionamiento del sistema de drenaje para prevenir fenómenos erosivos, deposición de sólidos u obstrucciones en la trayectoria de incorporación de las aguas a cursos naturales. Se llevarán a cabo las oportunas labores de mantenimiento del sistema, dotando las medidas correctoras necesarias. Además se evitará que la mayor actividad constructiva se haga en períodos de lluvias fuertes.	Movimientos de tierras sobre la hidrología (D2).
En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado), para aprovisionamientos de combustible, operaciones de mantenimiento, material y residuos de obra, etc. La ubicación de instalaciones auxiliares de obra se hará sobre terreno llano y lejos de zonas de probable afección por escorrentía. Se habilitará una zona de limpieza para cubas de hormigón (con la premisa de limpiarlas en la planta de origen).	Acopio de materiales sobre la hidrología (D3).
La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados (especialmente durante periodos de lluvia), de modo que se guarden en compartimentos estancos, en áreas techadas, y sobre una bandeja estanca de tamaño un 10% superior a su contenido.	Acopio de materiales sobre la hidrología (D3).
Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento.	
Las proximidades de zonas de escorrentía favorable deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortarán estas zonas, ni siquiera de manera temporal.	

8.1.4 Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna, abordando aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras (límite de 30 km/h), el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc.	Desbroce (E1), movimiento de tierras (E2), trasiego de maquinaria (E4) y personal de obra (E5) sobre la fauna.

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.	Desbroce (E1), movimientos de tierra (E2) y trasiego de maquinaria (E4) sobre la fauna.
El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes del trámite ambiental. El vallado perimetral será permeable a la fauna. La altura del vallado es de 2 metros. El vallado tendrá un diseño con luz de malla amplio siendo superior a los 15 cm para permitir el paso a través del vallado de grupos faunísticos como anfibios y reptiles, así como pequeños mamíferos. Únicamente se colocará cimentación en los postes y los puntales en el vallado de la instalación. De esta manera, mamíferos como conejos, liebres, garduñas etc., podrán excavar pequeños pasos para entrar y salir de la instalación.	Instalación de módulos e izado aerogenerador sobre la fauna (E6).
El diseño de la planta, al tratarse de un proyecto con una elevada extensión, se ha realizado respetando varias islas de vegetación natural con el objeto de generar corredores de fauna, de modo, que en lugar de colocar un vallado en una amplia superficie alrededor de toda la instalación, se introducen varias zonas valladas de menor tamaño con pasillos entre ellas, naturalizadas para facilitar el paso de mamíferos terrestres de mediano o gran tamaño.	Instalación de módulos e izado aerogenerador sobre la fauna (E6).

8.1.5 Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La afección y desbroces a la vegetación se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras.	Desbroce sobre la vegetación (F1).
Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras. Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.	Desbroce sobre la vegetación (F1).
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el respeto de las zonas delimitadas y la no adopción de comportamientos con la maquinaria que provoquen incendios. El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto.	Acopio de materiales (F3) y trasiego de maquinaria sobre la vegetación (F4).
Se seguirán las indicaciones del Plan de restauración.	Desbroce (F1) y acopio de materiales (F3) sobre la vegetación.

8.1.6 Espacios naturales protegidos y catalogados

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Los desbroces a ejecutar se reducirán a lo estrictamente necesario.	Desbroce sobre espacios protegidos (G1).
	Movimiento de tierras sobre espacios protegidos (G2).
El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando degradación de áreas de vegetación importantes para las especies catalogadas.	Desbroce sobre espacios protegidos (G1) y Movimiento de tierras sobre espacios protegidos (G2).
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna y especialmente la especie catalogada presente. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras (30 km/h), el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc.	
Se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.	Desbroce sobre espacios protegidos (G1) y Movimiento de tierras sobre espacios protegidos (G2).

8.1.7 Paisaje

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, reduciendo al máximo las afecciones que su eliminación generará sobre el medio perceptual.	Desbroce (H1), movimiento de tierras (H2) y acopio de materiales (H3) sobre el paisaje.
Se respetará el diseño de la planta fotovoltaica, parque eólico hibridado y la infraestructura de evacuación proyectada procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.	
Con objeto de recuperar el estado original de la zona de implantación, se ejecutará la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.	Movimiento de tierras sobre el paisaje (H2).
El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza.	Acopio de materiales sobre el paisaje (H3).

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo (pallets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).	
Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, huecos dejados por la obra, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras	
Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura y una franja vegetal de 6 m en el interior del vallado. Se realizarán plantaciones de especies arbustivas propias de la zona y especies representativas del entorno para la generación de pantalla vegetal con el fin de disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad. El sobrante de tierra vegetal, se colocarán como cordón perimetral sin obstruir los drenajes funcionales entre la pantalla vegetal y el vallado preferentemente en las zonas de caminos existentes. En todas las edificaciones e infraestructuras auxiliares se emplearán materiales que permitan su integración paisajística.	

8.1.8 Usos del suelo

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad.	Desbroce (I1), movimiento de tierras (I2), acopio de materiales (I3) e Instalación de módulos e izado aerogenerador sobre la fauna (I6) sobre los usos del suelo.
Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.	
Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.	
Se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos). Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.	
Si se produce una ocupación temporal, se procurará evitar en todo momento que tal ocupación impida el tránsito ganadero, ni los demás usos compatibles o complementarios con el mismo.	

8.1.9 Residuos y vertidos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Durante la fase de construcción es necesario el control de los residuos líquidos o sólidos que se generan en las diferentes actividades de obra, asegurando una adecuada gestión de los mismos con el fin de evitar la contaminación de los suelos y aguas superficiales y subterráneas.	Trasiego de maquinaria (C4) sobre la geomorfología y suelos, movimiento de tierras (D2) sobre la hidrología.
Se tomarán las medidas oportunas para evitar vertidos (aceites, hormigón, combustibles, etc.). Los cambios de aceites, reparación de maquinaria o limpieza de hormigoneras se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, alejadas de los cauces de barrancos, arroyo o cualquier otro punto de agua. En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio. Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo. Los residuos generados se almacenarán de manera separada de acuerdo a su clasificación y condición. Se adoptarán todas las medidas necesarias para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.	
Las áreas donde se desarrollen los trabajos de obras estarán dotadas de bidones, contenedores y otros elementos adecuados para la segregación de los residuos de manera que se identifique claramente el tipo de residuo. Su ubicación deberá estar perfectamente señalada y en conocimiento de todo el personal de obra	
Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo, por lo que se realizarán recogidas periódicas de los mismos para evitar su dispersión y acumulación (no más de seis meses).	
Las empresas que trabajen en la construcción del presente proyecto deberán inscribirse como “Pequeños Productores de Residuos Peligrosos”.	
Los residuos asimilables a domésticos serán gestionados por el sistema de recogida municipal mientras que la recogida y gestión de los residuos peligrosos se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos. Todos los residuos sólidos inertes producidos en la obra, así como los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas o en el nivelado del terreno, serán igualmente retirados y transportados a vertedero autorizado para asegurar su adecuada gestión.	
Todo lo relacionado con el manejo de residuos se regirá según lo dispuesto en la legislación vigente.	
La limpieza, mantenimiento y reparación de maquinaria se realizará en talleres autorizados, eliminando el riesgo de derrames accidentales. De no ser posible este traslado debido a las características de las máquinas, estas labores se realizarán en zonas destinadas a instalaciones de obra protegiendo el suelo con materiales impermeables y realizando la recogida de residuos correspondiente.	
En caso de que por avería de la maquinaria se produzca un derrame accidental se procederá rápidamente a la retirada del suelo contaminado siendo gestionado como residuo peligroso.	

8.1.10 Patrimonio

MEDIDA
Después de la realización de las prospecciones arqueológicas preceptivas, la Dirección General de Cultura y Patrimonio Cultural prescribirá las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que estime convenientes.

8.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

8.2.1 Calidad del aire y confort sonoro

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en tareas de mantenimiento a 30 Km/h para minimizar el ruido. La circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.	Operaciones de mantenimiento sobre el confort sonoro (B8).
Se mantendrán en óptimas condiciones de sonoridad los sistemas de escape de toda la maquinaria dotada de motores de combustión en las tareas de mantenimiento.	

8.2.2 Geomorfología y suelos

MEDIDA
Se inspeccionará la zona para determinar si se producen fenómenos erosivos derivados de la fase de construcción de la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación. Se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección.
La gestión de residuos durante la fase de operación del presente proyecto, se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementará en la fase de explotación de sus instalaciones.
Para evitar la compactación de los suelos, la circulación de vehículos y maquinaria se ceñirá únicamente a los caminos de acceso.

8.2.3 Hidrología

MEDIDA
El material y residuos de obra de los posibles trabajos de mantenimiento que haya que realizar se acopiarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin. La ubicación de estos acopios no se realizará en lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación, o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje.
Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.
Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.

8.2.4 Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se propone el diseño de la planta en varias islas, con corredores de fauna de modo que en vez de colocar un vallado en una amplia superficie alrededor de toda la instalación, se introducen varias zonas valladas de menor tamaño con pasillos entre ellas, que pueden naturalizarse incluso, con vegetación adecuada para facilitar el paso de mamíferos terrestres de mediano o gran tamaño.	Explotación de la instalación sobre la fauna (E7).
En caso de fauna de interés, se propone un seguimiento de la misma para la comprobación de los posibles efectos de la planta fotovoltaica y del parque eólico hibridado sobre las diferentes comunidades de fauna en especial sobre las especies de avifauna de carácter estepario asociadas al ámbito de estudio.	
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 15 cm.	
El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes de la resolución ambiental. El vallado perimetral será permeable a la fauna. La altura del vallado es de 2 metros. El vallado tendrá un diseño con luz de malla amplio siendo superior a los 15 cm para permitir el paso a través del vallado de grupos faunísticos como anfibios y reptiles, así como pequeños mamíferos. Únicamente se colocará cimentación en los postes correspondiente al vallado de la instalación. De esta manera, mamíferos como conejos, liebres, garduñas etc, podrán excavar pequeños pasos para entrar y salir de la instalación.	
<p>Durante la explotación y funcionamiento del parque eólico, se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones del parque eólico será necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras. - Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, 	

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.	Explotación de la instalación sobre la fauna (E7).
Una vez puesto en funcionamiento el parque eólico, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que las instalaciones tendrán sobre las poblaciones de aves y murciélagos presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.	
Al objeto de minimizar el impacto por colisión y electrocución sobre la avifauna de la zona, se proyecta la línea de evacuación de manera soterrada.	
Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.	
En función de las tasas de siniestralidad que se obtengan durante las prospecciones sistemáticas durante el periodo de vigilancia ambiental, se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Como medida más eficaz se propone la parada temporal del aerogenerador si se observa una elevada siniestralidad, que se efectuará durante las primeras 2-3 horas de la noche, ya que es cuando más actividad se registra y sólo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s (Sánchez-Navarro et al. 2019). Los murciélagos de costumbres fisurícolas y generalistas comprenden en gran medida a casi todas las especies del género <i>Pipistrellus sp</i> , que son las que tienen una distribución más amplia y registran una mayor abundancia. Estas especies vuelan por espacios abiertos y a menudo a la altura de las aspas y por ello son las que tienen un mayor número de casos de mortalidad en los parques eólicos.	Operaciones de mantenimiento sobre la fauna (E8).
Se limitará la velocidad de circulación de vehículos encargados del mantenimiento de la planta a 30 Km/h y se prohibirá la circulación fuera de los viales para evitar el atropello y alteración de la fauna.	

8.2.5 Vegetación

MEDIDA
Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la fase de explotación. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades de mantenimiento susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.
Se realizará el seguimiento y mantenimiento del Plan de restauración, comprobando su efectividad (funcionalidad y estética).
Evitar la acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables o capaces de originar focos de fuego en días calurosos, como pueden ser metales o materiales reflectantes. Correcto mantenimiento de la red de caminos y no obstruir vías de extinción de incendios.

MEDIDA
Redacción de un Proyecto específico de prevención de incendios con la inclusión de medidas específicas para evitar los riesgos de incendio en la evaluación de riesgos y procedimientos de ciertas tareas de mantenimiento. Formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona.

8.2.6 Paisaje

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se continuarán las labores de integración paisajística indicadas en el proyecto que incluirán el mantenimiento, reposición, plantación de especies arbóreas o arbustivas en la pantalla visual alrededor del cerramiento de la planta y aquellas otras zonas indicadas.	Explotación de la instalación sobre el paisaje (H7).
La gestión de residuos durante la fase de explotación del presente proyecto, se llevará a cabo periódicamente, evitando acopios que incidan en la percepción de la instalación en el entorno próximo.	

8.2.7 Residuos y vertidos

MEDIDA
La gestión de residuos durante la fase de funcionamiento del proyecto, se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementará en la explotación de sus instalaciones.

8.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante esta fase, los impactos ambientales se producirían principalmente por las operaciones y maquinaria necesarios para el desmantelamiento. Se verá afectada la calidad del aire (emisión de partículas y ruido), suelo (movimiento de tierras, excavaciones, compactación del terreno, etc.), vegetación (pérdida de cobertura vegetal), alteración de la fauna, del paisaje, etc. Es decir, los factores afectados resultan coincidentes con los de la fase de construcción y, por lo tanto, son de aplicación gran parte de las medidas enunciadas en dicho apartado.

8.3.1 Calidad del aire y confort sonoro

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados, el control de operaciones de carga-descarga y levantamiento y depósito de tierras y mantenimiento mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo.	Desmantelamiento sobre calidad del aire (A11).
Durante los periodos de carga y descarga, siempre que el uso del motor de vehículos y maquinaria no sean indispensables, los mismos se mantendrán apagados para evitar la generación excesiva de emisiones de gases de efecto invernadero (CO ₂ , NO _x , etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.	
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.	Desmantelamiento sobre calidad del aire (A11) y desmantelamiento sobre el confort sonoro (B11).
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, circulación a través de poblaciones, etc.	Desmantelamiento sobre el confort sonoro (B11).
Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape para prevenir ruidos innecesarios de palas, camiones y de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.	Desmantelamiento sobre calidad del aire (A11) y desmantelamiento sobre el confort sonoro (B11).

8.3.2 Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La gestión de residuos durante el desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia.	Desmantelamiento sobre geomorfología y suelos (C11).

8.3.3 Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Durante la demolición no se invadirá, desviará o cortará el cauce de zonas de escorrentía favorable, ni siquiera de manera temporal.	Desmantelamiento sobre la hidrología (D11).
Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.	

8.3.4 Fauna

MEDIDA
Se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas. En caso de resultados positivos, se intentará que aquellas potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se lleven a cabo fuera del periodo de cría de las principales especies del entorno con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de estas especies de fauna más sensibles.

8.3.5 Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto, para evitar la degradación de la vegetación de forma innecesaria.	Desmantelamiento sobre la vegetación (F11).
Se seguirán las medidas oportunas para evitar la generación y propagación de incendios durante las labores de desmantelamiento.	

8.3.6 Residuos y vertidos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La gestión de residuos durante la fase de desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento o en el proyecto de repotenciación, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia	Desmantelamiento sobre geomorfología y suelos (C11) y sobre la hidrología (D11).

9 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se concibe como un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto desde su fase de construcción hasta su desmantelamiento o repotenciación, o bien hasta que los impactos del proyecto sobre el medio se hayan reducido todo lo posible habiendo tomado todas las medidas indicadas en el conjunto de la EIA.

Este procedimiento también tiene la misión de detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.

9.1 OBJETIVOS DEL PVA

El objetivo final del Plan de Vigilancia Ambiental es valorar y velar por el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (realizado por el promotor del proyecto y validado por las autoridades competentes) como en la Declaración de Impacto Ambiental (formulada por el Órgano Ambiental).

Se establecen con carácter genérico los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental en el Anexo VI de la Ley 21/2013 y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Por ello, los objetivos del Plan serán los indicados en estas Leyes, es decir:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

- Detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación: El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

c) Seguimiento ambiental durante la fase de desmantelamiento. Seguimiento de trabajos de desmantelamiento, gestión de residuos y plan de restauración.

9.2 FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Plan de Vigilancia Ambiental contemplará tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento.

El Plan tendrá vigencia a lo largo del periodo de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento un periodo no inferior a 5 años. Este periodo propuesto se adaptará, en todo caso a lo dispuesto en la resolución (DIA) que emita el Órgano ambiental competente, en este caso el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

9.2.1 VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Así, el Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción abarca temporalmente desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas, incluyendo la puesta en marcha de la instalación y todas aquellas actuaciones en materia ambiental que se hayan previsto como medidas preventivas y correctoras a los impactos causados.

Para la ejecución práctica del Plan de Vigilancia Ambiental, se realizarán visitas periódicas a las obras con el fin de comprobar que la ejecución del proyecto se ajusta a las indicaciones dadas en el apartado anterior de medidas preventivas y correctoras. Se trata de una monitorización de todas las acciones que se han diseñado y la identificación de los impactos no previstos.

Así, se establece la idoneidad de elaborar un **Diario de Obra**, anotando los aspectos más significativos relacionados con la afección medioambiental con una frecuencia determinada.

9.2.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación tendrá la duración mínima de 3 años, que se adaptará a las indicaciones de la DIA emitida por Órgano Ambiental y se centrará sobre todo en el control de cuatro aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de fauna.

- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación de la planta fotovoltaica.
- Control de la correcta restauración vegetal y fisiográfica ejecutada.

El Plan de Vigilancia incluirá además todas las medidas establecidas por el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental tras la aprobación del proyecto junto con las ya incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación se establecen las líneas generales que deberá seguir este plan.

Objetivos

Los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Identificar, si existen, los periodos de mayor y menor riesgo potencial para la fauna.
- Cuantificar la mortalidad registrada de forma comparable a otras instalaciones.
- Comprobar y cuantificar la existencia de procesos erosivos activados como consecuencia de la construcción de la planta fotovoltaica.
- Controlar la posibilidad de contaminación y realizar las acciones oportunas para eliminarla.
- Comprobar el éxito de las operaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

9.3 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los trabajos y seguimientos descritos en todo el proceso van a implicar un coste económico cuya estimación se describe a continuación:

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de obra ejecutados por un técnico competente y correctamente equipado	14 Unidades (meses)	1.800 €/mes	25.200 €
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de explotación de los trabajos de restauración, gestión de residuos y afecciones a la avifauna (Durante los 5 primeros años de explotación)	60 Unidades (meses)	1.300 €/mes	78.000 €
TOTAL (a falta de concretar trabajos de restauración)			103.200 €

El presupuesto estimado para las labores de seguimiento ambiental durante las fases de obra y explotación es de **CIENTO TRES MIL DOSCIENTOS EUROS (103.200 €)**.

A continuación se muestra el presupuesto para la realización de la restauración.

PLANTA FOTOVOLTAICA “VERUELA I”

UNIDADES	CANTIDADES	VALORACIÓN	COSTE (€)
Balizado zonas sensibles vegetación natural	1 (unid)	200 €	200,00
Extendido y acondicionamiento de tierra vegetal.	1.943 m ³	0,65 €/m ²	1.262,90
Pantalla vegetal. (preparación terreno, hoyo, plantación, protector, primer riego)	Superficie pantalla (42.416) m ² . Estimación plantones (1.767 coscoja, 2.651 genista y 2.651 romero)	3€ plantón	21.207 €
Mantenimiento plantones, abonado y riegos mantenimiento (3 riegos 1 ^{er} año)	7.069 (unid)	0,25 €/plantón	1767,25
TOTAL			24.437,15

PARQUE EÓLICO HIBRIDACIÓN “VERUELA I”

UNIDADES	CANTIDADES	VALORACIÓN	COSTE (€)
Balizado zonas sensibles vegetación natural	1 (unid)	200 €	200,00
Extendido y acondicionamiento de tierra vegetal.	2.781 m ³	0,65 €/m ²	1.807,65
Plantación especies revegetación marco de plantación 3x3 m	29.903 m ²	3€/plantón*	9.957,70
Siembra / hidrosiembra	29.903 m ²	0,89 €/m ²	26.613,67
Mantenimiento plantones, abonado y riegos mantenimiento (3 riegos 1 ^{er} año)	3.319 (unid)	0,25 €/plantón	829,81
TOTAL			39.408,83

* Marco de plantación de 3 x 3 m, con una densidad estimada de 1.100 plantones/ha

El **presupuesto total** de las labores de restauración fisiográfica y vegetal es de **SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (63.845,98 €)**.

10 CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en cuanto a contenido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, como normativa estatal.

Una vez finalizado el presente Estudio de Impacto Ambiental se desprende que las mayores afecciones se generarán durante la fase de explotación y se centrarán principalmente sobre el medio perceptual y sobre la fauna, en concreto avifauna y quirópteros.

Como efectos atenuantes de este impacto encontramos el alto grado de antropización del paisaje, existiendo parques eólicos, infraestructuras lineales de transporte (carreteras, vía de ferrocarril, línea de alta velocidad), líneas eléctricas de distribución y plantas fotovoltaicas en el entorno próximo. Por lo que se estima que la contribución sinérgica del presente proyecto será moderada.

La afección sobre la vegetación natural del entorno es muy puntual, al proyectarse la implantación sobre terreno agrícola, sin estar asociados a ningún Hábitat de Interés Comunitario. La línea de evacuación discurrirá de forma soterrada por caminos agrícolas y vías pecuarias de la zona, evitando los principales impactos sobre el medio paisajístico, fauna, espacios protegidos,...

En relación con los Espacios protegidos, no se estima afección directa a estos. Los planes de protección de especies amenazadas muestran que el presente proyecto afectará al ámbito de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*). Por otra parte, no se estima afección directa por parte del proyecto a áreas de especies amenazadas, encontrándose la más próxima a 2,2 km al noreste del proyecto (alondra ricotí - *Chersophilus duponti*) y el resto a una distancia superior a 5 km.

Por otro lado, los datos del Estudio de Avifauna y quirópteros realizado muestran que en el entorno inmediato de la planta fotovoltaica se observa una mayor densidad de vuelos en el recinto sur, donde se han registrado hasta 83 vuelos/cuadrícula. Es destacable el uso del espacio por parte de la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) en este área, observándose bandos de hasta 26 ejemplares alimentándose en la zona durante el periodo invernal y registrando un total acumulado de hasta 61 vuelos/cuadrícula. Por otro lado, destaca el uso por parte del buitre (*Gyps fulvus*), con 17 vuelos/cuadrícula. En el recinto norte se ha registrado una menor actividad, con un máximo de 15 vuelos/cuadrícula. En esta zona se han registrado vuelos de especies como busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) o buitre leonado (*Gyps fulvus*).

En el entorno inmediato del parque eólico se observa una mayor densidad de vuelos 130 metros al norte del área de barrido del aerogenerador, donde se han registrado hasta 67 vuelos/cuadrícula respectivamente. Esta mayor intensidad de uso, está provocada por el registro en la zona en altas concentraciones de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). En menor número, se han observado en la zona rapaces como cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*) o águila calzada (*Hieraaetus pennatus*).

Se ha podido determinar la presencia de 4 especies confirmadas y 8 binomios de especies. Contabilizando al menos una especie de cada uno de los binomios, se estima la presencia de al menos 12 especies diferentes en la zona de la planta fotovoltaica “Veruela I” y parque eólico “Veruela I”.

La disposición soterrada de la línea de evacuación permite la no afección a las zonas de protección del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Por otra parte, en el presente Estudio se incluyen las medidas encaminadas a minimizar, prevenir e incluso compensar las posibles afecciones estimadas durante las distintas fases: obras, explotación y desmantelamiento previstas.

En el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) de cinco años de duración, durante la fase de explotación, evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y quirópteros, así como otros elementos del medio que puedan verse afectados y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas en el presente Estudio de Impacto.

En cuanto a los efectos beneficiosos, el proyecto contribuirá a la apuesta generalizada del incremento del uso de energías limpias y provenientes de fuentes renovables, y en concreto sobre los objetivos del Plan Energético de Aragón y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, que establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España.

Destaca además el impacto beneficio del Proyecto sobre la socioeconomía y población de la zona, a través del uso de los servicios cercanos, hostelería, comercio, restauración, transporte, alquileres...por parte del personal de obra y mantenimiento; así como los aportes económicos en concepto de alquileres, licencias de actividad e impuestos a los ayuntamientos afectados.

Como conclusión al presente Estudio de Impacto Ambiental, el equipo redactor del mismo encuentra que el Proyecto de construcción de la **PLANTA FOTOVOLTAICA “VERUELA I” Y PARQUE EÓLICO DE HIBRIDACIÓN “VERUELA I”** será, en todo caso compatible con los

valores medioambientales analizados en el ámbito del Proyecto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se ejecuten correctamente las medidas protectoras y correctoras propuestas y se siga de una manera adecuada el Plan de Vigilancia Ambiental establecido.

ANEXO II

RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA

ÍNDICE ANEXO II

1.- OBJETO	2
2.- ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA.....	4
2.1.- ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADAS	4
2.2.- ÁREAS OBJETO DE RESTAURACIÓN	5
3.- PANTALLA PERIMETRAL PFV VERUELA I	8
4.- METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN DE VEGETACIÓN AFECTADA	9
4.1.- RESTAURACIÓN FISIAGRÁFICA	9
4.2.- HIDROSIEMBRA DE ZONAS SENSIBLES (PE HIBRIDACIÓN VERUELA I)..	12
4.3.- REPOBLACIÓN DE ZONAS SENSIBLES (PE HIBRIDACIÓN VERUELA I) ...	12
4.4.- MANTENIMIENTO DE ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL EN EL INTERIOR DE LA POLIGONAL DE LA PFV VERUELA I	13
4.5.- AFECCIONES SIN REVEGETACIÓN	14
5.- CRONOGRAMA DE LA RESTAURACIÓN	16
6.- PRESUPUESTO PLAN DE RESTAURACIÓN	17
7.- SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN	18
8.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	19

1.- OBJETO

El objeto del presente anexo es la descripción de las operaciones de restauración vegetal a llevar a cabo para la ejecución del proyecto PFV “VERUELA I” y PE HIBRIDACIÓN “VERUELA I”, disminuyendo así el impacto paisajístico y fijando la estabilidad de los taludes que se generen.

A través de este proyecto de restauración de la vegetación afectada se pretenden paliar los efectos adversos producidos por la instalación de la planta fotovoltaica, con el fin de recuperar su valor ecológico. Esta fase debe entenderse como un paso lógico posterior a su construcción, dentro de la idea de reducir todo lo posible el impacto negativo sobre el medio.

Partiendo de la premisa que todo proyecto produce una alteración del medio natural a mayor o menor escala, el fin teórico y práctico es integrar ese proyecto dentro del medio, minimizando su impacto. Creando una cubierta vegetal estable, ya sea arbórea, arbustiva o herbácea para la instalación de especies colonizadoras y, posteriormente, a través de la sucesión ecológica, llegar a una situación similar a la actual o mejor.

En ocasiones los términos usados para definir el objetivo de este apartado podrían no ser todo lo concisos o precisos que deberían. El uso de vocablos demasiado genéricos o incluso erróneos, puede llevar a confusión o a una interpretación incorrecta. Para evitar este tipo de incidencias a continuación se establecen una serie de definiciones de términos que se emplearán a lo largo del documento.

Se entiende como **restauración** el hecho de *“recuperar la cubierta vegetal de mayor madurez que existía con anterioridad a los procesos de degradación que se han producido, teniendo presente las condiciones ecológicas actuales”*. La restauración debe plantearse considerando que se quiere llegar a una vegetación estable y permanente, en equilibrio con las condiciones del medio, y que sea lo más evolucionada que admita la capacidad de acogida de cada ecosistema en cuanto a su composición, formación y estructura. Es, en esencia, el retorno a las condiciones iniciales del ecosistema. Por eso, y teniendo en cuenta que volver a las condiciones iniciales tras una alteración del medio es imposible, el concepto de restauración deriva a uno más adecuado y preciso, recuperación.

La **recuperación** es *“el retorno a unas condiciones con un funcionamiento ecológico similar al original”*. Aunque siguiendo la nomenclatura empleada seguiremos refiriéndonos a ella como restauración vegetal y fisiográfica.

En este tipo de proyectos asume gran importancia la generación de una **pantalla vegetal** alrededor de la instalación con el objeto de minimizar el impacto sobre la visibilidad del proyecto desde los principales núcleos de población y zonas transitadas y reducir riesgos para la avifauna y pérdida de hábitat.

2.- ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA

2.1.- ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADAS

La superficie de vegetación natural afectada incluye tanto los terrenos afectados por la construcción de la planta solar fotovoltaica, el parque eólico y su infraestructura de evacuación, refiriéndonos siempre a las líneas subterráneas de evacuación de media tensión, como aquellos afectados por las actuaciones asociadas a dicha construcción (elementos temporales como la zona de acopio), que aumentan de forma sensible la superficie total afectada.

Estas superficies incluyen varias instalaciones que deberán permanecer tras la puesta en funcionamiento de la planta fotovoltaica y otras superficies que sólo se utilizarán durante la fase de construcción. Por lo que la superficie a restaurar será sólo parte del total.

En el caso de la Planta Fotovoltaica “VERUELA I” toda la implantación se ubica en terreno agrícola asociado a secano. No se estima afección sobre unidades de vegetación natural. El Parque Eólico presenta afección directa a las unidades de matorral y pastizal-matorral. El trazado de la línea de evacuación en subterráneo se plantea junto a la red de caminos existente. La estimación de afección se refleja en la tabla siguiente:

UNIDADES VEGETACIÓN	OCUPACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN (%)
Terrenos de cultivo y prados	400.147	95,15
Bosque de plantación	5.572	1,32
Matorral	3.101	0,73
Vegetación riparia	1.407	0,33
Infraestructuras artificiales	10.400	2,47
TOTAL	420.627	100

2.2.- ÁREAS OBJETO DE RESTAURACIÓN

PFV “VERUELA I”

Las áreas a restaurar serán las superficies alteradas por la construcción de elementos permanentes. La zona de implantación de la planta fotovoltaica tiene una pendiente suave en todo su ámbito no superando el 5%, siendo toda la zona prácticamente llana, previéndose movimientos de tierra y nivelaciones de baja entidad en toda la zona de implantación de la planta solar fotovoltaica. Todo el ámbito de implantación está asociado a terreno agrícola en secano.

Canalización subterránea de las líneas de media. Las zanjas realizadas para la red de evacuación subterránea de media de la planta fotovoltaica se han planteado junto a camino existente en todo su trazado, también se restaurarán en su totalidad.

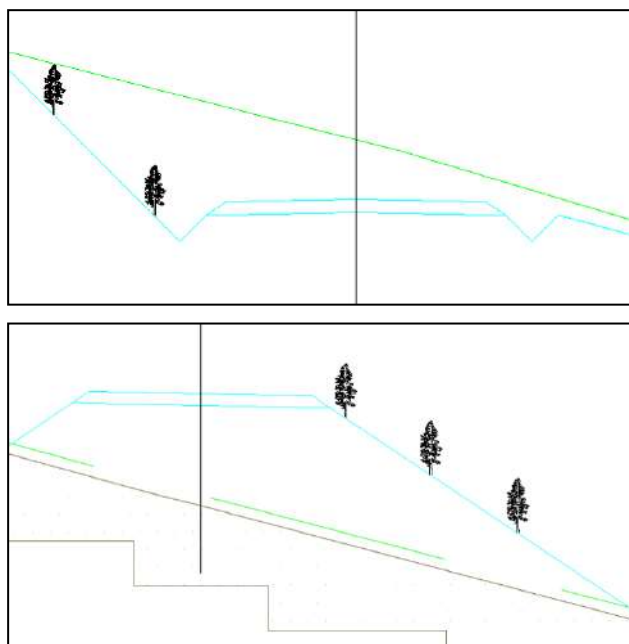
Superficies no contempladas en la instalación de la planta fotovoltaica pero afectadas por las obras. En ocasiones durante la fase de construcción es necesario la ocupación temporal y no prevista de algunas áreas como zonas de acopio, o incluso afecciones a zonas de vegetación natural por el tráfico de vehículos. En estos casos se realizará una comprobación visual de zonas degradadas y no contempladas en la revegetación para aplicar el tratamiento adecuado. Esto incluirá también las actuaciones en las zonas correspondientes a las áreas de implantación de la línea subterránea de evacuación.

El volumen de tierra vegetal a reutilizar para restauración indicado en el proyecto técnico es de 1.943 m³.

PE HIBRIDACIÓN “VERUELA I”

La superficie de vegetación natural asociada a matorral afectada, incluye las áreas de montaje de las plataformas de los aerogeneradores y torre de medición, nuevos viales de acceso, campas y ampliación de los existentes, zonas de acopio y maquinaria, zanjas que alberguen la red subterránea de media tensión (RSMT) y los taludes generados asociados a los elementos citados. Las superficies objeto de restauración y/o revegetación no incluyen aquellas de ocupación permanente, y necesarias para su fase de funcionamiento y mantenimiento, como las zonas ocupadas por los aerogeneradores y torres de medición así como los viales de acceso a los mismos.

- 1. Taludes de los viales y plataformas de los aerogeneradores.** Al tratarse de un parque eólico, la situación de los aerogeneradores se proyecta, lógicamente, en las zonas más elevadas, lo que conlleva la creación de viales para acceder al mismo. Por lo que la creación de taludes que garanticen la estabilidad es un hecho inevitable. En este caso el tipo de revegetación en los taludes de estos accesos estará en función de la pendiente. Los objetivos son dos, evitar la erosión de los taludes y potenciar la presencia de especies autóctonas.



Esquema de la plantación o hidrosiembra en los taludes de los viales que se deben restaurar.

Fuente: Propia.

Son las superficies mayoritarias a revegetar y las de mayor importancia para garantizar la estabilidad de los taludes y evitar la aparición de procesos erosivos. En nuestro caso los taludes generados para la implantación del parque eólico serán revegetados mediante hidrosiembra en desmonte 1/1 y terraplén 3/2.

- 2. Plataformas de montaje de los aerogeneradores y torres de medición.** Aquellas áreas anexas a las infraestructuras del proyecto necesarias para el montaje por parte de la maquinaria y que afectan a vegetación natural.
- 3. Zanja que alberga la RSMT y zonas de ocupación temporal** sobre vegetación natural (parques de maquinaria, campos de acopio de materiales, oficinas, plantas de machaqueo, ...). Todas estas superficies necesarias para la instalación del parque eólico sin apenas pendiente se revegetarán con hidrosiembra y plantones de especies autóctonas de la zona siempre y cuando se hayan situado sobre áreas de vegetación natural.

Las superficies de restauración y reutilización de tierra vegetal propuestas son:

	UD	PLATAFORMA TEMPORAL	TALUDES (ACCESOS, RSMT Y PLATAFORMA)	TOTAL
TIERRA VEGETAL (ESTIMACIÓN PROYECTO)	m ³		2.781	2.781
SUPERFICIES A REVEGETAR (HIDROSIEMBRA Y PLANTACIÓN)	m ²	7.563	22.340	29.903

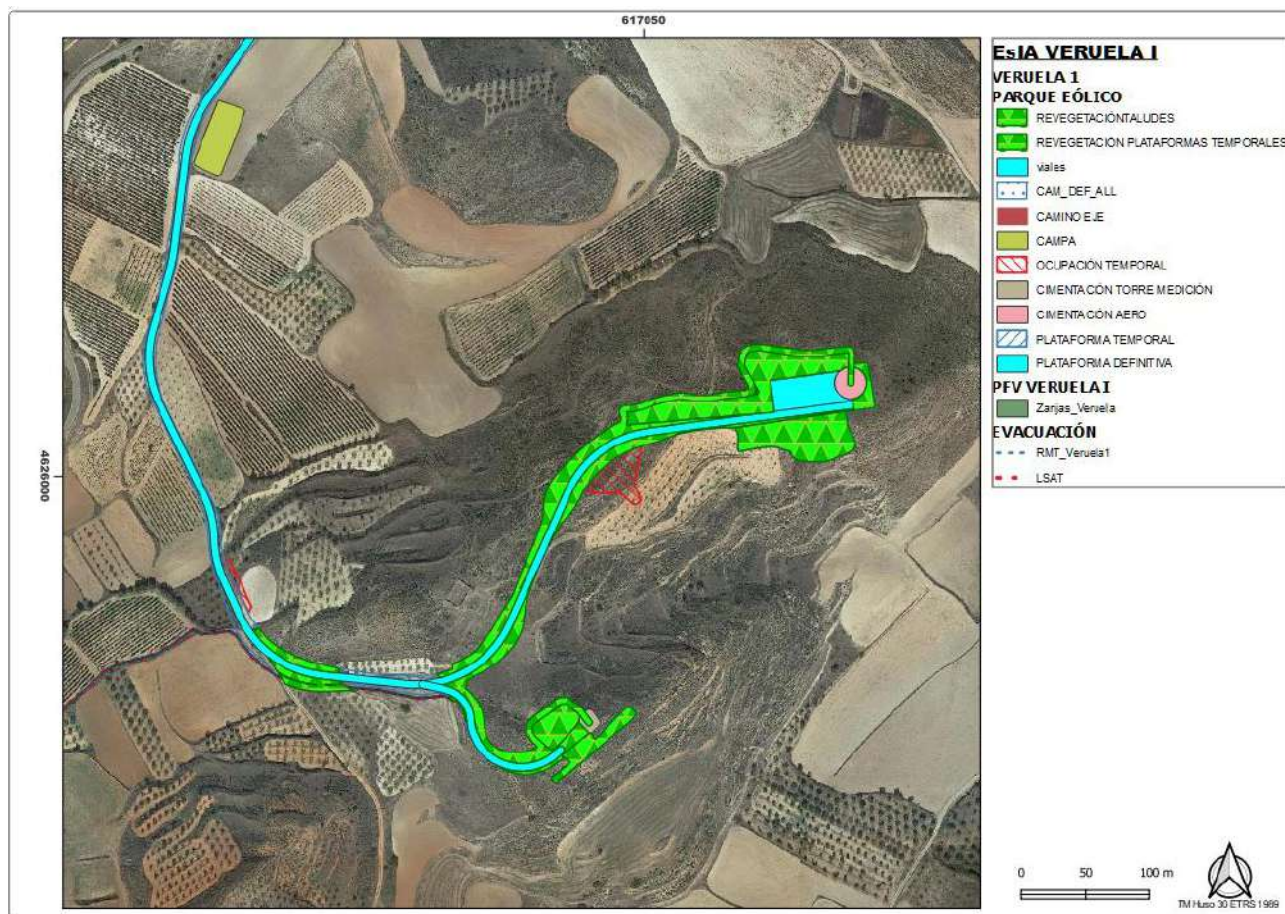


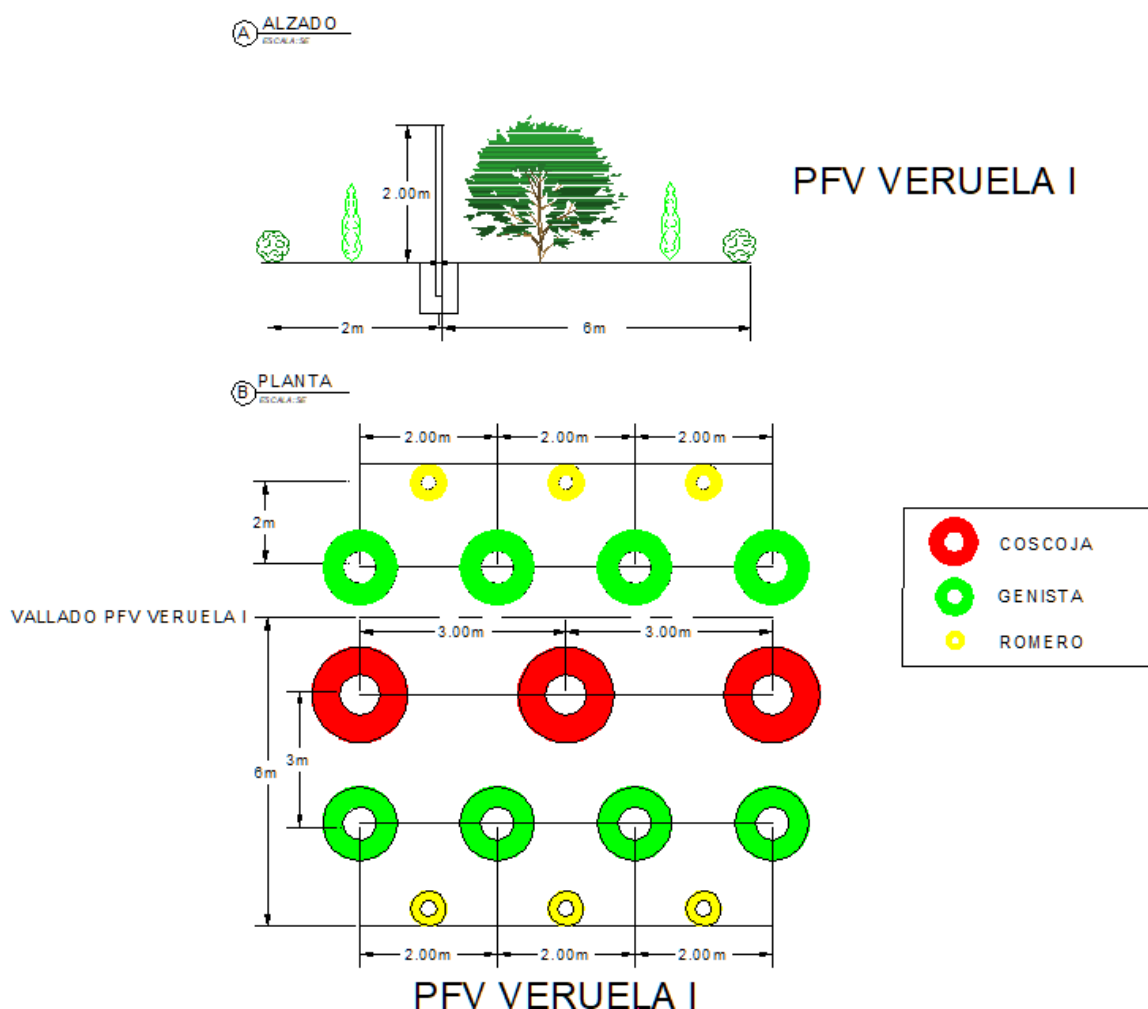
Imagen de estimación de zonas a restaurar. Elaboración propia.

3.- PANTALLA PERIMETRAL PFV VERUELA I

Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura y una franja vegetal de 6 m en el interior del vallado, según proyecto técnico.

Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura que albergará el acopio de tierras sobrantes. Se realizarán plantaciones de especies arbustivas propias de la zona, **romero, genista y coscoja** como especies representativas del entorno, mediante la plantación al tresbolillo de plantas procedentes de vivero, de al menos dos savias, en una densidad suficiente de plantones por m² para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, con el fin de disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad.

En la "PSFV VERUELA I" se ha planteado la pantalla vegetal en todo el vallado.



Propuesta de pantalla vegetal. Fuente propia.

4.- METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN DE VEGETACIÓN AFECTADA

Los trabajos a realizar consisten básicamente en una recogida, acopio y tratamiento del suelo primitivo, adaptación y modelado de taludes y áreas planas, aporte de nuevo suelo y finalmente siembra o plantación de plántones, según el caso. Para decidir que tipo de actuación será conveniente, es necesario realizar visitas a pie de obra antes de su inicio para evaluar la vegetación y tipo de orografía afectada, decidiendo el área de afección a restaurar, aunque dando preferencia a la instalación de las especies autóctonas.

Las únicas áreas que no serán revegetadas son las que se corresponden con los usos actuales del suelo asociados a cultivos agrícolas con fines económicos, algunos márgenes al no creerse necesario por la pequeña superficie afectada, el tipo de vegetación afectada (matorral/herbazal) o la existencia de un banco de semillas en los terrenos adyacentes.

4.1.- RESTAURACIÓN FISIAGRÁFICA

El primer paso, y fundamental, es la restauración fisiográfica, consistente en transformar los terrenos afectados por la explotación hacia una morfología de aspecto natural mediante el movimiento de tierras. Esta primera fase es decisiva, pues si no hay recuperación fisiográfica se dificultan las tareas posteriores de revegetación. De esta manera se busca adecuar las formas del terreno a los relieves naturales propios de la zona. El proceso lógico que se seguirá es el siguiente:

- Retirada y acopio de tierra vegetal.
- Retirada y acopio de materiales sobrantes de la excavación.
- Tapado de huecos generados.
- Descompactación de los terrenos objeto de revegetación.
- Aporte y extensión de tierra vegetal.
- Enmiendas y correcciones.

Delimitación de zonas sensibles

Se jalonarán y balizarán las zonas con vegetación natural de interés o con especies catalogadas anexas al área de implantación de las infraestructuras a instalar para evitar su posible afección por parte de malas praxis por parte del personal de obra.

Retirada y acopio de tierra vegetal

La retirada y acopio de la tierra vegetal de los terrenos afectados es básica para poder llevar a cabo una revegetación adecuada, ya que en sí misma es un banco de semillas ideal de especies autóctonas, con las características fisicoquímicas perfectas tanto de textura, granulometría, pH, proporción de nutrientes...

El procedimiento ideal que se deberá seguir es el de retirar la tierra vegetal hasta una profundidad de 10 cm. En ningún caso se mezclaran horizontes orgánicos e inorgánicos. En zonas de cultivo se evitará este paso al no cumplir con las exigencias mínimas para el correcto desarrollo de vegetación natural.

Su almacenamiento se realizará en cordones de 1.5 m de altura como máximo, evitando su compactación y manteniendo sus condiciones aeróbicas. En el caso de que no exista tierra vegetal suficiente, se traerá de otras zonas cercanas.

Durante el tiempo de acopio los suelos se someterán a un tratamiento de siembra y abonado que evite la degradación de su estructura, en el caso de que tengan que permanecer acopiados más de 2 meses.

Descompactación de los terrenos objeto de revegetación

Con el fin de eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por el trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., se procederá a realizar una labor de escarificado en los suelos afectados. Esta labor se puede realizar con un arado o subsolador. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

Aporte y extendido de tierra vegetal

Una vez el modelado del terreno se haya llevado a cabo, consiguiendo las formas acordes con el paisaje, se procederá al extendido de la tierra vegetal. A modo de orientación indicaremos que las características físicas más importantes son: la composición granulométrica, la profundidad de los diferentes estratos y el contenido en materia orgánica.

Es conveniente evitar la compactación de estos terrenos, impidiendo el paso de maquinaria, en especial pesada, sobre todo con terreno húmedo.

Se favorecerá la revegetación natural en las zonas libres donde no se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro del perímetro vallado de la misma. Para ello se realizará el extendido de 20 cm de espesor de la tierra vegetal procedente del desbroce y decapado dentro de la planta (caminos) de manera que se aproveche el banco de semillas que albergue.

La tierra vegetal y tierras sobrantes del movimiento de tierras que sean aptos, dispondrán a modo de cordón perimetral junto al vallado para mejorar el apantallamiento de las instalaciones, sin obstruir los drenajes funcionales en los 2 m de anchura en el que se instalará la franja vegetal y en la zona más próxima al vallado.

Enmiendas y correcciones

Estas dos operaciones, aunque no se relacionan directamente con la estructura granulométrica, tienen efectos indirectos sobre la estabilidad del suelo, sobre la fertilidad y mejora del sustrato, se realizan al mismo tiempo que la conformación granulométrica.

Las enmiendas son actividades que conducen a corregir alguna propiedad de carácter químico del suelo con el fin de que presente unas cualidades edáficas adecuadas. Lo más habitual es la adición de materia orgánica o sustratos, para mejorar dichas propiedades. Es importante remarcar que dicha adición debe suponer una mezcla homogénea con la tierra vegetal que se va a usar.

Fertilizantes

Una vez conseguida una granulometría y estructura del suelo adecuadas, debemos asegurar en la medida de lo posible el éxito de instalación de la vegetación. Para ello necesitamos que el sustrato tenga unas proporciones de elementos esenciales mínimos.

Las enmiendas húmicas suministran a la tierra una pequeña cantidad de fertilizantes. Sin embargo, es conveniente además la utilización de abonos, entre otras causas, por la dificultad que tienen ciertos nutrientes (especialmente Fósforo y Potasio) para descender a las capas exploradas por las raíces desde la superficie. Debe evaluarse en cada caso la necesidad o no de dichos aportes. En caso de creerse oportuno, la mezcla se realizará antes de la extensión final, y si no fuese posible, por irrigación o mediante labores.

4.2.- HIDROSIEMBRA DE ZONAS SENSIBLES (PE HIBRIDACIÓN VERUELA I)

Se distinguen los modelos de siembra o hidrosiembra atendiendo a las pendientes de los taludes que forman parte de las superficies a restaurar por este modelo, indicadas en el apartado anterior. La hidrosiembra se propone para taludes mayores al 20%.

La mezcla elegida de especies a utilizar se indican a continuación: *Agropyron cristatum* 15%, *Lolium multiflorum* 20%, *Lolium perenne* 20%, *Festuca arundinacea* 15%, *Veza villosa* 5%, *Medicago sativa* 5%, *Melilotus officinalis* 15% y *Brachypodium ramosum* 3%. Como especies arbustivas incluidas en un 2% se indican: *Thymus vulgaris* 1%. *Lavandula latifolia* 0,5% y *Santolina chamaecyparissus* 0,5%

Se aplicará a todas las superficies afectadas por los taludes con una altura superior a un metro generados por los aerogeneradores, plataformas de montaje, torres de medición y viales, así como sobre la zanja de la RSMT, superficies temporales y plataformas de montaje que se hayan instalado sobre vegetación natural.

Metodología de la hidrosiembra

La hidrosiembra se implantará sobre la zanja de la línea eléctrica subterránea así como en otras posibles zonas desprovistas de vegetación que se decida según criterio técnico. El sistema utilizado será el de dos pasadas con una dosis de semillas herbáceas de 30g/ m²:

- Primera pasada o plantación: Mezcla seleccionada de semillas. Incorporación de abono mineral complejo 15/15/15 (60g/ m²), mulch tipo celulosa de pasta mecánica de fibra larga (60 g/m²) y estabilizador (10-20g/ m²).
- Segunda pasada o tapado: Mulch tipo celulosa de pasta mecánica de fibra larga (20g/ m²) y estabilizador (5-10g/ m²). Incluye el aporte de los materiales y todas las labores necesarias para la realización de los trabajos, incluido la preparación del terreno y la realización de la hidrosiembra.

Se realizarán en fase de obra a indicación de la vigilancia ambiental en las zonas donde se estime necesario.

4.3.- REPOBLACIÓN DE ZONAS SENSIBLES (PE HIBRIDACIÓN VERUELA I)

Las repoblaciones arbóreas o de matorral se realizarán en aquellas zonas donde se asegure el éxito y supervivencia de los plantones. Se llevará a cabo con especies autóctonas en zonas de vegetación natural, de baja pendiente y que hayan sido ocupadas de forma temporal. Se realizarán en fase de obra a indicación de la vigilancia

ambiental en las zonas donde se estime necesario.

Las plantaciones propuestas son con pies arbustivos autóctonos para la zona mesomediterránea. Se realizarán plantaciones en las zonas donde se asegure el éxito y supervivencia de los plantones. En este caso la repoblación se llevará a cabo con especies autóctonas propias de ambientes características de la zona:

- coscoja (*Quercus coccifera*)
- genista (*Genista scorpius*)
- romero (*Rosmarinus officinalis*)

Al igual que la hidrosiembra se aplicará a todos los taludes con una altura superior a un metro generados por los aerogeneradores, plataformas de montaje, torres de medición y viales, así como sobre la zanja de la RSMT, superficies temporales y plataformas de montaje que se hayan instalado sobre vegetación natural.

Metodología de la repoblación

La plantación se realizará al tresbolillo, con un marco de plantación de 3 x 3 m, con una densidad aproximada de 1.100 plantones/ha, procurando una distribución irregular, con hoyos (de apertura manual o mecánica) de 25 x 25 x 25 cm.

En nuestro caso se procederá a la repoblación de las zonas de maniobra de los aerogeneradores y torres de medición, así como en aquellas zonas temporales situadas sobre vegetación natural, si bien dichas áreas se proyectan siempre sobre terrenos de cultivo.

4.4.- MANTENIMIENTO DE ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL EN EL INTERIOR DE LA POLIGONAL DE LA PFV VERUELA I

En la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica, se mantendrá una cobertura vegetal completa y adecuada para favorecer la creación de un biotopo lo más parecido posible al hábitat del entorno de forma que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de los terrenos existentes en el entorno. De esta manera, se evitará el decapado del suelo, y la corta o destrucción de especies de matorral que puedan colonizar los terrenos situados en el interior de la planta solar.

El control del crecimiento de la vegetación se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares, permitiendo prosperar la vegetación natural en el resto de las zonas de dentro de la planta solar fotovoltaica.

Se mantendrán las superficies naturales delimitadas en la cartografía ambiental que se han respetado en la implantación de los distintos elementos del proyecto, en las que no se estima de antemano su eliminación para la instalación de las infraestructuras e instalaciones eléctricas evitando su afección tanto en el periodo de obras como posteriormente.

Se favorecerá la revegetación natural en las zonas libres donde no se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro del perímetro vallado de la misma. Para ello se realizará el extendido de 20 cm de espesor de la tierra vegetal procedente del desbroce y decapado dentro de la planta (caminos) de manera que se aproveche el banco de semillas que albergue. Estos terrenos recuperados se incluyen en el presente plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización. Para una correcta integración paisajística y, en su caso, restauración de las zonas naturales alteradas, se emplearán especies propias de la zona.

A este efecto se dispondrá de un perímetro entre los seguidores y el vallado perimetral que contendrá pantalla vegetal y el camino perimetral en el que se espera la colonización de la vegetación autóctona de la zona sobre la tierra vegetal previamente extendida.

El espacio entre los seguidores, el vallado y el vial perimetral, contempla como zona a colonizar por el banco de semillas existente como el resto de superficies interiores de la planta. Se aplicarán medios mecánicos de control en caso necesario. El objeto de esta franja es el permitir la recuperación interior de la vegetación natural en el interior de la planta fotovoltaica. Se trata de una medida enfocada en la mitigación o corrección de impactos sobre la vegetación y fauna.

4.5.- AFECCIONES SIN REVEGETACIÓN

Las áreas objeto de restauración del terreno pero no revegetación son aquellas en las que el uso del suelo es claramente agrícola, campos de cultivo exclusivamente, y márgenes con poca afección pero con un banco de semillas viable. En estos casos se procederá con un tratamiento del suelo por el que se descompacte y se profile de tal forma que se consiga su aspecto más natural.

La preparación del terreno sin revegetación podrá aplicarse también, y en ocasiones puntuales, a áreas en las que inicialmente se debería revegetar según el proyecto técnico, siempre y cuando exista un razonamiento justificado y coherente para no hacerlo. Siempre y cuando la restauración fisiográfica sea la correcta para la colonización de las especies autóctonas de la zona y el banco de semillas no se vea afectado.

5.- CRONOGRAMA DE LA RESTAURACIÓN

A continuación se muestra el cronograma ideal para la realización de la restauración, en verde intenso se muestra la mejor época para ejecutar cada acción y en verde pálido las épocas que no son óptimas aunque posible.

	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Limpieza y preparación de accesos																
Desbroces ⁽¹⁾																
Preparación del terreno ⁽²⁾																
Plantación																
Siembra																
Reposición de marras																
Riegos establecimiento																
Riegos mantenimiento																
Cerramientos																
Enmiendas																
Mantenimiento gral																

(1) Cuando no son simultáneos a la preparación del terreno, debe hacerse con la savia en movimiento.

(2) Debe tenerse en cuenta la limitación por heladas, exceso de lluvia; así como la necesidad de que determinados métodos se hagan en la época seca

El cronograma presentado es a título orientativo, además debe tenerse en cuenta que algunas de las acciones nombradas no se llevarán a cabo en esta revegetación, como son los riegos de mantenimiento o cerramientos, y otras no tienen una certeza garantizada como el mantenimiento general por ejemplo.

6.- PRESUPUESTO PLAN DE RESTAURACIÓN

A continuación se muestra el presupuesto para la realización de la restauración.

PLANTA FOTOVOLTAICA “VERUELA I”

UNIDADES	CANTIDADES	VALORACIÓN	COSTE (€)
Balizado zonas sensibles vegetación natural	1 (unid)	200 €	200,00
Extendido y acondicionamiento de tierra vegetal	1.943 m ³	0,65 €/m ²	1.262,90
Pantalla vegetal. (preparación terreno, hoyo, plantación, protector, primer riego)	Superficie pantalla(42.416) m ² . Estimación plantones (1.767 coscoja, 2.651 genista y 2.651 romero)	3€ plantón	21.207 €
Mantenimiento plantones, abonado, riegos mantenimiento (3 riegos 1 ^{er} año)	7.069 (unid)	0,25 €/plantón	1767,25
TOTAL			24.437,15

PARQUE EÓLICO HIBRIDACIÓN “VERUELA I”

UNIDADES	CANTIDADES	VALORACIÓN	COSTE (€)
Balizado zonas sensibles vegetación natural	1 (unid)	200 €	200,00
Extendido y acondicionamiento de tierra vegetal	2.781 m ³	0,65 €/m ²	1.807,65
Plantación especies revegetación marco de plantación 3x3 m	29.903 m ²	3€/plantón*	9.957,70
Siembra / hidrosiembra	29.903 m ²	0,89 €/m ²	26.613,67
Mantenimiento plantones, abonado y riegos mantenimiento (3 riegos 1 ^{er} año)	3.319 (unid)	0,25 €/plantón	829,81
TOTAL			39.408,83

* Marco de plantación de 3 x 3 m, con una densidad estimada de 1.100 plantones/ha

El **presupuesto total** de las labores de restauración fisiográfica y vegetal es de **SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (63.845,98€)**.

7.- SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN

Se realizará un control periódico de las superficies afectadas, completándose un seguimiento y vigilancia de las revegetaciones en el cual se analizarán todas las zonas dónde se hayan realizado actuaciones, indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: el estado sanitario de la plantación, porcentaje de éxito según las diferentes especies utilizadas y las actuaciones.

Se realizará un mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca la perfecta integración de las zonas afectadas con el paisaje, y de manera particular se procederá a realizar una correcta limpieza de restos de obra una vez finalizada la restauración.

También se analizará el cumplimiento de los objetivos encomendados a la restauración, estético, antierosivo y ecológico, comprobándose además, si se han producido arrastres de tierra tendida, controlándose la presencia de rodales sin cubierta vegetal, el desarrollo de las plantas, tanto arbustivas como arbóreas, y el porcentaje de éxito tanto de superficie como de individuos. Las inspecciones de la cubierta vegetal se realizarán en cada estación, durante los dos años siguientes a la finalización de la restauración.

8.- PLIEGO DE CONDICIONES

Las repoblaciones se aplicarán a las áreas especificadas en el proyecto: taludes, zonas de montaje y maniobra, incluyendo, zonas no previstas.

Se aplicarán las especificaciones detalladas en la restauración vegetal en cuanto a especies, edades, alturas admisibles, densidad y técnicas de plantación, y porcentajes de siembra. Así como los métodos previos de preparación del terreno.

Se realizarán revisiones periódicas para el control de la germinación de la hidrosiembra, y las valoraciones se definirán en un mínimo de 6 meses y un máximo de un año.

El método de preparación del terreno previo para la repoblación será el de subsolado lineal con maquinaria a una profundidad de unos 60cm.

El periodo de plantación se iniciará a mediados de octubre.

Se descartarán los plantones moribundos, con malformaciones o heridos, así como aquellos que presenten algún tipo de enfermedad o plaga.

El porcentaje máximo de marras admisibles será del 15-20% por el contratista.

Se diseñará un riego para los plantones transportados a campo, evitando la desecación, a la espera de su plantación.

Se evitará la plantación a raíz desnuda, usándose plantones en contenedor y con las alturas mínimas citadas en el proyecto.

Los contenedores tendrán un volumen de 250 a 300cc, con paredes impermeables, abertura inferior para autorepicado, dispositivo antiespiralizante, sección superior mínima de 20 cm² y una altura entre 15 y 18cm.

Cada plantón se protegerá con tubos invernadero agujereados de plástico translúcido de doble pared de unos 60 cm de alto, ligeramente clavados en el suelo. Junto con un tutor de unos 20 cm que evite su caída.

Se realizará un control y una reposición de marras en las repoblaciones un año después de realizar la obra.

Se retirarán todos los restos de las actuaciones al finalizar éstas, para evitar el deterioro paisajístico y ambiental de la zona, así como para reducir el riesgo de incendio.

ANEXO III

**ESTUDIO DE PRODUCCIÓN
Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

ÍNDICE ANEXO III

1. INTRODUCCIÓN	2
2. MARCO LEGISLATIVO.....	4
2.1. NORMATIVA NACIONAL	4
2.2. NORMATIVA AUTONÓMICA	5
3. DEFINICIONES.....	6
4. FASES DEL PROYECTO.....	11
5. FICHA TÉCNICA DE LA OBRA.....	12
6. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	13
7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	15
8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.....	18
9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	20
10. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	22
11. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN FASE DE OPERACIÓN.....	27
12. PLIEGO DE CONDICIONES	28
13. PRESUPUESTO	35

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho RD es de aplicación a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2002, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, considerando básicamente las fracciones:
 - Residuos peligrosos
 - Hormigón
 - Ladrillos, tejas, cerámicos
 - Metal
 - Madera
 - Vidrio
 - Plástico
 - Papel y cartón
- Croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, de acuerdo con las Declaraciones de Impacto Ambiental, todos los residuos que se puedan generar durante las obras se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.

2. MARCO LEGISLATIVO

La legislación genérica que aplica en la gestión de residuos es la que viene reflejada a continuación. La no presencia de alguna legislación en esta lista no implica que esté excluida si aplica.

2.1. NORMATIVA NACIONAL

Se deberá considerar la normativa en vigor considerando su última modificación según el BOE:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modificada el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, sobre Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

2.2. NORMATIVA AUTONÓMICA

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Catálogo aragonés de residuos.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos.
- Decreto 236/2006, de 22 de noviembre del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos peligrosos.
- Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción.
- Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente (Comunicación previa inicio actividad producción de residuos).

3. DEFINICIONES

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuos domésticos:** residuos generados en hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes limpieza de vías, públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- **Residuos comerciales:** residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- **Residuos industriales:** residuo resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmosfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquel que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Aceites usados:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes para turbinas y los aceites hidráulicos.
- **Biorresiduos:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

- **Residuos de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformación físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacción física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Obras de construcción o demolición:** la actividad consistente en:
 1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
 2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Se considerará parte íntegramente de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:
 - Plantas de machaqueo
 - Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento
 - Plantas de prefabricados de hormigón
 - Plantas de fabricación de mezclas bituminosas
 - Talleres de fabricación de encofrados
 - Talleres de elaboración de ferralla
 - Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra
 - Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra
- **Obra menor de construcción o reparación domiciliaria:** obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga

alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

- **Residuos urbanos o municipales:** los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- **Residuos peligrosos:** aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- **Prevención:** el conjunto de medidas destinada a evitar la generación de residuos a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Productor de residuos de construcción y demolición:**
 - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición, en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
 - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
 - El importador o adquieran en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Gestor:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

- **Gestión:** la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **Reutilización:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- **Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Recogida:** toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- **Recogida selectiva:** el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- **Almacenamiento:** el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- **Vertedero:** instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

- **Suelo contaminado:** todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

4. FASES DEL PROYECTO

Fase 1: Obra Civil, comprendiendo:

- Preparación de los terrenos.
- Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción.
- Construcción de los accesos y viales internos.
- Excavaciones de zanjas para cables.
- Cimentación de los centros de transformación.
- Hincado de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos.
- Vallado perimetral de la instalación.

Fase 2: Montaje:

Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de los diversos equipos. La secuencia será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

Fase 3: Pruebas y Puesta en Marcha.

Pruebas necesarias para la correcta ejecución del módulo de generación fotovoltaico. Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- Se procurará realizar los menores movimientos de tierras posibles para la correcta implantación del módulo de generación fotovoltaico, minimizando la gestión de las mismas.
- El sistema de hincado de perfiles metálicos para sustentar las estructuras de los paneles fotovoltaicos no precisará en principio de cimentaciones de hormigón.
- Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

5. FICHA TÉCNICA DE LA OBRA

Las características generales de la obra para el proyecto PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA I de 11,31 MWp, son los siguientes:

- Localización: Término Municipal de Ambel.
- Tipo de obra: Se trata de la ejecución de una planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.
- Existencia o no de demolición: En un análisis preliminar no se ha detectado estructura existente a demoler. Con anterioridad a la ejecución de los trabajos se hará una campaña más exhaustiva.
- Superficie de la obra: La superficie de actuación es de aproximadamente 24,0 Ha.

6. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características:

Tierras y pétreos:

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD:

RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétreo:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
 - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
 - 15.01.11 Aerosoles
 - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
 - 17.05.03. Tierras contaminadas
 - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.

- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obras, etc.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

1) Medidas de minimización en la adquisición de materiales.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

3) Medidas de minimización en la puesta en obra

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	GESTIÓN
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero RCD
17 01 03	Tejas	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD / Vertedero RCD
17 02 01	Madera	Reciclado / Valorización	Planta reciclaje / Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado / Valorización	Planta reciclaje RCD / Vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización / Eliminación	Planta de tratamiento / Vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plásticos contaminados	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
20 01 21	Tubos fluorescentes	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
17 05 03	Tierras contaminadas	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, que se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera :1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías, como mínimo se contemplará lo siguiente:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, 1 contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

10. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del módulo de generación fotovoltaico, así como del emplazamiento.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.
- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Esta tipología se ha establecido para este proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.

Escombros procedentes de la demolición de la edificación existente ubicada en medio del módulo de generación fotovoltaico.

Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

Desbroce de los terrenos en las áreas de actuación. La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo. Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizada en su totalidad, o bien, porque la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero. En dicha medición también se ha de tener en cuenta que se acopiará parte de la cobertura vegetal para el proceso de restitución de los terrenos. Esta partida está incluida en el acondicionamiento del terreno.

Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y de los centros de transformación. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido.

Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

La solución seleccionada para la instalación de los postes que sustentarán tanto la estructura como los paneles fotovoltaicos es el hincado directo. De esta forma, se generará una menor cantidad de residuo de hormigón.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el contratista y reutilizados en otra obra.

Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétrea resultantes de la ejecución de la obra

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos. A continuación, se incluye una estimación aproximada de la cantidad de residuos que se podrían generar:

Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

02 01 07 Residuos de la silvicultura

Correspondiente al desbroce de la vegetación presente en la zona de actuación. Esta partida está incluida en el apartado de obra civil del proyecto.

Tierras y pétreos procedentes de demolición.

Naturaleza pétrea 17 01 02 Ladrillos y 17 01 03 Tejas

En un análisis preliminar no se ha detectado estructura existente a demoler. Con anterioridad a la ejecución de los trabajos se hará una campaña más exhaustiva.

Tierras y pétreos procedentes de excavación.

17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos

Corresponde a las tierras sobrantes de las excavaciones necesarias.

Estimación de los residuos procedentes de la excavaciones de las cimentaciones:

CIMENTACIONES	m³
Centros de transformación	78,12
Edificaciones	439,30
Cámaras de seguridad	0,48
Estaciones meteorológicas	0,04
Poste vallado	159,07

Estimación de los residuos procedentes de la excavaciones de las zanjas:

CIMENTACIONES	m³
BT	317,90
MT	2.478,40
Perimetral	132,01

Estimación de los residuos procedentes de la excavaciones de las cunetas:

CIMENTACIONES	m³
Cunetas de drenaje	46,63

Estimación de los residuos procedentes de los movimientos de tierras:

CIMENTACIONES	m³
Desmante – Terraplén	35,66

Considerando un esponjamiento de 1,25 y que el 100% va al vertedero (90% será reutilizado en obra), se gestionará aproximadamente las siguientes cantidades, considerando una densidad de 1.700 kg/m³:

	m ³	Tn
17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos	3.010,59	5.118,01

RCD resultantes de la ejecución de la obra.

RCD de naturaleza pétreo

17 01 01 Hormigón

El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones:

CIMENTACIONES	m ³
Centros de transformación	78,12
Edificaciones	439,30
Cámaras de seguridad	0,48
Estaciones meteorológicas	0,04
Poste vallado	159,07

Según el esponjamiento del hormigón 1,50 veces el volumen y la densidad de 2.400 kg/m³. Considerando que se produce un residuo del 10%:

	m ³	Tn
17 05 01 Hormigón	17,67	42,42

17 01 02 Ladrillos

En esta obra no se generará residuos de ladrillos.

RCD de naturaleza no pétreo

17 02 01 Madera

Puede generarse por su presencia en pallets de entrega de equipos, si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

17 02 02 Vidrio

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

17 02 03 Plásticos. Tubos de PVC

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

17 04 05 Hierro y acero

En el caso de generarse este material metálico será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

Otros residuos:

20 01 01 Papel y cartón

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje.

20 01 39 Plásticos

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

Residuos Peligrosos

En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de los mismos, entre ellos:

Residuo	m ³	Tn
13 07 01 Fuel oil y gasóleo	0,0009	0,0009
13 02 05 Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	0,0851	0,0041
15 02 02 Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	0,0047	0,0041
15 01 10 Envases plásticos vacíos contaminados	5,1944	7,2721
16 05 04 Aerosoles	0,0525	0,1870
17 05 03 Tierras contaminadas	0,3462	0,5609

En resumen, la estimación de los residuos generados en el proyecto, es la siguiente:

Residuo	LER	Tn
Madera	17 02 01	2,452
Plásticos	17 02 03	1,072
Chatarra	17 04 05	0,817
Cable aluminio	17 04 07	10,85
Res. Construcción	17 09 04	5.118,01
Papel y cartón	20 01 01	0,563
Res. Mezclados	20 01 99	0,213
Residuos peligrosos	Varios	0,074

11. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR EN FASE DE OPERACIÓN

Los trabajos de operación y mantenimiento de un parque de explotación dan lugar a una serie de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos. Par esta fase la estimación de los residuos generados en el proyecto, son los siguientes:

Residuo	LER	Tn/año
Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 08	0,064
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	0,064
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)	15 01 11	0,064
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en esta categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	0,064

12. PLIEGO DE CONDICIONES

Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un **Plan de Gestión de Residuos**. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de los residuos (contratista) facilitará al (promotor) toda la **documentación acreditativa** de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de **documentos de aceptación** por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El contratista deberá acreditar haber cumplido el requisito de comunicación previa al inicio de la actividad de producción de residuos peligrosos o no peligrosos en caso de que se generen más de 1000 t/año, y estar inscrito en el Registro de Producción y Gestión de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- El gestor de residuos deberá emitir un **certificado acreditativo** de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el **documento de entrega** al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el **Documento de Control y Seguimiento**.
- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir **notificación** al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Respecto a la segregación de los residuos:

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

- En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
- En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t
 - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
 - Metal: 2 t
 - Madera: 1 t
 - Vidrio: 1 t
 - Plástico: 0,5 t
 - Papel y cartón: 0,5 t
 - Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
 - Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
- Los residuos peligrosos siempre separar en origen.
 - Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular): o Definir una zona específica.
 - No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
- ¿Dónde situarlo?
 - En el exterior bajo cubierta,
 - Dentro de la nave,
 - en intemperie en envases herméticamente cerrados
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento
- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia. Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
 - 1 recipiente/cada tipo de residuo
 - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
 - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información

- Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
- Fechas de envasado.
 - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
 - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
 - La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10x10 cm.
 - No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
 - Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.
- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
- Requisitos generales de traslado (RD 553/2020):
 - Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
 - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
 - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
 - Periodicidad estimada de los traslados.

- Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
 - Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. o Número de documento de identificación.
 - Número de notificación previa.
 - Fecha de inicio del traslado.
 - Información relativa al operador del traslado.
 - Información relativa al origen del traslado.
 - Información relativa al destino del traslado.
 - Características del residuo que se traslada.
 - Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
 - Otras informaciones.
- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
 1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
 2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
 3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
 4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,

5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.
- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
 - Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).
 - Comunicación previa regulada por el Decreto 133/2013 de 23 de julio sección segunda del Gobierno de Aragón ante INAGA y cuyo Registro es a nivel Autonómico.
 - Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:
 - art. 15. No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
 - Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

FASE	DOCUMENTACIÓN	LEGISLACIÓN
Inicio de obra	Plan de Gestión de residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 7/2022 (art. 35)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos	Ley 7/2022 (art. 63 y 64)
	Documentos de aceptación *	
	Documentos de Control y Seguimiento *	Ley 7/2022
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 7/2022

* Se deben guardar durante cinco años

13. PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

Residuo	Tn	€/ Tn	Precio
Residuos peligrosos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,068	457,17 €	31,19 €
Hormigón de acuerdo a estudio de gestión de residuos	42,415	63,48 €	2.692,51 €
Ladrillos, tejas, cerámicos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,180	62,69 €	11,28 €
Cartón de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,563	153,50 €	83,86 €
Madera de acuerdo a estudio de gestión de residuos	2,452	77,90 €	191,02 €
Plástico de acuerdo a estudio de gestión de residuos	1,072	49,05 €	52,57 €
Metal de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,439	17,31 €	7,59 €
Yeso de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,266	54,82 €	14,57 €
Mezcla de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,213	63,48 €	13,49 €
Especial de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,550	54,82 €	30,14 €
Tierras limpias y materiales pétreos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	5.118,011	2,21 €	11.310,80 €

El presupuesto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **CATORCE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (14.441,43 €)**.

ANEXO IV

ANÁLISIS DE RIESGOS

ÍNDICE ANEXO IV

1.- ANÁLISIS DE RIESGOS	1
2.- RIESGOS NATURALES.....	3
2.1.- RIESGOS DE INCENDIOS.....	3
2.1.1.- <i>Vegetación de la zona y riesgo potencial de incendio forestal</i>	<i>3</i>
2.1.2.- <i>Riesgos de incendios potenciales.....</i>	<i>6</i>
2.2.- RIESGOS GEOLÓGICOS	6
2.2.1.- <i>Riesgo de colapso.....</i>	<i>7</i>
2.2.2.- <i>Riesgo de deslizamiento.....</i>	<i>9</i>
2.3 RIESGOS METEOROLÓGICOS	11
2.3.1.- <i>Riesgo por viento fuerte</i>	<i>11</i>
2.3.2.- <i>Riesgo por lluvia</i>	<i>12</i>
2.3.3.- <i>Riesgo por temperaturas extremas.....</i>	<i>12</i>
2.3.4.- <i>Riesgo por nevadas y aludes</i>	<i>13</i>
2.4.- RIESGOS INUNDACIÓN.....	13
2.5.- RIESGOS SÍSMICOS Y PELIGROSIDAD SÍSMICA	16
3.- RIESGOS TECNOLÓGICOS.....	18
3.1- <i>Causas de peligros tecnológicos</i>	<i>20</i>
3.2.- <i>Transporte de mercancías peligrosas.....</i>	<i>20</i>
3.3.- <i>Industriales o químicos.....</i>	<i>21</i>
4.- RIESGOS ANTRÓPICOS.....	23
5.- CONCLUSIONES.....	24

1.- ANÁLISIS DE RIESGOS

Se redacta el presente documento para evaluar el potencial riesgo indicado en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, 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.

En el artículo 37. Consulta a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas. Se indica:

1. Simultáneamente al trámite de información pública, el órgano sustantivo consultará a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas sobre los posibles efectos significativos del proyecto, que incluirán el análisis de los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes que incidan en el proyecto.

En el punto d) del artículo 35 de la Ley 9/2018, se indica lo siguiente:

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

Atendiendo a esta normativa se presenta un análisis y valoración de los riesgos identificados.

Los riesgos pueden clasificarse en naturales, tecnológicos y antrópicos, habiéndose identificado en Aragón los siguientes riesgos susceptibles de generar una situación de emergencia.

Tras la consultad de la cartografía asociada los mapas de riesgo en Aragón se han analizado los siguientes riesgos en el entorno del estudio:

Naturales: son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales. Dado su origen la presencia de esta clase de riesgo está condicionada cuantitativamente por las características geográficas y particulares de la región. Entre ellos se encuentran:

- Riesgos de Incendios Forestales
- Riesgos Geológicos
- Riesgos de Inundaciones
- Riesgos Meteorológicos
- Riesgos Sísmicos

Tecnológicos:

- Riesgos Químicos: derrames, incendios y explosiones.
- Riesgos industriales: transporte de mercancías peligrosas.

Antrópicos:

Vandalismo, robo, destrucción, daños a terceros, actividades de riesgo,...

2.- RIESGOS NATURALES

2.1.- RIESGOS DE INCENDIOS

Se redacta el presente documento para evaluar el potencial riesgo de incendios asociado al proyecto del PFV “VERUELA I” y PE “VERUELA I”.

Los incendios forestales en Aragón han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas, ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El marco legislativo sobre incendios forestales se trata a nivel nacional dentro del Título 3 Incendios Forestales de la Ley, de 28 de Diciembre, de Montes de Aragón donde detalla las competencias sobre prevención, extinción y subsanación de los daños generados. No hay una normativa específica para actividades privadas situadas sobre terreno forestal. Por todo ello, y para prevenir en la medida de lo posible el riesgo de incendio, se redacta el presente documento.

El riesgo de incendio es estadísticamente significativamente mayor en terrenos forestales que en terrenos agrícolas donde la cantidad de combustible es limitada.

2.1.1.- Vegetación de la zona y riesgo potencial de incendio forestal

A efectos prácticos, la valoración del riesgo de incendio forestal está intrínsecamente ligada a su localización y la vegetación que lo rodea, así como otros factores como la accesibilidad, cantidad de combustible disponible, climatología o la distancia de los equipos de extinción, entre otros factores.

En caso de un conato de incendio en las instalaciones, existe la posibilidad real de que afecte a la vegetación natural o a los cultivos adyacentes, propagándose y provocando un incendio forestal. Normalmente son instalaciones que se sitúan en un entorno forestal y/o rural con baja presencia humana en la mayoría de ocasiones lo que provocaría una rápida propagación antes de poder ser detectados.

Valoraremos por una parte el nivel de riesgo teórico consultando el Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal realizado por la Dirección General Forestal, Caza y Pesca

del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón según 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. Y por otro, el tipo de vegetación real existente en la zona y el nivel de combustible disponible detectado en cada una de las diferentes unidades afectadas para determinar el potencial riesgo de incendio forestal en caso de conato.

La metodología empleada para la configuración y clasificación definida en el Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal ha partido de unos condicionantes básicos: incidencia = frecuencia; peligro en inicio y en propagación; importancia de los valores amenazados; necesidad de protección adicional. El resultado es una clasificación de todo el territorio en 7 tipos que valoran la peligrosidad del incendio y la importancia de protección.

		Peligrosidad		
		Baja	Media	Alta
Importancia de protección	Extrema	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alta	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Media	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Baja	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Tipos de incendio en relación a la importancia y peligrosidad.

La **peligrosidad** se refiere a la probabilidad de que ocurra un fenómeno o de que adquiera una magnitud de importancia, generalmente fuera de la capacidad de control. Para ello se analizaron, por un lado, la información de los valores estadísticos de los incendios acaecidos en Aragón y, por otro, las características estructurales del territorio (clima, relieve, vegetación,...) vinculadas al comportamiento del incendio en cuanto a su propagación, en ambos casos para determinar las zonas con mayor peligrosidad de incendios forestales de Aragón.

La **importancia** de protección evalúa la fragilidad o grado de pérdidas en términos relativos así como la calidad o valor del elemento a proteger como segundo elemento a considerar, tanto socioeconómico como ambiental.

Teniendo en cuenta todo lo indicado, en líneas generales se estima que el riesgo de incendio de la PFV "VERUELA I" es de Tipo 6 (Peligro Alto y una Importancia de Protección Baja) y Tipo 3 (Peligro Medio / alta y media importancia de protección). En el caso de la línea de evacuación junto a los tipos anteriores se afecta a zonas de Tipo 2

(Peligro alto e importancia de protección alta), Tipo 5 (Peligro bajo e importancia de protección media) y Tipo 7 (Peligro bajo / medio e importancia de protección baja),

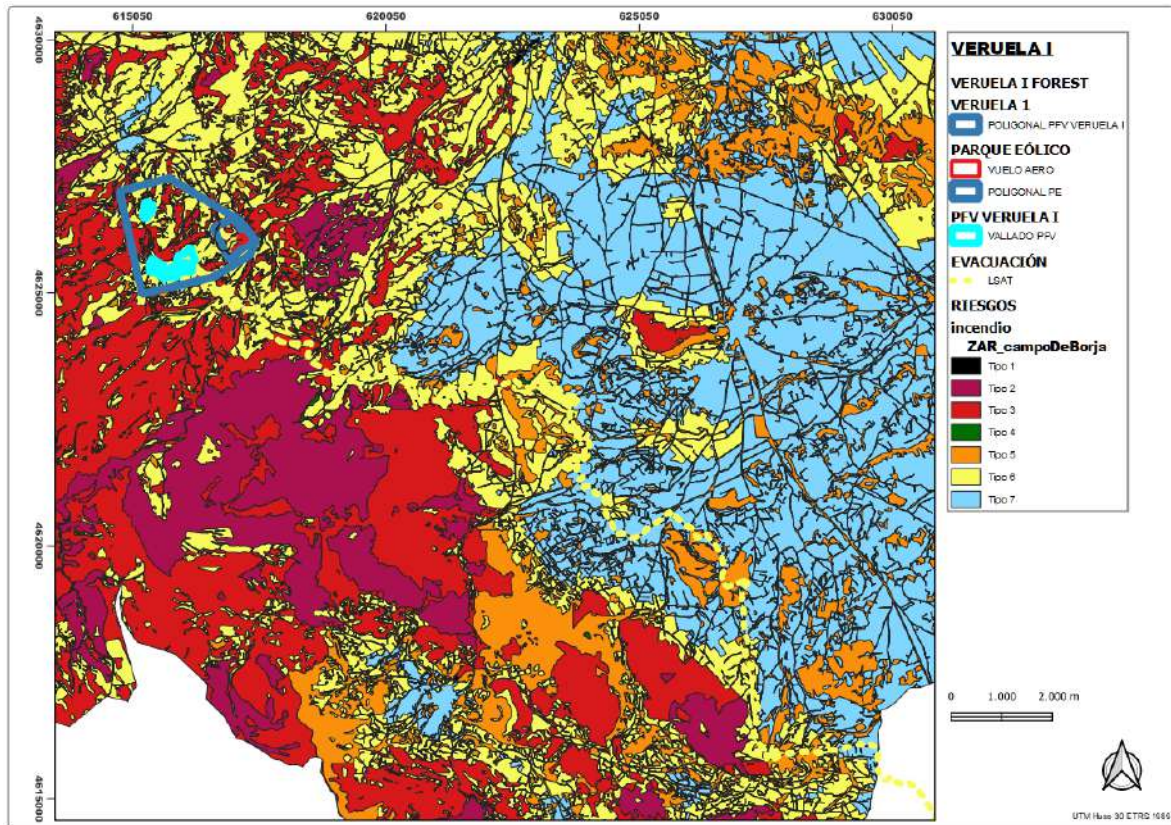


Imagen de las instalaciones del proyecto sobre el Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal.
Fuente: ICEAragón.

El área afectada se caracteriza por un grado medio de naturalidad, la principal actividad en la zona es agrícola, que ocupa la casi totalidad de los suelos de la planta solar fotovoltaica, mientras que el parque eólico se sitúa en una zona donde se alterna zonas de cultivo de leñosas y zonas de vegetación natural (aerogenerador y torre de medición).

La zona además cuenta con una buena red de caminos y varias infraestructuras de comunicación cercanas, destacando como la principal vía de comunicaciones la carretera Z-371 Ambel - Talamantes que corta la poligonal del proyecto de norte a sur. El principal eje es la carretera N-122 ubicada al norte de la poligonal.

Así pues, y realizando una valoración global, podemos concluir que la PSFV “VERUELA I” y PE “VERUELA I” tienen un riesgo de incendio forestal **MEDIO-ALTO**.

2.1.2.- Riesgos de incendios potenciales

2.1.2.1.- Causas generadoras de conatos de incendios

Las causas que podrían llegar a generar un incendio se pueden clasificar en:

Fallos eléctricos: aquellos relacionados con la sobrecarga y/o sobrecalentamiento de los equipos eléctricos y electrónicos (transformadores, cuadros eléctricos...) que por un erróneo dimensionamiento, deficiente mantenimiento o fallo del equipamiento electrónico, pudieran llegar a generar chispas.

Fallos mecánicos: Nos referimos a aquellos incendios originados por sobrecalentamiento de elementos fijos o móviles ya sea por piezas defectuosas, un fallo en un mecanismo, un mantenimiento insuficiente o un desgaste excesivo no evaluado a tiempo.

Fallos humanos. Este apartado se centra básicamente en negligencias y accidentes generados por el personal en las labores de instalación y mantenimiento, así como por el tráfico de maquinaria. El riesgo se centra en los trabajos de corte o soldadura, que junto con las elevadas temperaturas que se alcanza durante estas actividades y los materiales combustibles cercanos, pueden dar lugar a un conato de incendio. Muchos de estos incendios aparecen varias horas después de la terminación de los trabajos realizados, ya que están en estado latente hasta que se produce la completa ignición. También se incluyen causas tales como un incorrecto almacenamiento de materiales inflamables o un uso indebido y peligroso de la maquinaria que pueda generar chispas.

Causas naturales. Destacan sobre el resto el impacto de rayos y el contacto de objetos externos con elementos en tensión. Un rayo podría impactar sobre elementos eléctricos y generar un incendio.

En el proyecto técnico se detalla el sistema antiincendios y su plan de actuación.

2.2.- RIESGOS GEOLÓGICOS

El Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) ha realizado los mapas de susceptibilidad a escala 1:50.000 referentes a los siguientes riesgos:

Mapa de susceptibilidad por colapsos

Mapa de susceptibilidad por desplazamientos de ladera

2.2.1.- Riesgo de colapso

Se consideran aquí como subsidencia, entendida como un tipo de colapso caracterizado por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres. Este tipo de colapso del terreno puede ocurrir en pendientes o en terreno llano. Con frecuencia produce hoyos circulares en la superficie, denominados dolinas, pero puede producir un patrón lineal o irregular (Keller y Blodgett, 2004).

Este fenómeno se produce de manera frecuente y natural en Aragón, y se encuentra vinculado a la existencia en el subsuelo de materiales solubles, ya sean carbonatados o evaporíticos, y a la presencia de flujos de agua subterráneos que pueden provocar la disolución de estos materiales y, por tanto, la subsidencia de la superficie del terreno

Estas subsidencias dan lugar a simas y dolinas, formaciones que en Aragón son habituales en:

- El sector yesoso central -Alcalá de Ebro/Pina de Ebro- del corredor del Ebro y valles del Jalón y bajo Gállego.
- La prolongación occidental de dicho corredor central -Luceni/Boquiñeni- (Simón, Casas, Pueyo, Gil, Soriano, Liesa, 2014) aun cuando no aparece detalladamente reflejada en la cartografía de conjunto que se adjunta.
- Áreas calcáreas de buena parte de la provincia de Teruel (Sierra de Albarracín, Javalambre, Sierra de Arcos...) apareciendo casos puntuales ampliamente repartidos; sirvan de ejemplo de esto último las del entorno urbano de núcleos como Orihuela del Tremedal o la propia capital, Teruel (Simón, Casas, Pueyo, Gil, Soriano, Liesa, 2014).

Para los colapsos, una vez realizada la clasificación de las unidades litológicas en función de la capacidad de disolución de los materiales, se ha procedido al cruce de la clasificación litológica (campo litología) con el mapa de permeabilidad de Aragón dando como resultado una clasificación del territorio según la siguiente matriz.

MATRIZ DE PELIGROSIDAD POR COLAPSOS

	FRACTURACIÓN -PERMEABILIDAD							INDICIOS
	ALTA FISUR	ALTA PORO	MEDIA FISUR	MEDIA PORO	BAJA FISUR	BAJA PORO	IMPERMEAB	
YESOS	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MUY ALTO
CALIZAS	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MUY ALTO
OTROS	MUY BAJO	ESTUDIAR	MUY BAJO	ESTUDIAR	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY ALTO

Según los cruces realizados la clasificación final del territorio se tabula en los siguientes niveles de susceptibilidad:

Muy alta: Indica que entesta zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.

Alta: Sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indica una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.

Media: Corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.

Baja: Se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.

Muy baja: Se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos. En el caso de otros materiales con porosidad alta o media (clasificado en la tabla como “a estudiar”) se ha realizado un estudio específico para realizar su clasificación en el rango, ya que no se puede realizar una clasificación directamente por el cruce de capas indicado.

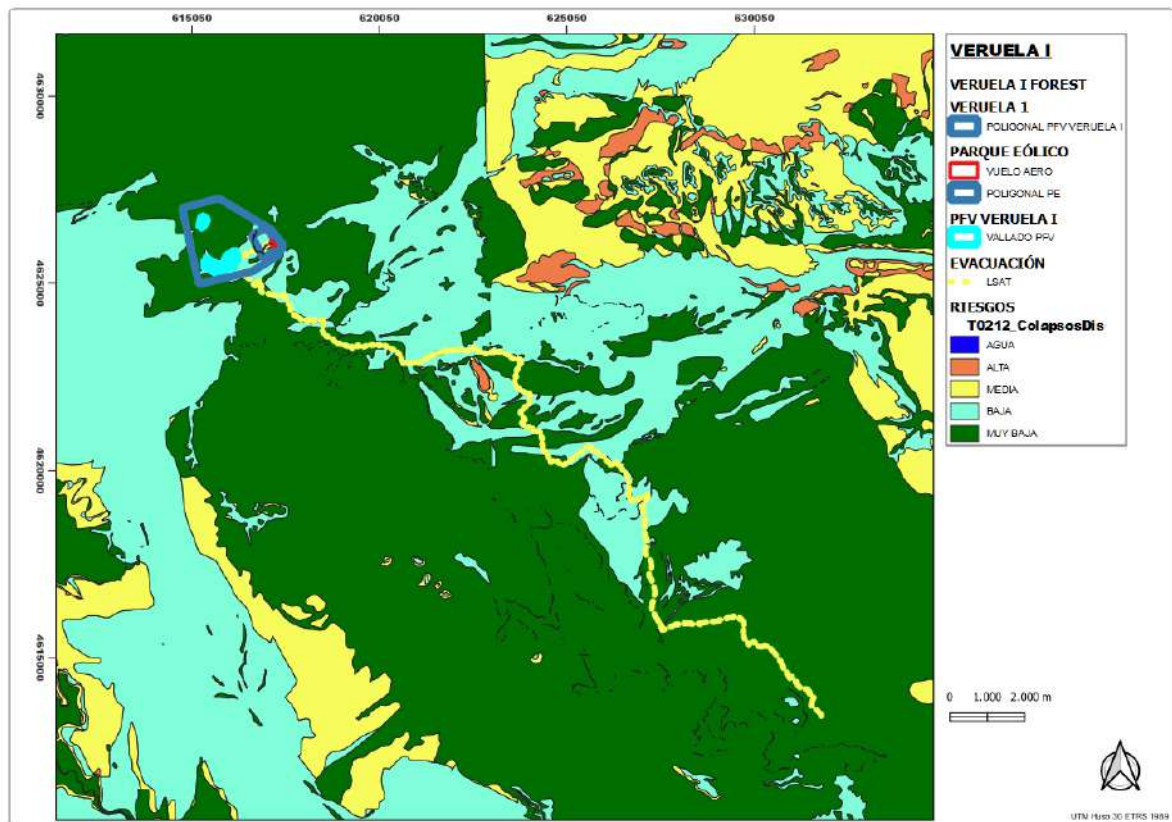


Imagen del Mapa de Riesgo por colapso con las infraestructuras del proyecto. Fuente: ICEAragón.

En el ámbito de estudio el **riesgo por colapso es Bajo y Muy Bajo** en toda la zona de implantación del proyecto de hibridación y en su línea de evacuación.

2.2.2.- Riesgo de deslizamiento

Son movimientos de laderas y/o escarpes en sentido descendente bien por deslizamientos curvos o por reptación como consecuencia de la fuerza de la gravedad.

La distribución de estos movimientos no es regular, aunque son mucho más frecuentes en zonas con relieves escarpados, influidas por las elevadas pendientes, y allí donde la litología y estructura geológica les confiera una mayor inestabilidad. La climatología de la zona por último incidirá externamente modificando las propiedades intrínsecas del terreno y desencadenando los movimientos en masa de los mismos sobre todo cuando se produzcan variaciones imprevistas de su estructura hidrogeológica y permeabilidad derivados en la mayor parte de los casos por episodios de lluvias intensas.

Para los mapas de susceptibilidad por riesgo de deslizamientos de ladera la clasificación se ha realizado a partir de las propiedades de comportamiento el material (roca o suelo), el nivel de fracturación en el caso de las rocas que a su vez condiciona la permeabilidad del macizo, la intensidad de precipitación de la zona en el caso de los suelos y las pendientes superficiales del terreno.

MATRIZ DE PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTOS DE LADERA

			0°-10°	10°-30°	30°-45°	45°-60°	>60°	
			1	2	3	4	5	INDICIOS
ROCAS	FRACTUR.	ALTA PERM	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
		RESTO PERM	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	MUY ALTO
SUELOS	METEO	ALTA PRECIP	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
		BAJA PRECIP	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Con estos criterios se obtiene la siguiente clasificación de la susceptibilidad:

Muy alta: Indica que entesta zonas la probabilidad de deslizamiento es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares. También se incluyen terrenos clasificados como suelos con pendientes superiores a 60° o pendientes entre 45 y 60° en zonas con intensidad de precipitación alta.

Alta: Sin existir indicios claros, son zonas en las que los materiales se corresponden con rocas altamente fisuradas y pendientes superiores a 60°. También se incluyen suelos en zonas de alta intensidad de precipitación y pendientes entre 30 y 45° y suelos en zonas de baja intensidad de precipitación y pendientes entre 45 y 60°.

Media: Corresponde a suelos con pendientes entre 10 y 30° y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60° y baja fracturación con pendientes mayores de 60°.

Baja: Se Corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10° y altas precipitaciones y pendientes de 10 a 30° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30 y 45° y baja fracturación con pendientes entre 45 y 60°.

Muy baja: Se corresponde en general con pendientes inferiores a 30° en el caso de rocas, o entre 30 y 45 y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10° e intensidad de precipitación baja.

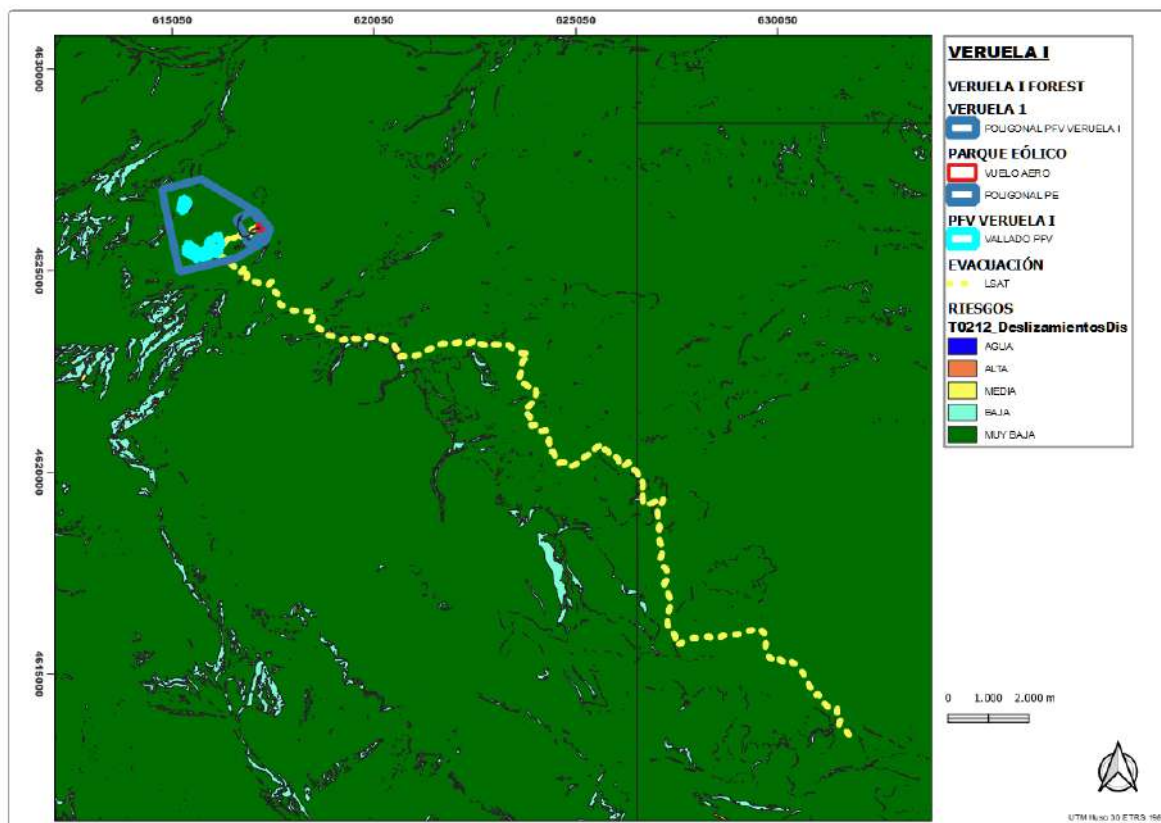


Imagen del Mapa de Riesgo por deslizamiento con las infraestructuras del proyecto. Fuente www.idearagon.aragon.es.

En el ámbito de estudio el riesgo de deslizamiento es Muy Bajo en líneas generales y solo en algunos fondos de barranco nos encontramos con tipo Bajo. Por ello a nivel global se califica como un **riesgo de deslizamiento de los taludes Muy Bajo** en todo el ámbito de implantación.

2.3 RIESGOS METEOROLÓGICOS

2.3.1.- Riesgo por viento fuerte

Los vientos de superficie tienen una importante significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia como por la intensidad con la que se producen. Presentan un componente claramente topográfico, canalizándose los diferentes flujos de aire en el corredor que definen los Pirineos y la Cordillera Ibérica.

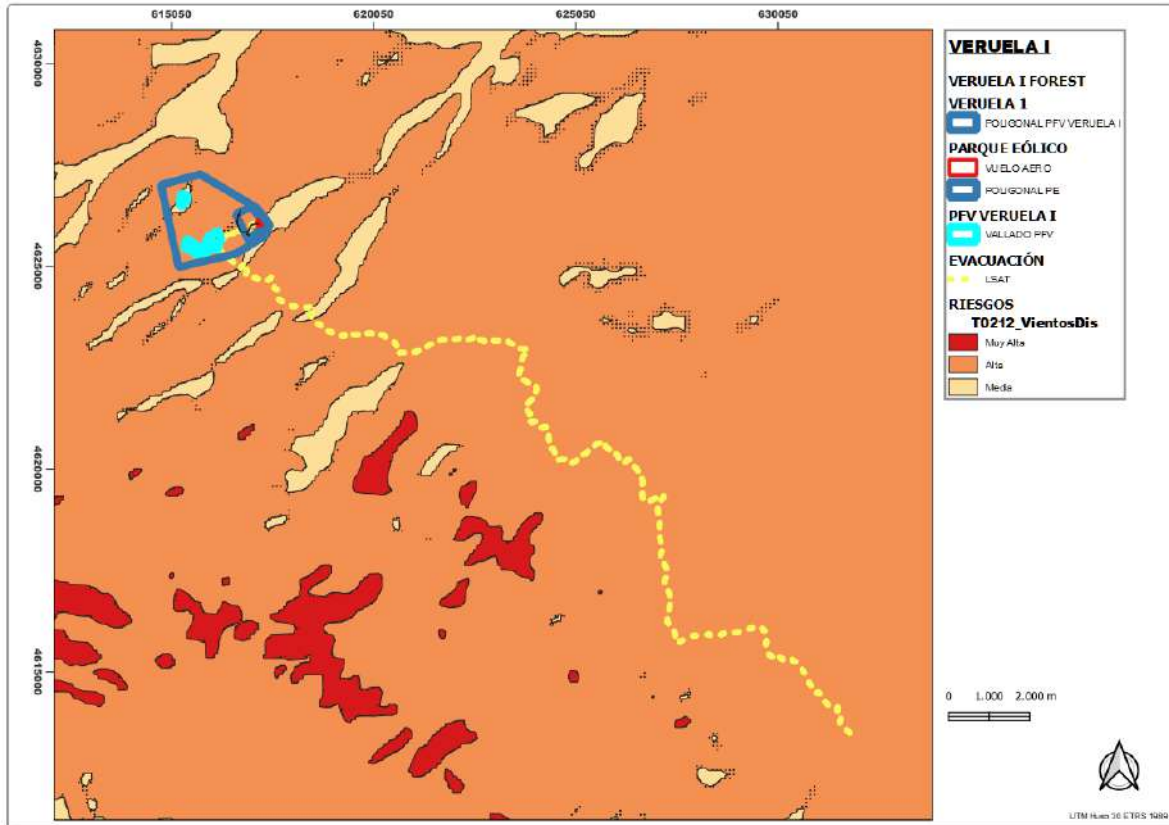
El mapa de susceptibilidad de vientos fuertes del Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón incide en el riesgo derivado de este fenómeno, identificando las zonas más afectadas por las rachas de viento (alta intensidad y pequeña duración). Del análisis del citado mapa, que se muestra a continuación, puede concluirse que las zonas más susceptibles a la problemática generada por el viento son por una parte las cumbres del Pirineo y el Moncayo y en cualquier caso las zonas más elevadas de todos los sistemas montañosos, y por otra, el corredor del Ebro sobre todo en su mitad más occidental, más expuesta a los intensos y frecuentes flujos del noroeste, al cierzo.

Para la representación del mapa de susceptibilidad de riesgo por vientos fuertes se ha adoptado una clasificación que toma como referencia la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA).

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	LITOLOGÍA
MUY ALTA	Rachas de viento superiores a 120 Kms/hora
ALTA	Rachas de viento entre 100 y 120 Kms/hora
MEDIA	Rachas de viento entre 80 y 100 Kms/hora
BAJA	Rachas de viento entre 60 y 80 Kms/hora
MUY BAJA	Rachas de viento inferiores a 60 Kms/hora

Realizado el análisis para un periodo de retorno de 2 años (frecuencia alta), las zonas de susceptibilidad muy alta se corresponde a lugares en los que es muy probable que se produzcan vientos superiores a 120 km/h. Las zonas de susceptibilidad alta son zonas donde la probabilidad es alta para vientos entre 100 y 120 km/h y por lo tanto menos habituales los de velocidades superiores. Las zonas de susceptibilidad media son zonas con probabilidad alta de velocidad de entre 80 y 100 km /h, y las zonas de

susceptibilidad baja o muy baja son zona con muy poca probabilidad de velocidades altas.



- Imagen del Mapa de Riesgo por vientos con las infraestructuras del proyecto. Fuente: ICEAragón.

Todo el ámbito de estudio se encuentra en **zona de riesgo ALTO por fuertes vientos**.

2.3.2.- Riesgo por lluvia

Si bien diferentes estudios señalan que en cerca de un 85% del territorio aragonés se han registrado en algún momento precipitaciones superiores a los 80 mm en 24 horas, los espacios más expuestos se encuentran al pie de las sierras más orientales, esto es los Puertos de Beceite y Maestrazgo en Teruel y los macizos de Monte Perdido, Posets y Aneto- Maladeta en los Pirineos.

No se estima riesgo por lluvias en la zona de estudio.

2.3.3.- Riesgo por temperaturas extremas

Por su parte la zona del ámbito de estudio en función de su posición topográfica llana aparecen como las zonas en las que se registran los máximos absolutos de temperatura que tienen que ver con el estancamiento de masas de aire cálido de origen sahariano,

llegando a recalentar el ambiente por encima de 42° en el caso de las máximas. Es aquí donde más acusadas son las olas de calor, que acentúan los problemas habituales de sequía estival, y que producen problemas de salud en poblaciones de riesgo (enfermos, ancianos, niños), especialmente en los que presentan patologías cardíacas y pulmonares.

El ámbito del Proyecto posee **un alto riesgo por temperaturas extremas**, principalmente por frío intenso (hielo, humedad, niebla,...).

2.3.4.- Riesgo por nevadas y aludes

No se evalúan los riesgos por Nevadas o aludes en esta zona.

2.4.- RIESGOS INUNDACIÓN

Para las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), es necesario elaborar mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente y todo ello para los escenarios de probabilidad que establece el Real Decreto 903/2010: probabilidad alta, cuando proceda, probabilidad media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y para baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

En el visor del SITAR se indica que **el ámbito de implantación del proyecto se encuentra en zona de riesgo inundación BAJO para la zona de implantación del parque fotovoltaico y el aerogenerador**. En el caso de la línea eléctrica se realizan cruces con la red hidrológica con zonas de riesgo **ALTO y MEDIO** principalmente con: barranco de Valjunquera o de las Suertes, barranco de Machuquilla, barranco Huechaseca, barranco del Molino, barranco de Molino el Cilluelo, barranco de las Azubias y barranco de Cañadahonda.

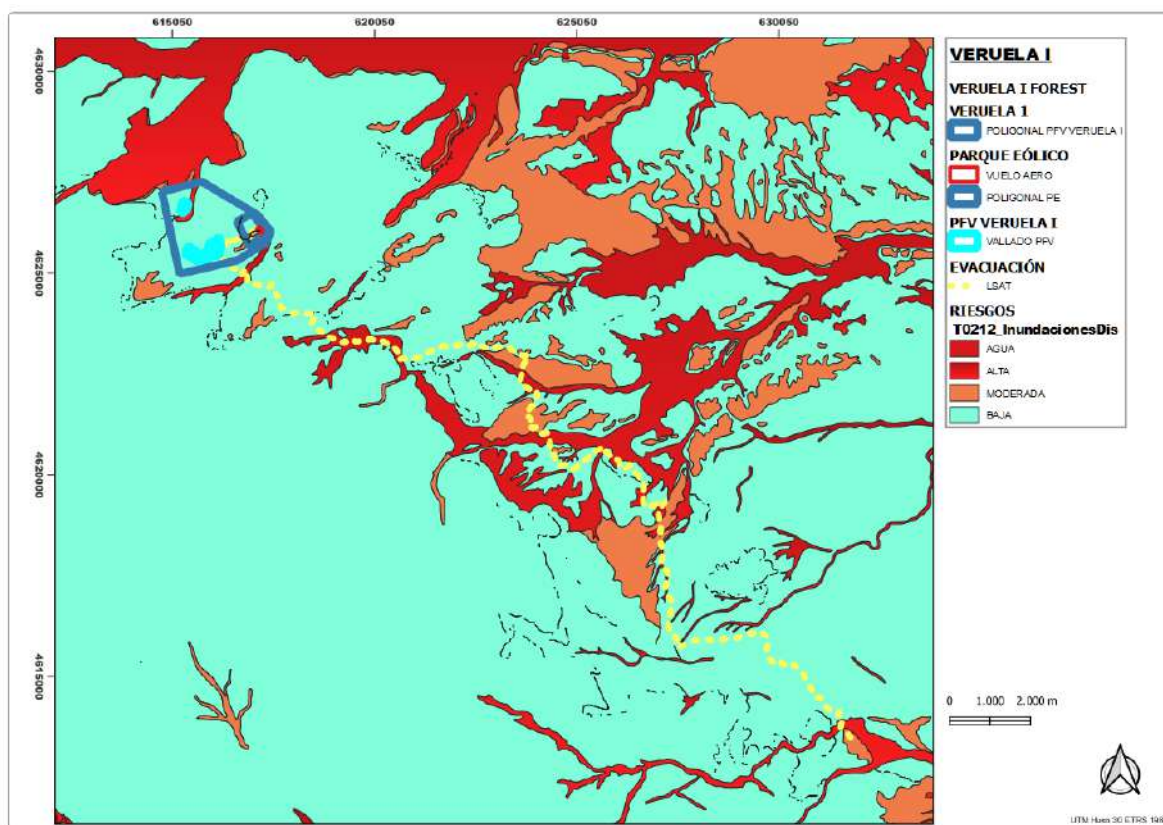
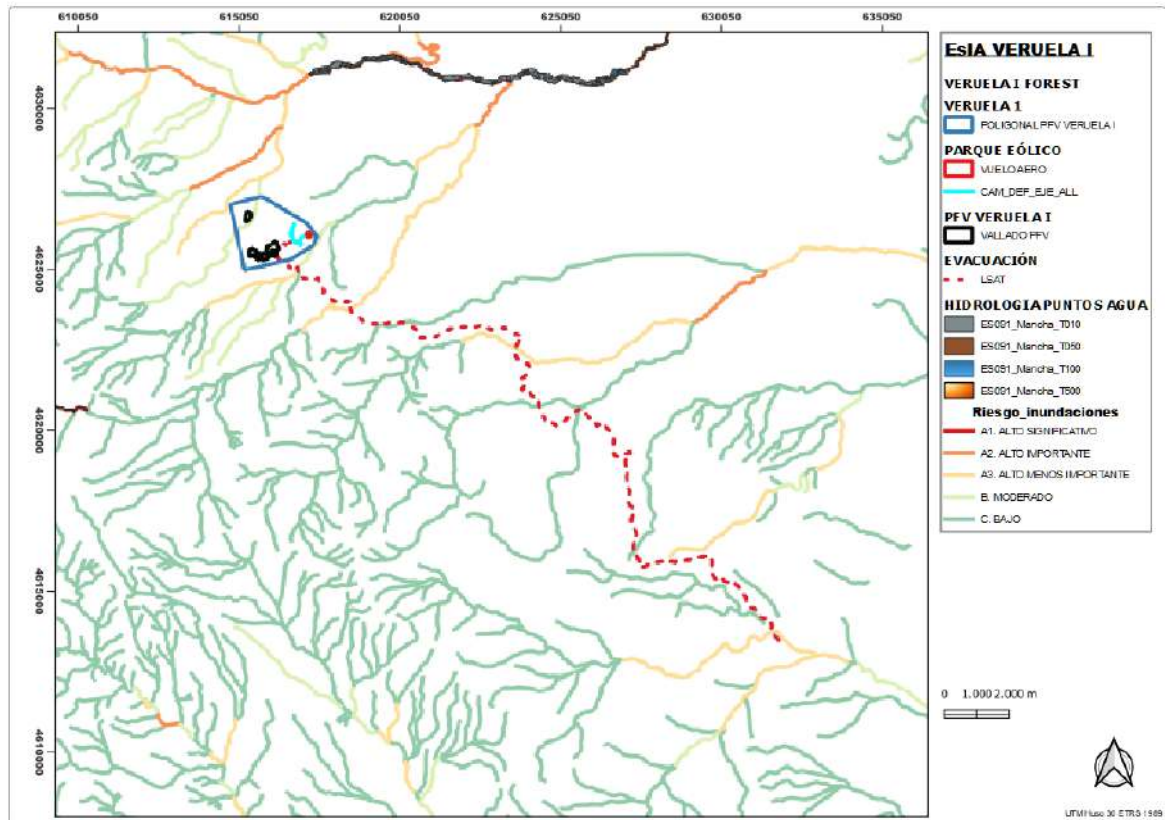


Imagen del Mapa de Riesgo de inundación con las infraestructuras del proyecto. Fuente: ICEAragón.

Se presenta a continuación la imagen de las capas de riesgo de la Confederación Hidrográfica del Ebro que representa los distintos tramos de las zonas de la cuenca hidrográfica del Ebro considerados como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y las zonas de inundación de periodo de retorno de 10/50/100/500 años:



Riesgo de inundación Visor confederación Hidrográfica del Ebro . Perido de retorno de 10/50/100/500. Capa de Zonas inundables. Fuente CHE.

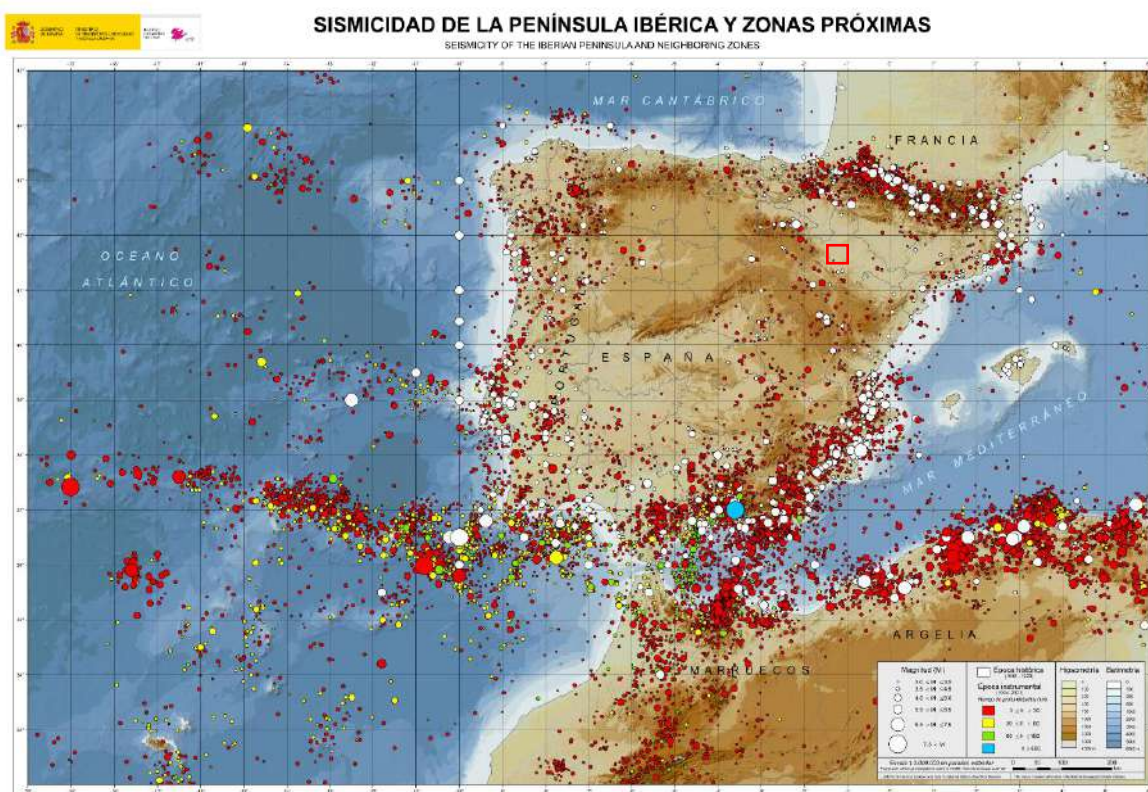
Ninguna de las infraestructuras proyectadas se encuentra en zonas de áreas de riesgo definidas por el organismo de cuenca. Los cauces afectados presentan riesgo bajo-medio.

2.5.- RIESGOS SÍSMICOS Y PELIGROSIDAD SÍSMICA

Cabe destacar en este apartado la diferencia entre riesgo sísmico y peligrosidad sísmica. El riesgo se define como la probabilidad de que se produzca un determinado nivel de pérdidas económicas y sociales (daños estructurales, damnificados, costes económicos,...). Por el contrario, la peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de alcanzar o sobrepasar una determinada intensidad en el movimiento de la tierra, es decir la aceleración sísmica (g) medida en función de la aceleración de la gravedad.

RIESGO SÍSMICO

Según la cartografía de los registros de sismicidad del Instituto Geográfico Nacional (IGN), no existe constancia en el ámbito de estudio de sismos de magnitud considerable, por lo que se considera que en el ámbito de estudio el riesgo sísmico no será apreciable.



Turquía. La parte más occidental de la conjunción entre dichas placas es la fractura denominada de Azores-Gibraltar-Túnez, que es la que afecta a España.

Los datos estiman que entre 1.200 y 1.400 terremotos son registrados anualmente en la Península Ibérica. Afortunadamente, nuestro país no se sitúa sobre un área de ocurrencia de grandes terremotos, sin embargo, sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes inferiores a 7.0, pero capaces de generar daños graves.

PELIGROSIDAD SÍSMICA

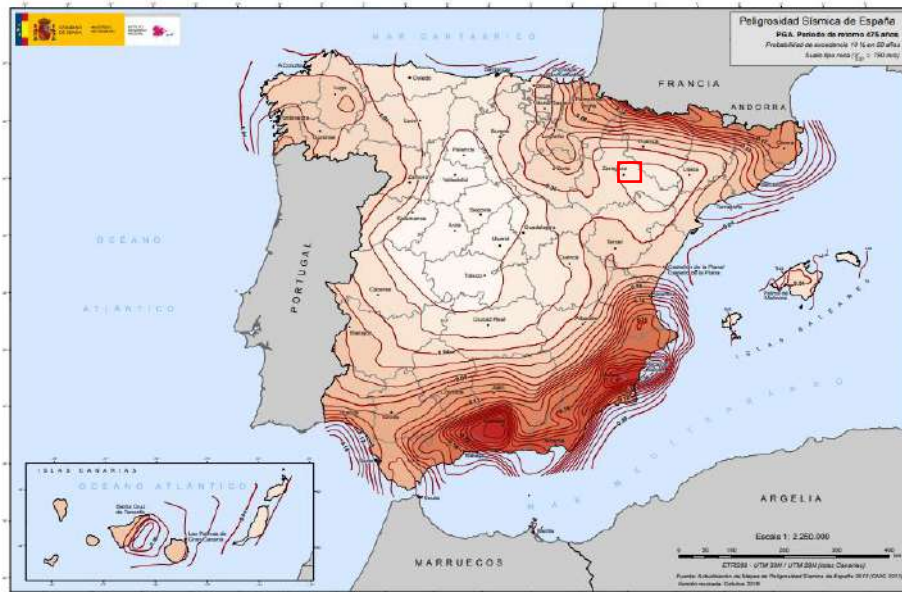
Según se establece en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico, se consideran áreas de peligrosidad sísmica aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica.

La peligrosidad vendrá regulada por la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)”, para edificios de normal importancia (cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos) pretende regular la construcción en relación con la probabilidad que se sobrepase determinadas intensidades de movimientos de tierra durante un sismo. No se considerará preceptiva la aplicación de la “Norma NCSE-02” si la aceleración sísmica básica fuera inferior a 0,04g (siendo g la aceleración de la gravedad).

De acuerdo con la zonificación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02” y el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, tal y como se muestra en el Mapa de peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional, expuesto a continuación, el ámbito de estudio posee una baja probabilidad de alcanzar o sobrepasar un movimiento de tierra de determinada intensidad, en este caso se estima una aceleración sísmica básica menor de 0,04g.

Según el mapa de riesgo de sismos, se estima que la zona de estudio se encuentra en zona con una intensidad muy baja de peligrosidad sísmica, con intensidades de movimientos de tierra menores a 0,4g.

A los efectos de planificación a nivel de Comunidad Autónoma previstos en dicha directriz, en Aragón se incluirán en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de “Peligrosidad Sísmica en España” para un período de retorno de quinientos años, del Instituto Geográfico Nacional.



Peligrosidad Sísmica de España según la NCSE-02. Fuente: IGN (2015).

3.- RIESGOS TECNOLÓGICOS

Los riesgos tecnológicos son los propios de las sociedades desarrolladas y derivados del progreso industrial. En este apartado se encuentran los de origen químico, los generados por el transporte de mercancías peligrosas o incluso por la falta de suministros básicos (luz, agua, electricidad, gas, etc.). En las instalaciones industriales el riesgo se encuentra principalmente en:

Instalaciones de procesos

En ellas se producen las transformaciones de los elementos y materiales necesarios que forman la base de la empresa. Normalmente, en el proceso no están involucradas grandes cantidades de sustancias, siendo el peligro más importante el que se encuentra dentro de la propia instalación que el externo (población). No obstante, el desencadenamiento de reacciones incontroladas, u otros sucesos relacionados, puede afectar a otras zonas de la instalación industrial y producir situaciones de emergencia por extensión del accidente.

Instalaciones de almacenamiento

Son las zonas donde se almacenan las sustancias y materiales necesarios que se emplearán en los procesos industriales. En algunos casos los grandes almacenamientos de sustancias pueden presentar un riesgo importante en caso de fuga o incendio.

Conducciones

En determinados procesos existen sustancias que se transportan superficial o subterráneamente desde las empresas suministradoras hasta otros puntos, mediante conducciones como gaseoductos u oleoductos. Estas canalizaciones pueden ser el origen de accidentes o fugas.

Los accidentes son situaciones de emergencia originadas por los ser humanos, generalmente por omisión o dejadez en el cumplimiento de normas, exceso de confianza, descuido o conducta imprudente, errores humanos o fallos tecnológicos.

Los más habituales son:

- Explosiones: liberación brusca y violenta de cierta cantidad de energía debido a una transformación física o química muy rápida. Se pueden proyectar fragmentos a gran velocidad con el riesgo de producirse daños.
- Fugas: escapes de un gas o un líquido contenido en un recipiente. La sustancia liberada puede ser peligrosa (inflamable, corrosiva o tóxica) y, según su concentración, podría comportar un riesgo para la salud.
- Incendios (industriales): un incendio es una reacción química con fuerte liberación de calor de forma incontrolada. Puede producir quemaduras por radiación térmica o molestias e intoxicaciones a causa de los humos, que, en algunos casos pueden ser tóxicos.

De acuerdo con las características del territorio y las actividades que en él se desarrollan, se exponen a continuación los riesgos tecnológicos que pueden afectar a la zona, generados por el proyecto en sus distintas fases, así como las principales consecuencias y zonas principalmente expuestas. Las fuentes de peligro de daño medioambiental de las instalaciones objeto de estudio, se relacionan con las sustancias empleadas y, además, con las derivadas del funcionamiento de las instalaciones.

3.1- Causas de peligros tecnológicos

En todos los peligros potenciales de este apartado se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Manejo de sustancias peligrosas. Es muy importante mantener controlados los parámetros característicos del aceite.
- Mal funcionamiento de componentes y/o instalaciones.
- Fallo de los sistemas preventivos.

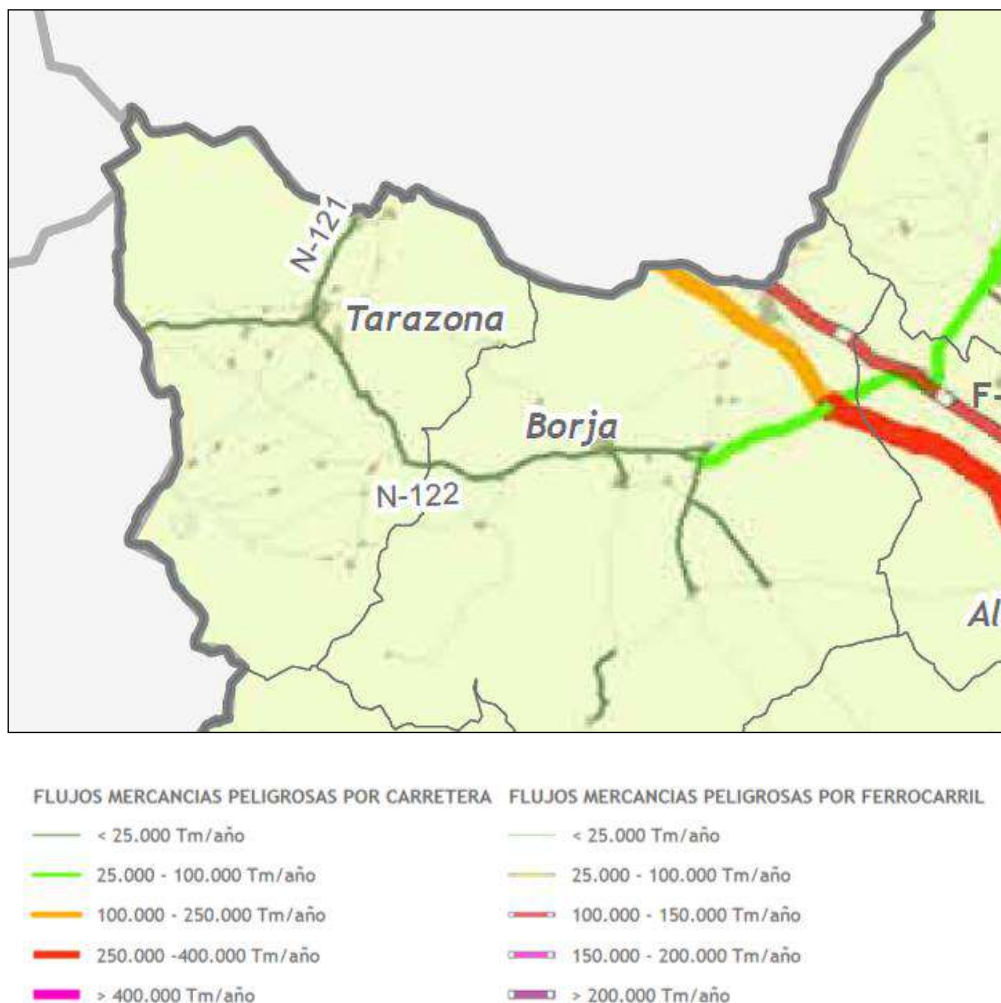
Los riesgos tecnológicos se han valorado como muy bajos atendiendo a las indicaciones del proyecto técnico y al correcto cumplimiento de plan de gestión de residuos en fase de explotación.

3.2.- Transporte de mercancías peligrosas

Este riesgo especial, objeto de un plan de emergencias especial autonómico, hace referencia a todos aquellos incidentes y accidentes que puedan sufrir vehículos que transporten mercancías peligrosas tanto por carretera como por ferrocarril o transporte aéreo.

Hay un tramo de riesgo de la N-122 al norte del proyecto que tiene un tráfico de mercancías peligrosas <25.000 Tm/año.

No se estima elevado riesgo por las actuaciones en fase de construcción del proyecto y menos en funcionamiento. En el plan de vigilancia se tendrá en cuenta el tráfico de vehículos asociado a la construcción de la planta solar.



Mapa de riesgo por transporte de mercancías peligrosas en Aragón. Fuente Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR).

3.3.- Industriales o químicos

Existen en Aragón, distribuidas por las tres provincias, un total de 41 instalaciones afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (normativa SEVESO), entendiendo por accidente grave aquel que puede tener consecuencias en el exterior de la instalación, tanto para la población como para el medio ambiente, según se establece en R.D 1254/99.

De estas 41 instalaciones, en 10 de ellas están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a los umbrales fijados en el artículo 9 de la citada norma, por lo que la Comunidad Autónoma de Aragón elaborará los correspondientes planes de emergencia exterior.

Las más cercanas al ámbito de estudio se encuentran en Borja, por lo tanto alejadas del proyecto y sin riesgo de verse influidas por el mismo.



Mapa de riesgo químico en Aragón. Fuente Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR).

4.- RIESGOS ANTRÓPICOS

En este apartado vamos a identificar:

- Intentos de robo de material aprovechando la ubicación de las instalaciones, al encontrarse generalmente en zonas aisladas. La intrusión con objetivo de vender materiales no tiene mucha incidencia, dado que la maquinaria la planta cuenta con sistemas de seguridad.
- Actos de vandalismo. Asociados a pintadas o sabotaje de las instalaciones. El parque cuenta con sistemas de seguridad.
- Actividades peligrosas en el entorno del parque que puedan generar riesgos (paracaidismo, parapente,...).

El riesgo antrópico atendiendo a los antecedentes de proyectos similares en la zona **se estima bajo-muy bajo**.

5.- CONCLUSIONES

Como conclusión al Análisis de vulnerabilidad ante Accidentes graves o Catástrofes del proyecto de Hibridación de la Planta Fotovoltaica “VERUELA I” y el PE “VERUELA I” y tras el análisis de la **vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan estos se determina como BAJO en caso de ocurrencia** de los mismos. Exceptuando el riesgo de inundación considerado como **MEDIO**.

ANEXO V

ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ÍNDICE

ÍNDICE	I
1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO	I
2.- PROYECTOS VALORADOS	4
2.1.-INFRAESTRUCTURAS DE PRODUCCIÓN O EVACUACIÓN ENERGÉTICA EXISTENTES O PROYECTADAS.	4
PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS	4
PARQUES EÓLICOS	5
2.2.-INFRAESTRUCTURAS LOGÍSTICAS O DE COMUNICACIÓN	9
2.3.-INFRAESTRUCTURAS DEL SECTOR PRIMARIO (MINERÍA, REGADÍOS)	10
2.4.-CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN EL ENTORNO DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN	11
3.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	13
3.1.-CONTAMINACIÓN DEL SUELO O LAS AGUAS	13
3.2.-AFECCIONES SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	14
4.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL	15
4.1.-USOS DE SUELO EN EL ENTORNO DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN	15
4.2.-VEGETACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	15
4.3.-HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	19
4.4.-FAUNA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	22
5.- EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	25
5.1.-ANÁLISIS DE VISIBILIDAD SINÉRGICA	25
5.2.-PLANTAS FOTOVOLTAICAS	25
5.3.-PARQUES EÓLICOS	28
6.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	31
7.- CONCLUSIONES	32

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se redacta el presente apartado con el objeto de identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que sobre el medio podrán tener las infraestructuras planteadas para el Proyecto de Hibridación VERUELA I, proyecto Eólico Hibridación “VERUELA I” de 1 aerogenerador, HIB-VEI-01 de 6,3 MW de potencia nominal unitaria y Proyecto Fotovoltaico “VERUELA I”, potencia pico del proyecto de 11,31 MWp y una potencia instalada de 9,67 MWins).

Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de infraestructuras energéticas existentes y previstas, vías de comunicación u otro tipo de infraestructuras (regadíos, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales) que modifiquen o puedan modificar el uso original del suelo y por tanto afectar al medio receptor.

Para la zona de estudio, se ha considerado con un radio de 10 km alrededor del proyecto.

En el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas se define Efecto Sinérgico como “Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”.

Por su parte, el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental (derogado, vigente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental) definía los efectos sinérgicos y acumulativos de la siguiente manera:

Efecto sinérgico: “Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. El efecto sinérgico es, en síntesis, un tipo de efecto acumulativo en que el impacto conjunto de varios agentes supone un impacto mayor que el resultante de la suma de las incidencias individuales”.

Efecto acumulativo: “Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor o estar originado por varios agentes, incrementa progresivamente y en función del número de elementos causantes su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.”

Teniendo en cuenta estas definiciones, el efecto sinérgico será analizado teniendo en cuenta la contribución de la planta solar fotovoltaica y el parque eólico evaluados a la afección conjunta de todas las infraestructuras presentes en el ámbito sobre los principales factores ambientales que puedan verse afectados (factores del medio físico, natural, perceptual y socioeconómico).

La valoración para cada efecto conjunto se realizará atendiendo a la siguiente clasificación:

- Impacto compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto severo: 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 esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- Impacto beneficioso o positivo: aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Impacto nulo: ausencia de efecto conjunto apreciable. Aunque por separado todos o algunos de los proyectos puedan tener efectos significativos, no se considera que la incidencia conjunta suponga una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

En cuanto a la contribución de la infraestructura al efecto conjunto se clasificará en una de las siguientes categorías según comparación directa con el resto de infraestructuras:

- Contribución muy alta: la infraestructura analizada posee una contribución destacada en el origen del impacto conjunto en comparación con el resto.
- Contribución alta: la infraestructura analizada posee una contribución superior a la media al impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas, aunque no resulta especialmente destacada.
- Contribución media: la infraestructura analizada posee una contribución similar a la mayoría de las consideradas al impacto conjunto.
- Contribución baja: la infraestructura analizada posee una contribución inferior a la

mayoría de las infraestructuras consideradas en el impacto conjunto.

- Contribución nula: la infraestructura analizada no generará afecciones que contribuyan al efecto conjunto.

2.- PROYECTOS VALORADOS

Para la valoración de los posibles efectos sinérgicos se han tenido en cuenta, además de la planta solar fotovoltaica evaluada, los proyectos energéticos existentes o en trámite de parques eólicos (PPEE) y otras plantas solares fotovoltaicas (PSFV), infraestructuras aéreas de evacuación de energía (líneas eléctricas), infraestructuras logísticas o de comunicación (viarias y ferroviarias), infraestructuras asociadas al sector primario (regadíos y explotaciones agropecuarias) en la zona que modifiquen el uso del suelo y puedan tener una afección o impacto sobre alguno de los factores físicos, bióticos o humanos del medio analizados. En las siguientes imágenes se muestra, la situación de los parques eólicos y plantas fotovoltaicas existentes, admitidas y autorizadas junto con el proyecto evaluado.

2.1.- INFRAESTRUCTURAS DE PRODUCCIÓN O EVACUACIÓN ENERGÉTICA EXISTENTES O PROYECTADAS.

Con la información extraída de la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICEAragón) y datos espaciales de proyectos renovables del visor VICAER (Visor Cartográfico de Energías Renovables) del Ministerio de Política Territorial (delegación del Gobierno de Aragón) se ha obtenido la siguiente información sobre desarrollos renovables presentes en el ámbito de estudio a fecha de realización del EsIA.

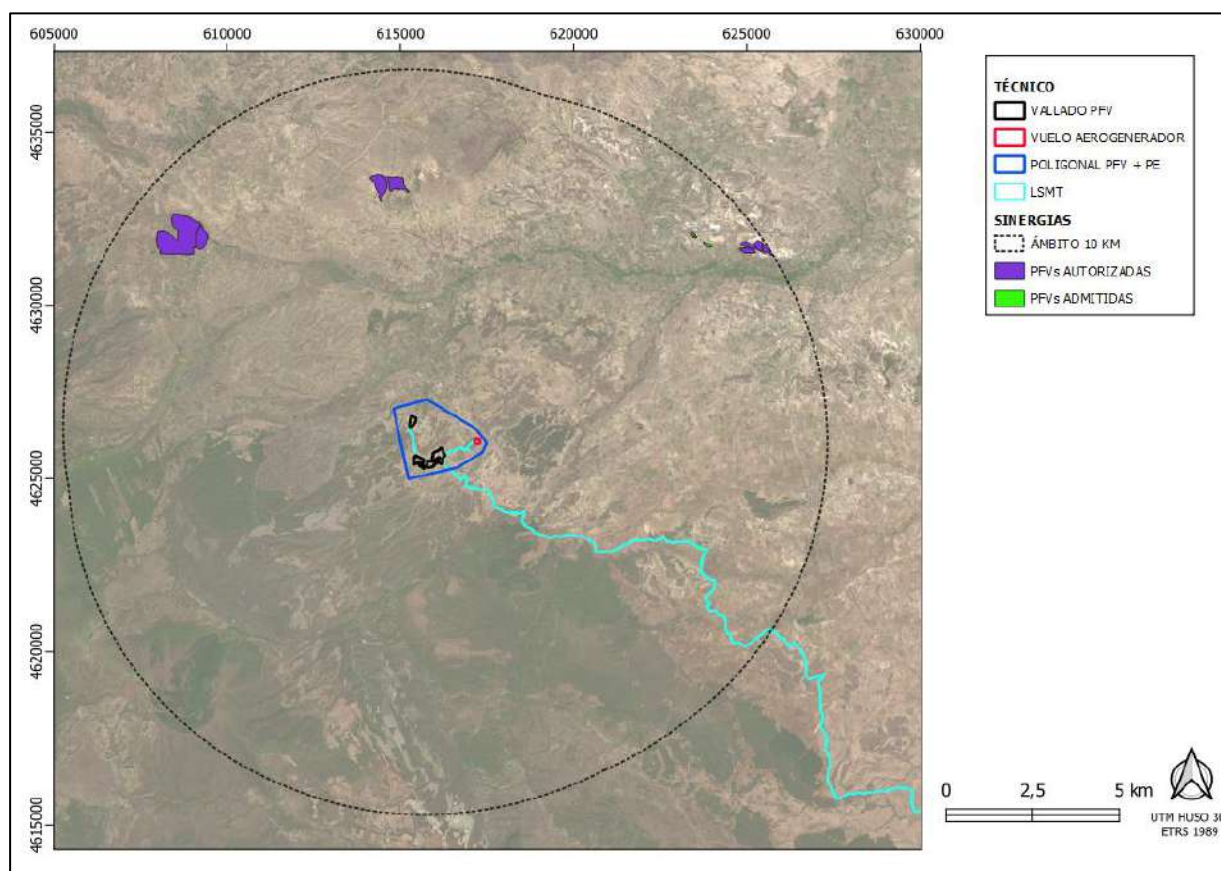
PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

- Plantas fotovoltaicas con autorización de construcción:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA W_P	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE (HA)
ALBETA 1-2	Salix Energías Renovables	4	Albeta	11,4
BORJA	Fotovoltaica Borja S.L.	8	Albeta	10
VERUELA II	Energías Renovables De Nerio, S.L.	50	Bulbunte y Vera de Moncayo	113
VERUELA III	Energías Renovables De Latona S.L.	15	Bulbunte y Vera de Moncayo	43,5

- Plantas fotovoltaicas admitidas a trámite:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA W_P	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE (HA)
SOLARIZA	Solariza S.L.	1	Albeta	11,4
PRIÑEN SOLAR	Fotovoltaica Borja S.L.	8	Albeta	10



Cartografía de las plantas solares fotovoltaicas proyectadas en el entorno del proyecto. Fuente: ICEAragón, promotor.

PARQUES EÓLICOS

Los Parques Eólicos existentes, autorizados y en tramitación en un área de 10 km en el entorno del proyecto se indican a continuación.

- Parques eólicos existentes:

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA MW
SAN JUAN DE BARGAS	San Juan De Bargas Eólica, S.L.	44,8 MW
TARAZONA SUR	Elecdedy Tarazona, S.A.	5,4
BOQUERÓN	Compañía Eólica Aragonesa, S.A. (Ceasa)	21,78
BOQUERÓN	Compañía Eólica Aragonesa, S.A. (Ceasa)	21,78

Parques eólicos en funcionamiento en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: ICEAragón.

- Parques eólicos admitidos:

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA MW
LANZA AGUDAS	Viesgo Renovables	45
LOS BORJAS I	Innovación Energética Sostenible, S.L.	38
LOS BORJAS II	Innovación Energética Sostenible, S.L.	29
CASTOR	Habidite Energy, S.L.	22,5
HIBRIDACIÓN VERUELA II	Energías Renovables De Nerio, S.L.	38,5
HIBRIDACIÓN VERUELA III	Energías Renovables De Latona S.L.	12,2

Parques eólicos admitidos a trámite en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: ICEAragón, promotor.

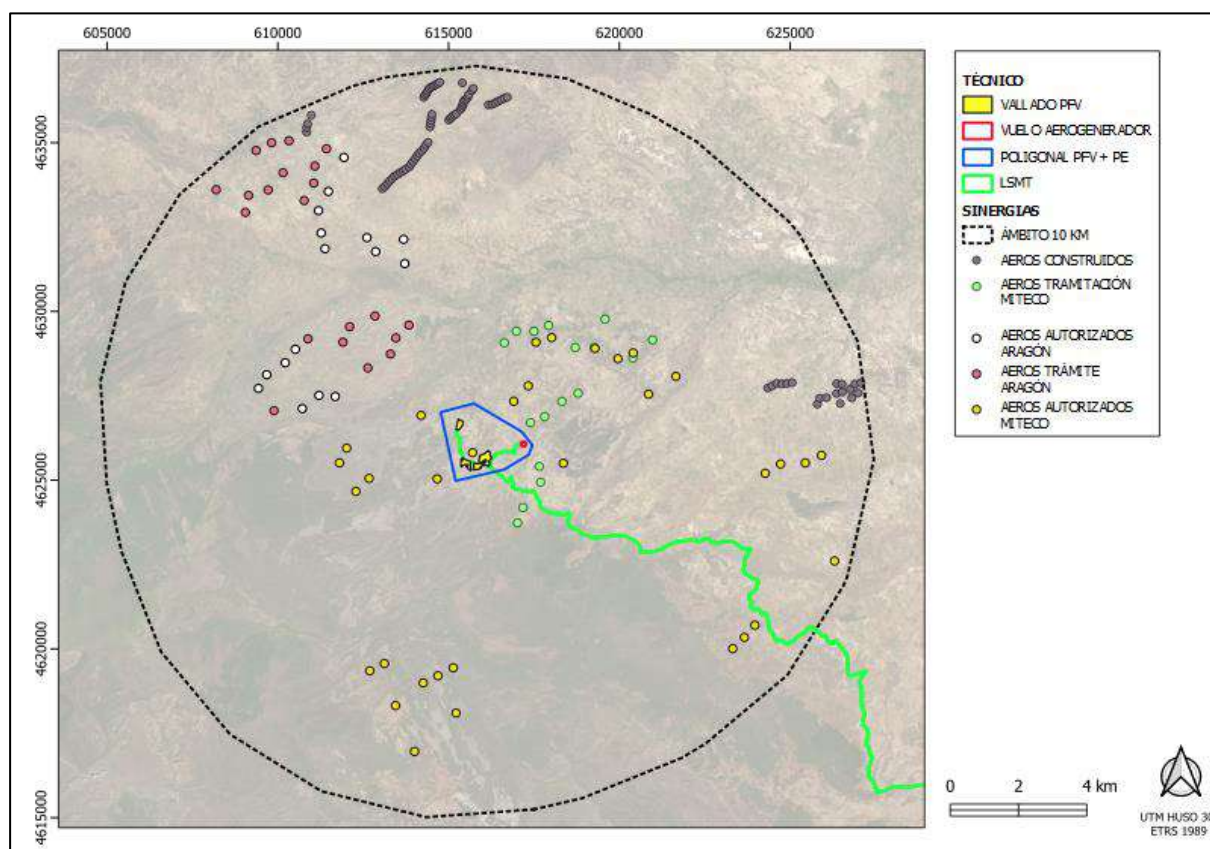
- Parques eólicos proyectados tramitados por el MITECO:

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA MW
FLORÍN	Green Capital Development 67 S.L.U.	105,4

- Parques eólicos autorizados por el MITECO:

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA MW
SUZAKU	Energía Inagotable De Suzaku, S.L.	42,2
SUKI	Energía Inagotable De Suki, S.L.	49,5
SAKURA	Energía Inagotable De Sakura, S.L.	49,5
SIRIO	Energía Inagotable De Sirio, S.L.	49,5
SABIK	Energía Inagotable De Sabik, S.L.	49,5
SAYA	Energía Inagotable De Saya, S.L.	49,5
RYU	Energía Inagotable De Ryu, S.L.	49,5
SON	Energía Inagotable De Suzaku, S.L.	49,5

En la imagen siguiente se muestra la cartografía de los parques eólicos existentes, en tramitación y proyectados en 10 km alrededor del proyecto evaluado.



Cartografía de los parques existentes, proyectados y admitidos a trámite. Fuente ICEARAGON, MITECO, promotor.

En cuanto a parques eólicos futuros, se han considerado los parques eólicos previstos en un radio de unos 10 km alrededor del proyecto, atendiendo a lo expuesto en el 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 y a la información disponible en ICEAragón, que incluye además los parques en tramitación no incluidos en los mencionados anexos.

Se estima que el área aproximada ocupada por los parques eólicos en funcionamiento es de unas 650 ha.

Líneas eléctricas aéreas de alta tensión

En el entorno del área de estudio existen numerosas líneas eléctricas de media y alta tensión. La PFV “VERUELA I” y PE hibridación “VERUELA I” evacuarán en subterráneo a la SET “CASABLANCA”. Esta evacuación conjunta y en subterráneo supondrá una gran ventaja desde el punto de vista de los efectos sinérgicos, ya que evitará afecciones a nivel de paisaje y fauna.

Los principales tramos de líneas de alta tensión en el entorno de 10 km del proyecto solar fotovoltaico se muestran a continuación.

- Líneas aéreas de alta tensión existentes:

LAAT EXISTENTES	kV
LAT AGREDA - TRASMOZ	45
LAT BORJA - R.LUCENI	45
LAT BORJA - TRASMOZ	45
LAT L.AGUDAS - CEASA	66
LAT LANZAS_AGU - MAGALLÓN	220

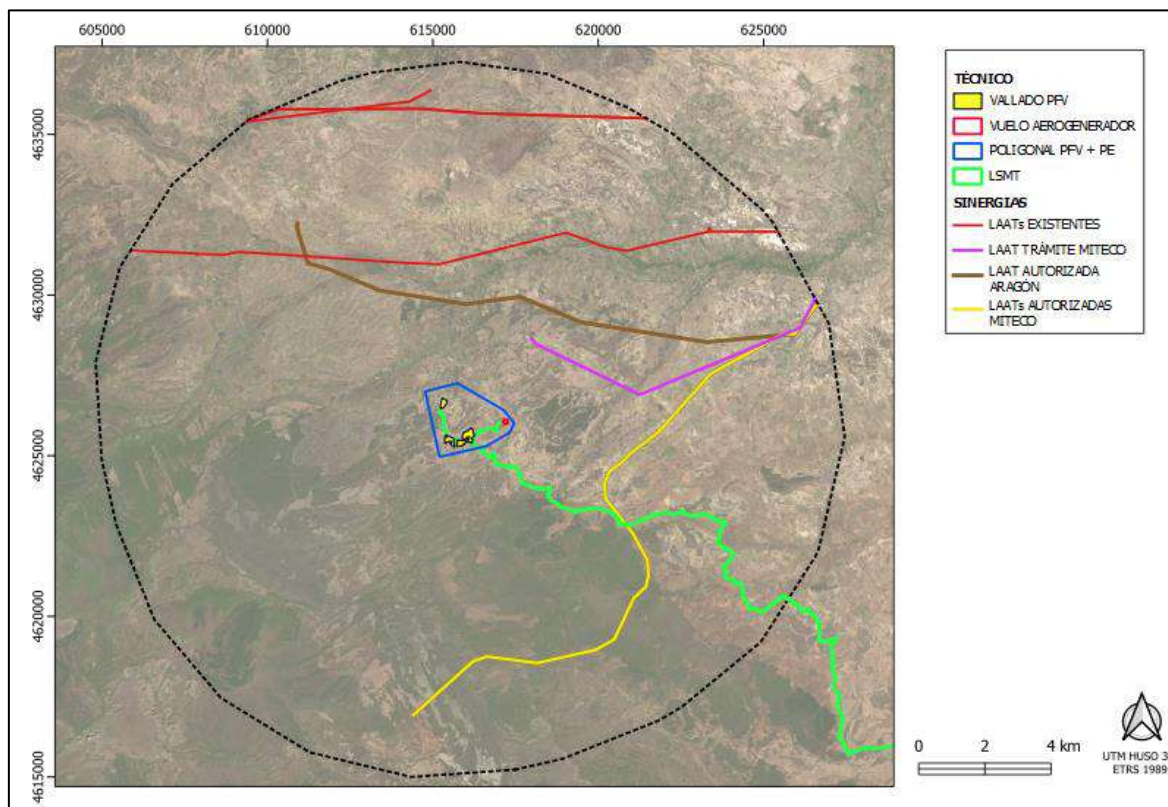
- Líneas aéreas de alta tensión en tramitación:

LAAT TRAMITACIÓN (MITECO)	kV
LAAT 220 KV SET PE FLORIN - SET PROMOTORES MAGALLÓN	220

- Líneas aéreas de alta tensión autorizadas:

LAAT AUTORIZADAS	kV
LAAT SET TABUENCA 1 - SET FRESCANO*	220
LAAT SET TABUENCA 2 - SET TABUENCA 1*	220
LAT SET CASTOR – SET VALCARDERA	220

*DIA favorable del MITECO.



Cartografía de líneas eléctricas en el ámbito del proyecto. Fuente Promotor, Cartografía renovables MITECO y propia.

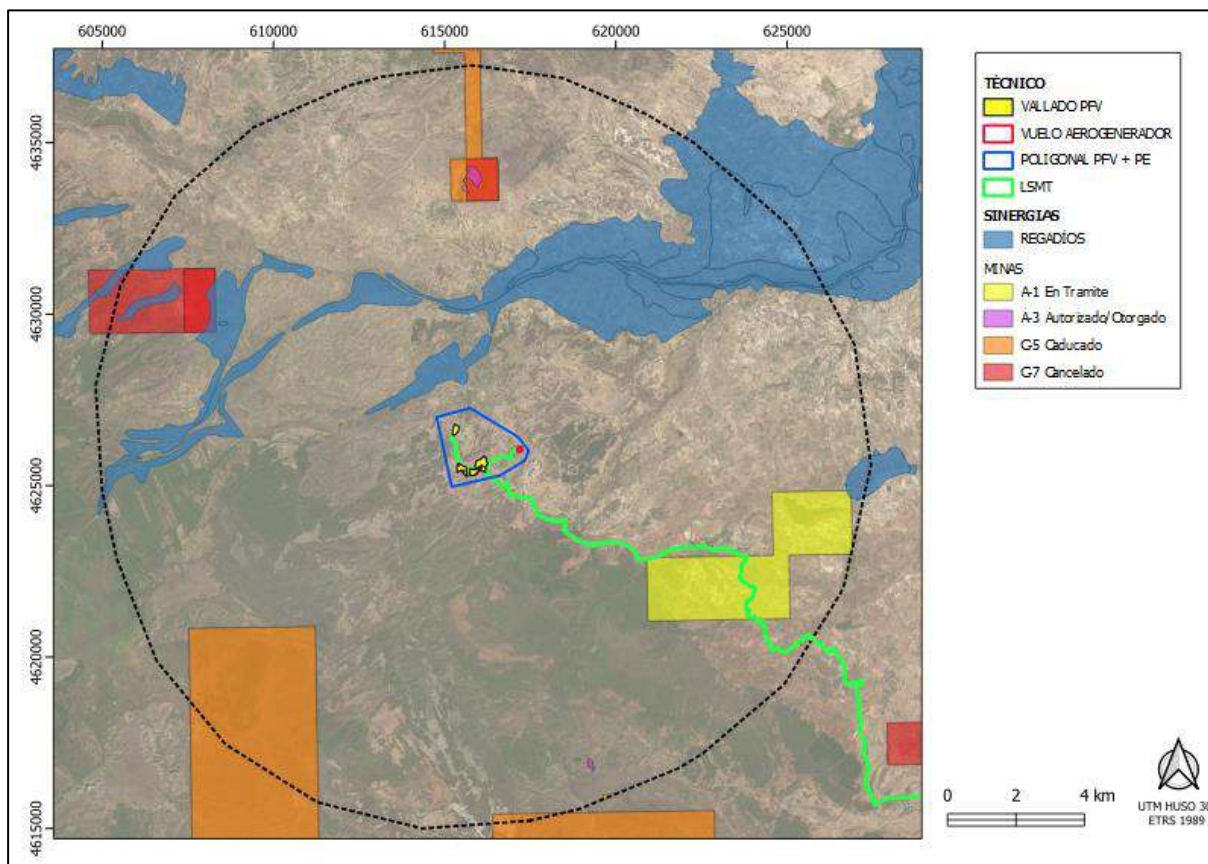
2.2.- INFRAESTRUCTURAS LOGÍSTICAS O DE COMUNICACIÓN

Las vías de comunicación que presenta el ámbito estudiado del proyecto son:

INFRAESTRUCTURAS VALORADAS	DISTANCIA MÍNIMA AL PROYECTO
N-122	3,7 km
CV-620	7,4 km
CV-606	7,3 km
CV-690	7,0 km
CV-203	7,9 km
CV-610	7,5 km
CV-3	6,4 km
Z-372	7,5 km
Z-371	0,0 km
Z-370	1,3 km
A-1301	5,1 km
A-121	8,9 km
A-1303	6,9 km
Z-F-0240	9,0 km
Z-F-0251	7,5 km

2.3.- INFRAESTRUCTURAS DEL SECTOR PRIMARIO (MINERÍA, REGADÍOS)

Anexo V Estudio de efectos sinérgicos y acumulativos

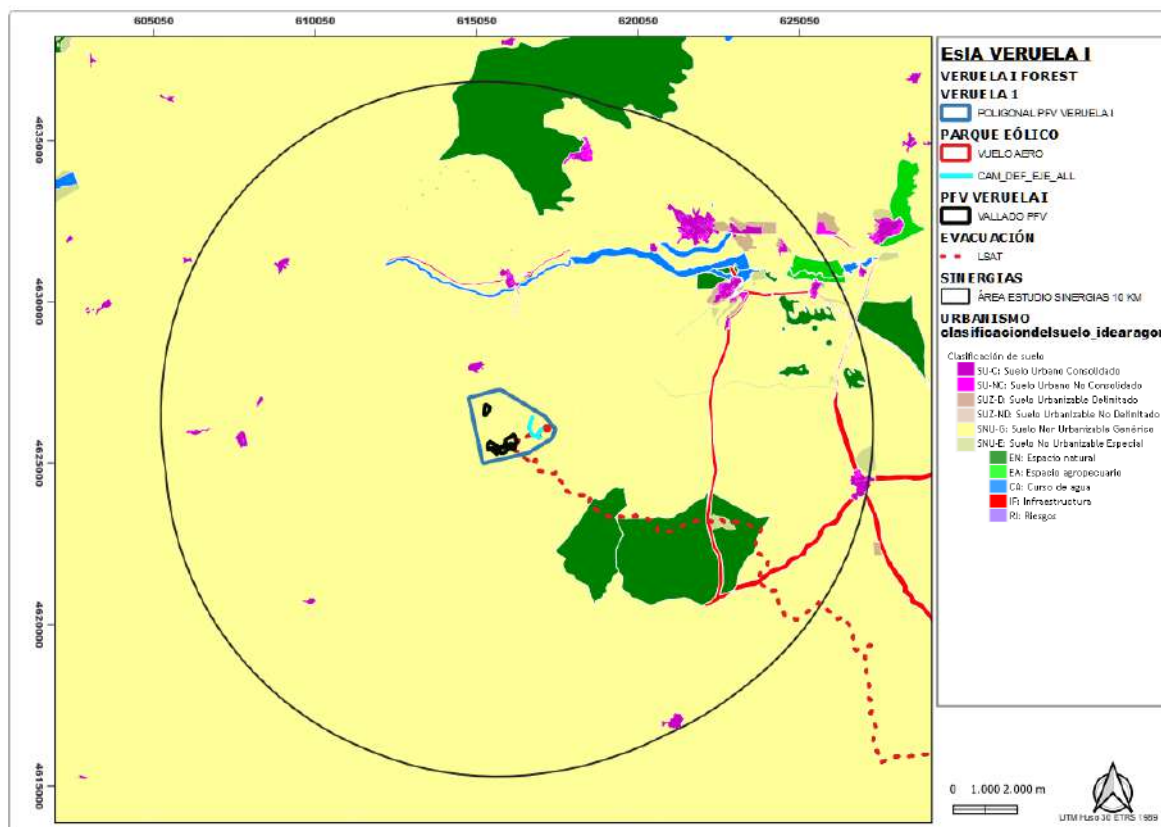


Cartografía de infraestructuras del sector primario (superficie de regadío) en la zona de estudio.

Fuente: ICEAragón. SITEbro

2.4.- CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN EL ENTORNO DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

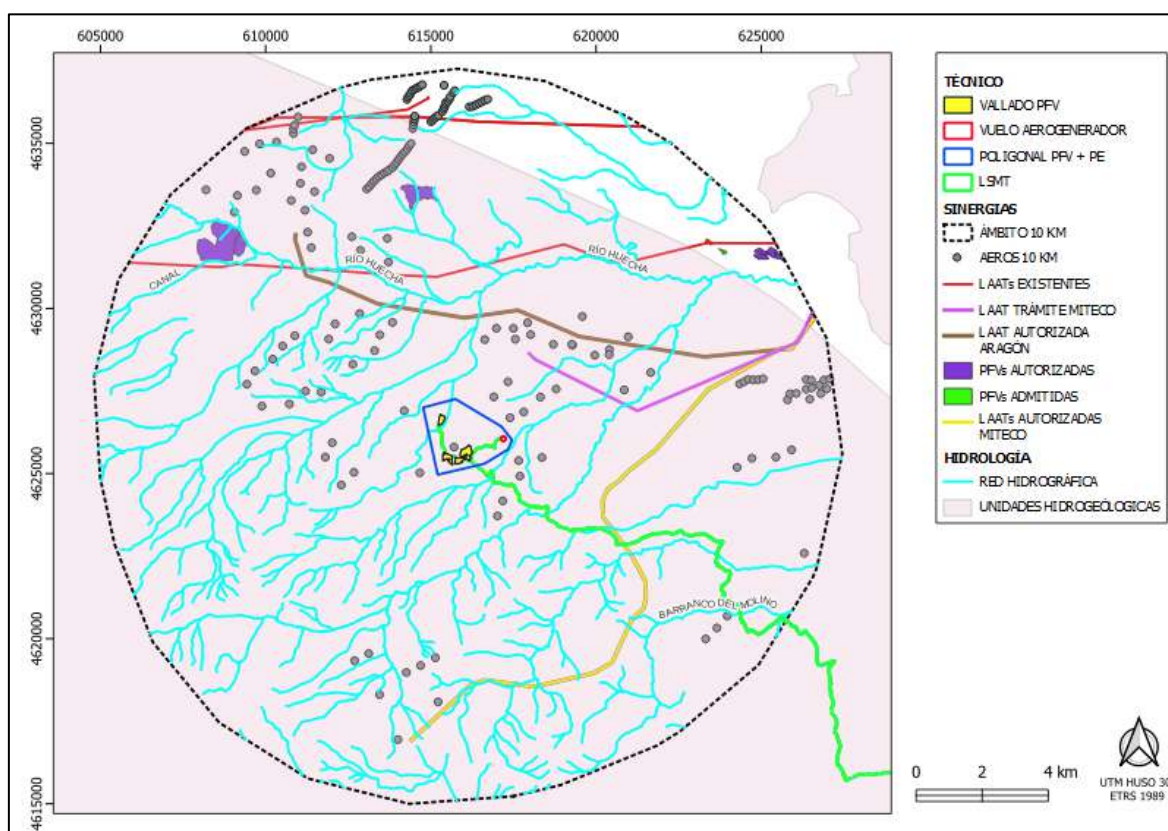
Como puede verse en la siguiente imagen, en la zona no ha habido cambios relevantes en la clasificación del suelo fruto de la implantación de las infraestructuras descritas anteriormente, clasificándose aproximadamente un 85% del suelo en un radio a 10 km alrededor del proyecto como No Urbanizable Genérico.



Clasificación del suelo en la zona de estudio. Fuente Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa).

Los efectos sinérgicos de los proyectos previstos en la zona sobre el medio físico podrían venir como consecuencia de:

El área en torno a 10 km destaca el río Huecha al norte como cauce natural de importancia en el área de implantación. Si bien se han respetado las distancias establecidas para su implementación dictadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro, la posibilidad de que un vertido accidental, aunque dependa de muchos factores (donde, como, cuando se produzca el vertido, etc.), pueda llegar al cauce está presente. Además, la presencia de captaciones de agua de riego y los propios suelos de regadío precisan de un aumento de precaución frente a posibles accidentes. No obstante, los vertidos accidentales en la implantación de un parque fotovoltaico y eólico, se estiman con una probabilidad más bien baja, dado que la presencia de aceites y líquidos que puedan contaminar las aguas y los suelos se limitan a la fase de construcción por la maquinaria.



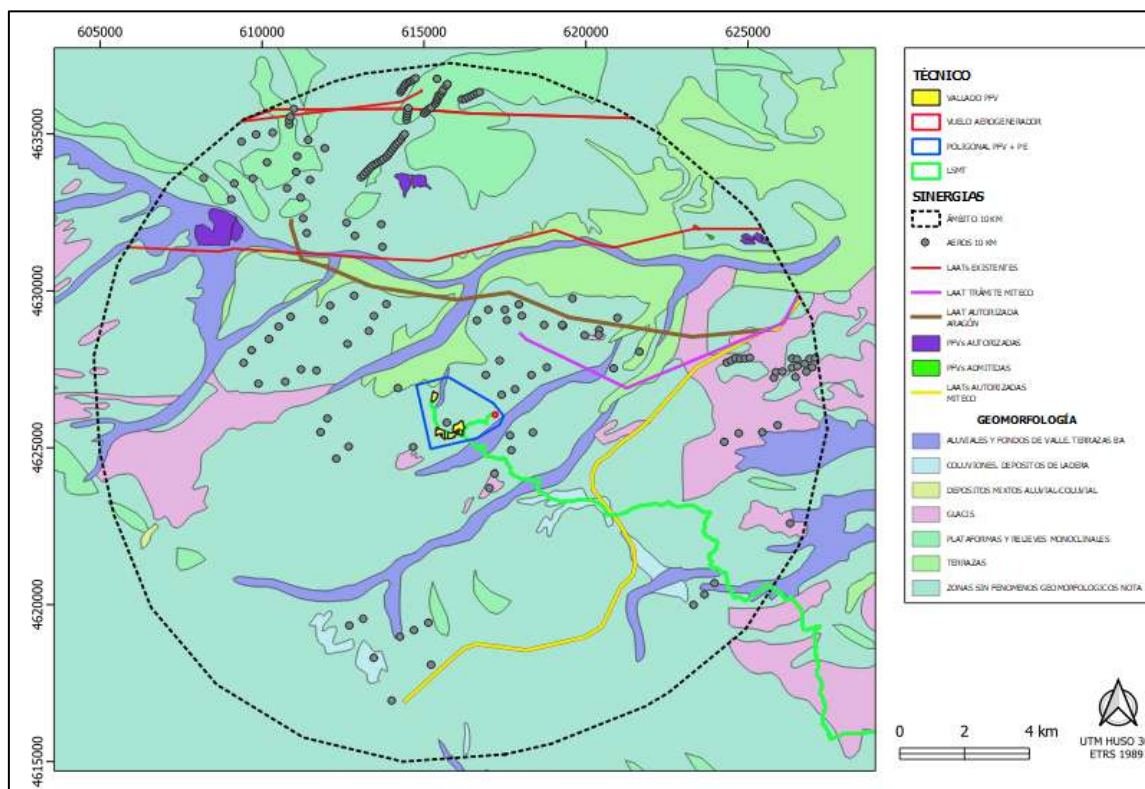
Red hidrográfica en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: CHE, ICEAragón.

Respecto a los suelos, el proyecto fotovoltaico se desarrolla sobre terrenos agrícolas de

secano, de poca o nula pendiente. El aerogenerador se ubica en una zona elevada con vegetación natural y pendiente pronunciada en el talud. Dadas las características comentadas, la interacción entre el suelo, agua con el proyecto se considera poco probable y aún menos que se produzca en varias zonas a la vez. La contribución del proyecto al citado efecto puede calificarse como **BAJA**. La afección conjunta puede valorarse como **MODERADA** por la presencia de varios proyectos eólicos en el ámbito de estudio, cuya necesidad de ocupación de suelo (plataformas y viales) es considerable y lleva asociado un elevado movimiento de tierras. La valoración debe contemplar una serie de medidas con las que habitualmente se trabaja para evitar contaminaciones y que se especifican en el apartado correspondiente del estudio de impacto ambiental.

3.2.- AFECCIONES SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Pueden producirse como consecuencia de la suma de afecciones que provoquen los movimientos de tierras, pudiendo ocasionar incidentes como fenómenos de ladera, desprendimientos, etc. Además, la sobrecarga de proyectos (parques eólicos y plantas fotovoltaicas) en una determinada zona podría ocasionar modificaciones relevantes en el relieve. Para que los efectos sinérgicos sean apreciables, los proyectos deben situarse muy próximos entre sí.



Geomorfología en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: CHE, IDE Aragón.

La **contribución** del proyecto puede calificarse como **BAJA**. En este caso particular se valora el efecto sinérgico como ALTO, aunque COMPATIBLE, atendiendo a las características de los materiales presentes en el ámbito de implantación. El establecimiento de ejecución de estudios geotécnicos de detalle y aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el proyecto en materia de protección de suelo, tanto en fase de obra como en fase de mantenimiento y desmantelamiento hace compatible.

4.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL

Los efectos sinérgicos de los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural podrían venir como consecuencia de:

4.1.- USOS DE SUELO EN EL ENTORNO DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

En un radio de 10 km en torno a la de implantación del proyecto con una superficie de 101.785,98 ha, el uso de suelo es en su mayoría agrícola, con una ocupación del 64%. Las zonas agrícolas se reparten entre terrenos de secano, frutales y regadío.

Como vemos en la tabla siguiente, las zonas forestales junto los terrenos agrícolas son los usos de suelo predominantes en el ámbito de estudio. De los proyectos evaluados más del 90% se ubican sobre terreno agrícola y en el caso del proyecto de Veruela I más del 95 %.

USO DEL SUELO (CORINE LAND COVER 2018) ÁMBITO ESTUDIO	ÁMBITO 10 KM (%)	ÁMBITO PROYECTO VERUELA I (%)	ÁMBITO CONJUNTO PROYECTOS (%)
Superficies artificiales	0,35	0	0
Zonas agrícolas	64,8	95,25	91,27
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	34,7	4,74	8,733

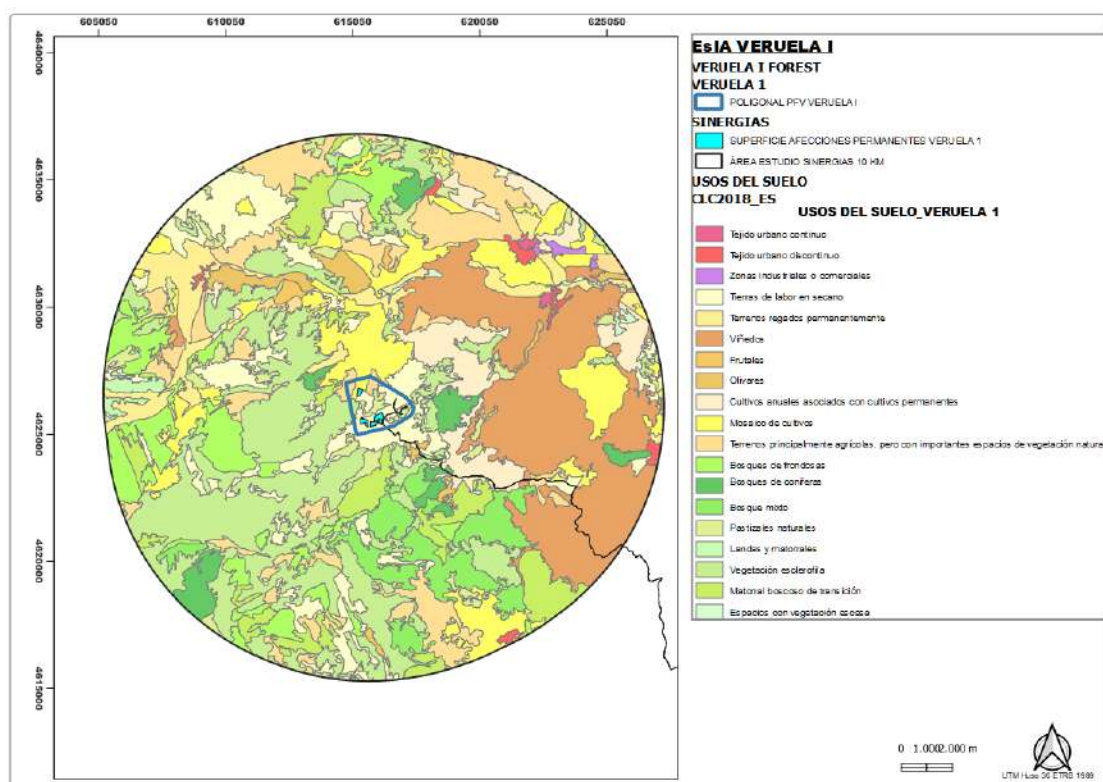
4.2.- VEGETACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

En la mayor parte del entorno del proyecto encontramos terreno agrícola y prado artificial predominando sobre zonas con vegetación natural. Las zonas ocupadas por vegetación natural se concentran en el ámbito de ocupación de la plataforma del aerogenerador, donde el matorral es predominante.

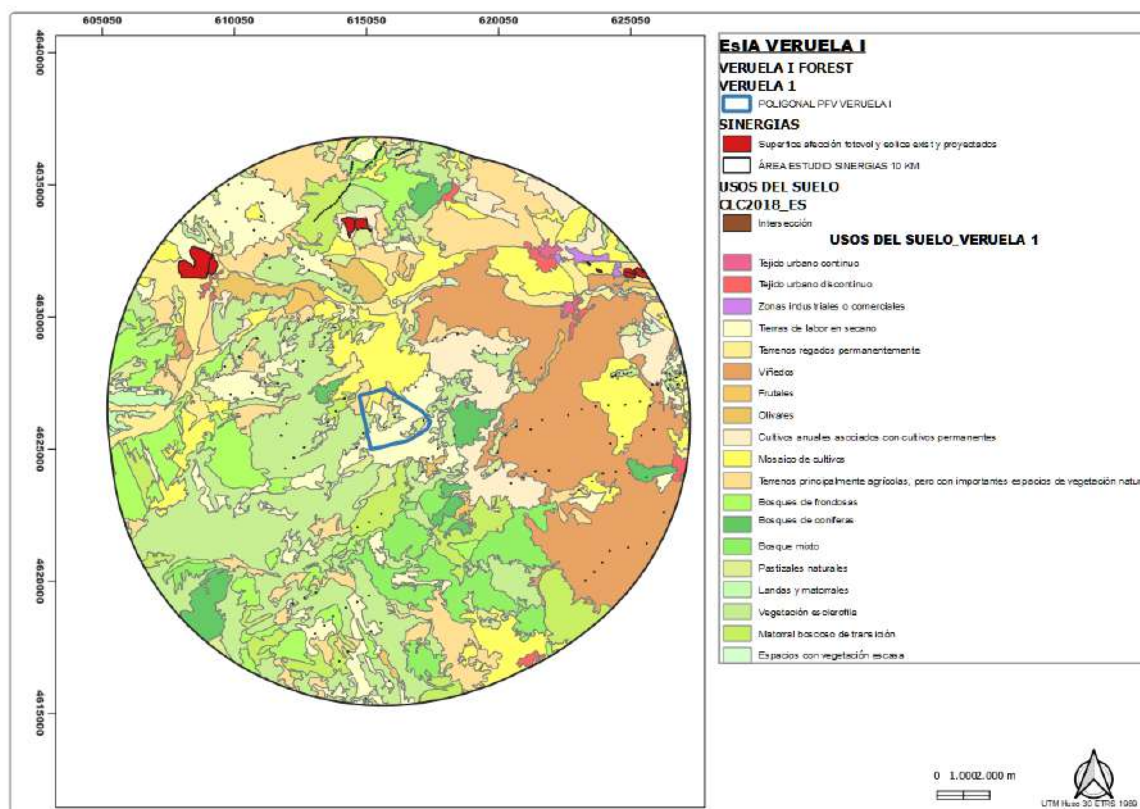
UNIDADES VEGETACIÓN	OCUPACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN (%)
Terrenos de cultivo y prados	400.147	95,15
Bosque de plantación	5.572	1,32
Matorral	3.101	0,73

UNIDADES VEGETACIÓN	OCUPACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN (%)
Vegetación riparia	1.407	0,33
Infraestructuras artificiales	10.400	2,47
TOTAL	420.627	100

A continuación, se exponen las unidades de vegetación que encontramos en el entorno analizado:



Vegetación en un radio de 10 km. Fuente: CORINE LAND COVER 2018.



Vegetación en un radio de 10 km (Proyectos existentes y proyectados). Fuente: CORINE LAND COVER 2018.

La contribución del proyecto al conjunto global de plantas fotovoltaicas y parques eólicos existentes y proyectados, junto con los datos del proyecto Veruela I, en un radio de 10 km, se muestra en la siguiente tabla:

COBERTURA DE VEGETACIÓN	Sup. Ocupación pfv y pe existentes y/o proyectados*/**		Superficie de ocupación proyecto		Sumatorio afectaciones
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)
Tierras de labor en secano	156,33	69,92	27,17	80,20	183,50
Viñedos	5,40	2,41	25,5	7,54	30,90
Frutales	-	-	0,25	0,75	0,25
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	3,21	1,43	1,75	5,17	4,96
Mosaico de cultivos	5,44	2,43	0,05	0,17	5,49
Terrenos ppal. agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	33,67	15,06	0,47	1,38	34,14
Bosques de frondosas	3,77	1,69	0,21	0,63	3,98

COBERTURA DE VEGETACIÓN	Sup. Ocupación pfv y pe existentes y/o proyectados*/**		Superficie de ocupación proyecto		Sumatorio afecciones
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)
Pastizales naturales	2,63	1,17	1,14	3,36	3,77
Vegetación esclerófila	6,5608	2,93	0,25	0,742	6,81
Matorral boscoso de transición	6,52	2,91	-	-	6,52

* La superficie de ocupación de las plantas fotovoltaicas se ha estimado a través de su poligonal que es la única información pública disponible ya que no se tienen datos de la posición de los paneles fotovoltaicos o del vallado.

** La superficie de ocupación de los parques eólicos existentes se ha estimado a partir de la ocupación real ya que no se conocen las dimensiones de las plataformas de dichos aerogeneradores, por ello se ha calculado un buffer de 25 m alrededor de cada aerogenerador.

COBERTURA DE VEGETACIÓN	Superficie del ámbito de estudio (101785,98ha)		Superficie total afectada por proyectos renovables en ámbito estudio sinergias (Salvo proyecto en estudio)		Superficie afectada por los proyectos diseñados	
	Área (ha)	% respecto al total	Área (ha)	% respecto al total	Área (ha)	% respecto al total
Zonas industriales o comerciales	360,71	0,35	-	-	-	-
Tierras de labor en secano	41072,9	40,35	150,53	0,1535	27,17	0,0267
Terrenos regados permanentemente	2035,87	2,00	-	-	-	-
Viñedo / Olivares / frutal	8966,73	8,80	5,40	0,0053	2,81	0,0027
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	2396,27	2,35	3,21	0,0031	1,75	0,0017
Mosaico de cultivos	5577,08	5,47	5,44	0,0053	0,05	0,0000
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	5992,68	5,88	33,67	0,0330	0,47	0,0004
Bosques de coníferas	3767,29	3,70	3,77	0,0037	0,216	0,0002
Bosque mixto	1879,52	1,84	-	-	-	-
Pastizales naturales / Landas y matorrales	7756,97	7,62	2,63	0,0025	1,14	0,0011
Vegetación esclerófila	18918,69	18,58	6,56	0,0064	0,25	0,0002
Matorral boscoso de transición	2928,90	2,87	6,52	0,0064	-	-

COBERTURA DE VEGETACIÓN	Superficie del ámbito de estudio (101785,98ha)		Superficie total afectada por proyectos renovables en ámbito estudio sinergias (Salvo proyecto en estudio)		Superficie afectada por los proyectos diseñados	
	Área (ha)	% respecto al total	Área (ha)	% respecto al total	Área (ha)	% respecto al total
Espacios con vegetación escasa	132,32	0,12	-	-	-	-

* La superficie de ocupación de las plantas fotovoltaicas se ha estimado a través de su poligonal que es la única información pública disponible ya que no se tienen datos de la posición de los paneles fotovoltaicos o del vallado. La superficie de ocupación de los parques eólicos existentes se ha estimado a partir de la ocupación real ya que no se conocen las dimensiones de las plataformas de dichos aerogeneradores, por ello se ha calculado un buffer de 25 m alrededor de cada uno de ellos.

El tipo de vegetación que se ve afectado en mayor proporción por el conjunto de proyectos renovables del ámbito de estudio y también por el proyecto en estudio son las tierras de labor en secano. Con una contribución del proyecto 27,17 ha (0,026% respecto al total en el ámbito de estudio de sinergias), y de 156,33 ha del resto de proyectos existentes, proyectados o en trámite (0,15% respecto al total en el ámbito de estudio).

El resto de tipos de vegetación afectados son también agrícolas: viñedo, olivares, mosaico de cultivos, terrenos regados permanentemente, terrenos principalmente agrícola, pero con importantes espacios de vegetación natural. Los bosques de coníferas 3,77 ha (0,0037%), vegetación esclerófila 6,56 ha (0,0064%) y Matorral boscoso de transición 6,52 ha (0,0064%) son las principales unidades de vegetación natural afectadas, siendo la afección inferior al 1% respecto al total de estos dos tipos en el ámbito de estudio.

El impacto sinérgico considerado por afección sobre las unidades de vegetación natural del entorno, es considerado como COMPATIBLE atendiendo a las superficies de ocupación de los proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos propuestos, el predominio de ocupación de terreno agrícola en secano y los porcentajes de afección calculados para el ámbito de 10 km estudiado. La aportación del proyecto atendiendo a la superficie de ocupación de la PFV VERIUELA I y el aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN VERUELA I es considerada como **MUY BAJA**.

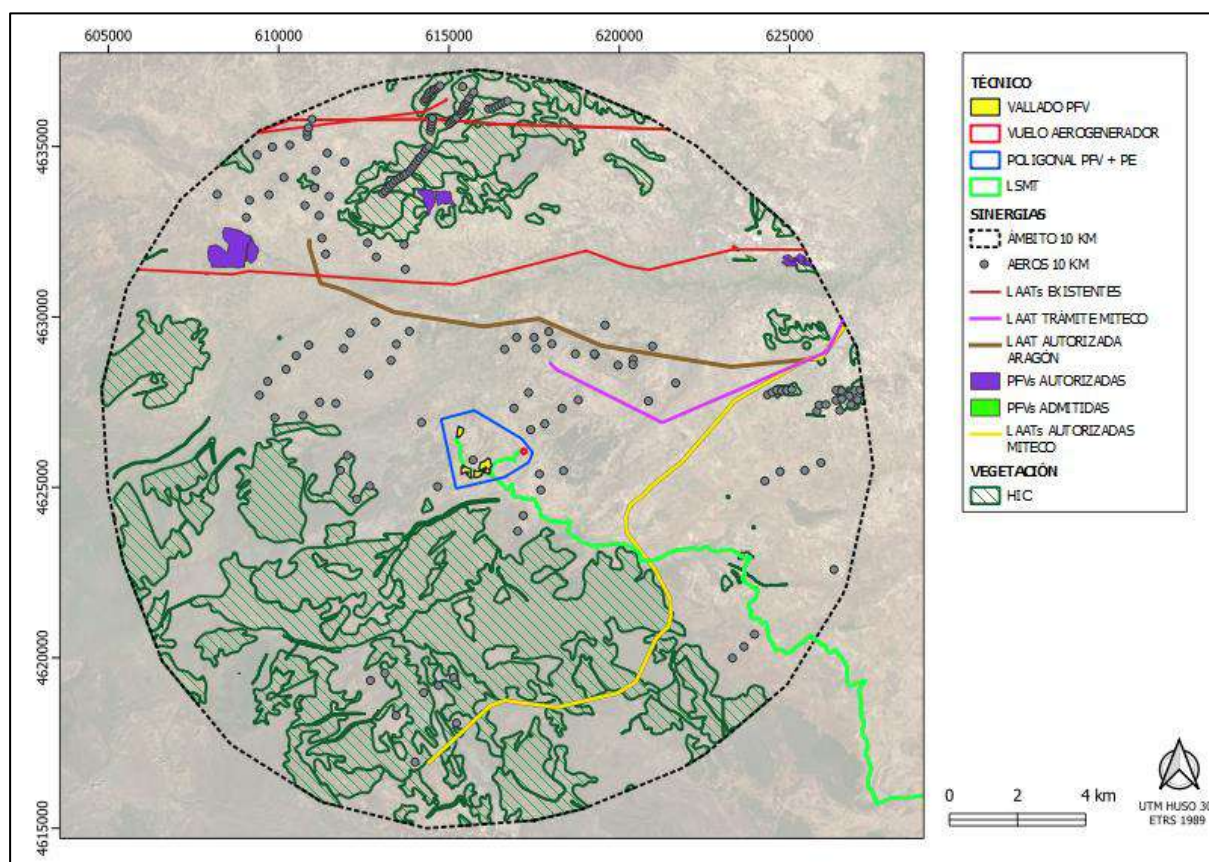
4.3.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En cuanto a Hábitats de Interés Comunitario (HIC) de los definidos en la Directiva 92/43CEE y en el Anexo I de la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la

Biodiversidad, los más representados en la zona analizada son:

- HIC Código UE 1510: Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*) (*)
- HIC Código UE 1520*: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)
- HIC Código UE 4060: Brezales alpinos y boreales.
- HIC Código UE 4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
- HIC Código UE 5110: Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas.
- HIC Código UE 5210: Matorral arborescente con *Juniperus spp.*
- HIC Código UE 6220*: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- HIC Código UE 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- Hic Código UE 8211: Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
- HIC Código UE 9340: Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
- HIC Código UE 92A0: Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- HIC Código UE 92D0: Galerías y Matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamariceta* y *Flueggeion Tinctoriae*).

Las superficies dentro del radio de 10 km analizado ocupada por HIC es de 9.583,14 ha.



HIC en un radio de 10 km del proyecto (Proyectos existentes, autorizados y en tramitación). Fuente: ICEAragón y promotor.

Según la información proporcionada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y como se puede observar en la imagen, la línea subterránea de evacuación del presente proyecto hasta la SET Casablanca 30/220 kV afectará, en su tramo medio a tres Hábitats de Interés Comunitario catalogados: **HIC 1520***, **HIC 6220*** e **HIC 92A0**.

HIC	Superficie del ámbito de estudio (9.583,14 ha)	Superficie total afectada por proyectos renovables en ámbito estudio sinergias (Salvo proyecto en estudio)		Superficie afectada por los proyectos diseñados	
	Área (ha)	Área (ha)	%	Área (ha)	%
1520	125,78	6,40	0,0667	-	-
4090	1443,35	2,39	0,0249	-	-
5210	1182,66	3,51	0,0366	0,5909	0,0062
6220*	1122,30	2,535	0,0264	0,4558	0,0048
6420	7,86	-	-	-	-

HIC	Superficie del ámbito de estudio (9.583,14 ha)	Superficie total afectada por proyectos renovables en ámbito estudio sinergias (Salvo proyecto en estudio)		Superficie afectada por los proyectos diseñados	
	Área (ha)	Área (ha)	%	Área (ha)	%
8211	0,60	-	-	-	-
9340	5636,15	6,98	0,072	-	-
92A0	60,04	-	-	0,074	0,00078
92D0	4,96	-	-	-	-

* La superficie de ocupación de las plantas fotovoltaicas se ha estimado a través de su poligonal que es la única información pública disponible ya que no se tienen datos de la posición de los paneles fotovoltaicos o del vallado. La superficie de ocupación de los parques eólicos existentes se ha estimado a partir de la ocupación real ya que no se conocen las dimensiones de las plataformas de dichos aerogeneradores, por ello se ha calculado un buffer de 25 m alrededor de cada uno de ellos.

Finalmente, el efecto sinérgico del proyecto previsto en la zona, supone la implantación de varias infraestructuras en la misma área que podría mermar la distribución de determinados HIC (Hábitats de Interés Comunitario) y fraccionarlos afectando a especies vegetales. La planta fotovoltaica y aerogenerador proyectados junto con el trazado soterrado no afectan a HIC, como indican las visitas a campo y cartografía consultada, por lo que se puede decir que la implantación del proyecto tendrá una contribución **NULA** en la afección sobre los HIC. En el conjunto de afecciones a estos hábitats en el ámbito considerado, y aplicando el principio de cautela, se considera un impacto conjunto de proyectos existentes y futuros sobre los HICs como COMPATIBLE.

4.4.- FAUNA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Los principales impactos que se darán sobre la fauna en el ámbito de estudio, que supondrán finalmente un efecto acumulativo y sinérgico entre la totalidad de los proyectos de energías renovables que se encuentran en el ámbito de estudio son la colisión, pérdida de hábitat y el efecto barrera.

La pérdida de hábitat se origina por la explanación de las parcelas donde se instalarán las placas fotovoltaicas con sus obras accesorias y plataformas de aerogeneradores y la apertura de los caminos de acceso, zanjas y caminos interiores, implica cambios en el uso del suelo tanto por pérdida de terrenos agrícolas como forestales, y una reducción del hábitat disponible para las especies que frecuentan la zona.

En este caso, la afección que se cita debe entenderse como fundamental y muy condicionante en los terrenos ocupados por los paneles, en tanto se mantenga instalada la infraestructura, ya que queda imposibilitado el aprovechamiento como zona de refugio, alimentación y reproducción.

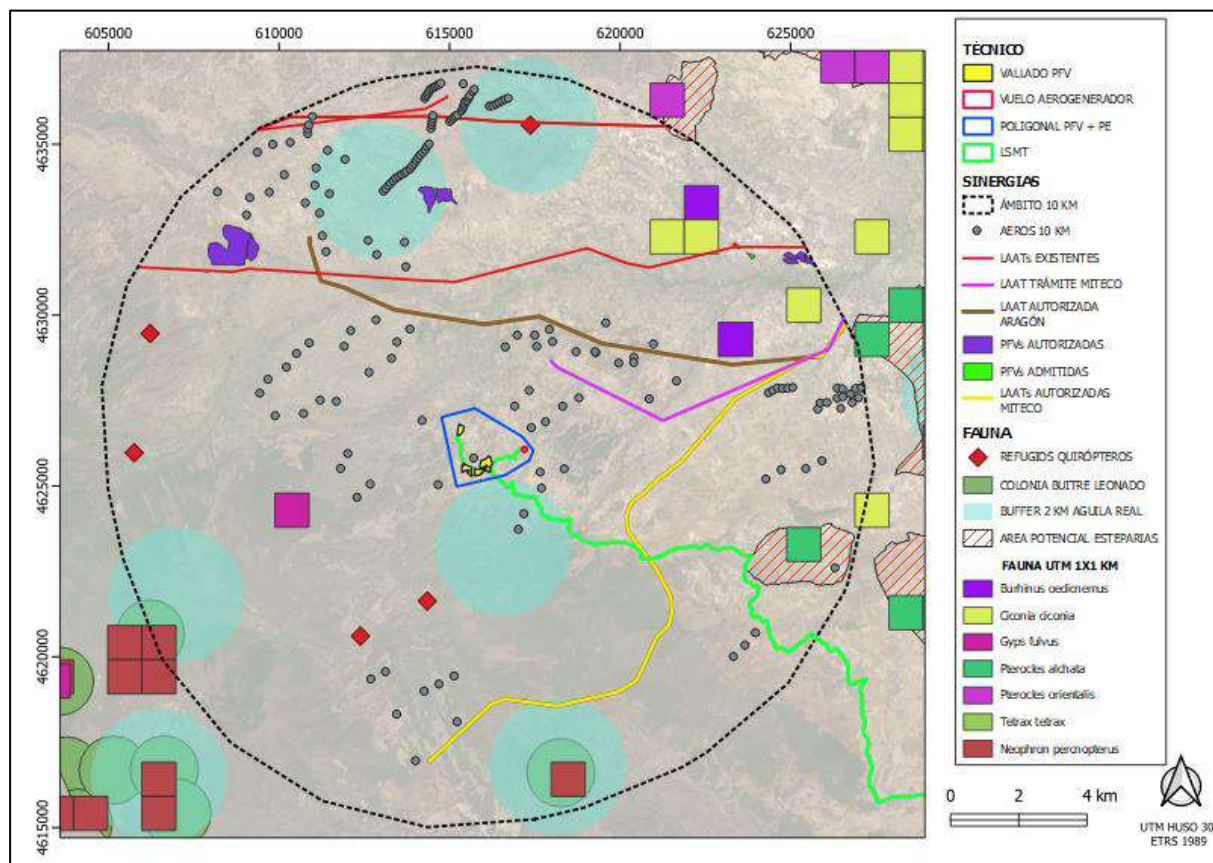
En cuanto a información recibida del Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la más importante con respecto a la avifauna en la zona de influencia (una distancia de 10 km alrededor de las actuaciones) es la siguiente, en el anexo VIII se encuentra la información de manera más desarrollada:

- Cuadrículas UTM 1x1 km con presencia de: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), águila perdicera (*Aquila fasciata*) y alimoche común (*Neophron percnopterus*).
- Área entorno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- Cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- Dormideros grulla común (*Grus grus*).
- Cuadrículas UTM 1x1km con registros de águilas perdiceras (*Aquila fasciata*).
- Áreas potencial aplicación plan de conservación de aves esteparias y de potencial aplicación del plan de conservación de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).
- Cuadrículas UTM 1x1 km con presencia de: alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).
- Cuadrículas UTM 1x1 km con presencia de quirópteros y refugios.

La ocupación total por parte de las plantas fotovoltaicas y estimación de los aerogeneradores existentes y proyectados es de 223,68 ha, lo que supone un 0,57% del total del área de estudio estimada de 10 km, que es de 39.140,27 ha. La ocupación de parques eólicos se refiere al buffer de 25 m alrededor de los 168 aerogeneradores proyectados y existentes dentro del ámbito de estudio.

El impacto sinérgico considerado por ocupación de hábitat, riesgo de colisión y efecto barrera, que las aves del entorno emplean como zona de campeo o nidificación, es considerado como SEVERO atendiendo a los proyectos de parques eólicos propuestos. La aportación del

proyecto atendiendo a la superficie de ocupación de la PFV VERUELA I y el aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN VERUELA I es considerada como **MUY BAJA**.



Zonas de nidificación y áreas de esteparias en el ámbito de 10 km alrededor de la planta. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

5.- EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

Para valorar los efectos sinérgicos y acumulativos que se van a dar sobre el paisaje en el entorno estudiado del proyecto con su implementación, es importante valorar el conjunto de parques eólicos y fotovoltaicos que encontramos en dicho entorno, para así saber el impacto real que se dará sobre el mismo. A continuación, se procede a realizar dicho análisis.

5.1.- ANÁLISIS DE VISIBILIDAD SINÉRGICA

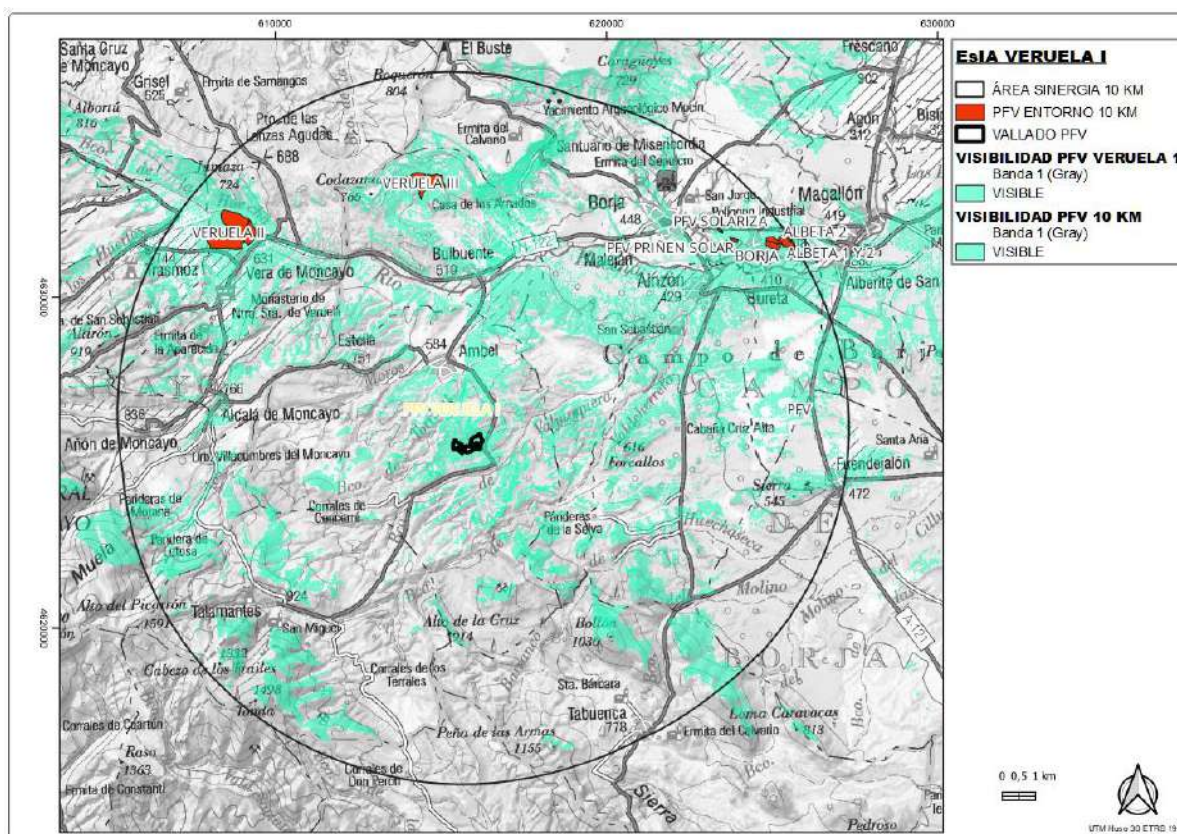
Debido a la diferencia de altura y características entre los PPEE y las PSFV se establece la necesidad de realizar el análisis de visibilidad sinérgico por separado. La verticalidad de los aerogeneradores (estableciendo una altura media de 200 metros) incide en un grado mucho mayor sobre el paisaje al tener una cuenca visual muy extensa; por el contrario, la altura de una planta fotovoltaica (2,5-3 metros) supondrá un menor impacto en el medio respecto a su cuenca visual si bien su extensión en superficie es mucho mayor comparativamente.

Por este motivo se han realizado dos análisis de impacto visual, uno correspondiente a los parques eólicos y otro a las plantas fotovoltaicas.

5.2.- PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En primer lugar, indicar que en el entorno de 10 kilómetros al proyecto PFV VERUELA I se encuentran 6 plantas fotovoltaicas autorizadas y proyectadas. Son plantas de poco tamaño y que presentan una cuenca visual contenida, como puede verse en la imagen siguiente. El efecto sinérgico de las plantas fotovoltaicas autorizadas y en proyecto se considera **MODERADO** con el entorno y la contribución de la PSFV VERUELA I es considerada como **BAJA**. La visibilidad de estas plantas en el entorno de 10 km es la que se muestra en el siguiente mapa:





Cuenca visual de las PFVs en el ámbito de estudio frente visibilidad PSFV VERUELA I. Fuente: ICEAragón. Elaboración propia.

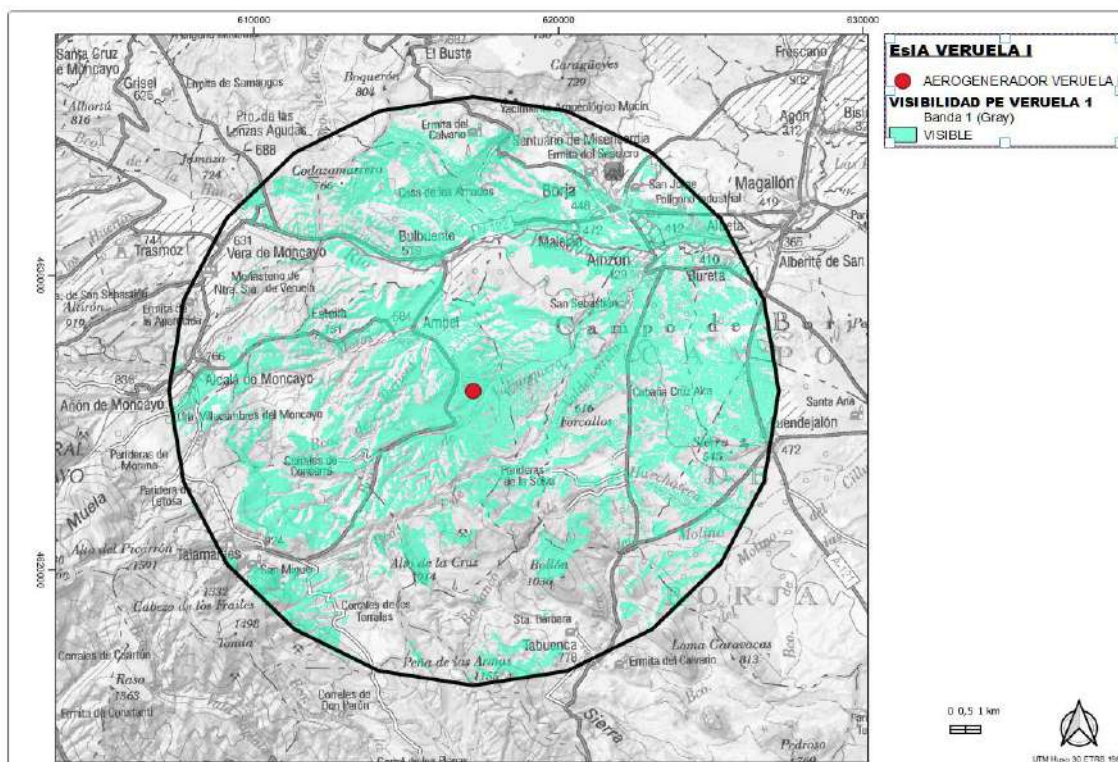
Las plantas fotovoltaicas tienen una visibilidad media ya que sus elementos tienen una altura similar al resto de objetos presentes en la zona y se sitúan en enclaves de relieves suaves, lo que se traduce en la mayoría de los casos como zonas de mayor exposición visual.

La cuenca visual de las PFVs autorizadas, admitidas y proyectadas en el ámbito de 10 km, sin incluir a la PSV Veruela I, tiene una extensión total de 9.527,68 ha, suponiendo el 9,35% del área total del ámbito de 10 km. La cuenca visual incluyendo a la PSFV Veruela I tiene una extensión de 11.377,14 ha, lo que supone un aumento de 1.849,49 ha, suponiendo el 11,37 % del área total del ámbito de 10 km. La PFV VERUELA I de manera independiente tiene una cuenca visual de 2.095,14 ha.

5.3.- PARQUES EÓLICOS

Para analizar el impacto visual que genera el conjunto de Parques Eólicos de la zona es necesario conocer el tipo de relieve existente. Como se detalla en el anexo de paisaje, el ámbito presenta un relieve accidentado donde el piedemonte de la Sierra del Moncayo, al oeste del ámbito de implantación, marca superficies de relieves alomados en las que se pueden divisar cadenas de cerros y lomas, así como algunas depresiones de pequeño tamaño. En estas zonas, la cubierta vegetal ha sido profundamente transformada por la acción antrópica con cultivos en secano, viñedos, almendros y olivos en la zona este, mientras que en la zona oeste predominan las unidades de vegetación natural con matorral y unidades arbóreas.

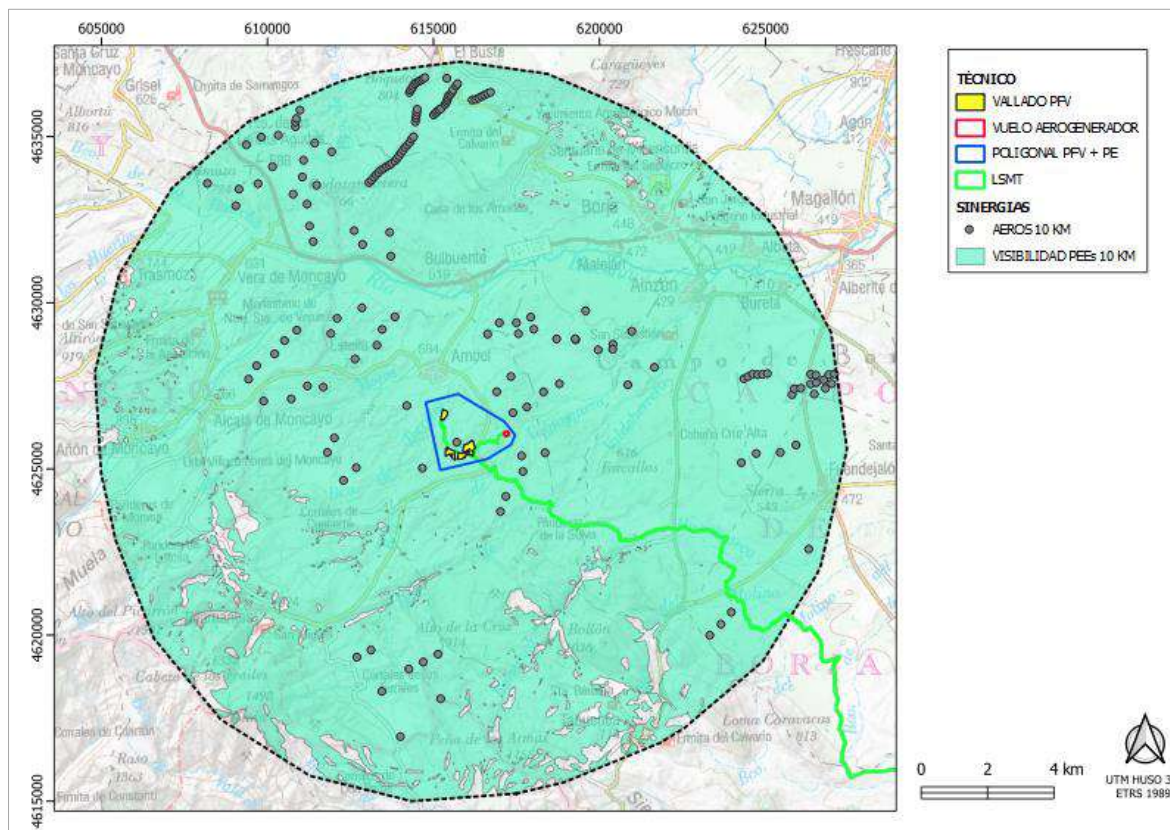
La visibilidad de los aerogeneradores en el entorno de 10 km se muestra en el siguiente mapa:



**Cuenca visual del PE VERUELA I hibridación en proyecto en el ámbito de estudio. Fuente: ICEAragón.
Elaboración propia.**

En el área en torno a 10 km al parque se ubican 168 aerogeneradores (existentes, autorizados o en tramitación) distribuidos mayoritariamente en el eje Noroeste-Sureste. Analizando su visibilidad y teniendo en cuenta la orografía accidentada mencionada, la cuenca visual resultante es muy extensa y compacta, y los aerogeneradores serán visibles desde aproximadamente el 95% del área, con una contribución **MUY ALTA** al efecto sinérgico del

conjunto de infraestructuras renovables, estimándose **SEVERO** en su conjunto, aunque la contribución del aerogenerador en proyecto se califica como **MUY BAJA**.



Cuenca visual de los PPEE existentes y en proyecto. Fuente: ICEAragón Elaboración propia.

La presencia de múltiples infraestructuras relativamente próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye a la degradación del paisaje.

Los núcleos habitados son poblados y el PE VERUELA I con un único aerogenerador, dentro del ámbito considerado, presenta cierta continuidad visual con el resto de proyectos eólicos también en proyecto expuestos anteriormente, incrementando mínimamente de esta forma su efecto conjunto.

El efecto sinérgico (incluyendo los aerogeneradores proyectados) se califica como **MUY ALTO**, al cual las PFVs contribuyen en menor grado al impacto. Teniendo en cuenta el efecto conjunto de las PFVs y PPEE el efecto sinérgico se considera **SEVERO**, dado el elevado número de aerogeneradores existentes y proyectados en proyecto.

La PFV VERUELA I y el PE VERUELA I contribuirán a este efecto en razón de su superficie (23,88 ha) y un aerogenerador. Esta aportación supone que el efecto acumulativo puede

calificarse como **MUY BAJO** en comparación con la superficie de otros proyectos y principalmente el número de aerogeneradores proyectados en el entorno próximo.

6.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde el punto de vista de la sinergia, las principales influencias de la implantación de infraestructuras energéticas sobre el medio socioeconómico recaen sobre el sector económico de manera positiva, creando empleo y generando riqueza en la zona. Esta generación será relativa tanto a la potencia instalada por las infraestructuras y la que aporte el proyecto como a la población y actividad económica de la zona. Por otro lado, como ya se ha mencionado, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PINIEC). El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 37 GW solar fotovoltaica. En este sentido establece entre sus objetivos alcanzar los 36.882 MW de potencia solar fotovoltaica para 2030 (actualmente están instalados 8.409 MW) y alcanzar una producción de electricidad de 157 GWh (la producción actual es de unos 113 GWh), objetivos para los que se debe seguir trabajando. El proyecto PFV “VERUELA I” con una potencia instalada de 9,67 MW, y una producción neta de 17.671 MWh en el primer año (según el estudio del recurso realizado para el proyecto), evitaría la emisión a la atmósfera de unas 6.803 Tn anuales de CO₂ y en el caso del PE hibridación “VERUELA I” con una potencia de 6,3 MW, se espera una producción de 11.512 MWh el primer año (recurso calculado en el proyecto técnico), lo que evitaría la emisión a la atmosfera de 4.432 Tn anuales de CO₂.

Ambos proyectos, atendiendo a estas características, contribuyen a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción energética y ayudan a mitigar el cambio climático. Por tanto, puede concluirse que la aportación debe calificarse como **MEDIA** en el ámbito de estudio de sinergias y el impacto conjunto será como BENEFICIOSO.

7.- CONCLUSIONES

En este último punto vamos a realizar un breve resumen de las conclusiones a las que se han llegado tras el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos.

Los principales efectos sinérgicos y acumulativos que se darán con la implantación del proyecto (PFV “VERUELA I” y PE hibridación “VERUELA I”) se darán sobre la vegetación, la fauna y el paisaje.

El análisis de efectos sinérgicos sobre el medio físico analiza la contaminación generada respecto a los suelos e hidrología de la zona, la contribución del proyecto puede calificarse como **BAJA**. La afección conjunta puede valorarse como MODERADA, al presentarse en el ámbito de estudio varios proyectos eólicos con una necesidad de ocupación de suelo (plataformas y viales) considerable y un elevado movimiento de tierras.

La geomorfología y geología del entorno pueden verse afectadas como consecuencia de la suma de las afecciones que provoquen los movimientos de tierras del conjunto de proyectos, pudiendo generar incidentes como fenómenos de ladera, desprendimientos, etc. Además, la sobrecarga de proyectos (parques eólicos y plantas fotovoltaicas) en una determinada zona podría ocasionar modificaciones relevantes en el relieve. Para que los efectos sinérgicos sean apreciables los proyectos deben situarse muy próximos entre sí. La contribución del proyecto al citado efecto puede calificarse como **BAJA**. En este caso particular se valora el efecto sinérgico como ALTO, aunque COMPATIBLE, atendiendo a las características de los materiales presentes en el ámbito de implantación.

El efecto producido sobre la vegetación con la ejecución del proyecto, supone la implantación de varias infraestructuras en la misma área que podría mermar la distribución de determinados hábitats y fraccionarlos afectando a especies vegetales. El impacto sinérgico considerado por afección sobre las unidades de vegetación natural del entorno, es considerado como COMPATIBLE atendiendo a las superficies de ocupación de los proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos propuestos, el predominio de ocupación de terreno agrícola en secano y los porcentajes de afección calculados para el ámbito de 10 km estudiado. La aportación del proyecto atendiendo a la superficie de ocupación de la PFV VERUELA I y el aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN VERUELA I es considerada como **MUY BAJA**.

El efecto sinérgico del proyecto previsto en la zona, podría mermar la distribución de determinados HIC (Hábitats de Interés Comunitario) y fraccionarlos afectando a especies vegetales. La planta fotovoltaica y aerogenerador proyectados no afectan a HIC, sin embargo, la línea subterránea de evacuación del presente proyecto hasta la SET Casablanca 30/220 kV afectará, en su tramo medio a tres Hábitats de Interés Comunitario catalogados: **HIC 1520***, **HIC 6220*** e **HIC 92A0**. El proyecto tendrá una contribución **BAJA** en la afección sobre los

HIC, suponiendo apenas un 0,012 % de los HIC presentes en el ámbito de 10 km. En el conjunto de afecciones a estos hábitats en el ámbito considerado, y aplicando el principio de cautela, se considera un impacto conjunto de proyectos existentes y futuros sobre los HICs como COMPATIBLE.

La ocupación total, por parte de las plantas fotovoltaicas y estimación de los aerogeneradores existentes y proyectados, es de 223,68 ha, lo que supone un 0,57% del total del área de estudio estimada de 10 km, que es de 39.140,27 ha. La ocupación de parques eólicos se refiere al buffer de 25 m alrededor de los 168 aerogeneradores proyectados y existentes dentro del ámbito de estudio.

Respecto a la fauna y más concretamente la avifauna, el impacto sinérgico considerado por ocupación de hábitat, riesgo de colisión y efecto barrera, para las aves del entorno emplean como zona de campeo o nidificación, es considerado como SEVERO atendiendo a los proyectos de parques eólicos propuestos y los resultados del estudio de avifauna. La aportación del proyecto atendiendo a la superficie de ocupación de la PFV VERIUELA I y El aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN VERUELA I es considerada como **MUY BAJA**.

En cuanto a paisaje, la presencia de múltiples infraestructuras próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye a la degradación del paisaje. La mayor contribución en este aspecto será de los aerogeneradores proyectados en la zona, con una contribución MUY ALTA al efecto sinérgico. El conjunto de PPEE y PSFV en el entorno de 10 km produce un efecto sinérgico SEVERO sobre el paisaje al presentar una visibilidad alta en todo el ámbito de estudio de sinergias, al cual el proyecto PFV “VERIUELA I” y El aerogenerador del PE HIBRIDACIÓN “VERUELA I” **contribuyen a razón de su extensión de manera MUY BAJA**.

En conclusión, el proyecto (PFV “VERUELA I” y PE hibridación “VERUELA I”), va a suponer un impacto sinérgico sobre el entorno muy bajo al estar formado por una planta fotovoltaica de tamaño contenido y un único aerogenerador. Destaca que todo el ámbito de estudio, atendiendo al importante recurso eólico, presenta varios proyectos eólicos que en su conjunto sí que van a suponer un impacto sinérgico destacado sobre avifauna y paisaje.

ANEXO VI.- ANÁLISIS DEL PAISAJE

ÍNDICE ANEXO VI

1.- OBJETO E INTRODUCCIÓN	2
2.- ATLAS DE PAISAJE DE ARAGÓN	5
2.1.- REGIONES DE AGRUPACIÓN	5
2.2.- DOMINIO DEL PAISAJE	6
2.3.- UNIDADES PAISAJÍSTICAS.....	13
2.4.- TIPOS DE PAISAJE	16
2.5.- PROCESOS NATURALES Y ACTIVIDADES HUMANAS RESPONSABLES DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PAISAJES	27
2.6.- IMPACTOS NEGATIVOS.....	29
2.7.- CATÁLOGO DE ELEMENTOS Y ENCLAVES SINGULARES.....	32
2.8.- VISIBILIDAD	36
2.9.- CALIDAD PAISAJÍSTICA.....	38
2.10.- FRAGILIDAD VISUAL	41
2.11.- APTITUD PAISAJÍSTICA	42
2.12.- VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE	45
3.- ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DEL PROYECTO	46
3.1. METODOLOGÍA.....	46
3.2. RESULTADOS	49
4.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE	52
4.1. IMPACTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN	52
4.2. IMPACTOS FASE DE EXPLOTACIÓN	57
4.3. IMPACTOS FASE DE DESMANTELAMIENTO	59
5.- SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA	62
6. CONCLUSIONES	71

1.- OBJETO E INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es la descripción y análisis del paisaje en torno al área de estudio del proyecto de **Planta Fotovoltaica “VERUELA I”** y **PE “VERUELA I”**, así como su infraestructura de evacuación mediante línea subterránea de media tensión (LSMT). En primer lugar deberemos familiarizarnos con el término, entendemos como paisaje aquellas “configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial” (MATA, R. y SANZ, C., *Atlas de los Paisajes de España*). Además, hay que tomar como aspectos relevantes los aspectos culturales, imágenes y representaciones puesto que forman parte del propio medio perceptual. El ser humano ejerce de agente modelador del paisaje, además de ser agente perceptor del mismo. Si atendemos al paisaje como fuente de información, podemos afirmar que es un elemento interpretable, ya que el ser humano recibe información del mismo pero además lo analiza científicamente y lo vive emocionalmente. En las últimas décadas se ha empezado a darle una gran importancia al paisaje como fuente de información que nos ayude a gestionar los territorios, sirviendo como ilustrador de las consecuencias que produce la acción humana sobre el medio y además, como herramienta que nos ayude a buscar posibles soluciones a las consecuencias negativas de dicha acción antrópica.

Por otro lado a nivel legislativo, en nuestro país es totalmente válido el Convenio Europeo del Paisaje, que deberá aplicarse a la evaluación de impacto ambiental según viene reflejado en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

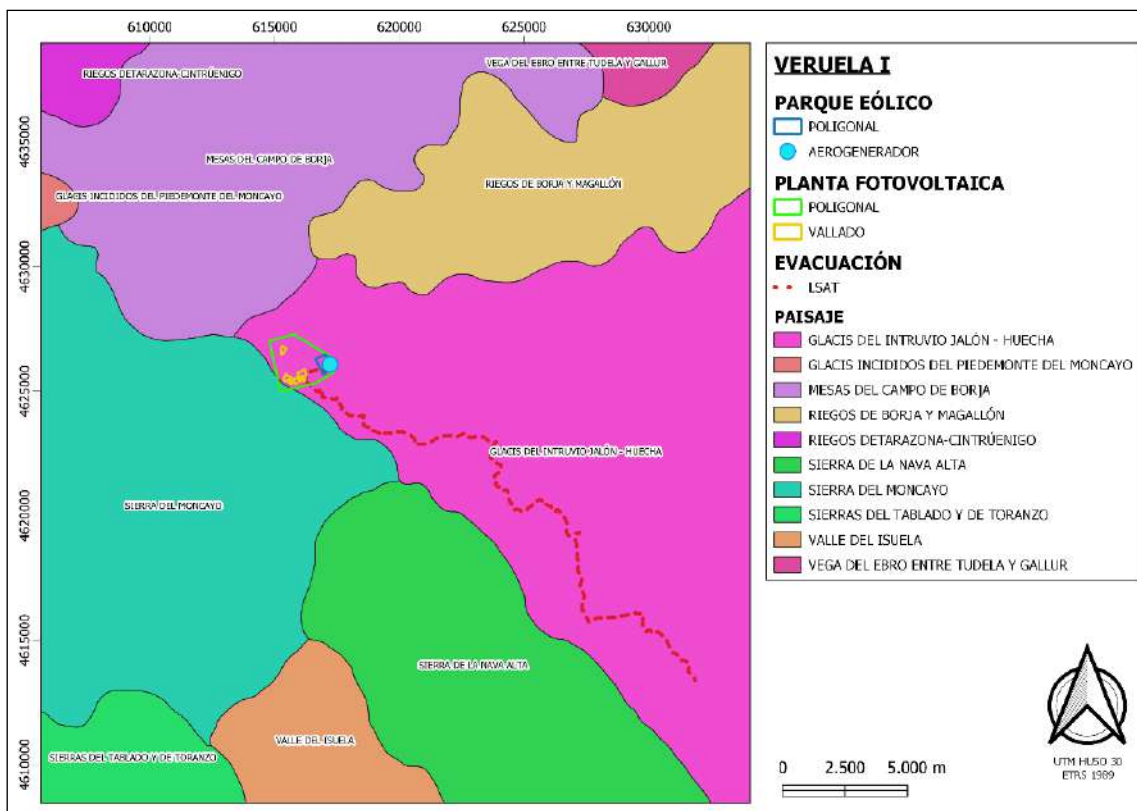
El concepto de paisaje es muy amplio y engloba estudios de índole muy diversa, pudiendo establecerse a grandes rasgos dos grandes subdivisiones:

- Paisaje total, en el que se identifica el paisaje con el medio, y como fuente de información sobre su estado
- Paisaje visual, en el que primamos la estética o percepción, valorando por tanto la visión del observador, la percepción que tenga sobre un determinado territorio

En función de la organización espacial y morfológica podemos agrupar los diferentes paisajes que tenemos en España. Atendiendo al Atlas de los Paisajes de España se ubica el proyecto:

- 6.06.- SIERRA DEL MOCAYO
- 14.13.- SIERRA DE LA NAVA ALTA

- 56.10.- RIESGOS DE BORJA Y MAGALLÓN
- 61.32.- GLACIS DEL INTRUVIO JALÓN - HUECHA
- 76.09.- MESAS DEL CAMPO DE BORJA



Unidades de paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España

Desde el punto de vista paisajístico, la ubicación seleccionada para la instalación de los proyectos indicados, se engloba dentro de un territorio conformado por distintos tipos de terrenos agrícolas y zonas de matorral, con presencia abundante de vegetación esclerófila al sur este del proyecto; mientras que en dirección contraria, hacia el valle del Ebro, los terrenos agrícolas ganan presencia.

Para la caracterización de las unidades paisajísticas que se pueden identificar en el ámbito de estudio y la valoración de su calidad paisajística se ha empleado el **Mapa de Paisaje del Campo de Borja, Mapa de Paisaje de la Comarca de Tarazona y Moncayo y Mapa de Paisaje de la Comarca del Aranda, elaborados por la Dirección General de Ordenación del Territorio**. Las conclusiones extraídas de estos documentos se presentan en los siguientes epígrafes.

Se ha analizado la zona próxima de la comunidad Foral de Navarra dentro del ámbito

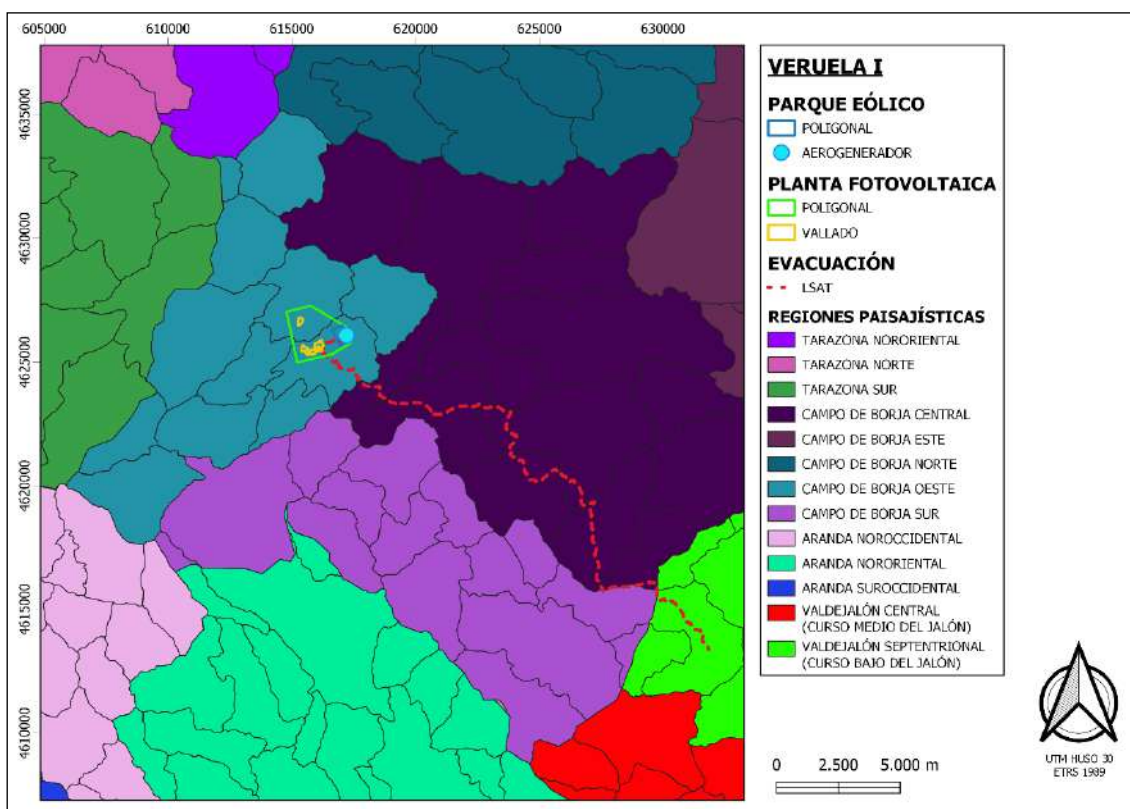
de 25 km para la visibilidad, mientras que se ha analizado un ámbito de 10 km para las unidades de paisaje.

2.- ATLAS DE PAISAJE DE ARAGÓN

2.1.- REGIONES DE AGRUPACIÓN

Una vez consultada la información presente en dicho Atlas, a escala comarcal, nuestro ámbito de estudio estaría incluido en las regiones de agrupación:

- CAMPO DE BORJA CENTRAL
- CAMPO DE BORJA OESTE
- CAMPO DE BORJA SUR
- TARAONA SUR
- TARAONA NORORIENTAL
- ARANDA SUROCCIDENTAL
- VALDEJALÓN SEPTENTRIONAL (CURSO BAJO DEL JALÓN)



Regiones de agrupación de las Unidades de Paisaje. Fuente: ICEAragón.

2.2.- DOMINIO DEL PAISAJE

Los Dominios del Paisaje para el ámbito de estudio son:

CAMPO DE BORJA	SIERRAS SILÍCEAS MEDITERRÁNEAS
	SIERRAS CALCÁREAS MEDITERRÁNEAS
	PIEDEMONTE MEDITERRÁNEO
	RELIEVES SOBRE ARENISCAS ROJAS (RODENOS) CON CAMPIÑAS
	MUELAS CALCÁREAS
	PLATAFORMAS Y VALES ESTEPARIAS
	COLINAS Y CERROS CON YESOS
	LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS
	LLANURAS ALOMADAS SOBRE ARCILLAS ROJAS (CAMPIÑAS)
	LLANURAS ESTEPARIAS CON CERROS
	LLANURAS Y TERRAZAS ALUVIALES (VEGAS)
COMARCA DE TARAZONA Y EL MONCAYO	PIEDEMONTE MEDITERRÁNEO
	LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS
	MUELAS CALCÁREAS
	LLANURAS Y TERRAZAS FLUVIALES
	PLATAFORMAS Y VALES ESTEPARIAS
	SIERRAS CALCÁREAS MEDITERRÁNEAS
COMARCA DEL ARANDA	SIERRAS CALCÁREAS MEDITERRÁNEAS
	LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS
COMARCA DE VALDEJALÓN	PIEDEMONTE
	ÁMPLIAS LLANURAS EN YESOS Y CALIZAS

Indicar que la implantación de la planta fotovoltaica y del parque eólico se limita a dominio de LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS, mientras que línea subterránea de evacuación se situará además sobre los dominios LLANURAS ALOMADAS SOBRE ARCILLAS ROJAS (CAMPIÑAS), PIEDEMONTES y ÁMPLIAS LLANURAS EN YESOS Y CALIZAS.

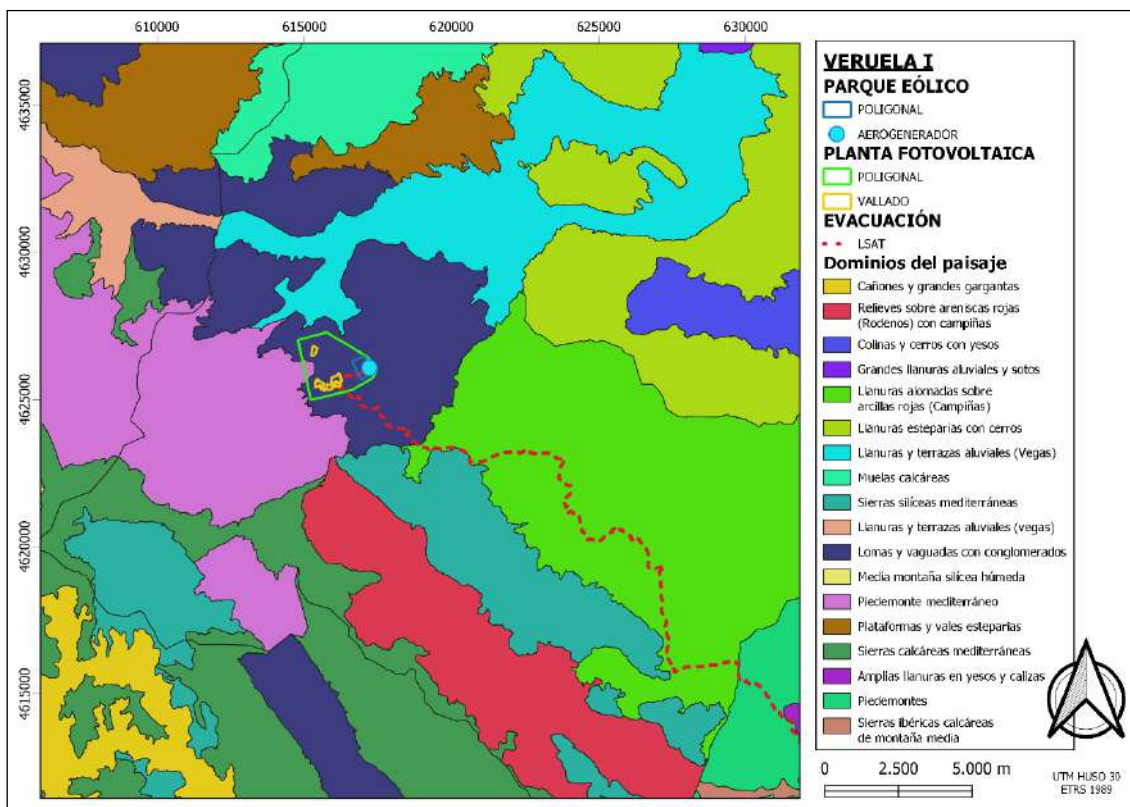


Imagen de Dominios de Paisaje y la ubicación del proyecto. Atlas Paisajes Comarcales. Fuente SITAR.

LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS

Las *Lomas y vaguadas con conglomerados* se localizan en la zona centro-occidental de la comarca, a ambos lados de la llanura aluvial del río Huecha en el entorno de Bulbunte, y también a ambos lados del Barranco de los Moros, en el entorno de Ambel. El vertice Estrella, con 751 m, localizado entre Alcala de Moncayo y Ambel es la mayor altitud del Dominio.

Las lomas y vaguadas son terrenos de relieve suave, topografía ondulada y baja rugosidad. Aunque este relieve es más evidente en fotografías aéreas que a partir de su observación en campo, desde este la percepción es de un territorio “movido” pero sin relieves bien definidos. Muy puntualmente aparecen relieves tendentes a torreones, característicos de los paisajes de conglomerados. El ejemplo más característico en este sentido dentro del dominio lo constituyen los conocidos como Conglomerados de Bulbunte, recorridos por la carretera nacional N-122, entre esta localidad y el límite comarcal.

El sustrato de este dominio se caracteriza por una alternancia de conglomerados, arcillas y limos rojos. En ocasiones hay un predominio absoluto de los conglomerados,

razón por la que esta litología aparece en la denominación del dominio. Los conglomerados se disponen en bancos lenticulares con base erosiva y espesor muy variable, que va desde los 0,5 m hasta varios metros. También aparecen lentejones de areniscas. La fracción detrítica de los conglomerados está compuesta, fundamentalmente, por fragmentos de calizas del Mesozoico, aunque también hay cantos de arenisca y de cuarcita, procedentes del Permotrías y del Paleozoico. Las capas de arenisca tienen un espesor comprendido entre 20 y 50 cm. Los granos que componen las areniscas son, por lo general, cuarzo y fragmentos de roas, especialmente de caliza.

El condicionante tectónico más destacado con respecto a la configuración del paisaje de este dominio es una red de fracturas ortogonales que articula, sobre los conglomerados, toda una trama de columnas de planta poligonal. La erosión posterior actúa en las aristas de estos pilares, “debastándolos” hasta alcanzar un contorno cilíndrico.

La vegetación de este dominio corresponde a la transición entre aquellos cuyo carácter es fundamentalmente forestal y los que son realmente agrícolas. Los fondos de valle y glacis de las vaguadas aparecen cultivados con tierras de labor y cultivos leñosos, en su mayoría almendros, aunque también están presentes los olivos y los viñedos. En las laderas, en cambio, son los matorrales, principalmente los romerales y los coscojares o el pastizal matorral, los que predominan. Los bosques se reducen a algunas masas de encina y a pinares de carrasco procedentes de repoblación, aunque en una proporción importante de ellos se aprecia su progresiva naturalización e integración en el paisaje.

Respecto al paisaje construido, no cobra especial importancia. El pueblo de Ambel, a caballo entre este dominio y el de *Llanuras y terrazas aluviales (vegas)*, presenta un perfil de significativo valor paisajístico, aunque es poco visible desde la mayor parte del dominio, al igual que ocurre con las escasas explotaciones agropecuarias presentes.



Imagen de las Lomas y vaguadas con conglomerados en la zona de implantación del terreno.

Fuente propia.

LLANURAS ALOMADAS SOBRE ARCILLAS ROJAS (CAMPIÑAS)

La propia denominación del Dominio, Llanuras alomadas sobre arcillas rojas refleja, de manera muy descriptiva, su configuración respecto al relieve. Solo se sale de este esquema de relieve la zona de contacto del macizo de El Bollón, Loma Galiana y Alto de la Sierra, donde existen relieves más abruptos. Ello es debido a varios factores: al efecto de una posición más próxima al levantamiento de la Sierra; una mayor exposición a los procesos erosivos asociados a las corrientes fluviales que descienden desde esta pequeña sierra; y a la presencia puntual de otro tipo de sustratos, como los del Buntsandstein.

Orográficamente, este dominio oscila entre los 600 m de altitud, en la zona de contacto con la Sierra del Bollón, y los 450 m de su sector más oriental.

El sustrato de este dominio está formado por conglomerados, areniscas y limolitas con intercalaciones de calizas lacustres y margas en las zonas más elevadas. Los conglomerados están formados por cantos rosados de caliza y de cuarzo, envueltos en una matriz limosa, también de color rosado. Las areniscas son de grano grueso, y tienen intercalaciones de limolitas y arcillas limolíticas, de tonos rojizos y parduzcos. Los conglomerados y areniscas son sedimentos depositados en antiguos canales fluviales que emergían de la Sierra del Moncayo, a medida que esta se elevaba; las limolitas corresponden a los sedimentos de zonas encharcadas, con aguas muy turbias, dentro de esas antiguas llanuras de inundación. Las calizas son de tonos claros a beige y las margas son blanquecinas, y contienen localmente tobas calcáreas. Las calizas y las margas tienen un origen lacustre; es decir, se formaron a partir de fangos calcáreos acumulados en antiguos lagos. La edad de todas estas rocas es Mioceno.

De manera muy puntual, y justo en el borde con las Sierras silíceas mediterráneas situadas al Suroeste, aparecen pequeños afloramientos de las rocas que forman el Buntsandstein (Triásico): conglomerados, areniscas y limolitas.

Si bien no existe un control tectónico o estructural ‘intrínseco’ de la configuración de las formas del relieve que constituyen este dominio, sí que existe un claro control tectónico en su posición espacial y en la configuración de su borde Suroeste. Ello es debido a que este dominio forma, en realidad, un piedemonte de la pequeña sierra que se sitúa al Suroeste (macizo de El Bollón, Loma Galiana y Alto de la Sierra), la cual se elevó durante la orogenia alpina siguiendo una dirección Noroeste – Sureste.

Los extensos campos de cultivos sobre las llanuras (campiñas) son quizás, el rasgo más definitorio del Dominio. Los *viñedos sobre llanuras alomadas* son el Tipo de paisaje dominante del sector más occidental, lindando con la *Sierra silícea mediterránea* así como las *Tierras de labor sobre llanuras alomadas* lo son en el oriental. El hecho de que buena parte del territorio se encuentre cultivado, especialmente de viñedos, permite percibir los tonos ocres del suelo tras el laboreo, como otra de las características que marcan el paisaje de este dominio.

La vegetación natural es escasa y se encuentra reducida en pequeñas áreas. Destaca especialmente en la zona de contacto del macizo de El Bollón, Loma Galiana y Alto de la Sierra, donde existen relieves más abruptos y sin cultivar.

Las campiñas forman en si un paisaje transformado. La presencia en numerosos viñedos de sistemas de sujeción en espalderos, así como infraestructuras asociadas a la actividad agraria, aunque de tipo extensivo y normalmente en armonía con el paisaje, marca su carácter. La población de Fuendejalón, las naves agropecuarias dispersas, y las carreteras y caminos agrícolas, contribuyen a la sensación de paisaje transformado o construido.



Fuente: Departamento de Política territorial e interior del gobierno de Aragón.

PIEDEMONTES

Este dominio ocupa una posición intermedia entre los fondos de valle y las sierras o zonas elevadas de las plataformas y parameras, como corresponde a su formación. En efecto, los piedemontes se han conformado por la acumulación de los sedimentos desplazados por la erosión geológica, fundamentalmente la de carácter diluvial, desde las zonas altas hacia los valles. Este carácter sedimentario de los materiales que los forman hace que, a gran escala, los piedemontes presenten una morfología sensiblemente plana, pero inclinada, con pendientes bajas a medias; a escala menor dicha morfología aparece alterada en un micro relieve más complejo y localmente con mayores pendientes.

La mayor parte de este dominio de paisaje queda encuadrado dentro de la morfología de plataformas, por su importancia en la zona y su habitual relieve plano. Las laderas poco pendientes y medias les siguen en importancia superficial, pero a mucha distancia.

El carácter sedimentario de los suelos y las pendientes reducidas, otorgan a esta unidad una buena capacidad para la siembra de diferentes cultivos herbáceos de secano (cebada, trigo o centeno), diferentes especies de frutales, que ocupan buena parte de este dominio, y la ocupación por pastizales, generalmente por la propia rotación de cultivos, sobre todo en secano. Destaca también la presencia de viñedos y de cultivos de regadío.



Fuente: Departamento de Política territorial e interior del gobierno de Aragón.

ÁMPLIAS LLANURAS EN YESOS Y CALIZAS

Este dominio consta de extensas superficies planas, que en ocasiones presentan pequeñas ondulaciones producidas por la erosión diferencial derivada de la desigual dureza de los materiales sobre los que se asientan, esta diferencia en la erosión ocasiona interrupciones en la llanura que se manifiestan en una sucesión de pequeñas lomas y vaguadas. El dominio de estas morfologías llanas es abrumador, superando el 50% del total de la superficie. Completan la fisiografía las laderas medias y suaves, estas últimas también cultivadas, mientras que las primeras dan cabida a zonas de matorrales y pastizales, y las laderas con cerros formados por la erosión diferencial de la plataforma tabular. También tienen presencia las vales de fondo plano entre las laderas suaves.

La litología predominante en este dominio es de naturaleza sedimentaria, y está caracterizada por depósitos de arenas, limos, yesos y arcillas, acumulados de forma horizontal en condiciones marinas, y erosionados posteriormente con la apertura al mar de la cuenca. Las unidades fisiográficas más importantes de este dominio son las Plataformas y parameras y las Laderas de cerros y colinas.

Estas grandes planicies se sitúan principalmente en el norte de la comarca, y forman parte de los amplios relieves llanos sobre las plataformas estructurales del centro de la depresión del Ebro.

El relieve sensiblemente plano ha llevado a la dedicación ancestral de estos terrenos al uso y aprovechamiento agrícola de los suelos, presentando en la actualidad grandes parcelas con sus agrícolas en secano, principalmente herbáceas. También destacan las zonas de pastizales entre los campos de cultivo, así como matorrales mediterráneos como el tomillo, la aliaga o el romero. Destaca la presencia de cultivos arbóreos como

el olivo que ocupa en torno al 1,5% de la superficie del dominio y el uso no antrópico de los pinares de pino carrasco también presentes. Parte de estas superficies llanas reciben usos industriales o urbanizados ya que son muy favorables por su morfología y accesibilidad.



Fuente: Departamento de Política territorial e interior del gobierno de Aragón.

2.3.- UNIDADES PAISAJÍSTICAS

El conjunto paisajístico del ámbito afectado por el proyecto se dividirá a través del uso de Unidades Ambientales Homogéneas (U.A.H.), éstas pueden definirse como “aquellos ámbitos territoriales de comportamiento en mayor o menor grado uniforme frente a las diversas posibilidades de actuación”. O expresado de forma más sencilla, es una unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores. Será la geomorfología del terreno en particular y los componentes del paisaje en general los que definan las unidades paisajísticas. A su vez, dentro de cada unidad se identificarán los componentes del paisaje diferenciables a simple vista:

- Físicos: elementos del relieve, masas de agua, etc.
- Bióticos: masas de vegetación, árboles aislados, animales, etc.
- Actuaciones humanas: edificaciones, vallados, carreteras, etc.

A continuación se va a proceder a realizar el análisis paisajístico empleando para ello los Mapas de Paisaje de las Comarcas en la zona de implantación del proyecto, así como en un ámbito de 10 km del parque eólico y la planta fotovoltaica.

Vamos a analizar las Unidades de Paisaje que nos van a servir de base para poder llevar a cabo la valoración de las diferentes cualidades que hay en la comarca. A pesar de que

estas unidades podrían integrar territorios con propiedades heterogéneas, su interconexión visual hace que se comporten como un todo a nivel paisajístico, permitiendo por tanto otorgar a cada unidad un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística y de este modo poder acometer proyectos de desarrollo a nivel comarcal sin que perdamos la esencia y carácter paisajístico. En el ámbito de estudio de 10 km se definen 55 unidades de paisaje.

CAMPO DE BORJA		
ID_UP	UP	MACROUP
CBN 09	MUELA DE BORJA	-
CBN 10	SANTUARIO DE LA MISECORDIA	BORJA NORTE
CBN 12	PORROYO	BORJA NORTE
CBW 01	CABEZATÓN	-
CBW 02	CODAZAMARRERA	ARROYO DE LA HUECHA-RÍO HUECHA
CBC 02	MAGALLÓN	RÍO HUECHA
CBC 01	BULBUENTE Y MALEJÁN	RÍO HUECHA
CBW 03	VALDECAYOS	ARROYO DE LA HUECHA-RÍO HUECHA
CBC 03	BORJA Y AINZÓN	RÍO HUECHA
CBC 04	LOS CERRILLOS	RÍO HUECHA
CBW 04	AMBEL	-
CBW 05	PEÑAS NEGRAS	-
CBC 05	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN
CBW 06	GÓLGOTA	LOS MOROS
CBW 08	FUENTE DEL FRAILE	-
CBW 07	LA JAMA	-
CBC 06	LA MACHUQUILLA	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN
CBC 09	BARRANCO CHOPAL	-
CBC 11	BARRANCO DE MACHAQUILLA	MACHAQUILLA-EL MOLINO
CBW 11	MAGUILLO Y VALDELINARES	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO
CBW 09	VALDELPOZO	PEÑA DORADA
CBC 07	HUECHASECA	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN
CBS 02	LA TORRE	-
CBS 03	ALTOS DE LOS RISCOS	LAS ARMAS
CBW 12	TALAMANTES	-
CBC 12	BARRANCO DEL MOLINO	MACHAQUILLA-EL MOLINO
CBC 13	LOMA CARAVACAS	-
CBC 14	LA PLANILLA	-
CBS 04	ALTOS DE LA LÓRIGA	LAS ARMAS
CBS 07	BOLLÓN	-
CBS 06	VALDESPARBEROS	-
CBS 05	PEÑA DE LAS ARMAS	LAS ARMAS
CBS 08	LOS COCONES	-
CBS 10	CABEZO GALIANA	-
CBS 01	TONDA ALTO	-
CBS 11	TABUENCA	-

CAMPO DE BORJA		
ID_UP	UP	MACROUP
CBS 12	CAÑADAHONDA	-
CBW 10	BARRANCO DE PALPATRES	PEÑA DORADA

COMARCA DE TARAZONA Y EL MONCAYO		
ID_UP	UP	MACROUP
TNE 07	EL BUSTE	-
TN 11	PEÑA PICADA	VALLE DEL QUEILES
TNE 08	PLANA MELERO	-
TN 12	REY DE MOROS	VALLE DEL QUEILES
TS 03	VERA DE MONCAYO, TRASMOZ Y SANTA MARÍA DE VERUELA	MONCAYO SEPTENTRIONAL
TS 08	LITAGO	MONCAYO SEPTENTRIONAL
TS 09	EL PESCAL	MONCAYO SEPTENTRIONAL
TS 10	ALCALÁ DE MONCAYO	LOS MOROS
TS 12	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO
TS 13	MAGUILLO Y VALDELINARES	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO
TS 04	CODAZAMARRERA	ARROYO DE LA HUECHA-RÍO HUECHA

COMARCA DEL ARANDA		
ID_UP	UP	MACROUP
ANE 01	LOS COCONES	-
ANE 03	LOS QUIÑONES	LOS QUIÑONES-LA LABRANA
ANW 06	MINAS DE VALDEPLATA	VALDEASCONES Y VALDEPLATA
ANE 02	TONDA ALTO	-

COMARCA DE VALDEJALÓN		
ID_UP	UP	MACROUP
VN 02	EMBALSE VIEJO	LLANOS DEL BARRANCO DEL RANÉ
VN 03	LA PLANILLA	-

De estas unidades, la implantación del proyecto se reduce a las indicadas en **negrita** en la tabla anterior atendiendo a ser las que pueden sufrir una afección directa y por tanto un cambio en sus características, se definen un total de 10 Unidades de Paisaje las cuales pertenecen al Campo de Borja y a la Comarca de Valdejalón:

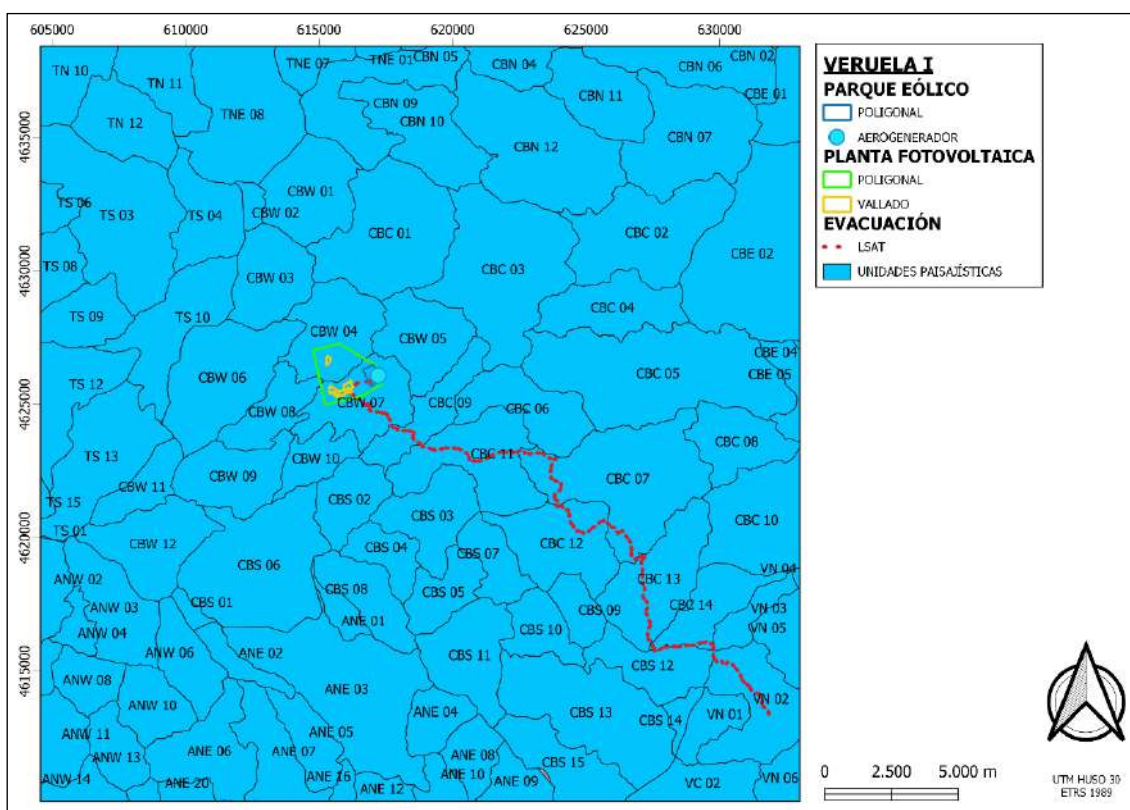


Imagen Unidades de Paisaje y la ubicación del proyecto. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente SITAR.

2.4.- TIPOS DE PAISAJE

Se identifican con categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Los tipos identificados en el ámbito de estudio son:

CAMPO DE BORJA
Fondos de valle con huertas
Ríos y bosques de ribera en fondos de valle
Fondos de barranco con encinares
Fondos de barranco con pastizal-matorral
Fondos de barranco con pastos
Fondos de barranco con tierras de labor
Fondos de barranco con regadíos
Fondos de barranco con olivares
Fondos de barranco con almendrales
Ramblas y cauces intermitentes en barrancos
Ríos y bosques de ribera en barrancos
Llanuras alomadas con almendrales
Laderas suaves con encinares
Laderas medias con encinares
Laderas medias con pinares de pino albar
Laderas medias con pinares de pino laricio

CAMPO DE BORJA
Laderas medias con pinares de pino carrasco
Laderas medias con pinares de pino rodeno
Laderas medias con mezcla de pinos mediterráneos
Laderas medias con repoblaciones poco integradas
Laderas medias con encinar-pinar
Laderas medias con espinares
Laderas medias con sabino-enebrales
Laderas medias con enebrales
Laderas medias con jarales
Laderas medias con romerales
Laderas medias con timo-aliagares
Laderas medias con pastizal-matorral
Laderas medias con erizales
Laderas medias con pastos
Laderas medias con tierras de labor
Laderas medias con olivares
Laderas medias con almendrales
Laderas medias con viñedos
Laderas abruptas con encinares
Laderas abruptas con pinares de pino albar
Laderas abruptas con pinares de pino rodeno
Laderas abruptas con mezcla de pinos mediterráneos
Laderas abruptas con repoblaciones poco integradas
Laderas abruptas con encinar-pinar
Laderas abruptas con espinares
Laderas abruptas con enebrales
Laderas abruptas con jarales
Laderas abruptas con pastizal-matorral
Laderas abruptas con erizales
Rellanos y hombreras con encinares
Rellanos y hombreras con enebrales
Rellanos y hombreras con pastizal-matorral
Rellanos y hombreras con viñedos
Cimas, cumbres y collados con pinares de pino albar
Cimas, cumbres y collados con erizales
Lomas y llanuras divisorias con encinares
Lomas y llanuras divisorias con pinares de pino albar
Lomas y llanuras divisorias con pinares de pino carrasco
Lomas y llanuras divisorias con pinares de pino rodeno
Lomas y llanuras divisorias con mezcla de pinos mediterráneos
Lomas y llanuras divisorias con repoblaciones poco integradas
Lomas y llanuras divisorias con enebrales
Lomas y llanuras divisorias con pastizal-matorral
Lomas y llanuras divisorias con erizales
Lomas y llanuras divisorias con pastos
Lomas y llanuras divisorias con tierras de labor
Lomas y llanuras divisorias con almendrales
Lomas y llanuras divisorias con viñedos
Otros núcleos

CAMPO DE BORJA
Fondos de depresiones con romerales
Fondos de depresiones con tierras de labor
Vales con tierras de labor
Fondos de barranco con espinares
Fondos de barranco con romerales
Fondos de barranco con huertas
Laderas suaves con romerales
Laderas suaves con tierras de labor
Laderas medias con sabinas
Laderas medias con roquedos
Laderas abruptas con sabinas
Laderas abruptas con arbustado mixto caducifolio
Laderas abruptas con sabino-enebrales
Laderas abruptas con romerales
Laderas abruptas con timo-aliagares
Laderas abruptas con roquedos
Escarpes rocosos con encinares
Escarpes rocosos con sabinas
Escarpes rocosos
Rellanos y hombreras con sabino-enebrales
Cárcavas
Cimas, cumbres y collados con roquedos
Lomas y llanuras divisorias con sabinas
Lomas y llanuras divisorias con romerales
Lomas y llanuras divisorias con timo-aliagares
Fondos de barranco con repoblaciones poco integradas
Fondos de barranco con almendros y viñas
Laderas suaves con pastizal-matorral
Laderas medias con garrigas y coscojares
Laderas abruptas con pinares de pino carrasco
Laderas abruptas con garrigas y coscojares
Lomas y llanuras divisorias con garrigas y coscojares
Lomas y llanuras divisorias con olivos y almendros
Embalses
Fondos de depresiones con encinares
Fondos de depresiones con pastizal-matorral
Fondos de depresiones con regadíos
Fondos de depresiones con almendrales
Fondos de depresiones con olivos y almendros
Fondos de depresiones con viñedos
Laderas suaves con garrigas y coscojares
Laderas suaves con enebrales
Laderas suaves con timo-aliagares
Laderas suaves con pastos
Laderas suaves con almendrales
Laderas suaves con viñedos
Laderas de cerros y colinas con timo-aliagares
Laderas de cerros y colinas con pastizal-matorral
Laderas de cerros y colinas con almendrales
Rellanos y hombreras con timo-aliagares

CAMPO DE BORJA
Lomas y llanuras divisorias con sabino-enebrales
Granjas y naves agrícolas
Vales con almendrales
Vales con almendros y viñas
Vales con viñedos
Laderas medias con olivos y almendros
Laderas medias con almendros y viñas
Rellanos y hombreras con tierras de labor
Rellanos y hombreras con almendrales
Plataformas y parameras con encinares
Plataformas y parameras con pinares de pino carrasco
Plataformas y parameras con pastizal-matorral
Plataformas y parameras con tierras de labor
Plataformas y parameras con almendrales
Plataformas y parameras con viñedos
Áreas urbanizadas aisladas
Áreas extractivas
Glacis con encinares
Glacis con garrigas y coscojares
Glacis con pastizal-matorral
Glacis con tierras de labor
Glacis con almendrales
Glacis con olivos y almendros
Glacis con viñedos
Laderas suaves con matorrales esteparios
Laderas suaves con olivares
Laderas suaves con olivos y viñas
Laderas medias con matorrales esteparios
Laderas abruptas con matorrales esteparios
Laderas de cerros y colinas con matorrales esteparios
Laderas de cerros y colinas con tierras de labor
Rellanos y hombreras con almendros y viñas
Plataformas y parameras con matorrales esteparios
Plataformas y parameras con olivares
Plataformas y parameras con almendros y viñas
Núcleos principales
Vertederos y escombreras
Áreas degradadas
Llanuras alomadas con matorrales esteparios
Llanuras alomadas con pastizal-matorral
Llanuras alomadas con tierras de labor
Llanuras alomadas con olivares
Llanuras alomadas con olivos y almendros
Llanuras alomadas con viñedos
Laderas de cerros y colinas con viñedos
Divisorias de cerros y colinas con almendrales
Divisorias de cerros y colinas con viñedos
Fondos de valle con tierras de labor
Fondos de valle con olivares
Fondos de valle con almendrales

CAMPO DE BORJA
Fondos de valle con olivos y almendros
Fondos de valle con almendros y viñas
Fondos de valle con viñedos
Fondos de barranco con viñedos
Terrazas con tierras de labor
Terrazas con olivares
Llanuras alomadas con pinares de pino carrasco
Llanuras alomadas con romerales
Llanuras alomadas con almendros y viñas
Glacis con romerales
Glacis con olivares
Glacis con almendros y viñas
Ramblas y cauces intermitentes en glacis
Laderas suaves con pinares de pino carrasco
Laderas suaves con olivos y almendros
Laderas medias con roquedo y matorral
Laderas abruptas con roquedo y matorral
Laderas de cerros y colinas con pinares de pino carrasco
Laderas de cerros y colinas con romerales
Laderas de cerros y colinas con olivares
Rellanos y hombreras con romerales
Llanuras alomadas con encinares
Llanuras alomadas con regadíos
Ramblas y cauces intermitentes en llanuras alomadas
Laderas de cerros y colinas con repoblaciones poco integradas
Laderas de cerros y colinas con garrigas y coscojares
Divisorias de cerros y colinas con pinares de pino carrasco
Planicies aluviales con olivos y viñas
Llanuras alomadas con olivos y viñas
Glacis con olivos y viñas
Glacis con olivos, almendros y viñas
Lagunas y estanques
Áreas industriales
Infraestructuras de transporte
Planicies aluviales con encinares
Planicies aluviales con matorrales esteparios
Planicies aluviales con pastizal-matorral
Planicies aluviales con tierras de labor
Planicies aluviales con regadíos
Planicies aluviales con huertas
Planicies aluviales con olivares
Planicies aluviales con almendrales
Planicies aluviales con cerezos y otros frutales
Planicies aluviales con olivos y almendros
Planicies aluviales con almendros y viñas
Planicies aluviales con olivos, almendros y viñas
Planicies aluviales con viñedos
Ramblas y cauces intermitentes en planicies aluviales
Ríos y bosques de ribera en planicies aluviales

CAMPO DE BORJA
Riberas con prados y huertas en planicies aluviales
Cultivos selvícolas de ribera en planicies aluviales
Fondos de valle con pastizal-matorral
Fondos de valle con regadíos
Terrazas con romerales
Terrazas con almendrales
Terrazas con olivos y almendros
Terrazas con olivos y viñas
Terrazas con viñedos

COMARCA DE VALDEJALÓN
Pastizal-matorral en Laderas medias (10-25°)
Pastizal-matorral en Laderas suaves (5-10°)
Pastizal-matorral en Plataformas y parameras
Tierras de labor en Plataformas y parameras
Viñedos en Plataformas y parameras

COMARCA DE TARAZONA Y EL MONCAYO
Laderas medias con encinares
Laderas medias con acebedas
Laderas abruptas con encinares
Fondos de valle con tierras de labor
Fondos de valle con regadíos
Fondos de valle con olivares
Ramblas y cauces intermitentes en fondos de valle
Fondos de barranco con espinares
Fondos de barranco con romerales
Fondos de barranco con tierras de labor
Fondos de barranco con almendrales
Laderas suaves con timo-aliagares
Laderas suaves con tierras de labor
Laderas medias con mezcla de pinos mediterráneos
Laderas medias con espinares
Laderas medias con guillomares
Laderas medias con garrigas y coscojares
Laderas medias con romerales
Laderas medias con timo-aliagares
Laderas medias con pastizal-matorral
Laderas medias con tierras de labor
Laderas medias con olivares
Laderas medias con almendrales
Laderas abruptas con guillomares
Laderas abruptas con garrigas y coscojares
Laderas abruptas con romerales
Laderas abruptas con erizales
Laderas abruptas con roquedos
Escarpes rocosos

COMARCA DE TARAZONA Y EL MONCAYO
Laderas pedregosas con guillomares
Lomas y llanuras divisorias con garrigas y coscojares
Lomas y llanuras divisorias con timo-aliagares
Lomas y llanuras divisorias con pastizal-matorral
Plataformas y parameras con timo-aliagares
Plataformas y parameras con roquedos
Granjas y naves agrícolas
Fondos de valle con encinares
Fondos de valle con arbustado mixto caducifolio
Fondos de valle con huertas
Ríos y bosques de ribera en fondos de valle
Fondos de barranco con encinar - robledal marcescente
Fondos de barranco con timo-aliagares
Fondos de barranco con regadíos
Fondos de barranco con almendros y viñas
Fondos de barranco con viñedos
Laderas suaves con encinares
Laderas suaves con jarales
Laderas suaves con romerales
Laderas suaves con pastizal-matorral
Laderas suaves con regadíos
Laderas suaves con almendrales
Laderas suaves con almendros y viñas
Laderas suaves con viñedos
Laderas medias con encinar - robledal marcescente
Laderas medias con pinares de pino rodeno
Laderas medias con encinar-pinar
Laderas medias con arbustado mixto caducifolio
Laderas medias con jarales
Laderas medias con viñedos
Laderas abruptas con pinares de pino rodeno
Laderas abruptas con encinar-pinar
Laderas abruptas con arbustado mixto caducifolio
Laderas abruptas con timo-aliagares
Laderas abruptas con pastizal-matorral
Rellanos y hombreras con garrigas y coscojares
Lomas y llanuras divisorias con encinares
Lomas y llanuras divisorias con encinar - robledal marcescente
Lomas y llanuras divisorias con jarales
Lomas y llanuras divisorias con romerales
Lomas y llanuras divisorias con tierras de labor
Lomas y llanuras divisorias con regadíos
Lomas y llanuras divisorias con almendrales
Lomas y llanuras divisorias con viñedos
Otros núcleos
Áreas urbanizadas aisladas
Infraestructuras de transporte
Vales con tierras de labor
Laderas medias con matorrales esteparios

COMARCA DE TARAZONA Y EL MONCAYO
Rellanos y hombreras con pastizal-matorral
Rellanos y hombreras con tierras de labor
Plataformas y parameras con pastizal-matorral
Plataformas y parameras con tierras de labor
Vales con almendrales
Glacis con tierras de labor
Laderas medias con repoblaciones poco integradas
Laderas abruptas con matorrales esteparios
Plataformas y parameras con romerales
Laderas abruptas con roquedo y matorral
Plataformas y parameras con matorrales esteparios
Plataformas y parameras con almendrales
Plataformas y parameras con viñedos
Fondos de valle con almendrales
Fondos de valle con olivos y almendros
Fondos de barranco con olivares
Terrazas con pastizal-matorral
Terrazas con tierras de labor
Terrazas con almendrales
Glacis con pastizal-matorral
Glacis con almendrales
Glacis con olivos y almendros
Glacis con viñedos
Laderas medias con pastos
Laderas medias con olivos y almendros
Vertederos y escombreras
Planicies aluviales con pastizal-matorral
Planicies aluviales con tierras de labor
Planicies aluviales con regadíos
Planicies aluviales con huertas
Planicies aluviales con olivares
Planicies aluviales con almendrales
Planicies aluviales con olivos y almendros
Planicies aluviales con almendros y viñas
Planicies aluviales con viñedos
Ramblas y cauces intermitentes en planicies aluviales
Ríos y bosques de ribera en planicies aluviales
Cultivos selvícolas de ribera en planicies aluviales
Fondos de valle con pastizal-matorral
Fondos de valle con almendros y viñas
Fondos de valle con viñedos
Embalses
Áreas industriales

COMARCA DEL ARANDA
Laderas medias con encinares
Laderas medias con romerales
Laderas medias con erizales

COMARCA DEL ARANDA
Laderas medias con pastos
Laderas abruptas con encinares
Laderas abruptas con pastizal-matorral
Laderas abruptas con erizales
Cimas, cumbres y collados con erizales
Lomas y llanuras divisorias con pastos
Fondos de depresiones con encinares
Fondos de depresiones con romerales
Fondos de depresiones con tierras de labor
Vales con romerales
Vales con tierras de labor
Laderas suaves con encinares
Laderas suaves con sabinares
Laderas suaves con sabino-enebrales
Laderas suaves con romerales
Laderas suaves con tierras de labor
Laderas medias con sabinares
Laderas medias con sabino-enebrales
Laderas medias con tierras de labor
Laderas medias con almendrales
Laderas abruptas con sabinares
Laderas abruptas con romerales
Rellanos y hombreras con tierras de labor
Lomas y llanuras divisorias con encinares
Lomas y llanuras divisorias con sabinares
Lomas y llanuras divisorias con romerales
Lomas y llanuras divisorias con tierras de labor
Fondos de depresiones con sabino-enebrales
Fondos de depresiones con pastizal-matorral
Fondos de depresiones con almendrales
Laderas suaves con pastizal-matorral
Lomas y llanuras divisorias con sabino-enebrales
Lomas y llanuras divisorias con pastizal-matorral

Como unidades dominantes en el ámbito de implantación de las infraestructuras destacan:

- Laderas suaves con tierras de labor (zona norte de la PFV).
- Glacis con tierras de labor (zona sur de la PFV).
- Laderas de cerros y colinas con repoblaciones poco integradas (parque eólico de hibridación).

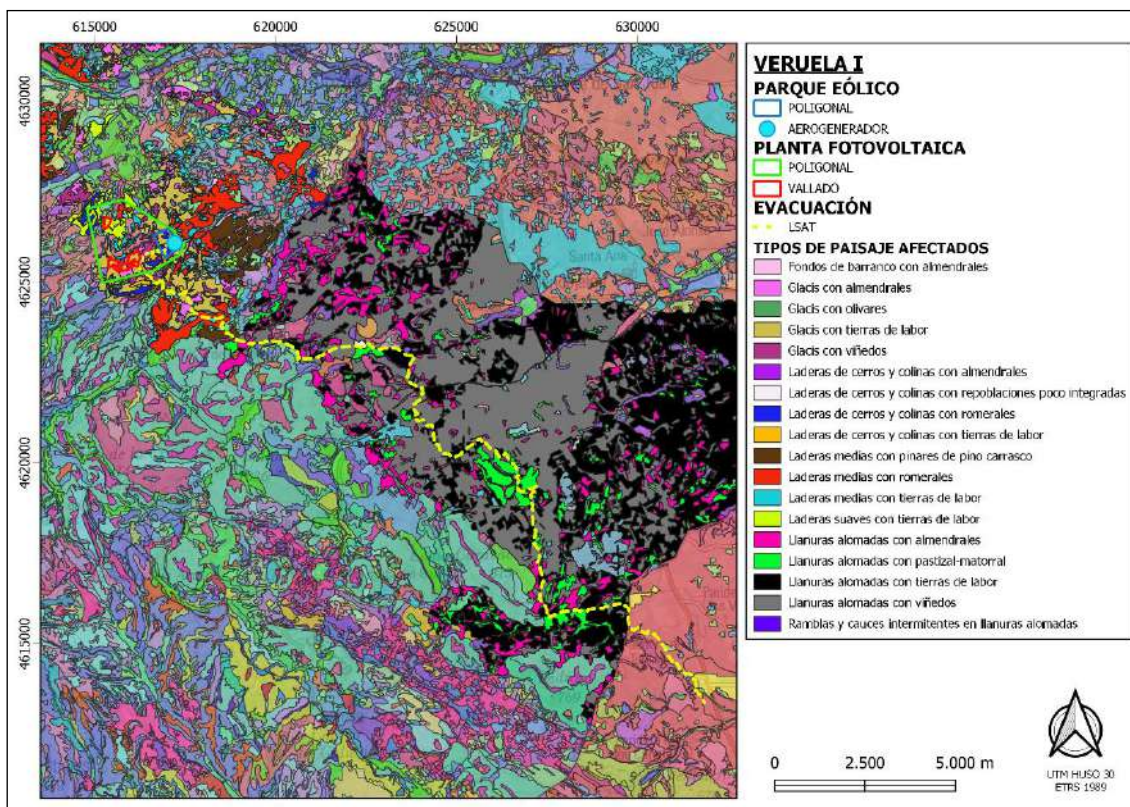
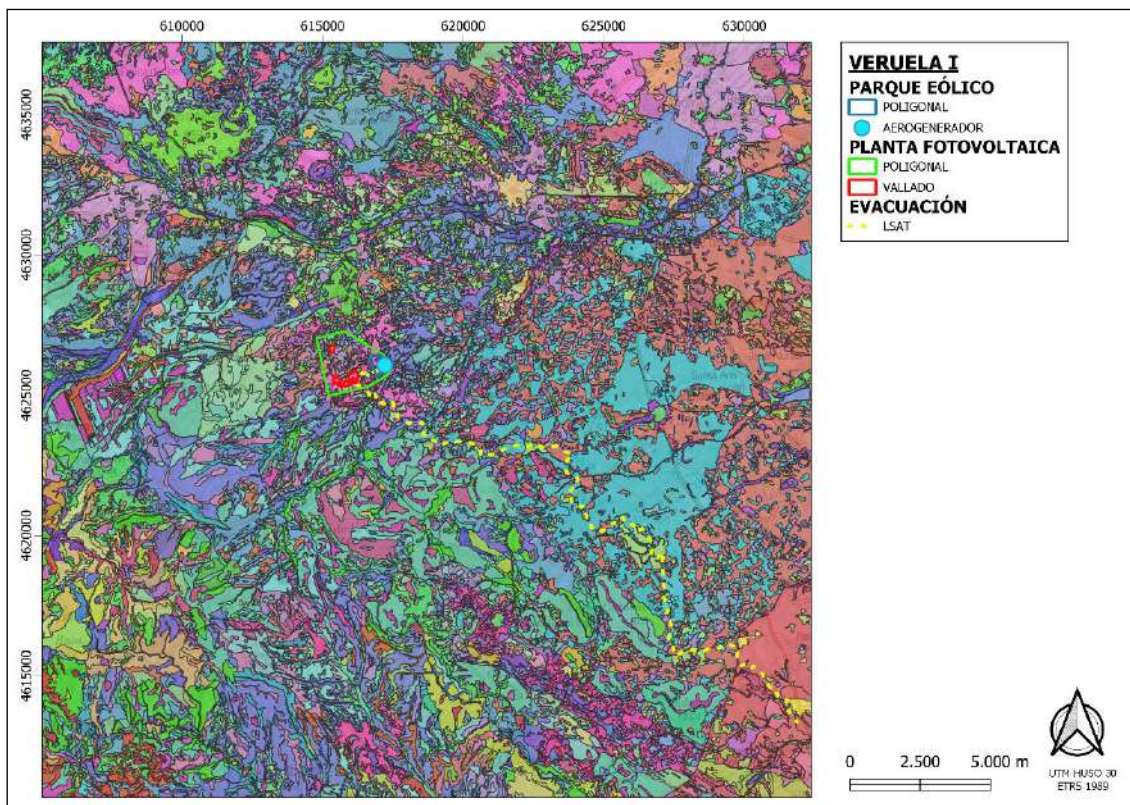


Imagen Detalle de los tipos de paisaje afectados directamente por el proyecto. Fuente: Atlas de paisaje comarcal. IDE Aragón.



Tipos de Paisaje			
Áreas degradadas	Glacis con almendrales	Laderas suaves con enebrales	Pestizal-matorral en Laderas medias (10-25°)
Áreas extractivas	Glacis con almendros y viñas	Laderas suaves con garigas y coscojares	Pestizal-matorral en Laderas suaves (5-10°)
Áreas industriales	Glacis con garigas y coscojares	Laderas suaves con olivares	Pestizal-matorral en Plataformas y parameras
Áreas urbanizadas aisladas	Glacis con olivares	Laderas suaves con olivos y almendros	Pinares de pino carrasco en Laderas medias (10-25°)
Bosques mixto mediterráneo en Laderas medias (10-25°)	Glacis con olivos y almendros	Laderas suaves con pestizal-matorral	Pinares de pino carrasco en Laderas suaves (5-10°)
Bosques mixtos de coníferas en Laderas medias (10-25°)	Glacis con pastizal-matorral	Laderas suaves con pastos	Pinares de pino carrasco en Plataformas y parameras
Cáncaves	Glacis con romerales	Laderas suaves con pinares de pino carrasco	Planicies aluviales con almendrales
Cimas, cumbres y collados con roquedos	Glacis con tierras de labor	Laderas suaves con repoblaciones poco integradas	Planicies aluviales con almendros y viñas
Cultivos selvícolas de ribera en planicies aluviales	Glacis con viñedos	Laderas suaves con romerales	Planicies aluviales con cerezos y otros frutales
Divisoria de cerros y colinas con almendrales	Granjas y naves agrícolas	Laderas suaves con sabinas	Planicies aluviales con encinares
Divisoria de cerros y colinas con endunares	Infraestructuras de transporte	Laderas suaves con sabinos-enebrales	Planicies aluviales con huertas
Divisoria de cerros y colinas con garigas y coscojares	Laderas abruptas con endunares	Laderas suaves con tierras de labor	Planicies aluviales con matorrales esteparios
Divisoria de cerros y colinas con matorrales esteparios	Laderas abruptas con enebrales	Laderas suaves con timo-allagares	Planicies aluviales con olivares
Divisoria de cerros y colinas con pinares de pino carrasco	Laderas abruptas con garigas y coscojares	Laderas suaves con viñedos	Planicies aluviales con olivos y almendros
Divisoria de cerros y colinas con tierras de labor	Laderas abruptas con pastizal-matorral	Lagunas y estanques	Planicies aluviales con olivos y viñas
Divisoria de cerros y colinas con viñedos	Laderas abruptas con pinares de pino carrasco	Llanuras alomadas con almendrales	Planicies aluviales con olivos, almendros y viñas
Embalses	Laderas abruptas con romerales	Llanuras alomadas con almendros y viñas	Planicies aluviales con pastizal-matorral
Encinares en Laderas abruptas (25-40°)	Laderas abruptas con roquedo y matorral	Llanuras alomadas con arbustado mixto caducifolio	Planicies aluviales con regadíos
Encinares en Laderas medias (10-25°)	Laderas abruptas con roquedos	Llanuras alomadas con endunares	Planicies aluviales con tierras de labor
Enebrales en Laderas medias (10-25°)	Laderas abruptas con sabinar-pinar	Llanuras alomadas con enebrales	Planicies aluviales con viñedos
Escarpes rocosos	Laderas abruptas con sabinas	Llanuras alomadas con garigas y coscojares	Ranblas ycauous intermitentes en barrancos
Escarpes rocosos con encinares	Laderas abruptas con sabinos-enebrales	Llanuras alomadas con matorrales esteparios	Ranblas ycauous intermitentes en glacis
Escarpes rocosos con sabinas	Laderas de cerros y colinas con almendrales	Llanuras alomadas con olivares	Ranblas ycauous intermitentes en llanuras alomadas
Fondos de barranco con almendrales	Laderas de cerros y colinas con encinares	Llanuras alomadas con olivos y almendros	Rellanos y hombreras con encinares
Fondos de barranco con endunares	Laderas de cerros y colinas con garigas y coscojares	Llanuras alomadas con olivos y viñas	Rellanos y hombreras con enebrales
Fondos de barranco con matorrales esteparios	Laderas de cerros y colinas con matorrales esteparios	Llanuras alomadas con pastizal-matorral	Rellanos y hombreras con pastizal-matorral
Fondos de barranco con garigas y coscojares	Laderas de cerros y colinas con olivares	Llanuras alomadas con pinares de pino carrasco	Rellanos y hombreras con romerales
Fondos de barranco con olivares	Laderas de cerros y colinas con pastizal-matorral	Llanuras alomadas con regadíos	Rellanos y hombreras con sabinos-enebrales
Fondos de barranco con pastizal-matorral	Laderas de cerros y colinas con pinares de pino carrasco	Llanuras alomadas con romerales	Rellanos y hombreras con tierras de labor
Fondos de barranco con pastos	Laderas de cerros y colinas con repoblaciones poco integradas	Llanuras alomadas con tierras de labor	Rellanos y hombreras con timo-allagares
Fondos de barranco con tierras de labor	Laderas de cerros y colinas con romerales	Llanuras alomadas con timo-allagares	Rellanos y hombreras con viñedos
Fondos de barranco con viñedos	Laderas de cerros y colinas con tierras de labor	Llanuras alomadas con viñedos	Riberas con prados y huertas en planicies aluviales
Fondos de depresiones con almendrales	Laderas de cerros y colinas con timo-allagares	Lomas y llanuras divisorias con almendrales	Ríos y bosques de ribera en barrancos
Fondos de depresiones con endunares	Laderas de cerros y colinas con viñedos	Lomas y llanuras divisorias con encinares	Ríos y bosques de ribera en fondos de depresiones
Fondos de depresiones con olivares	Laderas medias con almendrales	Lomas y llanuras divisorias con enebrales	Ríos y bosques de ribera en planicies aluviales
Fondos de depresiones con olivos y almendros	Laderas medias con almendros y viñas	Lomas y llanuras divisorias con garigas y coscojares	Terrazas con almendrales
Fondos de depresiones con pastizal-matorral	Laderas medias con encinares	Lomas y llanuras divisorias con pastizal-matorral	Terrazas con olivares
Fondos de depresiones con pastos	Laderas medias con enebrales	Lomas y llanuras divisorias con pastos	Terrazas con olivos y almendros
Fondos de depresiones con pinares de pino carrasco	Laderas medias con garigas y coscojares	Lomas y llanuras divisorias con pinares de pino carrasco	Terrazas con olivos y viñas
Fondos de depresiones con regadíos	Laderas medias con olivares	Lomas y llanuras divisorias con repoblaciones poco integradas	Terrazas con romerales
Fondos de depresiones con romerales	Laderas medias con olivos y almendros	Lomas y llanuras divisorias con romerales	Terrazas con tierras de labor
Fondos de depresiones con sabinas	Laderas medias con pastizal-matorral	Lomas y llanuras divisorias con sabinas	Terrazas con viñedos
Fondos de depresiones con sabinos-enebrales	Laderas medias con pastos	Lomas y llanuras divisorias con sabinos-enebrales	Tierras de labor en Laderas medias (10-25°)
Fondos de depresiones con tierras de labor	Laderas medias con pinares de pino carrasco	Lomas y llanuras divisorias con tierras de labor	Tierras de labor en Laderas suaves (5-10°)
Fondos de depresiones con viñedos	Laderas medias con repoblaciones poco integradas	Lomas y llanuras divisorias con timo-allagares	Tierras de labor en Plataformas y parameras
Fondos de valle con almendrales	Laderas medias con romerales	Lomas y llanuras divisorias con viñedos	Vales con almendrales
Fondos de valle con almendros y viñas	Laderas medias con roquedo y matorral	Matorrales mediterráneos en Laderas abruptas (25-40°)	Vales con olivares
Fondos de valle con huertas	Laderas medias con roquedos	Matorrales mediterráneos en Laderas medias (10-25°)	Vales con pastizal-matorral
Fondos de valle con olivares	Laderas medias con sabinar-pinar	Matorrales mediterráneos en Laderas suaves (5-10°)	Vales con romerales
Fondos de valle con olivos y almendros	Laderas medias con sabinas	Matorrales mediterráneos en Plataformas y parameras	Vales con tierras de labor
Fondos de valle con pastizal-matorral	Laderas medias con sabinos-enebrales	Núcleos principales	Vales con viñedos
Fondos de valle con regadíos	Laderas medias con tierras de labor	Olivares en Plataformas y parameras	Vertederos y escombros
Fondos de valle con tierras de labor	Laderas medias con timo-allagares	Otros núcleos	Viñedos en Plataformas y parameras
Fondos de valle con viñedos	Laderas medias con viñedos	Pestizal-matorral en Fondos de barranco	
Frutales en Plataformas y parameras	Laderas suaves con almendrales	Pestizal-matorral en Laderas abruptas (25-40°)	
	Laderas suaves con encinares	Pestizal-matorral en Laderas de cerros y colinas	

Imagen Tipos de Paisaje y la ubicación del proyecto. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente ICEAragón.

2.5.- PROCESOS NATURALES Y ACTIVIDADES HUMANAS RESPONSABLES DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PAISAJES

El paisaje que hoy en día observamos, es resultado de la evolución natural de los ecosistemas y de la acción de una serie de agentes modeladores. Un ecosistema está formado por el biotopo (sustrato inerte) y la biocenosis (fauna y flora). Por tanto, la estructura actual del paisaje viene determinada por la relación entre estos factores y la sociedad humana, su historia y tecnología. El ser humano ha transformado el paisaje a lo largo de la historia mediante diferentes procesos socioeconómicos. Las transformaciones que va a experimentar el medio pueden ser positivas o negativas y todas ellas serán determinantes en el estado actual del paisaje que observamos.

En cuanto a los procesos naturales, destaca la influencia del clima. La zona de estudio presenta un clima mediterráneo continentalizado con inviernos fríos y veranos calurosos y secos, características que han condicionado la actividad agraria, flora y el propio paisaje de la comarca.

La zona de estudio se sitúa en una zona de transición entre el Valle del Ebro y el Sistema Ibérico.

La evolución geológica y geomorfológica de ambas unidades está muy relacionada con la orogenia Alpina, que inició el levantamiento del Moncayo y las Sierras de Tabuenca y provocó la retirada del mar; así como la formación de la cuenca de antepaís asociada a la cordillera pirenaica en la que hoy se encuentra el Valle del Ebro. Simultáneamente, comenzaron a actuar los procesos erosivos, estimulados por los grandes desniveles tectónicos, desmantelando los volúmenes montañosos y rellenando la Depresión del Ebro. Cuando tuvieron lugar los últimos movimientos tectónicos que erigieron el Sistema Ibérico, la cuenca sedimentaria del Ebro se abrió al mar, iniciándose así nuevos procesos erosivos sobre los materiales sedimentados en el fondo de la depresión.

La vegetación potencial como configuradora del paisaje que destaca en la zona de estudio corresponde a bosques de encinares entre los que se diferencian tres series: la meso-mediterránea manchega y aragonesa basófila (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) que domina todo el centro y oeste de la comarca del Campode Borja, la serie supra-mediterránea. castellanomaestrazgo-manchega basófila (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*) que se adentra en la media montaña calcárea y silíceas así como los relieves sobre areniscas rojas del sur de la comarca, y por último, la serie supra-mesomediterránea. guadarrámica, iberico-soriana,

celtibericoalcarrena y leonesa silicicota (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*) a partir de la cota de 1.000 metros al sur de Talamantes.

En la actualidad, la mayor parte de las formaciones vegetales son diferentes a las potenciales, entendiéndose como etapas regresivas o progresivas de la vegetación. Así, los bosques potenciales de encina son la formación arbórea más importante de la zona, estando presente de forma abundante en los Dominios de *Sierras silíceas mediterráneas*, *Relieves sobre areniscas rojas*, *Piedemonte mediterráneo* y las *Muelas calcáreas*; si bien la formación vegetal más representativa, ocupando superficies similares al encinar, es la denominada pastizal-matorral. También merecen mención los pinares, en su mayor parte repoblaciones poco integradas del *Piedemonte mediterráneo*, pero también existen manchas de pino laricio y albar en la *Sierra silícea mediterránea*.

Por último, en las zonas donde abunda el yeso y las lluvias son escasas, concretamente en la zona este de la zona de implantación de la línea de evacuación, solo algunas plantas xerófitas son capaces de prosperar, como por ejemplo el asnallo (*Ononis tridentata*), ontina (*Artemisa herba-alba*), artemisa, (*Artemisa vulgaris*), aldaba, herniaria, (*Hernanria glabra*) o los líquenes. Sin embargo, esta vegetación, queda relegada a los suelos no aprovechados desde el punto de vista agrícola.

La evolución de los usos del suelo ha sufrido variaciones en las últimas décadas. Si se realiza un análisis de la evolución de las últimas décadas, mediante la comparativa entre las hectáreas ocupadas por cultivos y el tipo de vegetación potencial, permite hacerse una idea de la transformación sufrida por el paisaje en lo que a vegetación se refiere. Así, las tierras de labor y los frutales representan casi el 80 % de los territorios que ocupan terreno potencialmente forestal en la zona. Las tierras de labor se presentan mayoritariamente en áreas propias de la coscoja mientras que los frutales lo hacen en áreas potenciales de encina. En conjunto, alrededor del 95 por ciento del territorio donde se ubica el proyecto tiene actualmente un aspecto agrícola que diversifica el paisaje de la comarca.

La densidad demográfica del conjunto de municipios en los se ubicará el proyecto, así como aquellos situados dentro de un ámbito de 10 km en torno a la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación, cuenta, según datos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2022, con 9.192 habitantes, que representa menos del 1 % de la población aragonesa en la misma fecha. En la actualidad, el sistema de poblamiento de la comarca de Campo de Borja mantiene rasgos policéntricos, con Borja como

cabecera de comarca (5.054 habitantes) y otras tres poblaciones con más de 1.000 habitantes; sin embargo, la población del resto de comarcas se encuentra bastante polarizada, donde las cabeceras, Tarazona y Almunia de Doña Godina, albergan gran parte de la población.

Los municipios donde se ubica el proyecto y aquellos localizados dentro del ámbito de 10 km en torno a la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación cuenta con los siguientes número de habitantes:

Término municipal	Habitantes
Borja	5054
Tabuena	310
Albeta	144
Ainzón	1066
Fuendejalón	763
Talamantes	64
Bureta	213
Bulbunte	244
Ambel	253
Trasmoz	89
Vera de Moncayo	316
Añón de Moncayo	202
Alcalá de Moncayo	157
Rueda de Jalón	317

2.6.- IMPACTOS NEGATIVOS

Esta tipología reúne elementos con una superficie destacada en la zona sur del área de estudio que generan un impacto negativo significativo sobre el paisaje. Una vez identificados, han sido clasificados en las siguientes categorías:

- **Impactos superficiales:** Se han detectado varios elementos artificiales pertenecientes a la clasificación de los impactos superficiales negativos en el ámbito del proyecto. Se encuentran ligados a varias instalaciones agropecuarias, instalaciones industriales y zonas urbanizadas. Así como áreas urbanas. Destacan los polígonos industriales, balsas ganaderas, bandas áridas de embalses, áreas extractivas...
- **Impactos lineales:** Asociados sobre todo a líneas eléctricas, red de carreteras y pistas con impacto visual moderado, situadas en el ámbito de estudio.
- **Impactos puntuales:** Los principales impactos negativos de carácter puntual se encuentran ligados a aerogeneradores existentes en la zona norte y este del ámbito de estudio. Los apoyos eléctricos de alta y media tensión situados en el

norte del ámbito de estudio, al igual que antenas y repetidores son otros de los principales impactos negativos de la zona.

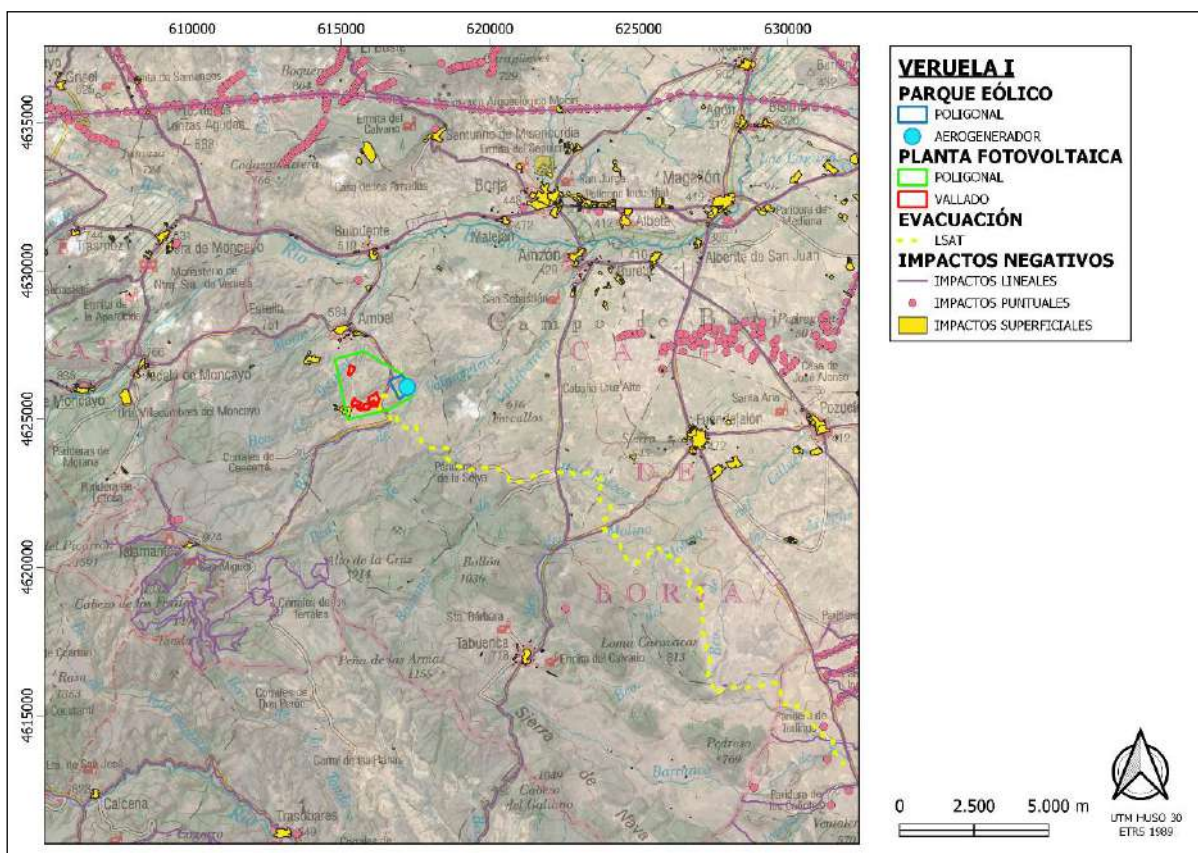


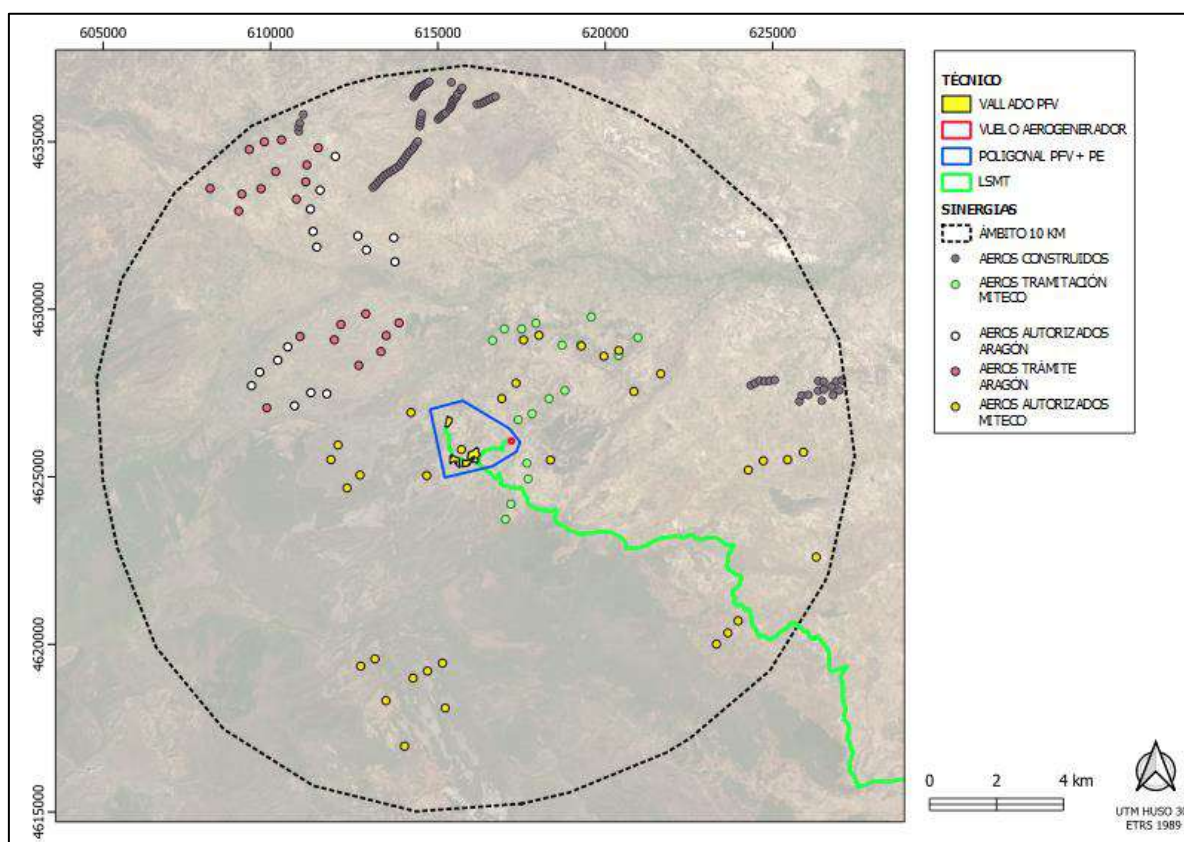
Imagen impactos negativos y la ubicación de los proyectos. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente ICEAragón.

La zona de estudio y el área de influencia del proyecto (10 km) cuenta en la actualidad con varios parques eólicos localizados al norte y este visibles desde el área de estudio los más cercanos son:

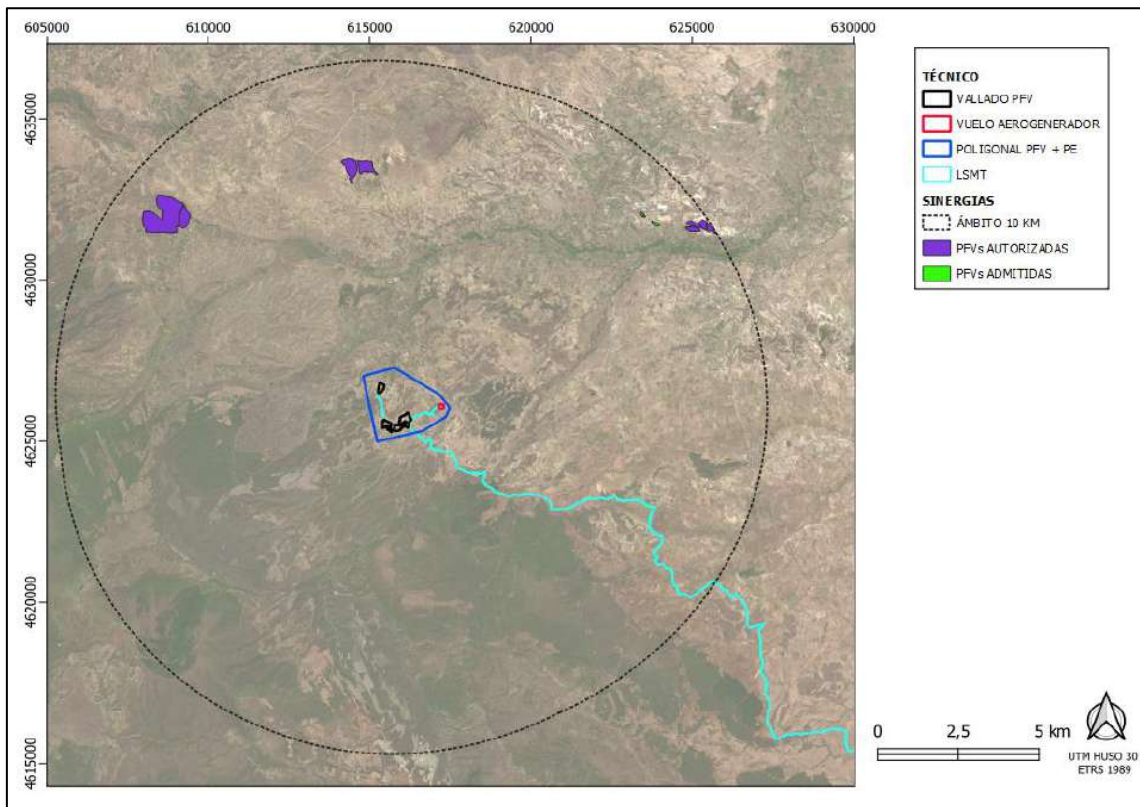
- Parques eólicos localizados en el norte.
 - Tarazona Sur. Elecdey Tarazona, S.L. En el sureste de Tarazona.
 - Boquerón. Compañía Eólica Aragonesa, S.A. (CEASA). Ubicado al sur de la población de El Buste.
- Parques eólicos localizados en el este y sureste del ámbito de estudio.:
 - San Juan de Bargas. San Juan de Bargas Eólica, SL.
 - Picador. Molinos del Moncayo, S.L.
- Existen varias antenas y repetidores con impacto visual moderado ubicadas en las proximidades de los núcleos de población de Talamantes, Vera de Moncayo,

Bulbunte, Borja y Tabuena, a su vez también encontramos este tipo de infraestructuras en las carreteras que unen estas poblaciones.

Estos son los impactos negativos presentes en la zona de estudio hasta la fecha. Sin embargo, dentro del ámbito de 10 km en torno a la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación existen 2 parques eólicos con autorización administrativa del gobierno de Aragón, 8 parques eólicos que cuentan con DIA favorable condicionada del MITECO, y 4 admitidos a trámite; así como 2 plantas fotovoltaicas admitidas a trámite y 4 con autorización de construcción.



Cartografía de los parques existentes, autorizados y admitidos a trámite. Fuente ICEAragón, promotor y propia.



Cartografía de las plantas solares fotovoltaicas proyectadas en el entorno del proyecto.

Fuente: propia, ICEAragón, promotor.

2.7.- CATÁLOGO DE ELEMENTOS Y ENCLAVES SINGULARES

Incluye todos aquellos elementos singulares del paisaje que incrementan su interés y calidad pero que por su reducido tamaño no pueden representarse como tipos de paisaje. Además, también se incluyen aquellos enclaves que, aun contando con un tamaño suficiente como para aparecer en la cartografía de tipos, su especial valor y singularidad justifica que sean destacados en un documento como éste.

En el ámbito de estudio destacan como elementos superficiales los siguientes, todos incluidos en el catálogo:

TIPO	CATEGORIA	DENOMINA	MUNICIPIO
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	Dolina de la Mora Encantada	Bulbiente
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	Peña de las Armas	Calcena-Tabuena
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	Peñas de Herrera	Añón de Moncayo- Calcena-Talamantes
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	La Tonda	Talamantes-Calcena

TIPO	CATEGORIA	DENOMINA	MUNICIPIO
Patrimonio natural	Recursos hídricos	Manantiales del acuífero del Huecha	Borja
Patrimonio natural	Recursos hídricos	Manantiales del acuífero del Huecha (La Bóveda)	Borja
Patrimonio natural	Recursos botánicos	La Selva de Ainzón y la Torre	Ainzón-Ambel-Borja-Tabuena
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Olivos de Dusmet	Ambel
Patrimonio natural	Recursos botánicos	El Raso	Borja
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Bosque de los enebros	Tabuena
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Acebeda de la fuente del Despeño	Talamantes
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Tejos en el Barranco de Valdetreviño	Talamantes
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Paraje de Abarquete	Bureta
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Olivos centenarios de Ambel	Ambel
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Campiñas singulares de viñas con almendros y olivos (I)	Ambel, Borja y Ainzón
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Campiñas singulares de viñas con almendros y olivos en la Vega del Huecha	Bulbueña
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Campiñas singulares de viñas con almendros y olivos (II)	Tabuena, Fuendejalón y Ainzón
Patrimonio cultural	Conjuntos urbanos	Borja (Centro histórico)	Borja
Patrimonio cultural	Conjuntos urbanos	Talamantes	Talamantes
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Monasterio de Santa María de Veruela ó Monasterio de Veruela	Vera de Moncayo
Patrimonio identitario	Patrimonio natural identitario	Muela de Borja	Borja-Bulbueña-El Busto-Tarazona
Patrimonio identitario	Patrimonio cultural identitario	Monasterio de Santa María de Veruela ó Monasterio de Veruela (Conjunto)	Vera de Moncayo
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	Peñas de Herrera	Añón de Moncayo-Calceña-Talamantes
Patrimonio natural	Recursos fisiográficos y geológicos	Muela de Borja	Borja-El Busto-Bulbueña-Tarazona
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Encinar de Maderuela	Litago-Trasmuz-Vera de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Policultivos de leñosas en la vega del Huecha	Vera de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Monasterio de Santa María de Veruela ó Monasterio de Veruela	Vera de Moncayo
Patrimonio cultural	Conjuntos urbanos	Añón de Moncayo	Añón de Moncayo
Patrimonio cultural	Conjuntos urbanos	Alcalá de Moncayo	Alcalá de Moncayo
Patrimonio identitario	Patrimonio natural identitario	El Moncayo	Añón de Moncayo-Litago-San Martín de Moncayo-Trasmuz
Patrimonio identitario	Patrimonio cultural identitario	Monasterio de Santa María de Veruela ó Monasterio de Veruela (conjunto)	Vera de Moncayo

En el ámbito de estudio destacan como elementos puntuales los siguientes:

TIPO	CATEGORIA	DENOMINA	MUNICIPIO
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Tabuenca
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de San Juan Bautista	Tabuenca
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Ermita de Nuestra Señora del Niño Perdido	Tabuenca
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Ermita de San Miguel	Talamantes
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva de Talamantes	Talamantes
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de San Pedro	Talamantes
Patrimonio cultural	Patrimonio militar	Castillo de Talamantes	Talamantes
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de San Juan	Fuendejalón
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Ermita de la Virgen del Castillo	Fuendejalón
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Nogal de Ambel, Arbol Singular 102	Ambel
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de San Miguel de Ambel	Ambel
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas	Ambel
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Ermita de la Virgen del Rosario	Ambel
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Palacio de la Orden de San Juan de Jerusalén	Ambel
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Ainzón
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Bureta
Patrimonio cultural	Patrimonio civil	Palacio de los Condes de Bureta	Bureta
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Palacio de los Abades de Veruela	Bulbiente
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad	Ainzón
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de la Santa Cruz	Bureta
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Bulbiente
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de Santiago Apóstol	Albeta
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas	Albeta
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Maleján
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Convento de la Concepción	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio civil	Casa de las Conchas	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio militar	Torre del Pedernal	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Ex Colegiata de Santa María ó Colegiata de Santa María	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio militar	Castillo de la Zuda	Borja

TIPO	CATEGORIA	DENOMINA	MUNICIPIO
Patrimonio natural	Recursos botánicos	Chopo del Santuario de la Misericordia	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Santuario de Misericordia	Borja
Patrimonio cultural	Patrimonio militar	Castillo de los Comendadores	Añón de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de Santa María	Añón de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio militar	Muralla de Alcalá de Moncayo	Alcalá de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora	Alcalá de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio arqueológico y paleontológico	Yacimiento celtíbero de la Oruña	Vera de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio etnográfico tradicional	Bodegas en cueva	Vera de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio militar	Castillo de Vera de Moncayo	Vera de Moncayo
Patrimonio cultural	Patrimonio eclesiástico o religioso	Iglesia parroquial de la Natividad de Nuestra Señora	Vera de Moncayo

En el ámbito de estudio de estudio no existen elementos lineales singulares.

La distancia de los elementos superficiales, lineales y puntuales a las infraestructuras del proyecto en un radio de 2 km son las siguientes:

	DENOMINACIÓN	CATEGORIA	DISTANCIA (m)
ELEMENTOS SUPERFICIALES Y PUNTUALES	Campiñas singulares de viñas con almendros y olivos	Patrimonio etnográfico tradicional	En la ubicación del aerogenerador y dentro del vallado de la PFV
	Olivos centenarios de Ambel	Patrimonio etnográfico tradicional	A unos 446 m de la PFV y a 1.324 m del aerogenerador

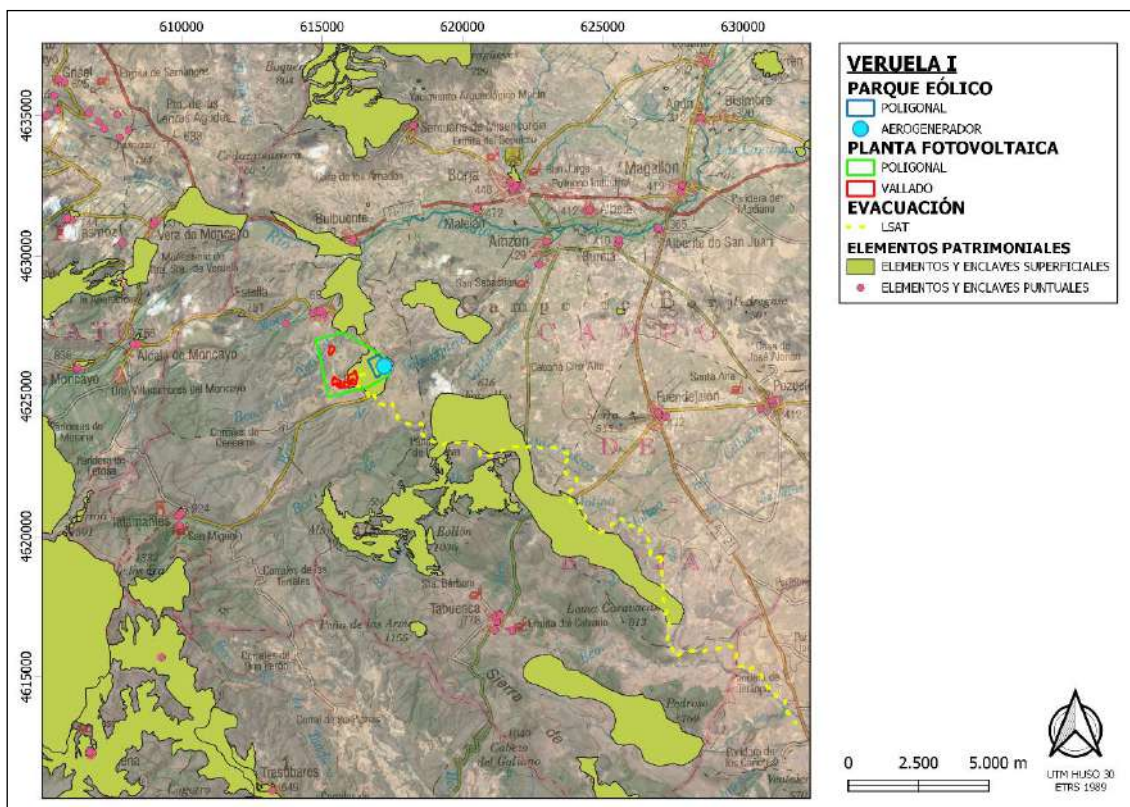


Imagen Catálogo de elementos y enclaves singulares y la ubicación del proyecto. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente: ICEAragón.

2.8.- VISIBILIDAD

Se centra en el análisis y los mapas generados a partir del parámetro visibilidad del territorio, factor clave para determinar tanto la calidad visual como la fragilidad del paisaje. En total se han generado cuatro mapas:

- Mapa de Visibilidad intrínseca: determina, para cada punto del territorio, qué porcentaje del total del ámbito considerado se encuentra potencialmente dentro de su alcance de visión. La **visibilidad intrínseca** de la mayor parte del ámbito de estudio es **baja** correspondiendo a las llanuras y fondos de rambla, las zonas que tienen una elevación mayor, lomas y cerros al sur del proyecto presentan una visibilidad intrínseca mayor.

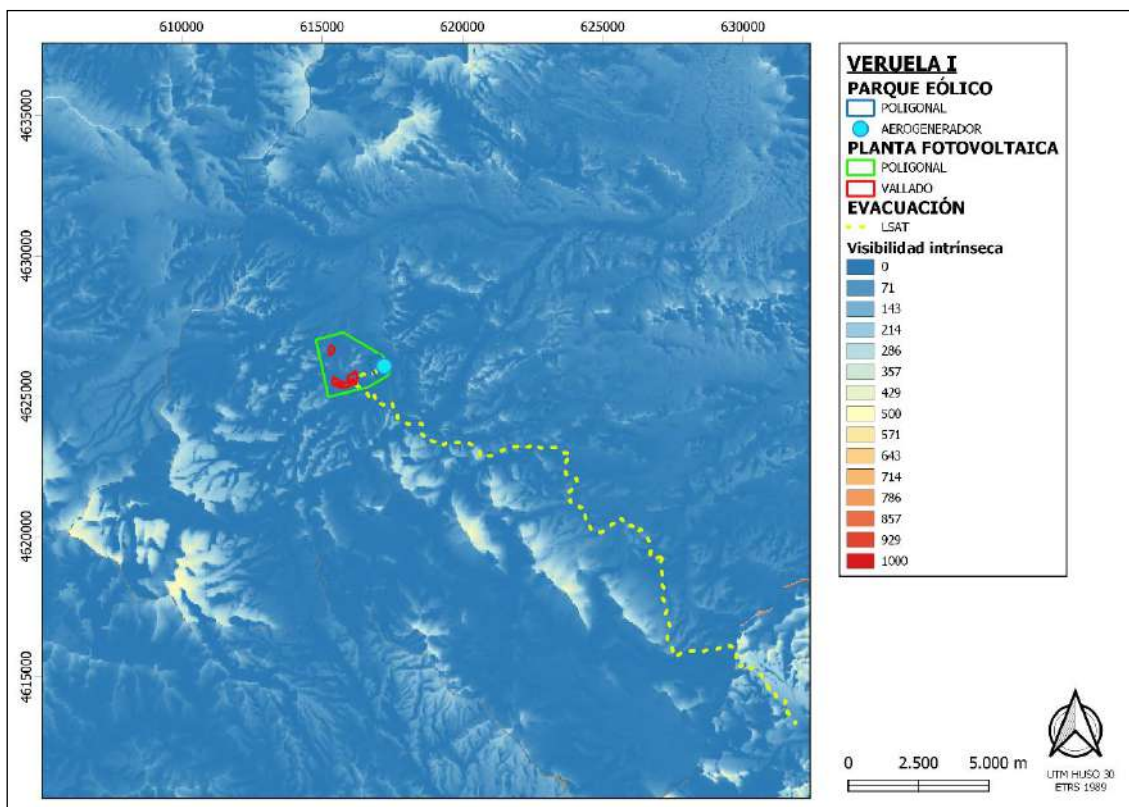


Imagen Visibilidad intrínseca (en tanto por mil) y la ubicación del proyecto (10 km). Atlas Paisaje Campo de Borja, Comarca de Tarazona y El Moncayo, Comarca del Aranda y Comarca de Valdejalón.

Fuente: ICEAragón.

- Mapa de amplitud de vistas. Se entiende que una localización presenta amplitud de vistas cuando desde ella se puede apreciar de forma directa una superficie extensa de territorio. La zona de estudio presenta unos **valores puntualmente elevados**, en las zonas elevadas correspondientes a lomas y cerros, y presenta **valores no significativos** en las zonas con escasa elevación, llanuras y fondos de vales.
- Mapa de Accesibilidad visual: indica para cada punto del territorio cuantos observadores pueden verlo de forma potencial. En el ámbito de nuestro estudio la **accesibilidad visual general en el ámbito de implantación del proyecto es media-alta para la planta fotovoltaica, media para el parque eólico de hibridación. Para la línea de evacuación es alta-muy alta en la mayor parte del tramo, si bien existen algunos tramos hacia el final del trazado con una accesibilidad visual baja.**

La accesibilidad visual está centrada en los principales núcleos de población y vías de comunicación. En el ámbito de los 10 km existen zonas con elevada accesibilidad en

la carretera Z-371, A-1301 y A-121.

- Mapas de visibilidad de enclaves con impacto visual positivo y negativo: permiten conocer el aumento o la disminución de la calidad visual en un punto como consecuencia de las vistas observables desde el mismo a partir del análisis de la visibilidad de los enclaves con impacto visual positivo o negativo.

En el ámbito de los 10 km se consideran los enclaves más naturalizados como enclaves positivos de mayor valoración.

La zona de implantación de la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación se sitúan en una zona con **impacto visual positivo medio** que se encuentra rodeada en su mayoría de puntos con un impacto visual positivo muy alto.

Para **el impacto visual negativo** la zona de estudio presenta valores **bajos y muy bajos** debido al predominio de relieves más o menos ondulados con un desarrollo tradicional de actividades agropecuarias y forestales.

2.9.- CALIDAD PAISAJÍSTICA

En este apartado se muestra el valor de la Calidad final de las Unidades de Paisaje relativa a la comarca, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de la comarca.

La integración de los valores de calidad para obtener el valor final por Unidad de paisaje se ha realizado mediante una combinación, en la cual el peso del factor intrínseco representa un valor base que puede verse modificado por el de la adquirida:

$$IC.UP = F(ICI.UP, ICV.UP)$$

Hay que recordar que la calidad visual adquirida (ICV.UP) tiene en cuenta la visibilidad de elementos y componentes que a su vez han sido evaluados en la calidad intrínseca (ICI.UP). Ésta, sólo tiene en cuenta la existencia de esos elementos en el interior de cada UP, sin analizar desde dónde pueden ser vistos.

Al encontrarnos en tres comarcas distintas se ha realizado la obtención de la calidad utilizando datos de calidad final de las tres comarcas, expuesta en el atlas de paisaje en el rango de 1 a 10.

Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje del entorno, en el rango de los 10 km nos encontramos con:

- En la comarca de Campo de Borja donde se implanta la práctica totalidad del proyecto la calidad es media-alta atendiendo a una media de 6,8 de valoración con un máximo de una unidad con valoración 10; si existen valores variados debido a la presencia de zonas bien conservadas de la Sierra del Moncayo en contraposición a las zonas
- En la Comarca de Tarazona y el Moncayo, al igual que en el Campo de Borja, se presenta una variación en la calidad que abarca todo el espectro de valores. Dentro del ámbito de 10 km, los valores de calidad de las unidades de esta comarca se mueven en el rango entre 3 y 9, dando como resultado una media de 6,4.
- En la Comarca del Aranda, las unidades paisajísticas afectadas tienen una calidad media-alta, con una media de 6,2.
- En la Comarca de Valdejalón solo se afectan dos unidades paisajísticas con una calidad media de 3.

La **calidad paisajística para las unidades de paisaje definidas en el entorno próximo del proyecto (entre valores comprendidos entre 1 y 10) es MEDIA-ALTA (valor medio= 6,42)**, según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón expuesta en la siguiente tabla:

ID_UP	UP	CALIDAD (IC-CL)
ANE 01	LOS COCONES	6
ANE 02	TONDA ALTO	6
ANE 03	LOS QUIÑONES	6
ANW 06	MINAS DE VALDEPLATA	7
CBC 01	BULBUENTE Y MALEJÁN	8
CBC 02	MAGALLÓN	4
CBC 03	BORJA Y AINZÓN	6
CBC 04	LOS CERRILLOS	4
CBC 05	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN	4
CBC 06	LA MACHUQUILLA	5
CBC 07	HUECHASECA	5
CBC 09	BARRANCO CHOPAL	6
CBC 11	BARRANCO DE MACHAQUILLA	8

ID_UP	UP	CALIDAD (IC-CL)
CBC 12	BARRANCO DEL MOLINO	5
CBC 13	LOMA CARAVACAS	5
CBC 14	LA PLANILLA	4
CBN 09	MUELA DE BORJA	9
CBN 10	SANTUARIO DE LA MISECORDIA	7
CBN 12	PORROYO	5
CBS 01	TONDA ALTO	10
CBS 02	LA TORRE	8
CBS 03	ALTOS DE LOS RISCOS	9
CBS 04	ALTOS DE LA LÓRIGA	7
CBS 05	PEÑA DE LAS ARMAS	6
CBS 06	VALDESPARBEROS	8
CBS 07	BOLLÓN	7
CBS 08	LOS COCONES	9
CBS 10	CABEZO GALIANA	9
CBS 11	TABUENCA	8
CBS 12	CAÑADAHONDA	5
CBW 01	CABEZATÓN	6
CBW 02	CODAZAMARRERA	6
CBW 03	VALDECAYOS	6
CBW 04	AMBEL	8
CBW 05	PEÑAS NEGRAS	6
CBW 06	GÓLGOTA	7
CBW 07	LA JAMA	6
CBW 08	FUENTE DEL FRAILE	6
CBW 09	VALDELPOZO	6
CBW 10	BARRANCO DE PALPATRES	6
CBW 11	MAGUILLO Y VALDELINARES	7
CBW 12	TALAMANTES	10
TN 11	PEÑA PICADA	3
TN 12	REY DE MOROS	3
TNE 07	EL BUSTE	6
TNE 08	PLANA MELERO	6
TS 03	VERA DE MONCAYO, TRASMOZ Y SANTA MARÍA DE VERUELA	7
TS 04	CODAZAMARRERA	7
TS 08	LITAGO	7
TS 09	EL PESCAL	8
TS 10	ALCALÁ DE MONCAYO	7
TS 12	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO	9
TS 13	MAGUILLO Y VALDELINARES	8
VN 02	EMBALSE VIEJO	5
VN 03	LA PLANILLA	1

Parámetros de Calidad Paisajística en el ámbito de 10 km de la zona de estudio (valores entre 1 y10). Se indican en negrita las unidades afectadas directamente por el proyecto.

2.10.- FRAGILIDAD VISUAL

Definida por su capacidad o susceptibilidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. En este apartado se muestra el valor de la Fragilidad final de las Unidades de Paisaje como combinación de los valores intrínsecos y adquiridos se realiza de forma matricial, estableciendo mayor peso al valor intrínseco y dando al adquirido un carácter corrector final.

Como se puede observar los **valores de fragilidad** en las unidades de paisaje de la zona de estudio son dispares, si bien en conjunto el valor de la fragilidad es **MEDIO (valor medio=2,69)**.

ID_UP	UP	FRAGILIDAD
ANE 01	LOS COCONES	2
ANE 02	TONDA ALTO	3
ANE 03	LOS QUIÑONES	1
ANW 06	MINAS DE VALDEPLATA	4
CBC 01	BULBUENTE Y MALEJÁN	4
CBC 02	MAGALLÓN	3
CBC 03	BORJA Y AINZÓN	3
CBC 04	LOS CERRILLOS	4
CBC 05	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN	4
CBC 06	LA MACHUQUILLA	2
CBC 07	HUECHASECA	3
CBC 09	BARRANCO CHOPAL	1
CBC 11	BARRANCO DE MACHAQUILLA	1
CBC 12	BARRANCO DEL MOLINO	4
CBC 13	LOMA CARAVACAS	2
CBC 14	LA PLANILLA	2
CBN 09	MUELA DE BORJA	1
CBN 10	SANTUARIO DE LA MISECORDIA	4
CBN 12	PORROYO	3
CBS 01	TONDA ALTO	3
CBS 02	LA TORRE	2
CBS 03	ALTOS DE LOS RISCOS	2
CBS 04	ALTOS DE LA LÓRIGA	3
CBS 05	PEÑA DE LAS ARMAS	3
CBS 06	VALDESPARBEROS	3
CBS 07	BOLLÓN	4
CBS 08	LOS COCONES	2
CBS 10	CABEZO GALIANA	3
CBS 11	TABUENCA	3
CBS 12	CAÑADAHONDA	1
CBW 01	CABEZATÓN	3
CBW 02	CODAZAMARRERA	2
CBW 03	VALDECAYOS	2
CBW 04	AMBEL	4

ID_UP	UP	FRAGILIDAD
CBW 05	PEÑAS NEGRAS	1
CBW 06	GÓLGOTA	1
CBW 07	LA JAMA	2
CBW 08	FUENTE DEL FRAILE	1
CBW 09	VALDELPOZO	1
CBW 10	BARRANCO DE PALPATRES	1
CBW 11	MAGUILLO Y VALDELINARES	3
CBW 12	TALAMANTES	3
TN 11	PEÑA PICADA	4
TN 12	REY DE MOROS	5
TNE 07	EL BUSTE	3
TNE 08	PLANA MELERO	3
TS 03	VERA DE MONCAYO, TRASMOZ Y SANTA MARÍA DE VERUELA	4
TS 04	CODAZAMARRERA	4
TS 08	LITAGO	3
TS 09	EL PESCAL	2
TS 10	ALCALÁ DE MONCAYO	3
TS 12	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO	4
TS 13	MAGUILLO Y VALDELINARES	4
VN 02	EMBALSE VIEJO	2
VN 03	LA PLANILLA	3

Atendiendo a estos valores la capacidad del entorno para la implantación del proyecto es media.

2.11.- APTITUD PAISAJÍSTICA

En las unidades de implantación los valores son mayoritariamente MEDIOS para la aptitud genérica o potencial.

ID_UP	UP	APTITUD PAISAJÍSTICA
ANE 01	LOS COCONES	MEDIA
ANE 02	TONDA ALTO	MEDIA
ANE 03	LOS QUIÑONES	MEDIA
ANW 06	MINAS DE VALDEPLATA	MUY BAJA
CBC 01	BULBUENTE Y MALEJÁN	MUY BAJA
CBC 02	MAGALLÓN	ALTA
CBC 03	BORJA Y AINZÓN	MEDIA
CBC 04	LOS CERRILLOS	ALTA
CBC 05	FUENDEJALÓN Y POZUELO DE ARAGÓN	ALTA
CBC 06	LA MACHUQUILLA	MEDIA
CBC 07	HUECHASECA	MEDIA
CBC 09	BARRANCO CHOPAL	MEDIA
CBC 11	BARRANCO DE MACHAQUILLA	MEDIA BAJA
CBC 12	BARRANCO DEL MOLINO	MUY BAJA
CBC 13	LOMA CARAVACAS	MEDIA

ID UP	UP	APTITUD PAISAJÍSTICA
CBC 14	LA PLANILLA	ALTA
CBN 09	MUELA DE BORJA	MUY BAJA
CBN 10	SANTUARIO DE LA MISECORDIA	MUY BAJA
CBN 12	PORROYO	MEDIA
CBS 01	TONDA ALTO	MUY BAJA
CBS 02	LA TORRE	BAJA
CBS 03	ALTOS DE LOS RISCOS	BAJA
CBS 04	ALTOS DE LA LÓRIGA	BAJA
CBS 05	PEÑA DE LAS ARMAS	MEDIA
CBS 06	VALDESPARBEROS	BAJA
CBS 07	BOLLÓN	MUY BAJA
CBS 08	LOS COCONES	BAJA
CBS 10	CABEZO GALIANA	MUY BAJA
CBS 11	TABUENCA	BAJA
CBS 12	CAÑADAHONDA	MEDIA
CBW 01	CABEZATÓN	MEDIA
CBW 02	CODAZAMARRERA	MEDIA
CBW 03	VALDECAYOS	MEDIA
CBW 04	AMBEL	MUY BAJA
CBW 05	PEÑAS NEGRAS	MEDIA
CBW 06	GÓLGOTA	MEDIA BAJA
CBW 07	LA JAMA	MEDIA
CBW 08	FUENTE DEL FRAILE	MEDIA
CBW 09	VALDELPOZO	MEDIA
CBW 10	BARRANCO DE PALPATRES	MEDIA
CBW 11	MAGUILLO Y VALDELINARES	BAJA
CBW 12	TALAMANTES	MUY BAJA
TN 11	PEÑA PICADA	ALTA
TN 12	REY DE MOROS	MEDIA ALTA
TNE 07	EL BUSTE	MEDIA
TNE 08	PLANA MELERO	MEDIA
TS 03	VERA DE MONCAYO, TRASMOZ Y SANTA MARÍA DE VERUELA	MUY BAJA
TS 04	CODAZAMARRERA	MUY BAJA
TS 08	LITAGO	BAJA
TS 09	EL PESCAL	BAJA
TS 10	ALCALÁ DE MONCAYO	BAJA
TS 12	AÑÓN Y ALCALÁ DE MONCAYO	MUY BAJA
TS 13	MAGUILLO Y VALDELINARES	MUY BAJA
VN 02	EMBALSE VIEJO	ALTA
VN 03	LA PLANILLA	MUY ALTA

Aptitud paisajística en la zona de estudio

El estudio de la calidad y la fragilidad visual, como se ha visto, puede indicar una aptitud potencial de cada Unidad de Paisaje pero no permite extraer conclusiones acerca de la aptitud paisajística específica de la misma para una actividad concreta. En este apartado se va a determinar, desde el punto de vista del recurso paisaje, la aptitud territorial de la

comarca para el desarrollo de Grupos de actividades concretos.

En el GRUPO 7. INFRAESTRUCTURAS PUNTUALES DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES se analiza el proyecto que nos ocupa, centros de producción de energía solar y molinos de producción eléctrica (aerogeneradores).

Al igual que ocurre con las infraestructuras de tipo lineal, las de este grupo asociadas a estructuras-apoyos puntuales también obedecen a necesidades socioeconómicas cada vez más demandadas y requieren de unos condicionantes técnicos muy concretos. El peso del factor paisaje en su localización debe ser tenido en cuenta a través de los estudios requeridos por el marco legal aplicable a cada caso.

Hay que destacar dentro de este Grupo los Parques Eólicos. Su implantación requiere del potencial eólico para asegurar una mínima rentabilidad económica. Atendiendo al Atlas Eólico de España (IDAE, 2009), el potencial eólico comarcal es muy alto, como así lo demuestran los numerosos parques eólicos instalados en la comarca del Campo de Borja, repartidos en los términos municipales de Borja, Magallón Alberite y Bulbunte. De cara a los próximos diez años, se encuentran en estudio y tramitación numerosos parques eólicos, ganadores del concurso de priorización del departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, localizados principalmente en el cuadrante noreste de la comarca. La otra zona con alto potencial eólico sin explotar se localiza en el suroeste, en la Sierra del Moncayo y estribaciones. Sin embargo, su alta valor paisajístico con un elevado grado de visibilidad puede derivar que las posibles transformaciones conlleven una importante pérdida de naturalidad y valor paisajístico de las Unidades de Paisaje donde se sitúan, por lo que se recomienda realizar una planificación previa a nivel general para localizar los emplazamientos más idóneos, además de realizar los Estudios de Integración Paisajística pertinentes antes de su desarrollo. Destacar la desestimación de parques en estudio en dicha zona, entre otras razones, por el grave impacto visual que generan en un área de elevado interés turístico y patrimonial. Destacar que, en todo caso, se recomienda respetar las zonas sureste del ámbito de estudio de 10 km.

En la zona de estudio, la aptitud de las unidades de paisaje afectadas es MEDIA-BAJA, la calidad paisajística es MEDIA-ALTA y la fragilidad presenta valores MEDIOS. Estos parámetros se encuentran ligados a una zona donde el uso del suelo predominante es agrícola seco, seguido de zonas forestales con vegetación natural asociadas mayoritariamente a matorral así como pinar de

repoblación. La implantación del proyecto evaluado va a suponer un impacto paisajístico MODERADO, en un medio que presenta unas características limitadas para su implantación desde el punto de vista de la aptitud de las unidades paisajísticas descritas en los atlas de paisaje.

2.12.- VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE

Se ha realizado una valoración técnica de los dominios de paisaje y una valoración derivada de la participación pública. Para el dominio donde se ubican la planta fotovoltaica y el parque eólico de hibridación (LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS) la valoración se presenta en la tabla siguiente:

DOMINIO	IC_DpP	VSR	VSV	VSW
LOMAS Y VAGUADAS CON CONGLOMERADOS	1,35	7,62	5,64	5,06

En verde, Dominios de paisaje más valorados. En naranja, Dominios de paisaje menos valorados. IC_DdP, valor obtenido derivado de la evaluación técnica. VSR, valor obtenido derivado de la consulta presencial a la población residente. VSV, valor obtenido derivado de la consulta a la población visitante. VSW, valor obtenido derivado de la consulta web.

Atendiendo a estos datos la zona de estudio presenta una valoración MEDIA según la evaluación técnica, la valoración de la población visitante y la valoración telemática. Sin embargo, la población residente le da una valoración ALTA, siendo uno de los dominios paisajísticos mejor valorados de la comarca.

Los resultados de las entrevistas realizadas indican que **las infraestructuras ligadas a la energía eólica** (las infraestructuras ligadas a la energía solar no han sido valoradas), las cuales son citadas como elementos que modifican paisaje, sin que exista una postura común en cuanto a la forma en que este es modificado, positiva o negativamente. No obstante, existe unanimidad en que la parte más natural próxima al Parque Natural del Moncayo debería conservarse como está.

3.- ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DEL PROYECTO

El impacto visual del proyecto eólico se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Se ha empleado un análisis mediante herramientas asociadas a sistemas de información geográfica que permite determinar el territorio con visibilidad potencial sobre lo lugares con una mayor presencia de observadores externos. El análisis previo de visibilidad de la zona de implantación indica:

- La **visibilidad intrínseca** de la mayor parte del ámbito de estudio es **baja** correspondiendo a las llanuras y fondos de rambla, las zonas que tienen una elevación mayor, lomas y cerros al sur del proyecto presentan una visibilidad intrínseca mayor.
- La zona de estudio presenta unos **valores puntualmente elevados**, en las zonas elevadas correspondientes a lomas y cerros, y presenta valores **no significativos** en las zonas con escasa elevación, llanuras y fondos de vales
- En el ámbito de nuestro estudio la **accesibilidad visual** general en el ámbito de implantación del proyecto es media-alta para la planta fotovoltaica, media para el parque eólico de hibridación.

3.1. METODOLOGÍA

El impacto visual de la planta fotovoltaica se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO) que engloban las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Respecto a la cuenca visual del parque fotovoltaico se ha realizado un análisis usando herramientas SIG utilizando modelos digitales del terreno (MDT), la máxima altura de los paneles fotovoltaicos (4 m), la altura del aerogenerador (200 m), y la altura de los observadores (1,8 m) para calcular su cuenca visual. El radio de impacto visual se ha marcado en 10 km alrededor de los paneles fotovoltaicos y el aerogenerador ya que se ha constatado que a partir de dicha distancia la percepción de los elementos del proyecto por observadores externos acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje. No se ha considerado la línea de evacuación para el análisis de la visibilidad pues se trata de una línea subterránea.

En el cálculo no se ha tenido en cuenta la presencia de barreras visuales naturales como la vegetación o artificiales como edificios u otras infraestructuras lineales por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad. El análisis de la cuenca visual se basa en la propia intervisibilidad de la infraestructura, pero también en sus características intrínsecas:

- Tamaño de la cuenca visual: un punto es más vulnerable cuanto más visible resulta, es decir, la fragilidad visual está en relación directa con el tamaño de su cuenca visual. La probabilidad de que sea visualizada una actuación en el entorno de un punto es mayor a medida que aumenta su cuenca visual.
- Compacidad de la cuenca visual: se parte de la idea de que las cuencas visuales con menor número de huecos o con menor complejidad morfológica, son más frágiles. Esto puede ser entendido en principio como número de huecos o manchas no visibles dentro del área visible, como número de manchas visibles, o bien como el número total de manchas o huecos existentes (visibles y no visibles).
- Forma de la cuenca visual: las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, y se deterioran más fácilmente que las Cuenclas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

Los parques eólicos tienen una visibilidad elevada ya que sus elementos tienen una altura mucho mayor al resto de objetos presentes en la zona y se sitúan en enclaves con gran potencial eólico lo que se traduce en la mayoría de los casos como zonas elevadas de gran exposición visual. En este caso, debido a la no presencia de parques eólicos en las proximidades, el incremento del impacto visual será significativo. No es posible aplicar métodos que disminuyan su impacto visual, entre otras cosas porque comportaría un riesgo por la aeronáutica y la avifauna de la zona. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es diseñar el parque eólico siguiendo una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

1. Dotar el conjunto del parque eólico de una imagen fuerte como la de los elementos individuales que lo componen: Tal y como se recoge en el Informe “Landscape and wind turbines” (Consejo de Europa, 2011), las turbinas eólicas individuales a menudo son vistas positivamente por los observadores, ya sean residentes o visitantes, por su relación con una energía limpia. Con esta medida se pretende traspasar esta visión positiva de los aerogeneradores que

componen el parque al conjunto del mismo, diseñando una infraestructura compacta y con elementos relacionados entre sí.

2. Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la dispersión de las instalaciones.
3. Apoyar la implantación en las líneas de fuerza del paisaje (líneas visuales que conforman las partes más elevadas desde cualquier punto visual posible) por ejemplo mediante la realización de plantaciones en zonas elevadas.
4. Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como se pueda.
5. Evitar la ocupación las zonas más expuestas visualmente en campo.
6. Diseñar los caminos y accesos provocando el mínimo impacto visual, y aprovechando la red existente.
7. Minimizar los movimientos de tierras y desbroces.
8. Realizar una distribución de aerogeneradores óptima, minimizando el número necesario a instalar.
9. La implantación del proyecto en zona de calidad paisajística baja y aptitud alta como la analizada en este anexo.
10. Se tiene que buscar una implantación ordenada, compacta y coherente siempre que sea posible, para intentar que la instalación resulte una entidad clara sobre un espacio determinado, construida de una forma lógica.
11. Las observaciones realizadas en otros parques eólicos han permitido constatar que a partir de 20km la percepción de los aerogeneradores acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

Las plantas fotovoltaicas tienen una visibilidad media ya que a pesar que la superficie de ocupación es muy elevada sus elementos tienen una altura relativamente reducida y se sitúan en la mayoría de ocasiones en enclaves llanos en las zonas de menor altitud del territorio con una reducidas exposición visual a nivel global. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es un diseño que siga una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

1. Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la

dispersion de las instalaciones.

2. Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como se pueda.
3. Evitar la ocupación las zonas más expuestas visualmente.
4. Diseñar los caminos y accesos provocando el mínimo impacto visual, y aprovechando la red existente.
5. Minimizar los movimientos de tierras y desbroces.
6. Realizar una distribución de los módulos fotovoltaicos óptima, así como el empleo de los modelos con mayor productividad, minimizando el número necesario a instalar.
7. Diseñar una serie de medidas correctoras que minimicen su percepción mediante barreras visuales ya sean artificiales o con vegetación natural.

3.2. RESULTADOS

La cuenca visual resultante del proyecto es bastante extensa, su nivel de fragmentación es muy elevado, por la existencia de huecos y por la elevada presencia de grandes superficies desde las que no serán visibles.

Se ha estimado que el área visible del proyecto es de alrededor de 12.100 ha, lo que supone aproximadamente un 32% del área analizada de 10 km alrededor de los módulos fotovoltaicos y del aerogenerador. Las zonas oeste y sureste del ámbito estudiado son las de menor visibilidad, al contrario del ámbito más próximo al aerogenerador y planta fotovoltaica, donde la visibilidad será máxima.

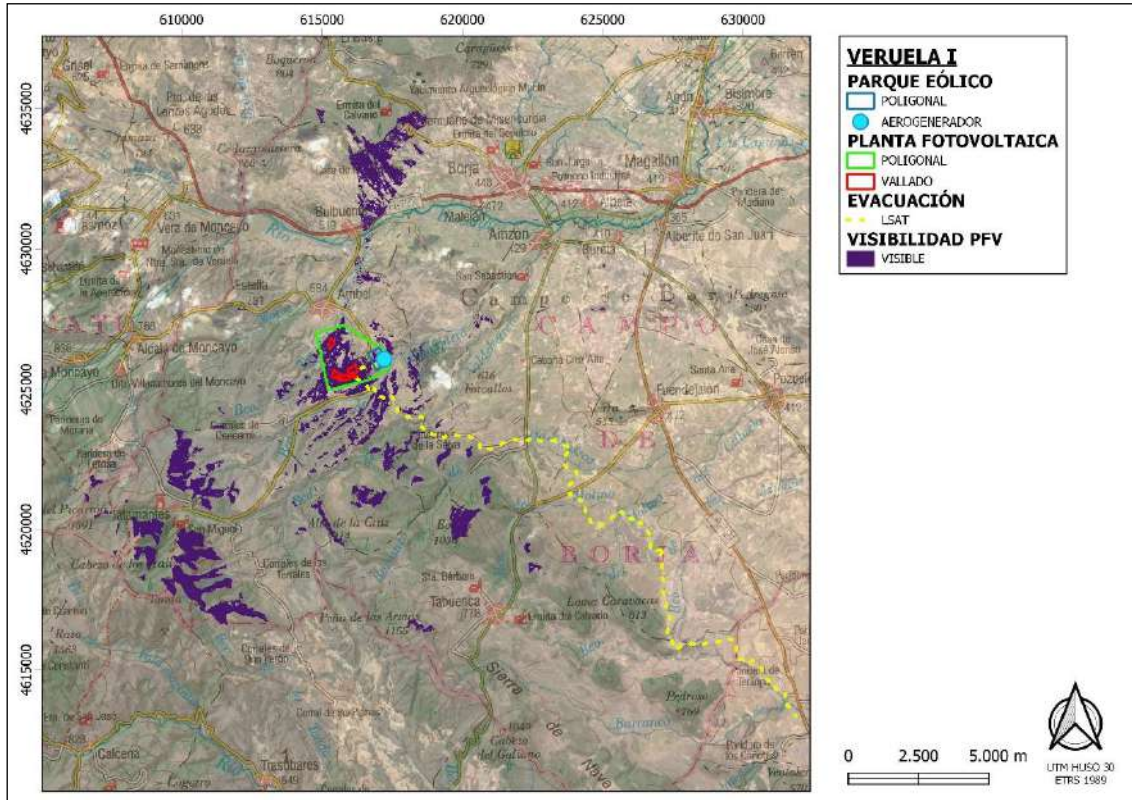
Los principales núcleos de población desde los cuales será visible el proyecto son:

NÚCLEO	DISTANCIA (km)
Ainzón	6,6
Albeta	8,9
Alcalá de Moncayo	6,2
Ambel	0,5
Borja	6,9
Bulbiente	2,9
Bureta	8,8
Fuendejalón	9,5
Maleján	6,0

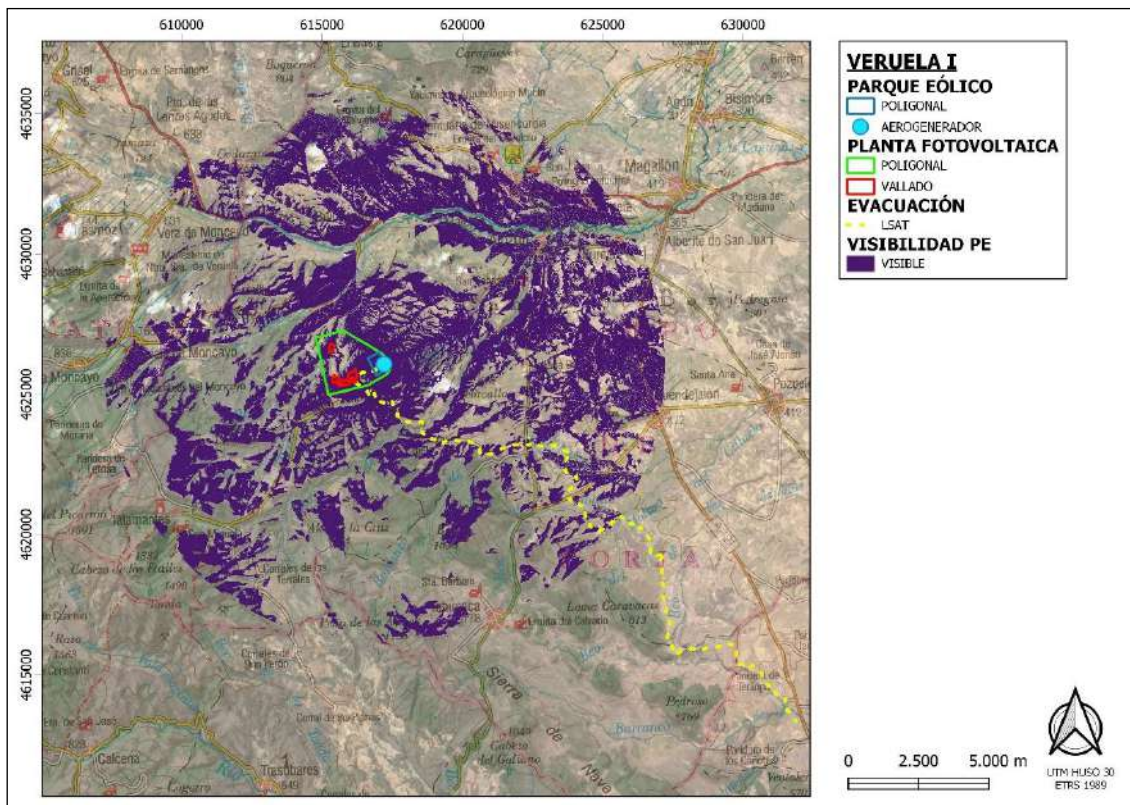
Las principales vías de comunicación desde las que será visible el proyecto son A-1301,

N-122, Z-371, Z-370, CV-606, CV-620, y la A-121.

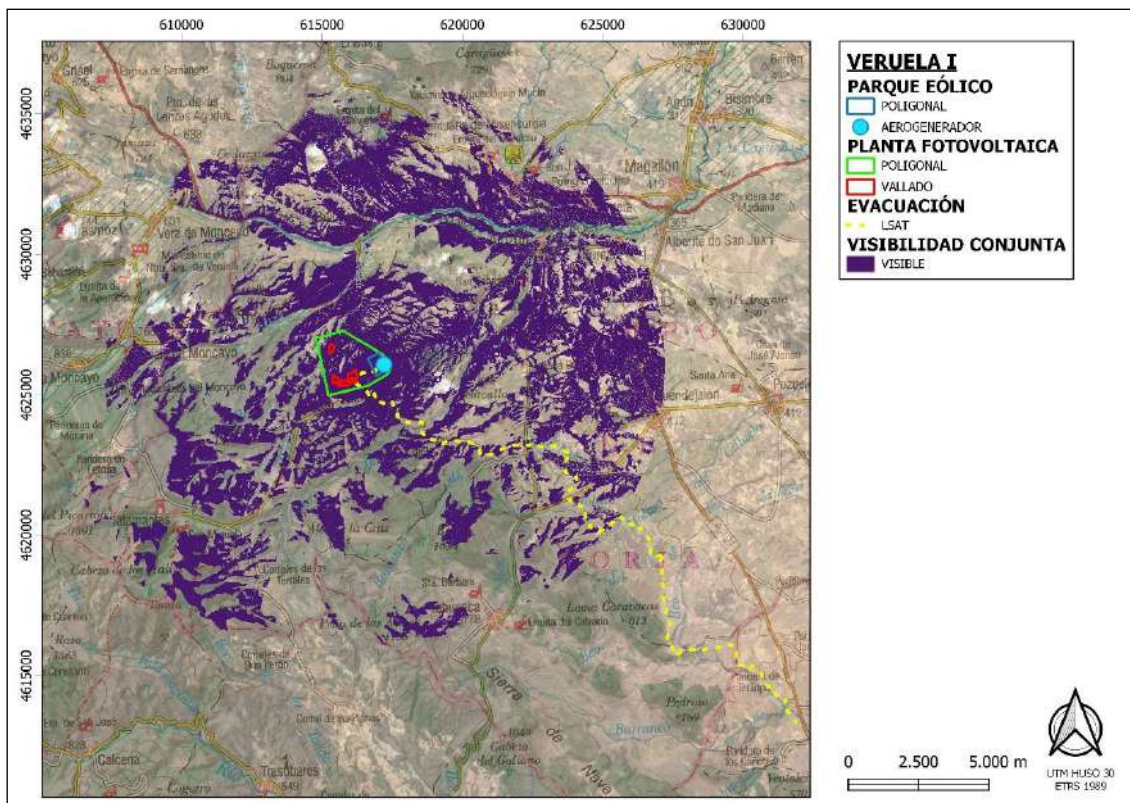
Se considera que la visibilidad general del proyecto será Media/Alta.



Visibilidad de la planta fotovoltaica. Fuente: ICEAragón, MDT05 e IGN.



Visibilidad del parque eólico. Fuente: ICEAragón, MDT05 e IGN.



Visibilidad del parque eólico y de la planta fotovoltaica. Fuente: ICEAragón, MDT05 e IGN.

4.- IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

4.1. IMPACTOS FASE DE CONSTRUCCIÓN

La construcción del presente proyecto implicará un impacto paisajístico por la modificación de las características que, de forma interrelacionada, configuran el elemento paisaje: la fragilidad visual, la visibilidad y la calidad.

Se considera que el parque eólico de hibridación por su altura será el elemento más impactante, al ser la infraestructura más visible. La planta fotovoltaica posee una superficie contenida y contará en todo caso con un vallado permeable y una pantalla vegetal que permita reducir la principal afección visual.

Este es un impacto que se produce de manera puntual y en menor magnitud durante la fase de obras, pero que se prolonga de manera permanente y se configura como uno de los más destacados durante la fase de explotación.

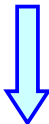
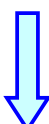
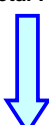
La construcción provocará una disminución de la calidad visual debido a la aparición de elementos discordantes con el resto de los componentes del paisaje. Los distintos elementos del proyecto entran en relación directa con los componentes del paisaje presente, provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas, de mayor intensidad cuanto mayor es el conflicto entre la instalación, debido a la ubicación y los elementos básicos que integran el paisaje. Este efecto se agrava en función del valor (calidad estética) de los elementos afectados y que se detallará en el Anexo correspondiente.

Durante la fase de obras, el paisaje se verá afectado de manera directa por la eliminación de vegetación durante los desbroces, movimiento de tierras y realización de accesos que supondrá una modificación del medio perceptual. También se producirá una modificación continua del paisaje debido fundamentalmente a la ejecución de cimentaciones y a la gestión de residuos de obra, que requerirá el almacenamiento temporal de materiales.

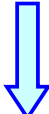
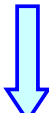
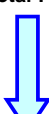
Además de implicar la aparición de un elemento extraño en el paisaje que produce una intrusión visual, lleva consigo una serie de actuaciones previas que constituyen, en algunos casos, una afección hacia distintos elementos del medio, ya sea biótico (pérdida de vegetación, por ejemplo), o abiótico (compactación de suelos, por ejemplo). Tal afección se produce de una forma directa y, en algunos casos, puede llegar a tener un

carácter irreversible.

El proyecto se sitúa en una zona de fragilidad visual media y calidad paisajística media-alta como se detalla en los apartados 2.9. CALIDAD PAISAJÍSTICA y 2.10. FRAGILIDAD VISUAL del presente anexo, por lo que se espera que la magnitud de los impactos sea moderado.

H.1		DESBROCE / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por la eliminación de la vegetación como consecuencia del desbroce sobre el paisaje.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  INCIDENCIA = 37  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,425
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
El desbroce a realizar será bajo al concentrarse el proyecto en una zona de escasa cobertura y singularidad de la vegetación, principalmente campos de cultivo. Se califica el impacto con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,125			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,200			
TIPO: COMPATIBLE			

H.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS / PAISAJE																																								
DESCRIPCION																																										
Signo: NEGATIVO																																										
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN																																										
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por el movimiento de tierras necesario para la ejecución de los trabajos sobre el paisaje.																																										
INCIDENCIA																																										
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	3	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	2	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo <p>Ecuación ponderada de la incidencia:</p> $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 42</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)</p> $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,550</p>	
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																						
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	3																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	2																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																								
	Irregular (1)																																									
MAGNITUD																																										
La orografía del terreno del área de estudio es prácticamente llana, sin desmontes de relevancia de modo que el terreno final para las placas fotovoltaicas sea lo más llano posible ni tampoco se esperan grandes movimientos en la zona de instalación del aerogenerador en terreno de cultivo. Esta actividad generará un impacto visual de una magnitud que se considera baja.																																										
MAGNITUD = 0,100																																										
VALOR DEL IMPACTO																																										
VALOR DEL IMPACTO = 0,213																																										
TIPO: COMPATIBLE																																										

H.3		ACOPIO DE MATERIALES / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por el acopio de materiales sobre el paisaje.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 27$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,175}$
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud de este impacto dependerá de la permanencia de estos acopios en la zona. En principio, estos deben ser retirados una vez finalizada la obra así pues se considera de una magnitud baja.			
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,156}$			
TIPO: COMPATIBLE			

H.6		INSTALACIÓN DE MÓDULOS E IZADO DEL AEROGENERADOR / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la inclusión en el paisaje de elementos temporales como acopios de tierra y materiales utilizados en el montaje de los módulos e izado del aerogenerador.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 29$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Dado que las operaciones de montaje junto con los materiales a acopiar no se acumularán en el terreno ya que se irán usando a medida que avance la obra y los acopios de tierra no serán de elevada importancia. Se considera la magnitud de este impacto como baja.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,169			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Durante la fase de obras son esperables impactos potenciales sobre el paisaje. Por ello se plantean una serie de **medidas preventivas, correctoras y compensatorias en fase de obras:**

- La afección a la vegetación se reducirá a lo estrictamente necesario.
- Con objeto de recuperar el estado original de la zona de implantación, se

ejecutará el Plan de Restauración.

- El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible.
- Se respetará el diseño de la planta fotovoltaica procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.
- Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras.
- Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura y una franja vegetal de 6 m en el interior del vallado. Se realizarán plantaciones de especies arbustivas propias de la zona y especies representativas del entorno para la generación de pantalla vegetal.

Impactos residuales

Como resultado de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Desbroce: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Movimiento de tierras: IMPACTO COMPATIBLE.
- Acopio de materiales: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO.
- Instalación de módulos e izado del aerogenerador: IMPACTO COMPATIBLE.

4.2. IMPACTOS FASE DE EXPLOTACIÓN

La cuenca visual resultante del proyecto es bastante extensa, su nivel de fragmentación es muy elevado, por la existencia de huecos y por la elevada presencia de grandes superficies desde las que no serán visibles.

Se ha estimado que el área visible del proyecto es de alrededor de 12.100 ha, lo que supone aproximadamente un 32% del área analizada de 10 km alrededor de los módulos fotovoltaicos y del aerogenerador. Las zonas oeste y sureste del ámbito estudiado son las de menor visibilidad, al contrario del ámbito más próximo al aerogenerador y planta fotovoltaica, donde la visibilidad será máxima.

Los principales núcleos de población desde los cuales será visible el proyecto son Ainzón, Albeta, Alcalá de Moncayo, Ambel, Borja, Bulbiente, Bureta, Fuendejalón y Maleján.

Las principales vías de comunicación desde las que será visible el proyecto son A-1301, N-122, Z-371, Z-370, CV-606, CV-620, y la A-121.

H.7		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia de la planta fotovoltaica y el parque eólico hibridado sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 46$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,650$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	2	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
Los terrenos sobre los cuales se va a desarrollar el proyecto es un mosaico de cultivos de orografía suave. Los trabajos necesarios de nivelación y desmontes van a provocar un impacto paisajístico moderado. Sin embargo los estudios de visibilidad indican que los módulos de la PFV no serán totalmente visibles desde los núcleos del entorno ni principales vías de comunicación, aunque el parque eólico de hibridación incrementará la visibilidad conjunta. Se espera reducir el nivel de afección con la aplicación de medidas correctoras, considerando una magnitud del impacto media.			
MAGNITUD = 0,250			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,350			
TIPO: MODERADO			

Medidas

Durante la fase de explotación se plantea:

- Se realizarán labores de mantenimiento de la pantalla vegetal propuesta y

retirada de residuos generados en fase de explotación que puedan afectar a la calidad visual del entorno del proyecto.

Impactos residuales

Como resultado de esta medida se espera lograr atenuar el impacto potencial, aunque es esperable un impacto residual MODERADO sobre la explotación de la instalación.

4.3. IMPACTOS FASE DE DESMANTELAMIENTO

El desmantelamiento del aerogenerador y los módulos fotovoltaicos, así como el cableado de media tensión soterrado generará un impacto similar al producido en fase de obras. Principalmente este impacto será valorado en función de la proximidad a núcleos de población, elementos paisajísticos y vías de comunicación, al ser las principales zonas de percepción visual.


El impacto provocado sobre el paisaje en fase de desmantelamiento tendrá un carácter temporal y se encontrará asociado al trasiego de maquinaria, acopio de materiales y los trabajos de restauración y revegetación final.

Por otro lado, los residuos generados durante las obras de desmontaje se deberán recoger y almacenar de forma adecuada por gestor autorizado.

Se espera que tras la fase de desmantelamiento y revegetación planteada se considere que el medio paisajístico presentará un estado próximo o similar al pre-operacional. Al finalizar el impacto sobre el paisaje se espera que sufra una reversibilidad inmediata.

En todo caso la visibilidad del proyecto en fase de desmantelamiento será compatible mientras duren las labores de desmontaje y en todo caso, se estima un impacto positivo una vez concluida la retira de todos los elementos.

H.9		TRASIEGO DE MAQUINARIA / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia y trasiego de la maquinaria necesaria para el desmontaje de los elementos que componen la planta fotovoltaica y el parque eólico hibridado sobre el medio perceptual.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 29$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los trabajos necesarios para el desmontaje del presente proyecto van a provocar un impacto paisajístico medio-bajo, debido a la poca cantidad de obra de desmantelamiento necesaria. Se espera reducir el nivel de afección con la aplicación de medidas correctoras, considerando una magnitud del impacto media.			
MAGNITUD = 0,195			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,203			
TIPO: COMPATIBLE			

H.11		DESMONTAJE DE INSTALACIONES Y ELEMENTOS / PAISAJE		
DESCRIPCION				
Signo: POSITIVO				
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO				
Descripción del Impacto: Impacto positivo que provocará el desmontaje de la planta fotovoltaica y el parque eólico hibridado sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto.				
INCIDENCIA				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  INCIDENCIA = 40 Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,500	
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1		
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1		
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1		
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3		
MAGNITUD				
Se prevé que con el desmontaje de los elementos que componen el presente proyecto se produzca un impacto positivo sobre el paisaje, al estimarse una vuelta a la situación pre-operacional.				
MAGNITUD = 0,185				
VALOR DEL IMPACTO				
VALOR DEL IMPACTO = 0,264				
TIPO: BENEFICIOSO				

5.- SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA

Se muestra una simulación del proyecto desde las vías de comunicación próximas y los principales núcleos de población desde donde se observa el proyecto.



Ambel, orientación sur. Fuente propia



Simulación desde Ambel, orientación Sur. Se observa el aerogenerador del Parque eólico de hibridación VERUELA I. Fuente propia.



Simulación nocturna desde Ambel, orientación sur. Se observan el aerogenerador del parque eólico de hibridación VERUELA I. Fuente propia.



Borja-Maleján. Fuente propia



Simulación desde Borja-Maleján, orientación suroeste. Se observan el aerogenerador del parque eólico de hibridación VERUELA I. Fuente propia.



Simulación desde Borja-Maleján, orientación suroeste. Se observa el aerogenerador del parque eólico de hibridación Veruela I. Fuente propia.



Bulbunte, orientación sur. Fuente propia



Simulación desde Bulbunte , orientación Sur. Se observan el aerogenerador del parque eólico de hibridación Veruela I Fuente propia.



Simulación nocturna desde Bulbente. Se observa el aerogenerador del parque eólico de hibridación Veruela I Fuente propia.



Carretera Z-370. Fuente propia



Simulación desde la carretera Z-370. Se observa el aerogenerador del parque eólico de hibridación Veruela I Fuente propia.



Simulación nocturna desde la carretera Z-370. Se observa el aerogenerador del parque eólico de hibridación Veruela I Fuente propia.

6. CONCLUSIONES

El impacto ambiental y paisajístico producido por los proyectos se considera MODERADO en las afecciones a las unidades de paisaje. En la zona de estudio, la aptitud de las unidades de paisaje afectadas es MEDIA-BAJA, la calidad paisajística es MEDIA-ALTA y la fragilidad presenta valores MEDIOS. Estos parámetros se encuentran ligados a una zona donde el uso del suelo predominante es agrícola de secano, seguido de zonas forestales con vegetación natural asociadas mayoritariamente a matorral así como pinar de repoblación. La implantación del proyecto eólico evaluado va a suponer un impacto paisajístico MODERADO, en un medio que presenta unas características limitadas para su implantación desde el punto de vista de la aptitud de las unidades paisajísticas descritas en los atlas de paisaje.

La visibilidad de la planta fotovoltaica será se verá limitada a consecuencia de la orografía formada por lomas y vaguadas, siendo visible principalmente desde las zonas más elevadas como el piedemonte y la Sierra del Moncayo. Por su parte, la visibilidad del aerogenerador es alta dado su gran tamaño, pero en este caso se trata de un solo aerogenerador, el cual será visible desde los núcleos de población de Ainzón, Albeta, Alcalá de Moncayo, Ambel, Borja, Bulbunte, Bureta, Fuendejalón y Maleján. El impacto visual producido por el proyecto se considera MODERADO.

La instalación de la planta fotovoltaica VERUELA I y del parque eólico de hibridación VERUELA I se considera compatible con el medio, su paisaje y su actual situación con un impacto moderado sobre la calidad paisajística y visibilidad.

ANEXO VII

**SOLICITUDES DIRECCIÓN GENERAL DE
CULTURAL Y PATRIMONIO**

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se ha realizado solicitud de autorización de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto, así como la necesidad de adopción de medidas paleontológicas de carácter preventivo que la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, conforme la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural, estime necesarias.

Con fecha de 27 de septiembre de 2023, se obtiene autorización de la Dirección General de Patrimonio Cultural, y se realizarán las prospecciones arqueológicas pertinentes, las cuales permitirán evaluar los posibles impactos del proyecto sobre el patrimonio cultural.

En relación a la Paleontología, la Dirección General de Patrimonio Cultural emitió contestación a la consulta sobre la necesidad de llevar a cabo actuaciones preventivas en materia de Paleontología en el ámbito del proyecto, con fecha de 15 de febrero de 2023, indicando que no es necesario realizar prospección paleontológica.

Tanto la autorización de prospección arqueológica como la contestación sobre Paleontología se adjuntan a continuación.



RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS AFECTADAS POR EL PROYECTO DE HIBRIDACION "VERUELA I" (P.E. EOLICO Y PLANTA FOTOVOLTAICA) EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE AMBEL, BORJA, AINZÓN, FUENDEJALÓN, TABUENCA Y RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)

Exp. Prev: 001/23.063

Exp: 093/2023

Visto el informe técnico y la propuesta de jefatura de servicio para la realización de prospecciones arqueológicas en las zonas afectadas por el proyecto de referencia formulada con fecha 04 de febrero de 2023 por José Francisco Casabona Sebastián y D. Alfonso Verge Salvadó habida cuenta de que la documentación que acompaña a la citada solicitud se ajusta a lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón, y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, la Dirección General de Patrimonio Cultural,

RESUELVE:

1º - Autorizar a José Francisco Casabona Sebastián y D. Alfonso Verge Salvadó a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

- a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, lavado e inventariado, provisionalmente, en el **Museo de Zaragoza**, y se hará entrega a la Dirección General del acta de depósito.
- b). En el caso en que durante la actuación autorizada aparezcan restos humanos, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito permanente.
- c). El Director/a de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- d). El Director/a de la actuación comunicará a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima suficiente.
- e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Asimismo, se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.
- f). En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, el Director de la actuación deberá presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.
- g). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **ENERGÍA RENOVABLE DE PARCA S.L**



La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:

- Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas objeto de este proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias. Las zonas prospectadas se ubicarán en plano, y comprenderán e la poligonal completa del proyecto según cartografía del proyecto presentada, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias (viales de acceso, zanjas de conexión, línea de evacuación, etc.); la estrategia de prospección deberá tener un carácter intensivo y sistemático.
- El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. Asimismo, este informe deberá contemplar el grado de afección de las obras proyectadas sobre los yacimientos.
- La delimitación de los yacimientos localizados se realizará sobre la cartografía del proyecto y sobre foto aérea, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono y las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada uno de los vértices, en proyección UTM, Huso 30 extendido, señalando igualmente las zonas prospectadas.
- La zona objeto de intervención será georreferenciada en una ortofoto con delimitación precisa de los límites de las intervención y listado de coordenadas tal y como se menciona en el apartado siguiente.
- Se incluirá toda la información alfanumérica de las coordenadas de los yacimientos inéditos en una base de datos Excel con especificación de las coordenadas X, Y y Z. Cada coordenada se ubicará en una celda de Excel.
- La escala de representación será entre 1:1.000 o superior y 1:5.000, eligiendo aquella que muestre una mayor precisión cartográfica en función de los elementos representados.
- Se entregará aparato gráfico de la actuación en formato JPG y GIF, Las fotografías que se incorporen a los informes deberán estar en formato TIFF o JPG, tener una buena resolución, de entre 300 y 600 píxeles, y permitir una impresión de calidad en formato DINA4. Asimismo, la distancia a la que sea tomada la fotografía deberá permitir una buena visualización del elemento patrimonial a valorar.
- En el informe final se deberá exponer la metodología seguida, así como la cartografía, los resultados obtenidos, la adscripción cronológico – temporal de los restos, el inventario de materiales recogidos (lavado, sigla e inventariado, así como el acta de depósito) y la documentación gráfica generada.
- Los informes deberán ser firmados y presentados personalmente ante esta Dirección General por el Director de la intervención. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.
- Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, quien arbitrará las medidas necesarias.
- Cualquier variación en el proyecto identificada o producida durante la intervención deberá ser comunicada inmediatamente a esta Dirección General para arbitrar las medidas oportunas.
- La documentación de la actuación y la memoria o informe final deberán ser presentados a través del registro del Gobierno de Aragón (electrónico o presencial) o por cualquiera de los medios establecidos en el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

k). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución al Director y al promotor de la actuación.

Contra la presente RESOLUCIÓN, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada en el plazo de un mes a partir del día siguiente a la notificación/publicación, ante la Consejera de Presidencia, Interior y Cultura, de acuerdo con lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Fdo.: D^a Gloria Pérez García
Directora General de Patrimonio Cultural





Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

D. ROBERTO PÉREZ ÁGUEDA
ENERGÍAS RENOVABLES
DE PARCA, S.L.

C/ COSO 33
6ª PLANTA
50.003 ZARAGOZA

**CONTESTACIÓN A CONSULTAS SOBRE LA NECESIDAD DE LLEVAR A CABO
ACTUACIONES PREVENTIVAS EN MATERIA DE PALEONTOLOGÍA EN
RELACIÓN CON EL PROYECTO DE HIBRIDACIÓN DE PARQUE EÓLICO Y
PLANTA FOTOVOLTAICA VERUELA I EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
AMBEL, BORJA, AINZÓN, FUENDEJALÓN, TABUENCA Y RUEDA DE JALÓN
(ZARAGOZA) PROMOVIDO POR ENERGÍAS RENOVABLES DE PARCA, S.L.**

Exp.: **001/23.063**

Se ha recibido en esta Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, con fecha de 2 de febrero de 2023, solicitud de pronunciamiento relativo a la necesidad o no de adopción de medidas de actuación preventiva en materia de paleontología en el desarrollo del Proyecto de Hibridación de Parque Eólico y Planta Fotovoltaica Veruela I en los términos municipales de Ambel, Borja, Ainzón, Fuendejalón, Tabuenca y Rueda de Jalón (Zaragoza).

Analizada la documentación aportada, examinada el área afectada y las características técnicas del proyecto debemos comunicarle que no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia de paleontología en relación con el proyecto planteado.

Únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación.

En Zaragoza, a fecha de la firma electrónica

José Antonio Andrés Moreno

**JEFE DE SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO
CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA**

ANEXO VIII

ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	3
2	METODOLOGÍA	5
2.1	TRABAJOS PREVIOS	5
2.2	TRABAJOS DE CAMPO	5
2.2.1	Puntos de Observación y Escucha.....	7
2.2.2	Transectos	7
2.2.3	Observaciones complementarias	9
2.2.4	Estudio de campo de quirópteros	9
3	DATOS PREVIOS SOBRE ESPECIES PRESENTES.....	14
3.1	CATÁLOGO DE ESPECIES PRESENTES	14
3.2	INFORMACIÓN RECIBIDA	22
3.2.1	Zonas potenciales y cuadrículas UTM 1x1km de aves esteparias.....	22
3.2.2	Alondra ricotí (Chersophilus duponti)	23
3.2.3	Águila real (Aquila chrysaetos).....	24
3.2.4	Alimoche (Neophron percnopterus).....	24
3.2.5	Buitre leonado (Gyps fulvus)	25
3.2.6	Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus)	26
3.2.7	Águila-azor perdicera (Aquila fasciata)	27
3.2.8	Milano real (Milvus milvus)	28
3.2.9	Quirópteros	29
3.2.10	Datos de colisión con aerogeneradores (Alfranca)	30
3.3	ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA AVIFAUNA.....	31
3.3.1	Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.....	31
3.3.2	Red Natura 2000.....	32
3.3.3	Planes de acción sobre especies amenazada.....	32
4	RESULTADOS AVES	34
4.1	RESULTADOS EN OTEADERO	34
4.2	RESULTADOS EN TRANSECTO	41
4.3	USO DEL ESPACIO.....	45
4.3.1	Nidos, zonas de concentración, flujos y pasos migratorios.....	45
4.3.2	Alturas de vuelo	49
4.3.3	Densidad de vuelos.....	52

4.4	RESULTADOS PRINCIPALES ESPECIES DE INTERÉS.....	54
4.4.1	Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	55
4.4.2	Alondra ricotí (<i>Chersophilus duponti</i>)	58
4.4.3	Perdiz pardilla (<i>Perdix perdix</i>)	60
4.4.4	Águila-azor perdicera (<i>Aquila fasciata</i>)	61
4.4.5	Quebrantahuesos (<i>Gypaetus barbatus</i>)	62
4.4.6	Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>)	63
4.4.7	Chova piquirroja (<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>)	65
4.4.8	Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	68
4.4.9	Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	70
4.4.10	Águila culebrera (<i>Circaetus gallicus</i>)	72
4.4.11	Aguillilla calzada (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	75
4.4.12	Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	78
4.4.13	Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	81
4.4.14	Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	84
4.4.15	Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>)	87
4.4.16	Milano negro (<i>Milvus migrans</i>)	90
4.4.17	Gavilán común (<i>Accipiter nisus</i>)	93
5	RESULTADOS QUIRÓPTEROS.....	97
5.1.1	Información previa.....	97
5.1.2	Diversidad de especies presentes.....	98
5.1.3	Variabilidad estacional	104
5.1.4	Actividad nocturna.....	104
5.1.5	Prospección de refugios.....	105
6	CONCLUSIONES.....	109
7	BIBLIOGRAFIA	111

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se redacta el presente anexo con el objeto de presentar los resultados obtenidos para el Estudio de Avifauna anual de ciclo completo realizado como parte de los Estudios de Impacto Ambiental del Proyecto de la Planta Fotovoltaica “VERUELA I” y el Parque Eólico de Hibridación “VERUELA I”.

Los resultados que aquí se muestran son los obtenidos tras la revisión bibliográfica, resultados del estudio de avifauna de ciclo anual y el tratamiento de los datos cartográficos facilitados por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón indicando la distribución de especies.

En diciembre del 2022 comenzaron las visitas periódicas para la elaboración del Estudio de Avifauna y Quirópteros, el cual ha tenido una duración de 12 meses (de diciembre del 2022 a diciembre del 2023). Las visitas se han realizado con una periodicidad quincenal.

La redacción del presente informe ha corrido a cargo del equipo multidisciplinar del DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE de la ingeniería de proyectos SATEL.

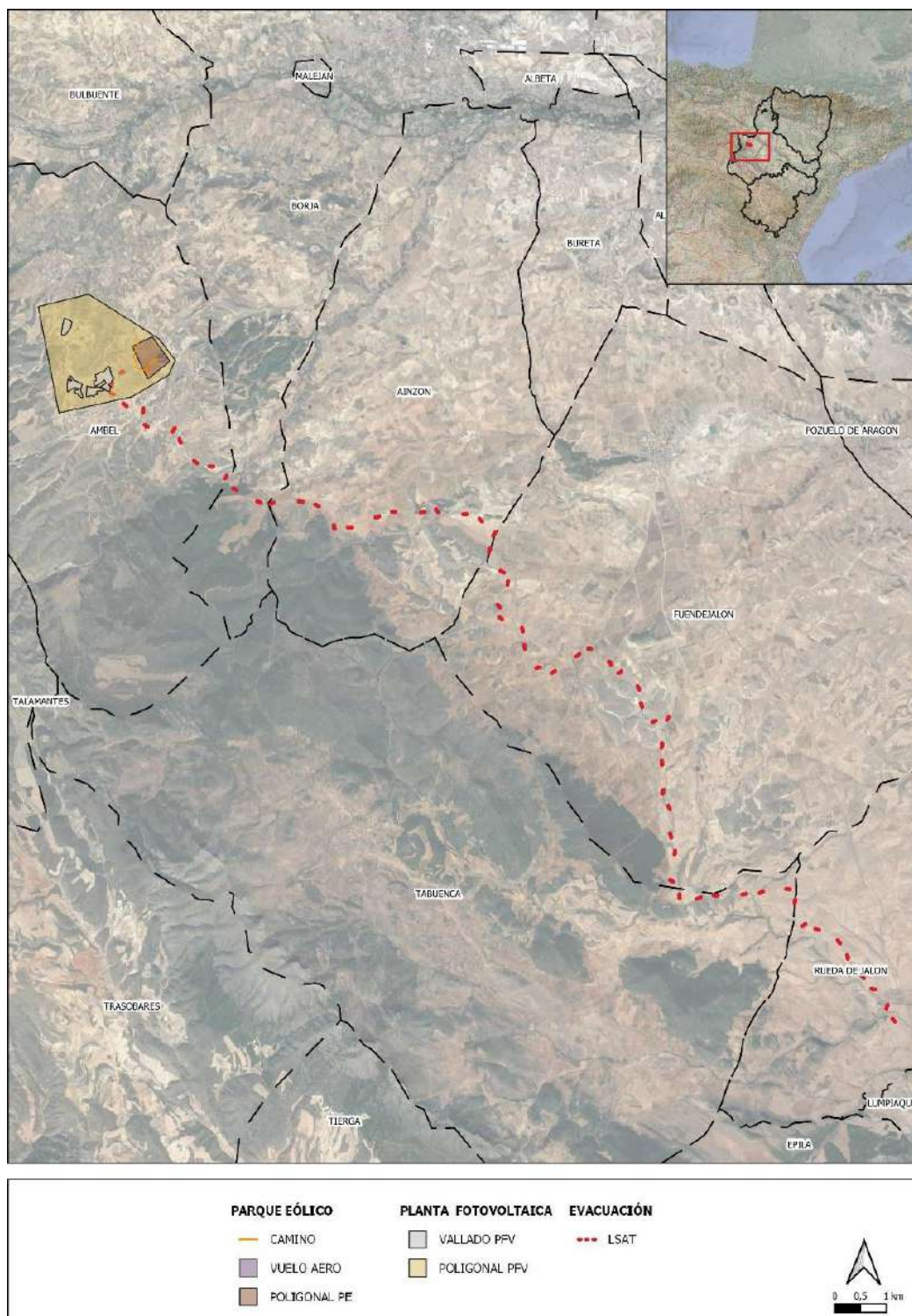


Imagen 1. Ubicación de la planta fotovoltaica " Veruela I " y el parque eólico "Veruela I" sobre ortofoto.

2 METODOLOGÍA

Para cumplir el objetivo de describir la comunidad de aves presente en el área de proyecto y estudiar el uso del espacio que hacen de ella, se ha seguido la siguiente metodología de trabajo.

2.1 TRABAJOS PREVIOS

Inicialmente, se ha analizado la información ambiental disponible en la zona procedente de diversas fuentes. Algunas de ellas son las siguientes:

- Censos específicos para especies de interés (Seo-BirdLife).
- III Atlas de Aves en época de Reproducción en España ([Seo-BirdLife](#)).
- Anuario Ornitológico de Aragón ([AODA](#)).
- Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad del Ministerio de Transición Ecológica ([IEPNB](#)).
- Información de la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.
- Portal de Datos de Biodiversidad ([GBIF](#)).
- Infraestructuras de ciencia ciudadana: [INaturalist](#), [Ebird](#).

2.2 TRABAJOS DE CAMPO

En el caso de las aves, para completar el catálogo de aves presentes en la zona y estudiar el uso del espacio de las especies de interés, se han establecido 3 puntos fijos de observación y escucha. En esos puntos se realizan estaciones de 20-30 minutos de duración anotando todas las aves vistas u oídas en ese periodo de tiempo y el comportamiento observado, patrón de vuelo, etc.

Además, dentro de la poligonal de la zona de implantación de los proyectos se han realizado dos transectos a pie, utilizando la metodología de transecto finlandés o IKA que permite estimar la abundancia relativa de especies (densidad individuos/km), cubriendo la totalidad de los biotopos presentes en el área y por tanto también la diversidad de hábitats.

Paralelamente, se han tenido en cuenta como complementarias las observaciones fuera de los trabajos definidos (desplazamientos en la zona de estudio).

Tabla 1. Calendario de visitas de campo.

MES	FECHA	HORARIO	CIELO	VIENTO
Diciembre	21/12/2022	08:30 -17:00	Sol	Moderado
Enero	04/01/2023	08:30 -17:00	Nubes/Claros	Suave
	18/01/2023	08:30 -17:00	Nubes	Moderado
Febrero	01/02/2023	08:30 -17:00	Sol	Moderado
	15/02/2023	08:30 -17:00	Sol	Calma
Marzo	01/03/2023	08:30 -17:00	Nubes/claros	Moderado
	15/03/2023	08:30 -17:00	Sol	Suave
	29/03/2023	08:30 -17:00	Sol	Suave
Abril	12/04/2023	08:30 -17:00	Nubes*	Fuerte
	26/04/2023	08:30 -17:00	Nubes/claros	Suave
Mayo	10/05/2023	08:30 -17:00	Sol	Fuerte
	24/05/2023	08:30 -17:00	Sol	Suave
Junio	07/06/2023	08:30 -17:00	Nubes*	Moderado
	21/06/2023	08:30 -17:00	Nubes*	Fuerte
Julio	05/07/2023	07:30 -14:30	Nubes	Suave
	19/07/2023	07:30 -14:30	Nubes/claros	Moderado
Agosto	02/08/2023	07:30 -14:30	Sol	Moderado
	17/08/2023	07:30 -14:30	Sol	Suave
	30/08/2023	07:30 -14:30	Sol	Moderado
Septiembre	13/09/2023	08:30 -17:00	Sol	Calma
	27/09/2023	08:30 -17:00	Nubes/claros	Calma
Octubre	10/10/2023	08:30 -17:00	Sol	Calma
	25/10/2023	08:30 -17:00	Nubes	Fuerte
Noviembre	08/11/2023	08:30 -17:00	Sol	Suave
	22/11/2023	08:30 -17:00	Sol	Moderado
Diciembre	04/12/2023	08:30 -17:00	Nubes	Calma

*Lluvia

2.2.1 Puntos de Observación y Escucha

Los puntos establecidos para la toma de datos son los siguientes (coordenadas en sistema de referencia ETRS 89 huso 30):

Tabla 2. Ubicación de los puntos de observación.

OTEADERO	UTM X (m)	UTM Y (m)	ZONA
OT 1	615302	4626886	PFV (Recinto norte)
OT 2	615807	4625512	PFV (Recinto sur)
OT 3	617219	4626414	PE

Para cada una de las estaciones realizadas han sido anotados los siguientes datos:

- Especie observada (vista u oída)
- Núm. de aves contabilizadas en cada uno de los contactos con una determinada especie.
- Altura del vuelo y recorrido
- Lugar de avistamiento
- Comportamientos de interés

2.2.2 Transectos

Para estimar la abundancia y diversidad de las aves intentando cubrir la mayor parte de hábitats del área de estudio, complementando la información sobre el uso del espacio, se han realizado dos transectos a pie con la siguiente longitud:

Tabla 3. Transectos

Transecto	Longitud (m)	Hábitat
TR1	625	Cultivo
TR2	740	Matorral

Para cada observación realizada se anotaron los siguientes datos:

- Especie
- Núm. de aves contabilizadas en cada uno de los contactos con una determinada especie.
- Distancia al eje del transecto (<50 m o > 50 m).
- Tipo de hábitat.
- Dirección y Altura de vuelo
- Ubicación (coordenadas UTM)

Con estos datos podrán calcularse los siguientes parámetros demográficos:

- Riqueza específica (S): número total de especies detectadas en todas las jornadas.
- Núm. de aves: número de aves de cada especie en el global del estudio.
- IKA: Índice kilométrico de abundancia (número de aves/Km) para cada especie.
- Frecuencia de aparición: Tanto por uno de los días en que se observa la especie.
- Uso del territorio y selección de hábitat: Aplicación de las funciones Kernel a la densidad respecto a los puntos o líneas con ubicaciones, direcciones y alturas de vuelo.
- Tasa: Porcentaje de aves de una especie con respecto al total.
- Densidad: Cantidad de aves en cada unidad de superficie (número de aves/Km²).

$$D = \frac{Nk}{L}$$

$$k = \frac{1 - \sqrt{1 - p}}{w}$$

$$p = \frac{N_1}{N}$$

L= Longitud del itinerario

N= número total de observaciones

N1= número observaciones a menos de 50 m a cada lado del observador.

w= ancho de banda a cada lado del observador (50 m)

- Diversidad: Índice de Shannon:

$$H = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Donde H es el valor para la diversidad y pi es el tanto por uno de las especies según el IKA calculado.

2.2.3 Observaciones complementarias

Asimismo, se han anotado todas las observaciones de especies durante los desplazamientos realizados dentro de la zona de estudio. Estas anotaciones han sido consideradas a la hora de determinar algunos aspectos en relación al uso del territorio por parte de la avifauna y para certificar la presencia de algunas especies.

2.2.4 Estudio de campo de quirópteros

En lo que se refiere a quirópteros, la caracterización de la comunidad presente en la zona de estudio se ha llevado a cabo mediante diversas metodologías específicas encaminadas a inventariar tanto las especies presentes en el área de estudio como la existencia de estructuras y refugios con potencial para albergar murciélagos.

Para la identificación de las especies que hacen uso del espacio donde se proyecta el parque fotovoltaico y el parque eólico, se ha llevado a cabo un estudio acústico basado en la detección de quirópteros mediante el uso de grabadoras automáticas (modelo AudioMoth). Esto permite detectar y registrar las vocalizaciones emitidas por todos aquellos ejemplares que acudan a la zona de estudio y se aproximen a la grabadora. El estudio acústico sigue la metodología propuesta por SECEMU: las grabadoras se configuraron de forma que registrasen al menos tres noches consecutivas durante el periodo de actividad de quirópteros (marzo a octubre), recogiendo información en zonas con hábitats representativos del ámbito de estudio.

El posterior procesamiento de las grabaciones permite aislar las señales de ecolocación emitidas por los quirópteros (o vocalizaciones) del ruido ambiental o los sonidos emitidos por otras especies. Gracias a esto es posible determinar las especies que conforman la comunidad de quirópteros en un área, su abundancia relativa, la distribución temporal (reflejado mediante la distribución de la actividad a lo largo de la noche) y el tipo de uso que realizan del espacio, determinado a partir del tipo de vocalizaciones (pulsos) detectadas: de navegación (para orientarse en el espacio aéreo), de caza (para localizar y capturar a sus presas) o sociales (para comunicarse con sus congéneres).

Todas las grabaciones obtenidas durante dicho periodo se procesan y analizan empleando software específico (Kaleidoscope y Audacity). Inicialmente se realiza una criba de ruido u otros sonidos (ej., viento, insectos, personas...), para posteriormente analizar los pulsos presentes en las restantes grabaciones. La identificación se realiza de forma manual, empleando bibliografía específica y claves dicotómicas de identificación acústica de las especies ibéricas. Considerando

el espaciamiento entre vocalizaciones, es posible aislar las pasadas que uno o varios murciélagos realizan en las inmediaciones de los detectores AudioMoth, contabilizándose así la actividad en la zona de estudio.

El registro acústico permite además discernir el tipo de pulsos emitidos por los quirópteros en las grabaciones obtenidas. Aunque la mayor parte de las vocalizaciones registradas en las grabaciones fueron de navegación (las que emplean los murciélagos para desplazarse por el medio), en algunas especies fue posible registrar tanto pulsos sociales (vocalizaciones emitidas para comunicarse con sus congéneres) como de caza (aquellas que emiten durante la detección, aproximación y captura de presas).

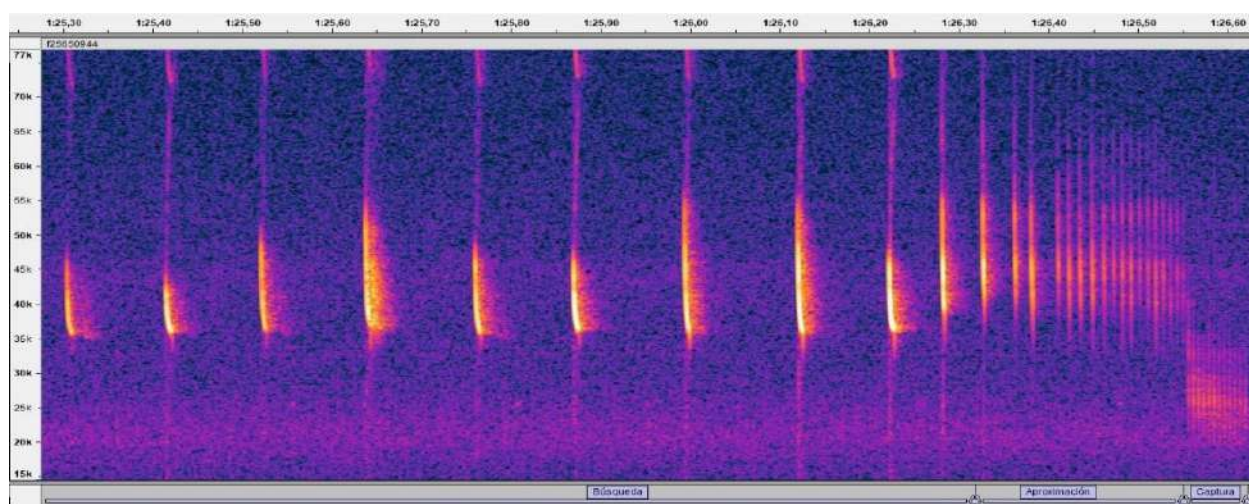


Imagen 2. Sonograma de *Pipistrellus kuhlii* / *P. nathusii* donde se aprecia la modulación de las vocalizaciones durante la búsqueda y captura de una presa. Imagen propia en Audacity.

La identificación acústica de quirópteros se basa fundamentalmente en el análisis de los pulsos (vocalizaciones) registrados. Los principales parámetros que se emplean son la forma del pulso (constante o CF, casi constante o qCF -característica del género *Rhinolophus*- y modulada o FM); la frecuencia de máxima energía (FmaxE); la frecuencia inicial (Fini) y final (Ffin); la duración del pulso (Dur); y el intervalo o tiempo entre pulsos (IPI).

Sin embargo, el muestreo de quirópteros mediante grabaciones también presenta limitaciones, debido principalmente a la reducida detectabilidad de algunas especies (lo que puede derivar en un sesgo en el censo) o en la obtención de vocalizaciones con pulsos de baja intensidad (p.ej., si el murciélago se encontraba relativamente lejos de la grabadora) o en número insuficiente (lo que no permite analizar valores medios en sus pulsos), lo que dificulta o imposibilita su identificación al nivel de especie. A esto se le suma la imposibilidad de discernir entre grupos de especies cuyas vocalizaciones presentan un gran solapamiento en las características diagnósticas de los pulsos (principalmente en el rango de frecuencias en que pueden emitir, y específicamente en la FmaxE). En tales casos, se recomienda considerar la identificación como el binomio de especies a las que potencialmente pueden pertenecer tales vocalizaciones, debiéndose considerar posteriormente que al menos una de ellas está presente en la zona de estudio. Las especies con vocalizaciones similares, y que por tanto deben considerarse como binomios, son las siguientes:

- *Nyctalus lasiopterus* / *Nyctalus noctula*.
- *Eptesicus isabellinus* / *Eptesicus serotinus*.
- *Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus* / *Plecotus macrobullaris*.
- *Myotis grandes* (FmaxE 30kHz) - *M. myotis* / *M. blythii*.
- *Myotis pequeños* (FmaxE en torno a 50 kHz) - *M. alcathoe*, *M. bechsteinii*, *M. capaccinii*, *M. crypticus*, *M. emarginatus*, *M. daubentonii*, *M. escalerae*.
- *Pipistrellus kuhlii* / *Pipistrellus nathusii*.
- *Pipistrellus pygmaeus* / *Miniopterus schreibersii*.

Debido al escaso conocimiento que aún se tiene sobre la ecología y distribución de algunas de estas especies en la Península Ibérica, junto a la limitada bibliografía sobre su situación en Aragón, se recomienda considerar los binomios a pesar de la idoneidad teórica de ciertos hábitats para considerar la presencia/ausencia de las especies en una zona. Por ello, en los resultados de este estudio se considera el binomio y se contabiliza que, en tales casos, al menos una de las especies que conforma el binomio está presente en el ámbito de estudio.

También se han inventariado las masas de agua al suponer un atractivo para ciertas especies que recurren a ellas de forma asidua para alimentarse, así como las masas forestales con potencial para albergar especies forestales.

En cuanto al estudio en campo, se proponen 3 puntos de grabación, cuyas coordenadas son (ETRS89-30 N):

Tabla 4. Coordenadas de los puntos de grabación seleccionados en el área de estudio.

PUNTO DE GRABACIÓN	UTM X (m)	UTM Y (m)	ZONA
Q 1	617184	4626326	PFV (Recinto norte)
Q 2	615759	4625701	PFV (Recinto sur)
Q 3	615470	4626735	PE

Los puntos de grabación han sido ubicados en puntos estratégicos para la detección de diferentes especies de quirópteros. Han sido situados cerca de zonas arboladas y edificaciones que puedan actuar como refugio, así como masas de agua.

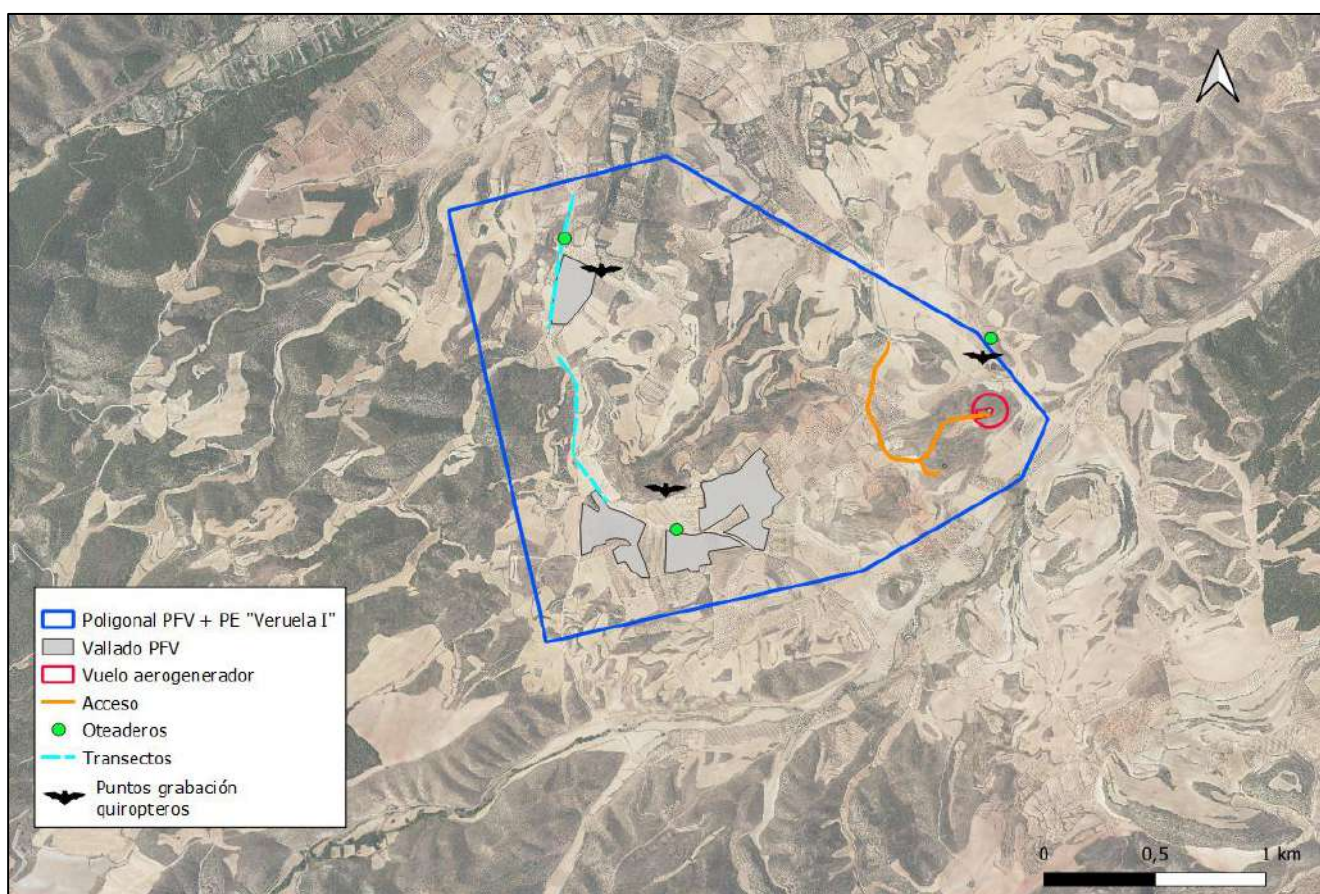


Imagen 3. Situación de los puntos de muestreo en la zona de estudio sobre ortofoto. Fuente: IGN. Elaboración: Propia.

Los resultados del procesamiento y análisis de las grabaciones obtenidos durante el periodo de muestreo de quirópteros, así como de las visitas y prospecciones realizadas en las infraestructuras con potencial de refugio, se presentan en el apartado “5.RESULTADOS QUIRÓPTEROS” del presente informe.

3 DATOS PREVIOS SOBRE ESPECIES PRESENTES

3.1 CATÁLOGO DE ESPECIES PRESENTES

A continuación se reflejan los resultados del análisis de las especies de aves y quirópteros presentes en la zona de proyecto, realizado a través de la elaboración de un inventario atendiendo a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad para las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se ubica el proyecto y a la información previa de la sección de estudios y cartografía del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Se incorpora además su nivel de amenaza según los Catálogos Nacional y Aragonés de Especies Amenazadas, así como el estatus fenológico en Aragón.

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011)

Modificado en último término por la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, que modifica el anexo del RD 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa).

Artículo 5. Características del Listado y del Catálogo.

1. De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

2. Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

- a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando (PE).
- b) Vulnerable: 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 (VU).

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022)

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

- a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- b) Vulnerable: 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.

Libro Rojo

Las especies contempladas en el Libro Rojo de las Aves de España se clasifican atendiendo a las siguientes categorías atendiendo a los criterios de la UICN:

- EX: Extinto
- CR: En peligro crítico
- EN: En peligro
- VU: Vulnerable
- NT: Casi amenazado
- LC: Preocupación menor

Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres):

- **Anexo I:** Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- **Anexo II:** El anexo II de la Directiva recoge una lista de las especies que pueden ser objeto de caza.
- **Anexo III:** Algunas de las recogidas en el anexo anterior, las comercializables, figuran en este anexo.

- **Anexo IV:** se relacionan métodos de captura y muerte y modos de transporte que están prohibidos.
- **Anexo V:** figura una lista con los temas de investigación a los que deberían prestar especial atención los Estados miembros.

Estatus en Aragón

Se han empleado los códigos definidos por el Anuario Ornitológico de Aragón-AODA que se describen a continuación:

Residente

- R: Especie presente durante todo el año en número variable pero siempre apreciable.
- r: Especie residente pero en número escaso.
- Ri: Residente en gran número que aumenta su población de forma apreciable durante el invierno.
- ri: Especie residente en número escaso que aumenta su población en invierno.
- RP: Especie residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

Estival

- E: Especie estival, con presencia habitual en primavera y verano.
- e: Especie estival, presente en número reducido en primavera y verano.
- ER: Especie principalmente estival, pero también con poblaciones residentes en número apreciable.
- Er: Especie principalmente estival, con pequeñas poblaciones residentes.
- EP: Especie principalmente estival y con un paso apreciable.
- ErP: Especie estival con paso apreciable y con algunas poblaciones residentes.
- Invernante
- I: Especie invernante en gran número.
- i: Especie invernante, con cifras reducidas.
- Ir: Especie principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.

En paso

- P: Especie que se observa principalmente en paso, en número apreciable.
- p: Especie que se observa principalmente en paso, en número muy reducido.
- PE: Especie principalmente de paso. Poblaciones importantes estivales.

- Pe: Especie principalmente de paso. Pequeñas poblaciones estivales.

Accidental

- A: Especie con menos de 10 citas registradas en Aragón.

Ocasional

- O: Especie de presencia esporádica en Aragón aunque con entre 10 y 50 citas registradas, o que superando esta cifra no ha sido observada en Aragón en al menos 10 de los últimos 15 años.

Nomenclatura empleada para definir el estatus reproductor:

- Nr: Nidificante en número apreciable y/o de forma regular.
- Ni: Nidificante en número apreciable pero de forma irregular (no nidifica todos los años).
- nr: Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- ni: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- n: Nidificante en número reducido. Se desconoce si lo hace de forma regular o no.
- n*: Comprobadas pautas reproductoras, pero no se ha confirmado la cría.
- (n): Nidificante previsible, pero no comprobada hasta la fecha.

Tabla 5. Especies presentes en el ámbito de estudio.

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	EP Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	RP n	LESRPE	-	NT	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	Ri Nr	LESRPE	LAESRPE	VU	Anexo II
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	Ri Nr	LESRPE	-	EN	Anexo I
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	R Nr	-	-	VU	Anexo II
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	Ri Nr	-	-	LC	Anexo II
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	E Nr	LESRPE	-	LC	Anexo I
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	E Nr	LESRPE	-	VU	-

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	R Nr	LESRPE	-	NT	Anexo I
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Asio otus</i>	Búho chico	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	R Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	R Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	Er Nr	LESRPE	-	NT	ANEXO I
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Ri Nr	LESRPE	-	LC	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	E Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña	R Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo o chotacabras gris	E Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	Ri Nr	-	LAESRPE	LC	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	A	-	LAESRPE	LC	-
<i>Carduelis citrinella</i>	Verderón serrano	R Nr	LESRPE	-	-/NT	-
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	E Nr	-	-	LC	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	R Nr	PE	PE	EN	ANEXO I
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	ER Nr	LESRPE	LAESRPE	LC	-
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	E Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	Ri Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Ir nr	LESRPE	LAESRPE	EN	ANEXO I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	E Nr	VU	VU	VU	ANEXO I
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	R Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo	Ir nr	LESRPE	-	-/LC	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica	R Nr	-	-	LC	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	Ri Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	RP Nr	-	-	LC	
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca	E Nr	LESRPE	-	EN	ANEXO I
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	R Nr	-	LAESRPE	LC	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja	R Nr	-	-	LC	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	R Nr	-	-	EN	ANEXO II
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	E Nr	-	-	EN	ANEXO II

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	R Nr	-	LAESRPE	LC	-
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	R Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	E Nr	LESRPE	-	NT	ANEXO I
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Ri Nr	LESRPE	-	NT	ANEXO I
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	E Nr	LESRPE	-	EN	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	R Nr	LESRPE	-	EN	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	Pe n	LESRPE	-	LC	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Ri Nr	-	-	LC	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	Ri Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	R Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	R Nr	-	-	NT/LC	ANEXO II
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	R Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	R Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila-azor perdicera	r nr	VU	PE	-/VU	-
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	E Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	E Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	E Nr	LESRPE	-	VU	-
<i>Iduna opaca</i>	Zarcero bereber	-	LESRPE	-	DD	-
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	e nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	Er Nr	LESRPE	-	VU	-
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	E Nr	LESRPE	-	-/VU	ANEXO I
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	R Nr	-	-	NT	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	E Nr	LESRPE	-	EN	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	Ri Nr	-	LAESRPE	LC	-
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	R Nr	LESRPE	-	LC	-

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	R Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	R Nr	LESRPE	-	NT	ANEXO I
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	E Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	E Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Ri Nr	-	-	LC	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	E Nr	VU	VU	VU	ANEXO I
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	E Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	R Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO I
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	EP Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	E Nr	LESRPE	-	VU	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	R Nr	-	-	LC	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	R Nr	-	-	NT	-
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	R Nr	PE*	PE*	VU	-
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	Pe nr	LESRPE	-	NT	ANEXO I
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico	Ri Nr	LESRPE	-	NT-LC	-
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	O	LESRPE	-	LC	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	R Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro	r nr	LESRPE	-	LC	-

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	R Nr	VU	VU	VU	ANEXO I
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	R Nr	VU	VU	EN/VU*	ANEXO I
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Er Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	R Nr	LESRPE	VU	NT	ANEXO I
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	R Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	Ri Nr	LESRPE	-	-/DD	-
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Scolopax rusticola</i>	Chocha perdiz	Ri Nr	-	-	DD/DD	ANEXO II
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	Ri Nr	LESRPE	LAESRPE	LC	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	R Nr	LESRPE	-	-/LC	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	R Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	EP Nr	-	-	VU	ANEXO II
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	R Nr	-	-	LC	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capilotada	RP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	EP Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	Er Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	R Nr	LESRPE	-	EN	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Tachymarptis melba</i>	Vencejo real	E Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	R Nr	LESRPE	-	-/LC	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	R Nr	LESRPE	-	LC	ANEXO II
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	Ri Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	Ri Nr	-	-	LC	ANEXO II
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	R Nr	LESRPE	-	NT	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Er Nr	LESRPE	-	LC	-

*Población del Sistema Ibérico.

3.2 INFORMACIÓN RECIBIDA

En cuanto a **información recibida** del Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la más importante con respecto a la avifauna en la zona de influencia (una distancia de 10 km alrededor de las actuaciones) es la siguiente:

3.2.1 Zonas potenciales y cuadrículas UTM 1x1km de aves esteparias.

La planta fotovoltaica se ubica alejada, a 7 km, de las áreas propuestas para el Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto.

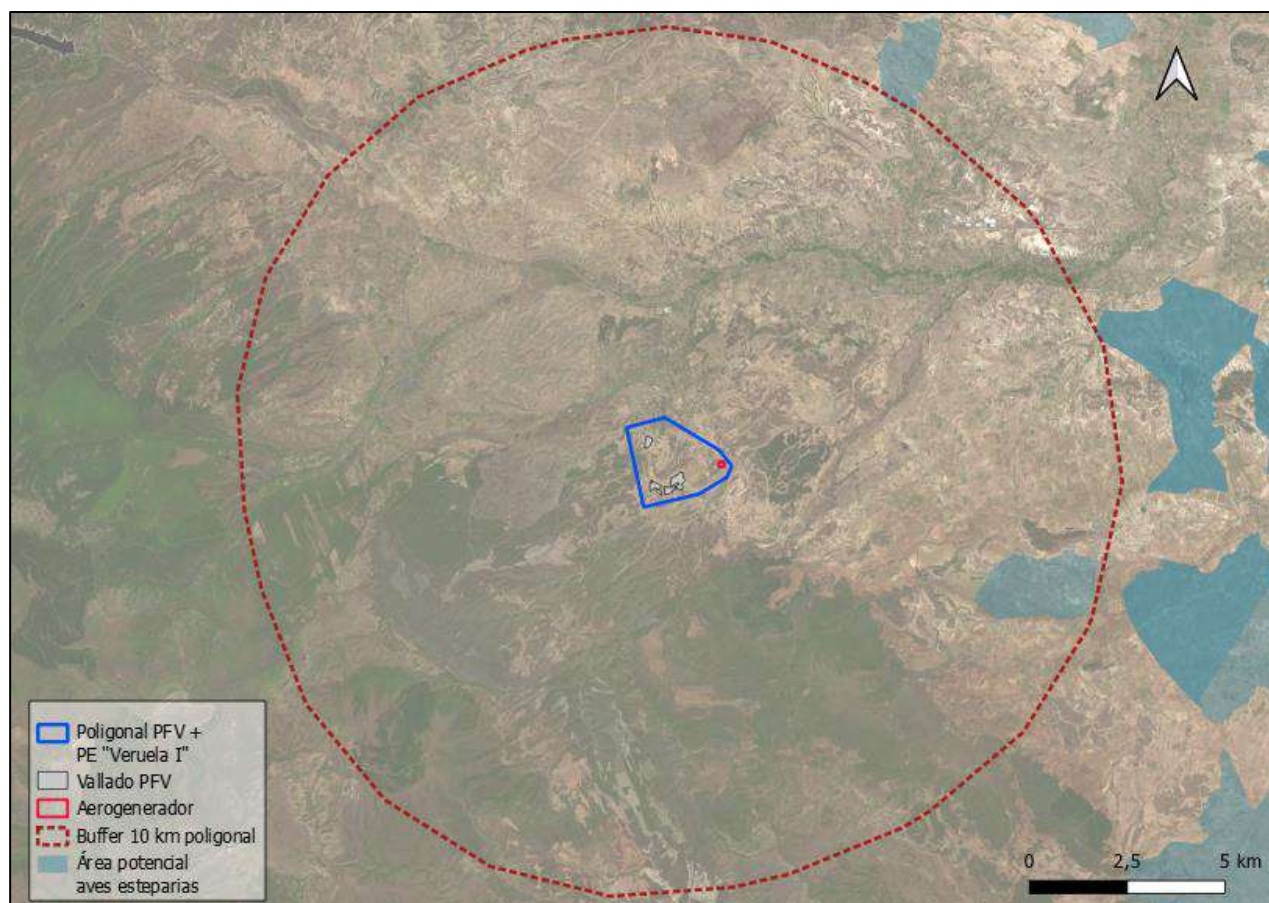


Imagen 4. Área potencial de especies esteparias. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.2 *Alondra ricotí (Chersophilus duponti)*

Está catalogada como “En peligro de extinción” (Decreto 129/2022) y cuenta con un área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, cuya tramitación comenzó a partir de la “Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del hábitat”, **situada a una distancia de 2,1 km al suroeste de la planta fotovoltaica, y a 3,9 km al suroeste del aerogenerador.**

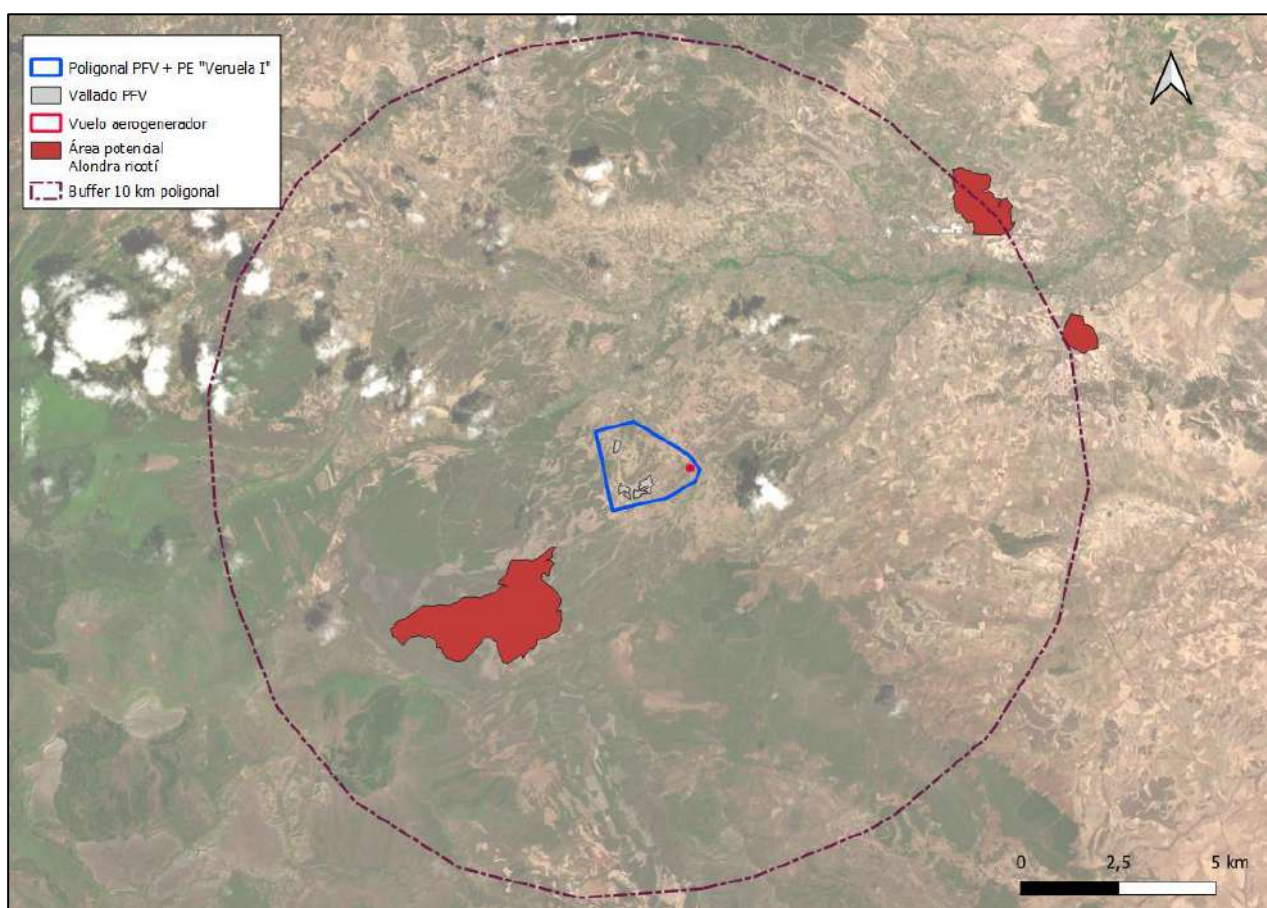


Imagen 5. Área potencial de alondra ricotí. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.3 Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011). Existen varios puntos de nidificación de esta especie en el entorno del proyecto. Según la información solicitada a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, el águila real (*Aquila chrysaetos*) cuenta con un territorio de nidificación en el ámbito de estudio. Estos territorios se señalan como un área en torno a 2 kilómetros de un punto de nidificación calificada como seguro, en el censo nacional del año 2008 realizado por SEO/BirdLife se establece un criterio de ocupación segura y probable de los territorios en función de la existencia de información posterior al año 1999 (presencia segura) o anterior (probable).

Durante los trabajos de campo se ha localizado la nidificación, ubicándose a 3 km del aerogenerador y 2,3 km al sur de la planta fotovoltaica.



Imagen 6. Cortado donde se encuentra el punto de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). Fotografía propia.

3.2.4 Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Está catalogado como “Vulnerable” (Real Decreto 139/2011) y (Decreto 129/2022) y es otra especie nidificante en el ámbito de estudio. El Gobierno de Aragón señala dos cuadrículas UTM 1x1 km con nidificaciones históricas de la especie, situadas a unos 9 km al sur de la planta fotovoltaica y a 9,3 km del aerogenerador.

3.2.5 Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011). En el ámbito de la zona de implantación del proyecto existen varias colonias de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Las más cercanas son la colonia de “Peña de las Armas”, situada en Tabuenca, a 8 km de la planta fotovoltaica y a 8,5 km del aerogenerador; y la de “Peña de Herrera”, situada en Añón de Moncayo, a 9,3 km de la planta fotovoltaica y 11,1 km del aerogenerador.

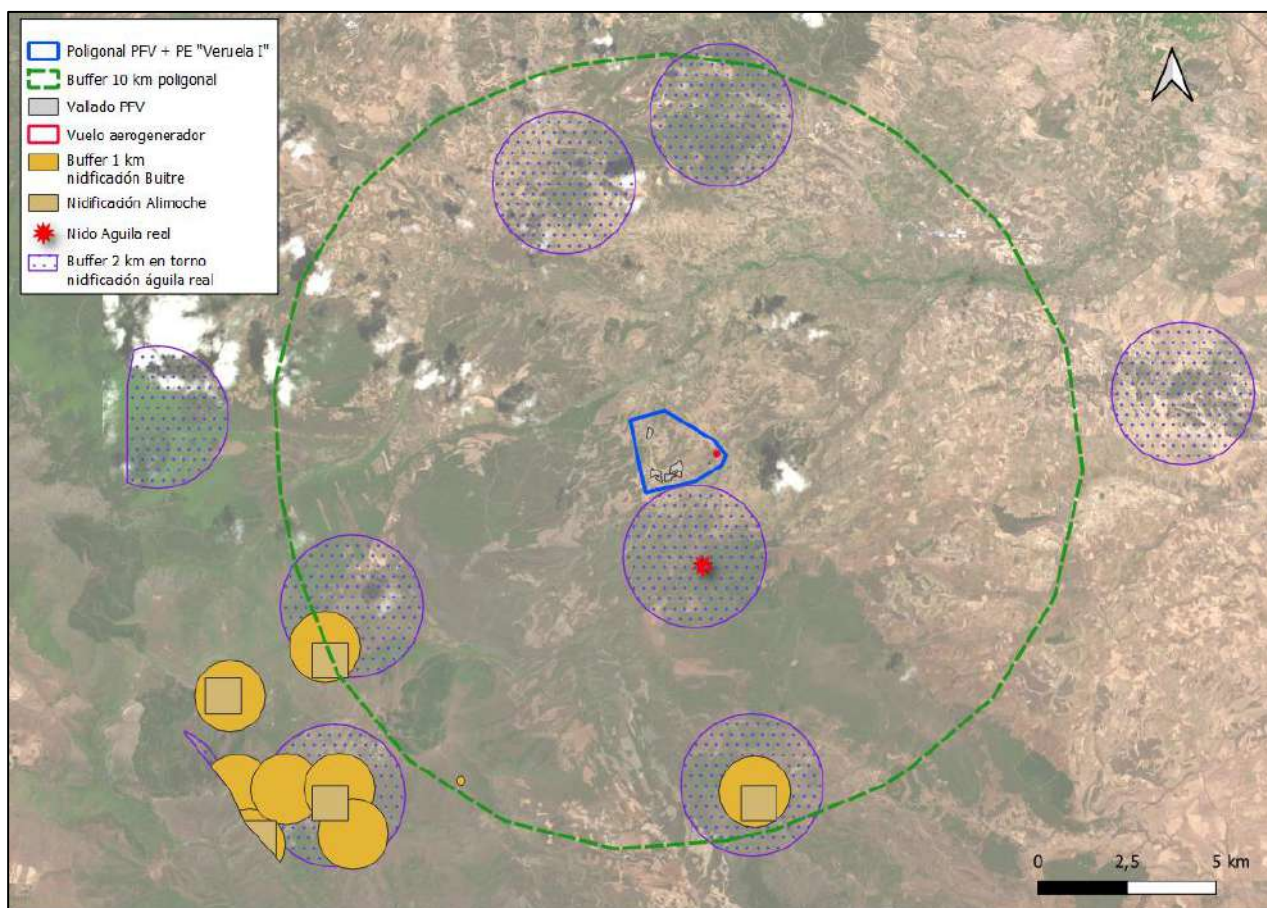


Imagen 7. Poligonales y zonas de nidificación de águila real, alimoche y buitre. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.6 Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

Está catalogada como “En peligro de extinción” (Real Decreto 139/2011) y (Decreto 129/2022), existe información sobre ejemplares radiomarcados de la especie en la zona, entre los años 2018 y 2021. Los ejemplares se corresponden con juveniles en dispersión, los individuos de la especie, antes de hacerse sedentarios, realizan movimientos de larga distancia hasta el asentamiento en un territorio. En el año 2020, se confirmó un intento de cría en el Parque Natural del Moncayo, resultando infructuosa, hecho que se repetiría en el año 2021. (FCQ).

Con los datos de ejemplares radiomarcados se ha realizado un análisis kernel de densidad a tres niveles (kernel 50%, kernel 75% y kernel 95%), estas medidas son utilizadas comúnmente en la literatura científica y proporcionan una aproximación para describir el tamaño de las áreas de campeo (Worton, 1989; López-López, 2020). El kernel 50 se corresponde con el área de uso intensivo, el kernel 75 con áreas de uso habitual y el kernel 95 constituye el área total, englobando el 95% del total de localizaciones eliminando los valores extremos u *outliers*.

El análisis muestra un uso del espacio más intenso en el entorno del parque natural del Moncayo, presentando un porcentaje de uso muy reducido o nulo en el ámbito de proyecto.

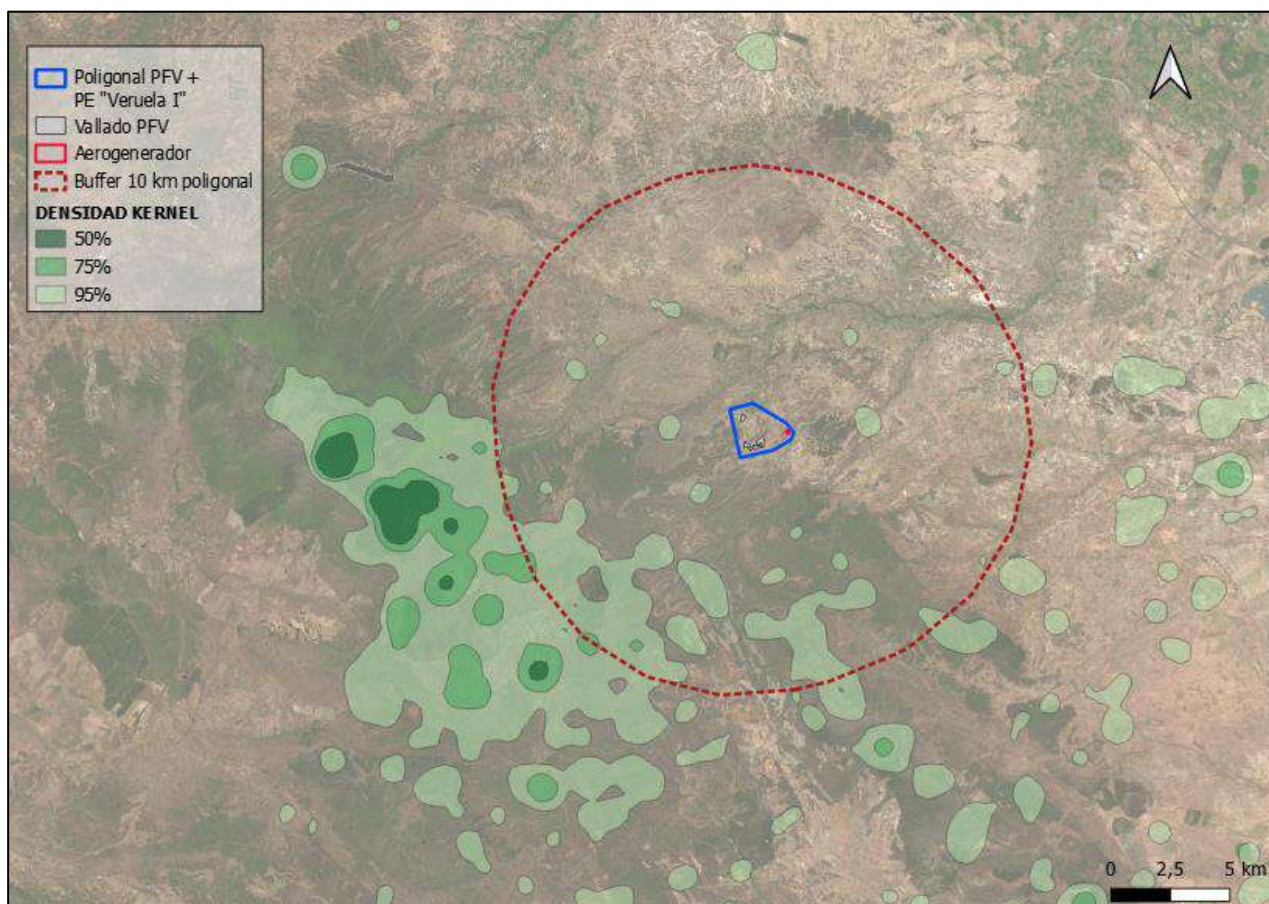


Imagen 8. Kernel 50%, 75% y 95% realizado con la información de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) radiomarcado. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.7 Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)

Está catalogada como “En peligro de extinción” (Real Decreto 139/2011) y (Decreto 129/2022), existe información sobre ejemplares radiomarcados de la especie en el ámbito de estudio. Se corresponde con información de la ubicación entre los años 2013 y 2017 de la hembra reproductora “Tonda”, nidificante en Trasobares, a una distancia de 17 km al sur del proyecto.

El análisis kernel realizado con los datos facilitados del ejemplar radiomarcado muestra un uso del espacio más intenso en el entorno de un área crítica para la especie situada en el término de Trasobares, el límite del área de campeo se sitúa a una distancia de 11 km al sur del proyecto.

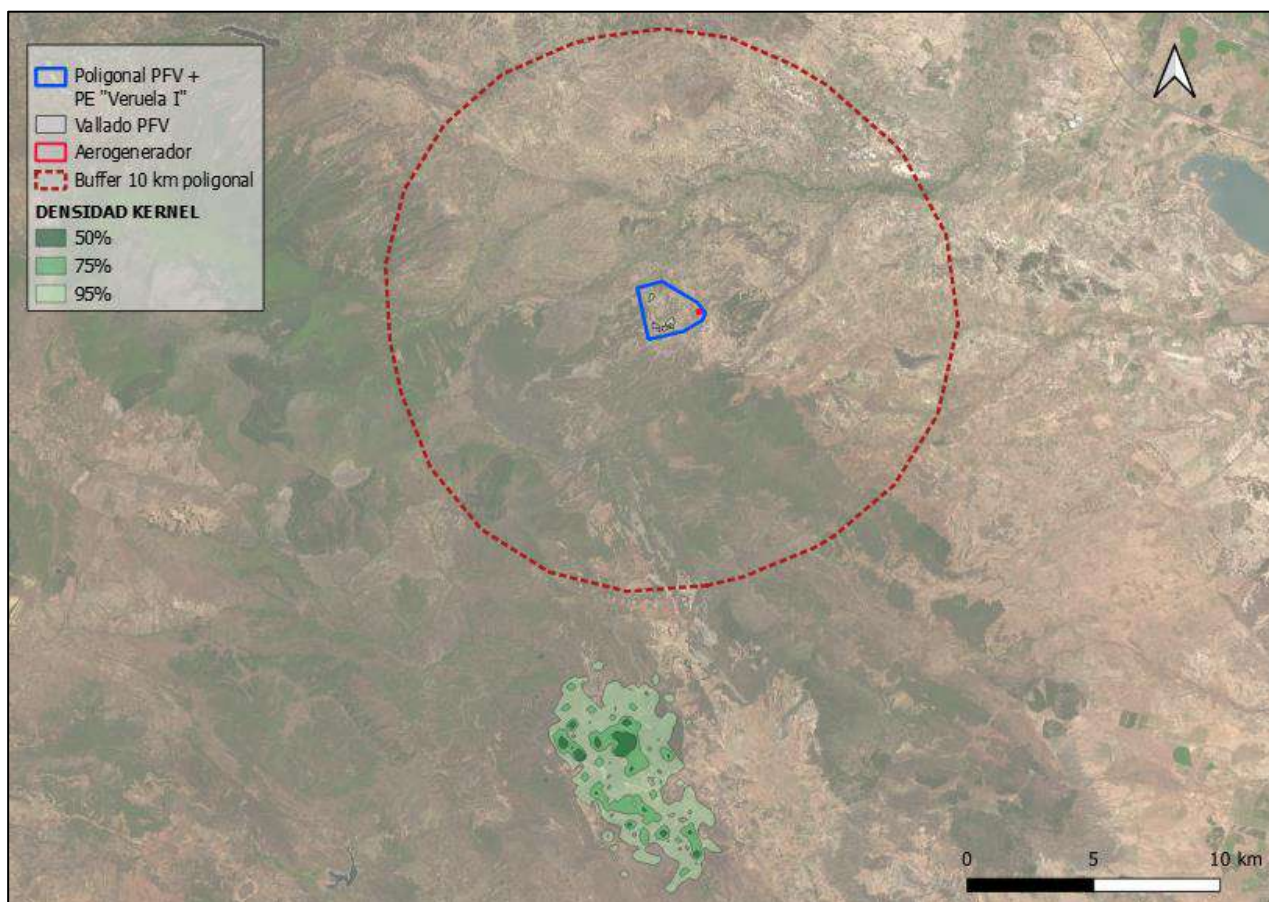


Imagen 9. Kernel 50%, 75% y 95% realizado con la información de águila perdicera (*Aquila fasciata*) radiomarcada.
Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.8 Milano real (*Milvus milvus*)

Está catalogada como “En peligro de extinción” (Real Decreto 139/2011) y (Decreto 129/2022), existe información sobre ejemplares radiomarcados de la especie en el ámbito de estudio. Se corresponde con información de ubicación de 6 ejemplares entre los años 2020 y 2022.

El análisis kernel realizado con los datos facilitados de los ejemplares radiomarcados muestra un uso del espacio más intenso en el entorno de la ribera del río Gállego, a una distancia de 20 km al suroeste del proyecto, presentando un porcentaje de uso muy reducido o nulo en el ámbito de proyecto.

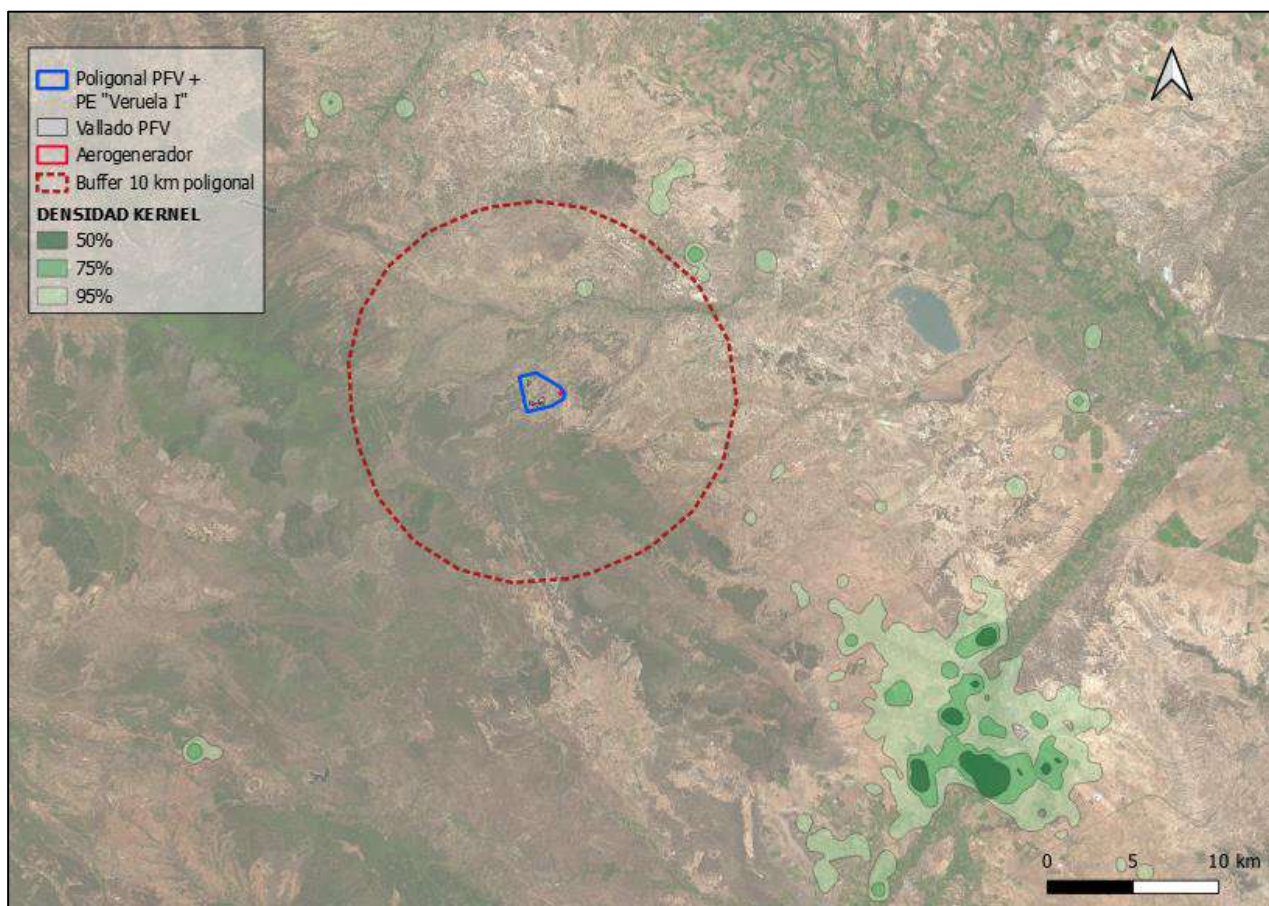


Imagen 10. Kernel 50%, 75% y 95% realizado con la información de milano real (*Milvus milvus*) radiomarcado. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.9 Quirópteros

En la información aportada por el Servicio de Biodiversidad se señala la presencia en el entorno cercano del parque eólico y de la planta fotovoltaica de varios refugios para quirópteros. Se tratan de la denominada Cueva del Lambor, situada a una distancia de 3,8 km del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 5,2 km al suroeste del aerogenerador; y la Sima del Tubo, situada a una distancia de 5,6 km del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 7,3 km del aerogenerador.

Por otro lado se señalan cuadrículas UTM 1x1 km con presencia de las especies murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) y murciélago montaño (*Hypsugo savii*), a una distancia de 6,3 km al oeste de la planta fotovoltaica y de 8,1 km del aerogenerador; y de murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), catalogada como Vulnerable en Aragón, a una distancia de 9 km al oeste de la planta fotovoltaica y a 11,1 km del aerogenerador.

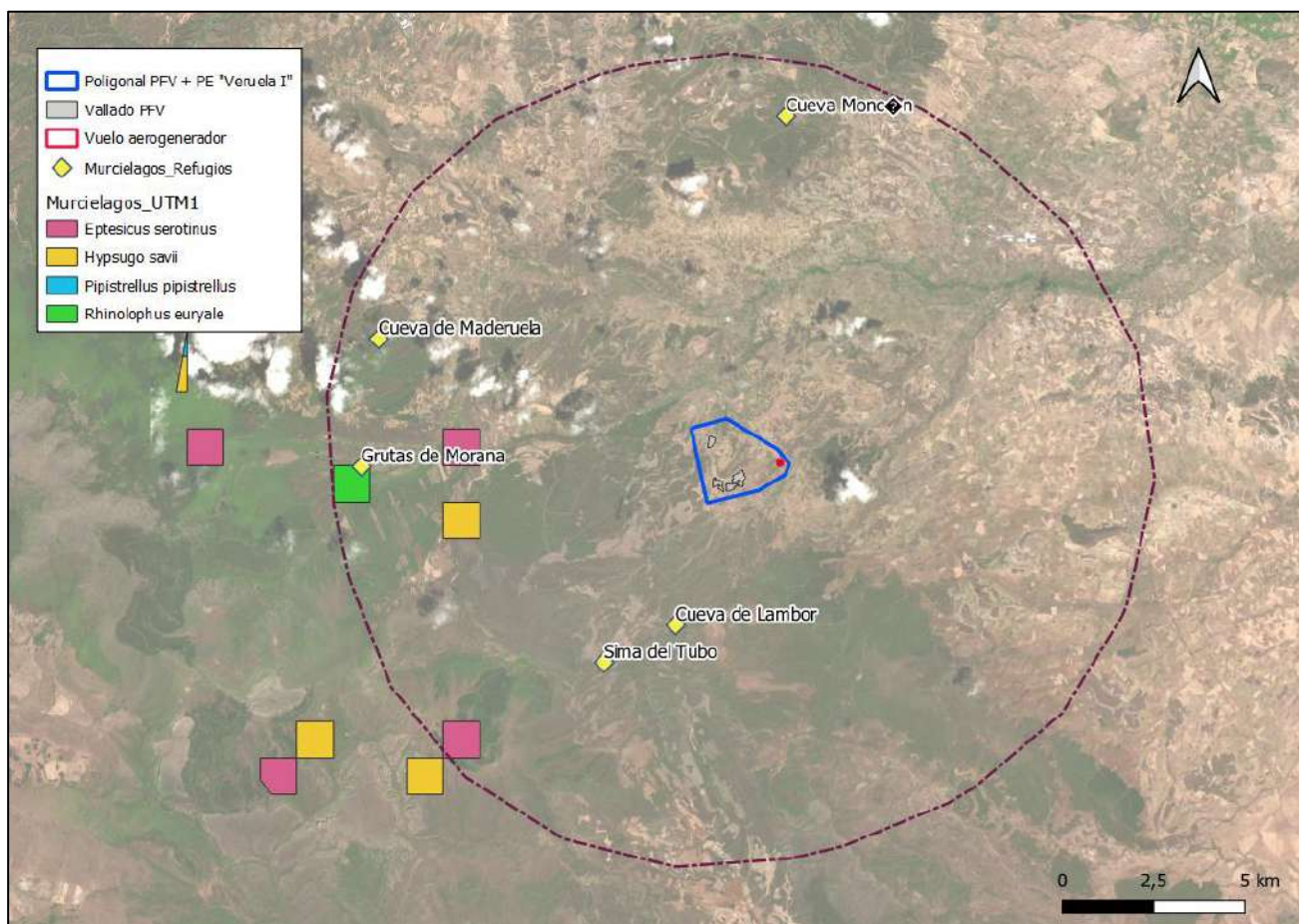


Imagen 11. Cuadrículas UTM 1x1 km y refugios quirópteros. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Elaboración: Propia.

3.2.10 Datos de colisión con aerogeneradores (Alfranca)

Con objeto de obtener datos para una mejor valoración de las posibles afecciones se solicitó al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca los datos disponibles de colisión en los términos del proyecto o próximos.

Los datos facilitados arrojan un total de 18 especies afectadas por mortalidad por parques eólicos desde el periodo de 1995-2021, en los T.T.M.M colindantes de Bulbunte y Borja, siendo las especies afectadas las siguientes:

Tabla 6. Mortalidad registrada en parques eólicos de los T.T.M.M colindantes.

Especie	Nombre común	Número de ejemplares
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	1
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	1
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	1
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	124
<i>Aegypius monachus</i>	Buitre negro	1
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	1
<i>Cygnus olor</i>	Cisne vulgar	1
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	1
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán	1
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	1
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	1
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	6
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	1
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago Rabudo	2
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo	1
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	1
<i>Tórtola común</i>	Tórtola común	1
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	1

3.3 ZONAS DE IMPORTANCIA PARA LA AVIFAUNA

3.3.1 Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón

El presente proyecto **no afecta a ningún espacio designado como Espacio Natural Protegido** (Ley 6/1998). En cuanto a **Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN)**, no existe afección a ninguno de ellos.

En referencia a otras figuras contempladas por la legislación aragonesa e internacional, el proyecto **no afecta** a ninguna **Zona Húmeda de Importancia Nacional Humedal RAMSAR**, ni humedal incluido en el **Inventario de Humedales de Aragón**. Tampoco encontramos en el área de proyecto figuras incluidas dentro de los **Lugares de Interés Geológico**.

3.3.2 Red Natura 2000

El proyecto no se desarrolla sobre ningún Espacio protegido de la Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA).

Los Espacios protegidos más próximos son el LIC “ES2430087 Maderuela”, a 7,5 km al este, la ZEPA “ES0000297 Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas”, compartiendo ubicación con el LIC “ES2430028 Moncayo”, a una distancia de 10,3 km al este.

3.3.3 Planes de acción sobre especies amenazada

Ni la planta fotovoltaica ni el parque eólico se situarán sobre ningún área crítica ni zona incluida dentro del ámbito de protección de especies amenazadas. Los ámbitos de protección más cercanos serán los de águila perdicera (*Aquila fasciata*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), situados a 7,3 km de la poligonal.

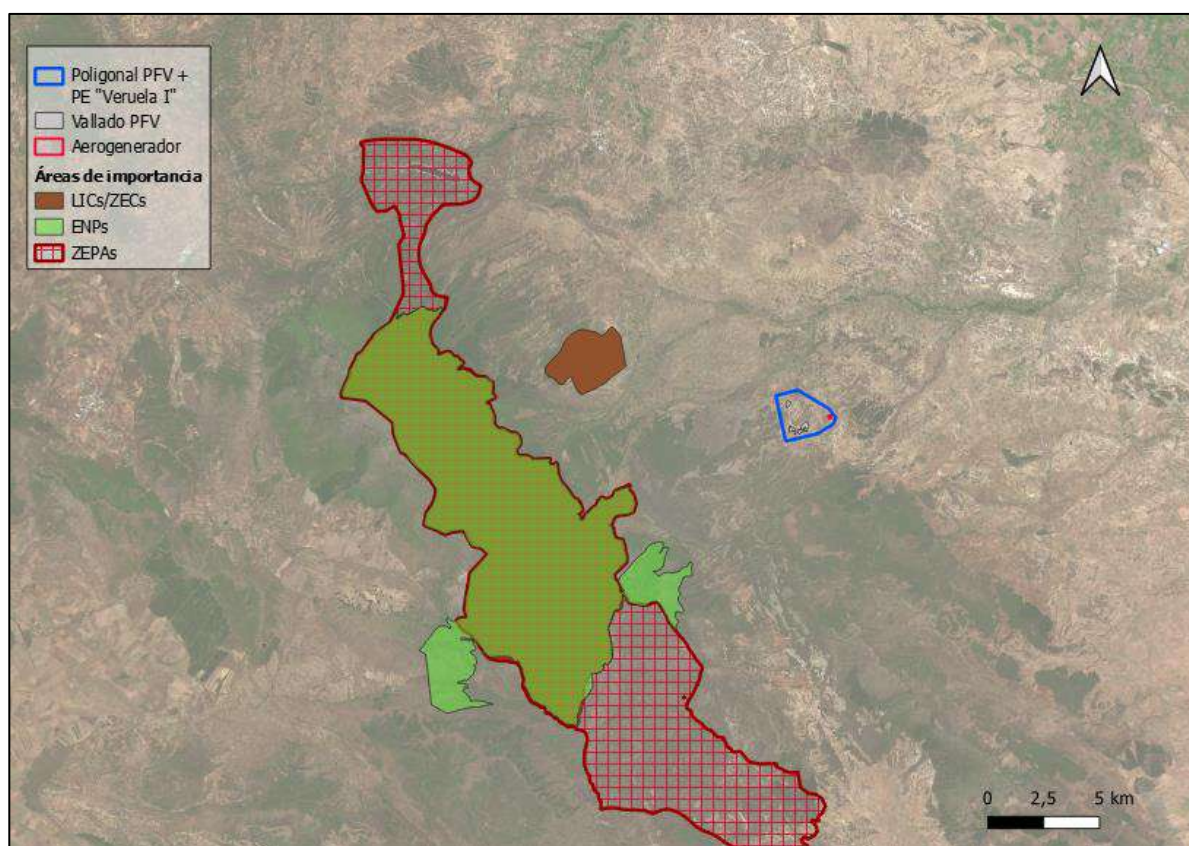


Imagen 12. ENPs y RN200 en el ámbito de estudio. Fuente: ICEAragón. Elaboración: Propia.

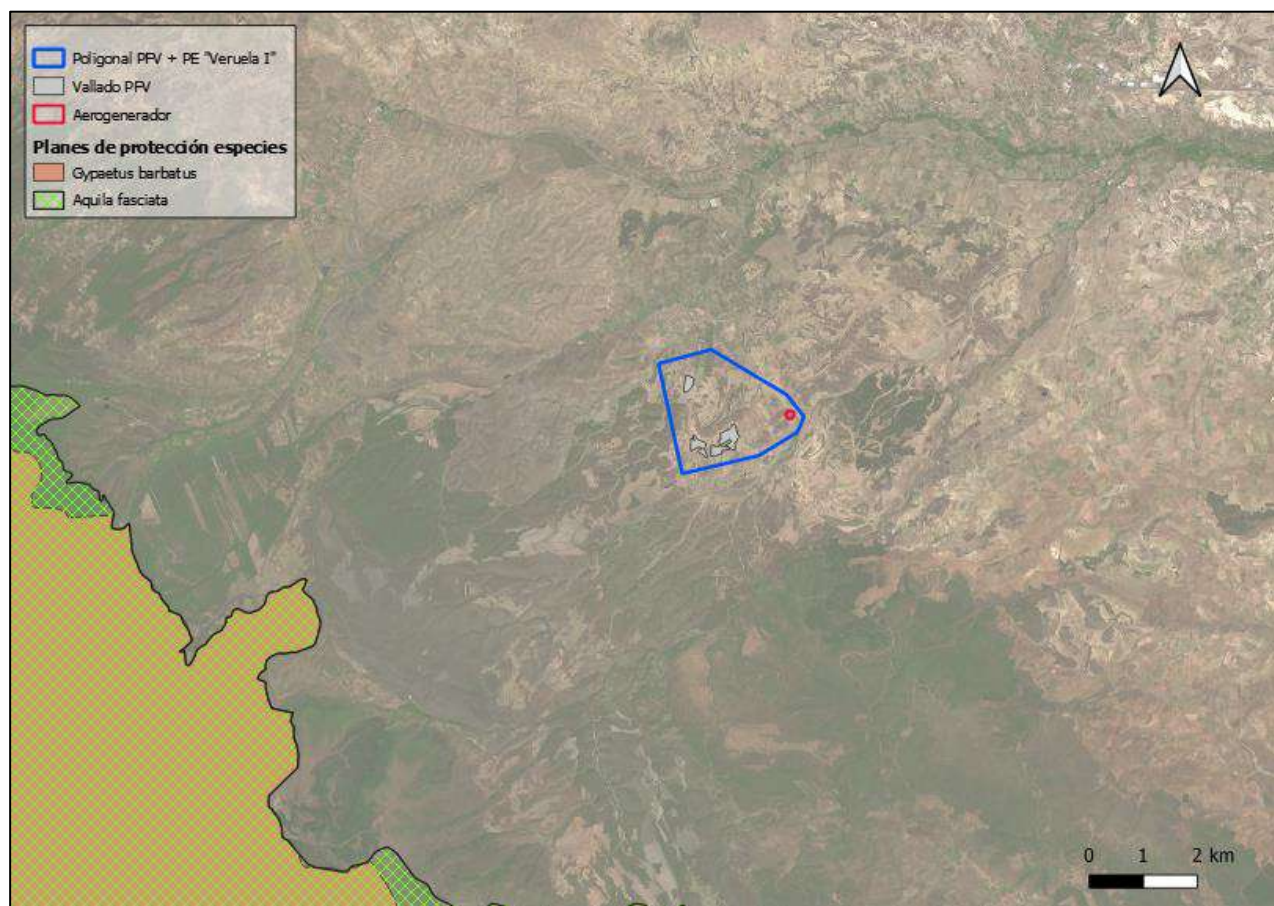


Imagen 13. Planes de protección de aves en el ámbito de estudio. Fuente: ICEAragón. Elaboración: Propia.

4 RESULTADOS AVES

4.1 RESULTADOS EN OTEADERO

En cada uno de los puntos de observación han sido anotadas todas las aves vistas u oídas, tanto para determinar el uso del espacio como para completar los datos en cuanto a especies presentes.

Durante el periodo de muestreo se han observado 817 aves pertenecientes a 43 especies, que se corresponden con 209 avistamientos o contactos que se han producido durante las visitas de campo realizadas, cuya organización se puede observar en la tabla expuesta anteriormente en el punto 2.2.

La especie que cuenta con más observaciones es el buitre leonado (*Gyps fulvus*), seguida de la cogujada común (*Galerida cristata*) y el pardillo común (*Linaria cannabina*).

Las especies con mayor número de aves observadas son el buitre leonado (*Gyps fulvus*), seguida del pardillo común (*Linaria cannabina*) y de la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Las aves detectadas y las tasas de aparición por unidad de tiempo se muestran en la siguiente gráfica, donde:

- **OBS** = observaciones, cada contacto realizado con una determinada especie.
- **OBS/H** = número de contactos establecidos por hora de observación.
- **IND** = individuos, número de aves contabilizadas en cada uno de los contactos con una determinada especie.
- **IND/H** = número de aves vistas u oídas por hora de observación.
- **IND/OBS** = número medio de aves contabilizadas en cada uno de los contactos con una determinada especie.

Tabla 7. Especies observadas en oteadero en el ámbito de estudio.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OT_1					OT_2				
		obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h	obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	5	5	1,00	0,20	0,20	3	3	1,00	0,12	0,12
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	1	4	4,00	0,04	0,16	2	11	5,50	0,08	0,44
<i>Chloris chloris</i>	Verderón	0	0	-	0,00	0,00	0	0	-	0,00	0,00

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OT_1					OT_2				
		obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h	obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	0	0	-	0,00	0,00	0	0	-	0,00	0,00
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2	7	3,50	0,08	0,28	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	1	2	2,00	0,04	0,08	1	3	3,00	0,04	0,12
<i>Corvus corone</i>	Corneja	1	2	2,00	0,04	0,08	0	0	-	0,00	0,00
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	3	7	2,33	0,12	0,28	4	9	2,25	0,16	0,36
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	1	1	1,00	0,04	0,04	0	0	-	0,00	0,00
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	1	1	1,00	0,04	0,04	0	0	-	0,00	0,00
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	2	2	1,00	0,08	0,08	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	2	3	1,50	0,08	0,12	2	3	1,50	0,08	0,12
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	3	8	2,67	0,12	0,32	7	21	3,00	0,28	0,84
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	1	2	2,00	0,04	0,08	0	0	-	0,00	0,00
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	4	31	7,75	0,16	1,24	13	54	4,15	0,52	2,16
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	0	0	-	0,00	0,00	0	0	-	0,00	0,00
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	4	22	5,50	0,16	0,88	1	15	15,00	0,04	0,60
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	1	10	10,00	0,04	0,40	4	19	4,75	0,16	0,76
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	5	13	2,60	0,20	0,52	0	0	-	0,00	0,00
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	0	0	-	0,00	0,00	3	8	2,67	0,12	0,32
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	2	2	1,00	0,08	0,08	1	2	2,00	0,04	0,08
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	0	0	-	0,00	0,00	0	0	-	0,00	0,00
<i>Parus major</i>	Carbonero común	2	3	1,50	0,08	0,12	0	0	-	0,00	0,00
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	2	3	1,50	0,08	0,12	0	0	-	0,00	0,00
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	0	0	-	0,00	0,00	4	62	15,50	0,16	2,48
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	0	0	-	0,00	0,00	0	0	-	0,00	0,00
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	3	11	3,67	0,12	0,44	0	0	-	0,00	0,00
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	1	1	1,00	0,04	0,04	0	0	-	0,00	0,00
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	1	8	8,00	0,04	0,32	1	10	10,00	0,04	0,40
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	1	1	1,00	0,04	0,04	0	0	-	0,00	0,00
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	2	2	1,00	0,08	0,08	0	0	-	0,00	0,00
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	1	1	1,00	0,04	0,04	0	0	-	0,00	0,00
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	1	1	1,00	0,04	0,04	1	1	1,00	0,04	0,04
TOTAL		53	153	2,89	2,12	6,12	65	239	3,68	2,60	9,56

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	3					TOTAL				
		obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h	obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Anthus pratensis</i>	bisbita común	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	0	0	-	0,00	0,00	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	4	4	1,00	0,16	0,16	12	12	1,00	0,48	0,48
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	1	4	4,00	0,04	0,16	4	19	4,75	0,16	0,76
<i>Chloris chloris</i>	Verderón	1	1	1,00	0,04	0,04	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	4	5	1,25	0,16	0,20	4	5	1,25	0,16	0,20
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	3	3	1,00	0,12	0,12	5	5	1,00	0,20	0,20
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	1	1	1,00	0,04	0,04	3	3	1,00	0,12	0,12
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0	0	-	0,00	0,00	3	8	2,67	0,12	0,32
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	2	4	2,00	0,08	0,16	4	9	2,25	0,16	0,36
<i>Corvus corone</i>	Corneja	3	6	2,00	0,12	0,24	4	8	2,00	0,16	0,32
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	4	8	2,00	0,16	0,32	11	24	2,18	0,44	0,96
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	6	7	1,17	0,24	0,28	10	11	1,10	0,40	0,44
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	1	1	1,00	0,04	0,04	5	7	1,40	0,20	0,28
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	8	52	6,50	0,32	2,08	18	81	4,50	0,72	3,24
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	0	0	-	0,00	0,00	1	2	2,00	0,04	0,08
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	16	92	5,75	0,64	3,68	33	177	5,36	1,32	7,08
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	2	2	1,00	0,08	0,08	2	2	1,00	0,08	0,08
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	2	37	18,50	0,08	1,48	7	74	10,57	0,28	2,96
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	7	89	12,71	0,28	3,56	12	118	9,83	0,48	4,72
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	1	2	2,00	0,04	0,08	6	15	2,50	0,24	0,60
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	0	0	-	0,00	0,00	3	8	2,67	0,12	0,32
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	1	3	3,00	0,04	0,12	2	4	2,00	0,08	0,16
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	3	4	1,33	0,12	0,16	6	8	1,33	0,24	0,32
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	2	2	1,00	0,08	0,08	4	4	1,00	0,16	0,16
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	1	1	1,00	0,04	0,04	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Parus major</i>	Carbonero común	1	1	1,00	0,04	0,04	3	4	1,33	0,12	0,16
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	3	4	1,33	0,12	0,16	4	5	1,25	0,16	0,20
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	0	0	-	0,00	0,00	2	3	1,50	0,08	0,12
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	7	45	6,43	0,28	1,80	11	107	9,73	0,44	4,28
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	2	3	1,50	0,08	0,12	2	3	1,50	0,08	0,12
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	0	0	-	0,00	0,00	3	11	3,67	0,12	0,44
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	3					TOTAL				
		obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h	obs	ind	ind/obs	obs/h	ind/h
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	2	40	20,00	0,08	1,60	4	58	14,50	0,16	2,32
<i>Sylvia melanocephala</i>	Currucá cabecinegra	1	2	2,00	0,04	0,08	2	3	1,50	0,08	0,12
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1	1	1,00	0,04	0,04	3	3	1,00	0,12	0,12
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	0	0	-	0,00	0,00	1	1	1,00	0,04	0,04
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	1	1	1,00	0,04	0,04	3	3	1,00	0,12	0,12
TOTAL		91	425	4,67	3,64	17,00	209	817	3,91	8,36	32,68



Imagen 14. Escribano triguero (*Emberiza calandra*) y collalba rubia (*Oenanthe hispanica*) observadas en el ámbito de estudio. Fotografía propia.

El interés faunístico de la zona reside, sobre todo, en la potencial presencia de aves propias de espacios abiertos y mosaicos de cultivos con matorral mediterráneo, entre las que encontraríamos comunidades de aláudidos como calandria (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y cogujadas (*Galerida spp*), destaca asimismo la presencia de fringílidos como jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) y pardillo común (*Linaria cannabina*), emberícidos como escribano triguero (*Emberiza calandra*), así como algunas currucas (*Sylvia spp.*) o córvidos como chova piquiroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), corneja negra (*Corvus corone*), cuervo grande (*Corvus corax*) o urracas (*Pica pica*), etc.

Entre las rapaces destaca la presencia de manera regular de buitre leonado (*Gyps fulvus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). En menor medida se han realizado observaciones de águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), águila real (*Aquila chrysaetos*) o aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

4.2 RESULTADOS EN TRANSECTO

Los transectos tienen una longitud total de 1.365 m, ambos situados en el entorno de la planta fotovoltaica, se han realizado a pie. Se ha seleccionado este método para estimar la abundancia relativa de las aves por unidad de superficie, riqueza específica e índice de biodiversidad (Shannon). Para cada observación realizada se anotaron los siguientes datos:

- Especie
- Nº aves.
- Distancia al eje del transecto (<50 m o >50 m).
- Tipo de hábitat.
- Dirección y altura de vuelo

Tras el trabajo de campo se calcularon los siguientes parámetros demográficos:

- **Riqueza específica (S):** nº total de especies detectadas en todas las jornadas.
- **Nº de aves:** nº de aves de cada especie en el global del estudio.
- **Abundancia (IKA):** Índice kilométrico de abundancia (nº de aves/Km) para cada especie.
- **Temporalidad o Frecuencia de aparición:** Tanto por uno de los días en que se observa la especie.
- **Uso del territorio y selección de hábitat:** Aplicación de las funciones Kernel a la densidad respecto a los puntos o líneas con ubicaciones, direcciones y alturas de vuelo.
- **Tasa:** Porcentaje de aves de una especie con respecto al total.
- **Densidad:** Cantidad de aves en cada unidad de superficie (nº aves/Km²).
- **Diversidad:** Índice de Shannon.

Transecto 1

Longitud transecto (Km):	W; Ancho de banda a cada lado del Obs. (m)	Número de especies detectadas (riqueza específica)	Diversidad (Índice de Shannon)
625	50	22	3,75

Nombre científico	Nombre común	<50	>50	total	IKA (aves/km)	Frecuencia de aparición	Tasa	Densidad (<50)
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	8	0	8	1,422	0,11	3,27%	28,4
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	14	0	14	2,489	0,22	5,71%	49,8
<i>Chloris chloris</i>	Verderón	1	0	1	0,178	0,11	0,41%	3,56
<i>Corvus corone</i>	Corneja	1	0	1	0,178	0,11	0,41%	3,56
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	14	1	15	2,667	0,78	6,12%	53,1
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	11	0	11	1,956	0,67	4,49%	39,1
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	12	0	12	2,133	0,44	4,90%	42,7
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	0	5	5	0,889	0,22	2,04%	0
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	42	0	42	7,467	0,33	17,14%	149
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	44	0	44	7,822	0,56	17,96%	156
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	14	1	15	2,667	0,56	6,12%	53,1
<i>Parus major</i>	Carbonero común	7	0	7	1,244	0,56	2,86%	24,9
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	4	0	4	0,711	0,11	1,63%	14,2
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	4	0	4	0,711	0,11	1,63%	14,2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	7	0	7	1,244	0,33	2,86%	24,9
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	1	0	1	0,178	0,11	0,41%	3,56
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	30	0	30	5,333	0,67	12,24%	107
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	15	0	15	2,667	0,11	6,12%	53,3
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	2	0	2	0,356	0,11	0,82%	7,11
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	3	0	3	0,533	0,33	1,22%	10,7
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	3	0	3	0,533	0,11	1,22%	10,7
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	1	0	1	0,178	0,11	0,41%	3,56
TOTAL		238	7	245	43,56	-	100,00%	-

Los valores de densidad e IKA más elevados corresponden al pardillo común (*Linaria cannabina*), golondrina común (*Hirundo rustica*) y verdecillo (*Serinus serinus*).

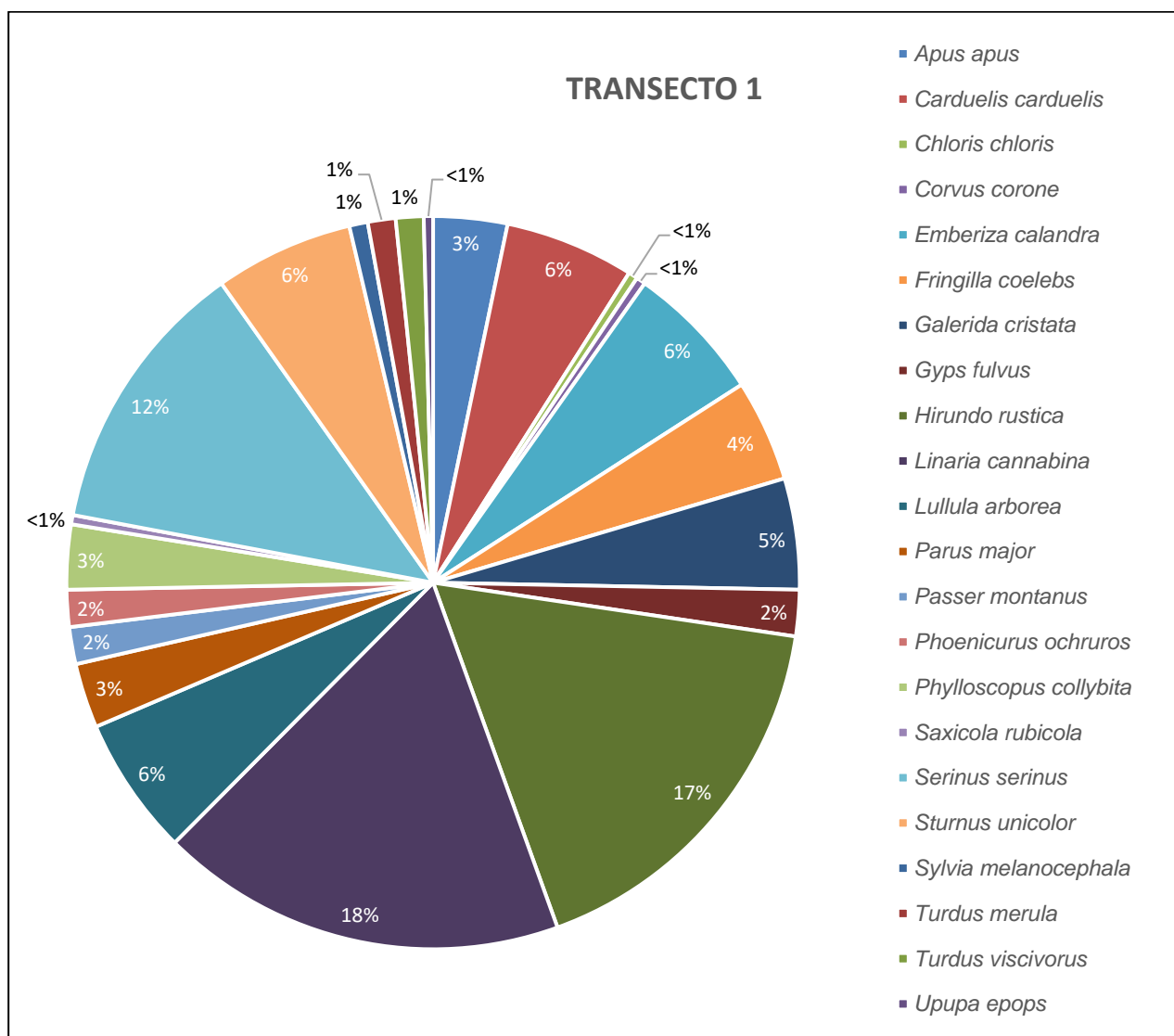


Figura 1. Abundancia especies detectadas en transecto 1.

Transecto 2

Longitud transecto (Km):	W; Ancho de banda a cada lado del Obs. (m)	Número de especies detectadas (riqueza específica)	Diversidad (Índice de Shannon)
740	50	22	3,35

Nombre científico	Nombre común	<50	>50	total	IKA (aves/km)	Frecuencia de aparición	Tasa	Densidad (<50)
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	1	1	0,15	0,11	0,43%	0
<i>Carduelis carduelis</i>	Vencejo común	7	0	7	1,047	0,22	3,04%	20,9
<i>Emberiza calandra</i>	Jilguero	34	0	34	5,084	1	14,78%	102
<i>Erithacus rubecula</i>	Verderón	1	0	1	0,15	0,11	0,43%	2,99
<i>Falco tinnunculus</i>	Corneja	-	2	2	0,299	0,22	0,87%	0
<i>Galerida cristata</i>	Triguero	4	0	4	0,598	0,11	1,74%	12
<i>Galerida theklae</i>	Petirrojo	8	0	8	1,196	0,33	3,48%	23,9
<i>Gyps fulvus</i>	Cernícalo vulgar	-	9	9	1,346	0,22	3,91%	0
<i>Hirundo rustica</i>	Pinzón vulgar	19	1	20	2,991	0,33	8,70%	59,7
<i>Linaria cannabina</i>	Cogujada común	73	0	73	10,92	1	31,74%	218
<i>Lullula arborea</i>	Cogujada montesina	2	0	2	0,299	0,11	0,87%	5,98
<i>Oenanthe hispanica</i>	Buitre leonado	1	0	1	0,15	0,11	0,43%	2,99
<i>Passer domesticus</i>	Golondrina común	8	0	8	1,196	0,11	3,48%	23,9
<i>Passer montanus</i>	Pardillo común	25	0	25	3,739	0,11	10,87%	74,8
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Alondra totovía	1	0	1	0,15	0,11	0,43%	2,99
<i>Saxicola rubicola</i>	Collalba rubia	4	0	4	0,598	0,22	1,74%	12
<i>Serinus serinus</i>	Carbonero común	5	0	5	0,748	0,11	2,17%	15
<i>Sturnus unicolor</i>	Gorrión común	17	0	17	2,542	0,22	7,39%	50,8
<i>Sylvia melanocephala</i>	Gorrión molinero	2	0	2	0,299	0,22	0,87%	5,98
<i>Sylvia undata</i>	Colirrojo tizón	4	0	4	0,598	0,22	1,74%	12
<i>Turdus merula</i>	Mosquitero común	1	0	1	0,15	0,11	0,43%	2,99
<i>Turdus philomelos</i>	Tarabilla europea	1	0	1	0,15	0,11	0,43%	2,99
TOTAL		217	13	230	34,4	-	100,00%	-

Los valores de densidad e IKA más elevados corresponden al pardillo común (*Linaria cannabina*), golondrina común (*Hirundo rustica*) y verdecillo (*Serinus serinus*).

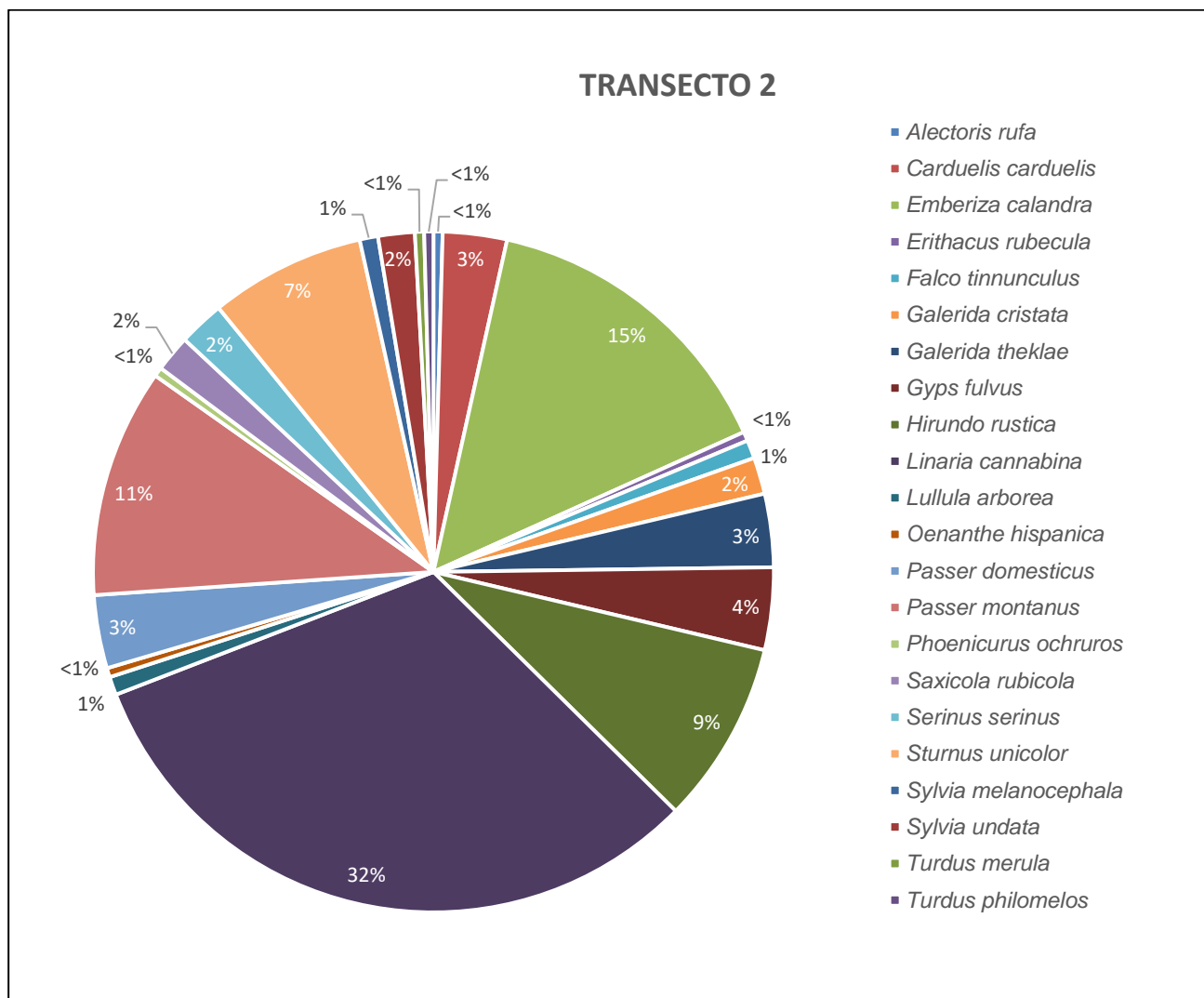


Figura 2. Abundancia de especies detectadas en transecto 2.

4.3 USO DEL ESPACIO

4.3.1 Nidos, zonas de concentración, flujos y pasos migratorios

Se ha localizado un nido de águila real (*Aquila chrysaetos*) a una distancia de 3,6 km del aerogenerador y a 2.3 km de la planta fotovoltaica, aunque no se ha constatado la reproducción en el en el año 2023. **No se han encontrado nidos de otras especies en árboles o sobre cualquier otra estructura que pueda verse afectada.**

Asimismo, aunque no se ha localizado ninguna nidificación, la reproducción en la zona de busardo ratonero (*Buteo buteo*) y de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) se considera posible, al observarse durante época reproductora y presentar hábitat de cría adecuado.

En cuanto a zonas húmedas o puntos de agua, no se han observado concentraciones de aves de importancia en ninguna zona. No obstante es destacable la presencia de pequeñas balsas de carácter temporal, que pueden atraer la presencia de pequeños passeriformes.

En cuanto a zonas de flujo o cruce preferente (por ejemplo, entre zonas de nidificación y de alimentación), el área constituye un área de paso habitual de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Por otro lado, durante los trabajos de campo realizados no se han detectado pasos o movimientos migratorios destacados para ninguna especie. Sin embargo, se han realizado algunos avistamientos de determinadas especies que con seguridad están relacionados con pasos migratorios poco numerosos.

Tabla 8. Especies con comportamiento migratorio detectadas durante los censos de campo.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Estatus Local
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	PE	Residente con un importante aumento de su población durante el periodo invernal. Llegada de ejemplares a partir de septiembre, con máxima afluencia entre los meses de octubre y noviembre.
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	-	Estival. Paso prenupcial a partir de febrero y posnupcial en agosto.
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE	-	Estival. Paso prenupcial en abril y posnupcial en septiembre/octubre.
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguililla calzada	LESRPE	-	Estival. Paso prenupcial entre marzo-mayo y posnupcial en septiembre/octubre.
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	Estival. Paso prenupcial entre marzo-mayo y posnupcial en julio/agosto.
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	LAESRPE	Invernante con pequeñas poblaciones residentes en Aragón. Llegada en octubre – noviembre y partida en marzo - abril.
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	LESRPE	-	Residente con un importante aumento de su población durante el periodo invernal. Invernada a partir de septiembre, grueso de la entrada en noviembre y la primera decena de diciembre.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Estatus Local
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	LESRPE	-	Residente con un importante aumento de su población durante el periodo invernal. Paso prenupcial entre febrero - abril y posnupcial entre agosto - octubre.
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-	Estival muy común en ambientes urbanos y periurbanos. Paso prenupcial entre marzo – mayo y posnupcial entre agosto-septiembre.
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LESRPE	-	Estival muy común en ambientes abiertos y zonas de cultivo. Paso prenupcial entre marzo - abril y posnupcial entre agosto - septiembre.
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	LESRPE	-	Estival con pequeñas poblaciones residentes. Paso prenupcial entre marzo - mayo y posnupcial entre agosto - octubre.
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	LESRPE	-	Residente con un importante aumento de su población durante el periodo invernal. Paso prenupcial entre marzo - mayo y posnupcial entre agosto - octubre.
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	LESRPE	-	Residente con un importante aumento de su población durante el periodo invernal. Paso prenupcial en febrero/marzo y posnupcial entre septiembre - diciembre.
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-	Estival habitual y en paso en zonas de cultivo y urbanas. Presente entre febrero – octubre. Con paso prenupcial a partir de finales de febrero y posnupcial a partir de finales de julio y hasta el mes de octubre.
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESRPE	-	Estival muy común en ambientes abiertos y zonas de cultivo. Paso prenupcial entre febrero - abril y posnupcial entre septiembre - noviembre.

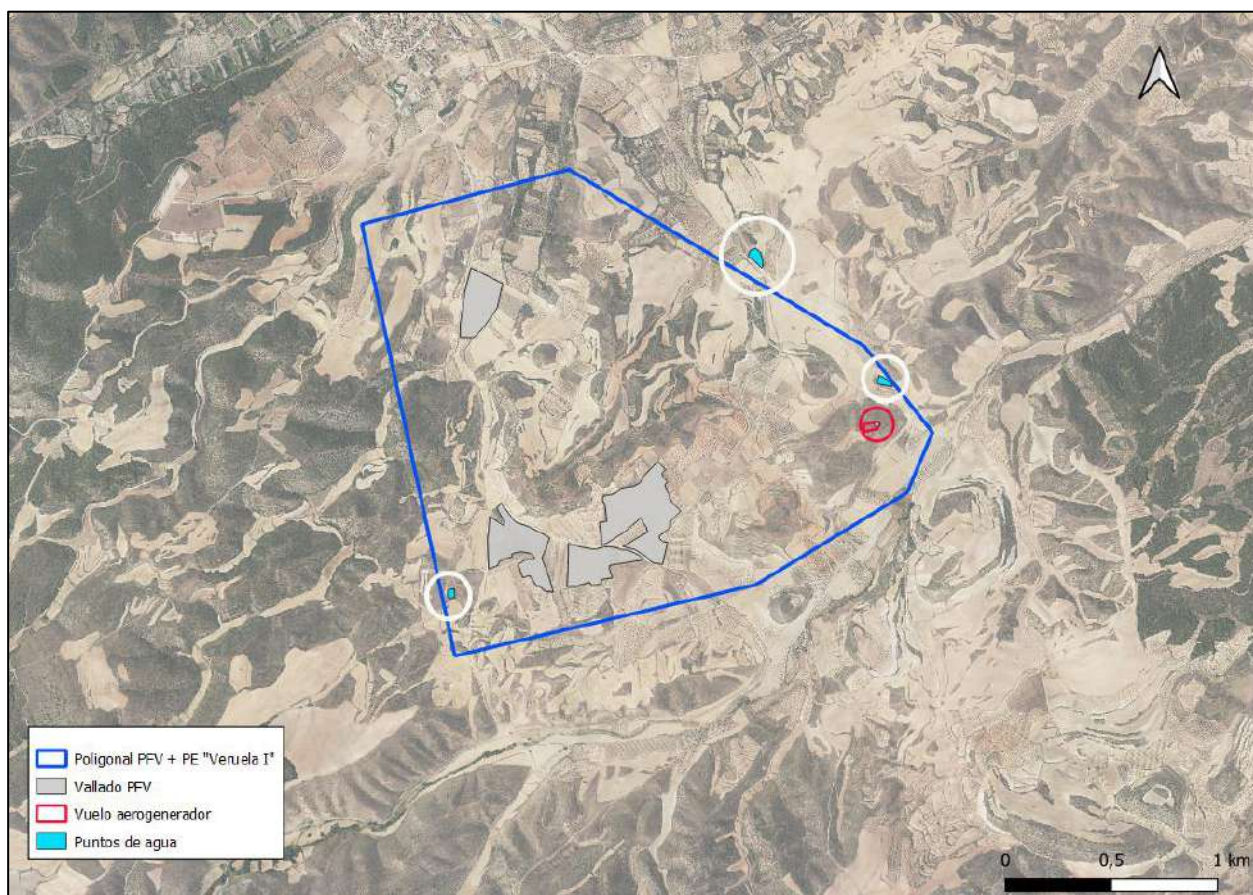


Imagen 15. Puntos de agua en el entorno del parque eólico y de la planta fotovoltaica. Fuente: PNOA. Propia.



Imagen 16. Zona húmeda temporal situada junto al área de implantación del aerogenerador. Fotografía propia.

4.3.2 Alturas de vuelo

Teniendo en cuenta las características técnicas del aerogenerador se han analizado los vuelos de las aves en tres franjas principales de altura. Aunque realmente la altura del área de barrido de las aspas del aerogenerador se sitúa entre los 40 m y los 200 m de altura desde el suelo, se ha tomado un margen de seguridad de 10 m por cada lado a la hora de considerar la zona de riesgo, estableciendo las alturas de riesgo en las siguientes:

- Menor de 30 metros (altura 1): Fuera del radio de acción de las palas del aerogenerador, sin embargo, supone un riesgo para ciertas especies que en vuelos ascendentes o vuelos de caza puedan colisionar con las palas.
- De 30 a 210 metros (altura 2): Es el propio radio de acción de las palas del aerogenerador y el rango de altura de riesgo alto de colisión con las mismas.
- Mayor de 210 metros (altura 3): Fuera del radio de acción de las palas del aerogenerador, pero con cierto riesgo. A diferencia del primer rango las aves que vuelan a estas alturas pueden realizar vuelos de evasión y evitar colisiones.

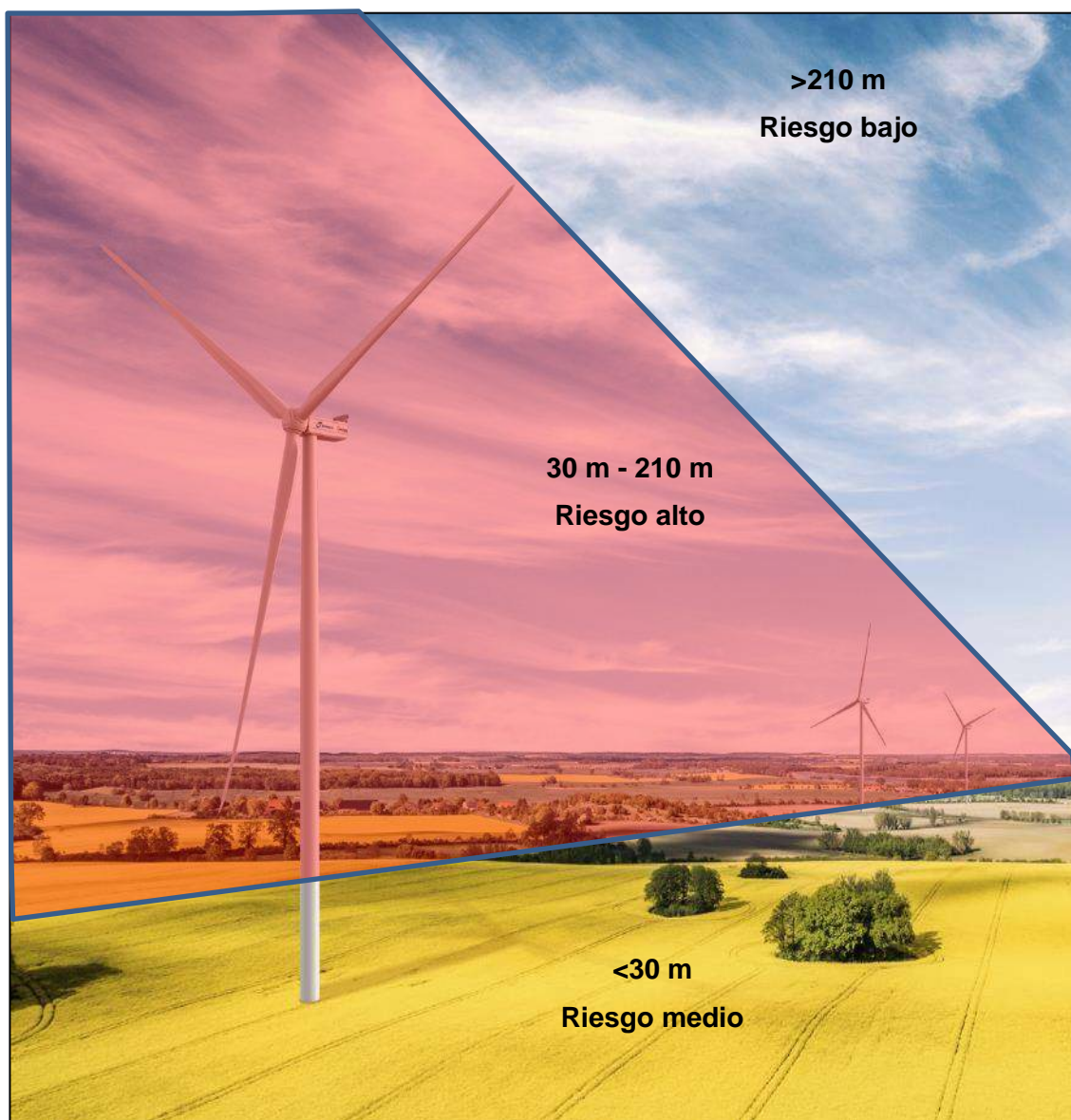


Imagen 17. Franjas de altura de riesgo.

Del total de 366 trayectorias de vuelo anotadas en el ámbito total estudiado, 124 se produjeron a una altura de riesgo de colisión con las aspas del aerogenerador, lo que supone el 34 % del total. Destacan especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con un total de 56 vuelos en altura de riesgo, suponiendo un 29 % de sus vuelos totales, la chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) con 41 vuelos en altura de riesgo, suponiendo un 38 %, y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) con 7 vuelos en altura de riesgo, suponiendo un 70 % de sus vuelos totales.

Tabla 9. Vuelos registrados por alturas en el ámbito estudiado.

Especies	Vuelos Totales	Altura 1	Riesgo	Altura 3	% Riesgo
<i>Accipiter nisus</i>	2	-	1	1	50
<i>Aquila chrysaetos</i>	2	-	2	-	100
<i>Buteo buteo</i>	12	4	3	5	25
<i>Circaetus gallicus</i>	5		2	3	40
<i>Circus aeruginosus</i>	5	2	3	-	60
<i>Circus cyaneus</i>	3	2	1	-	33
<i>Circus pygargus</i>	1	1	-	-	0
<i>Columba palumbus</i>	5	-	-	5	0
<i>Corvus corax</i>	7	7	-	-	0
<i>Corvus corone</i>	2	2	-	-	0
<i>Falco tinnunculus</i>	10	2	7	1	70
<i>Gyps fulvus</i>	191	2	56	133	29
<i>Hieraaetus pennatus</i>	2	-	1	1	50
<i>Milvus migrans</i>	8	-	4	4	50
<i>Milvus milvus</i>	4	1	3	-	75
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	107	54	41	12	38
TOTAL	366	77	124	165	34

En el ámbito del aerogenerador a implantar, entendido como el área de barrido y un buffer de 500 metros a su alrededor, se han anotado un total de 28 trayectorias de vuelo a una altura de riesgo de colisión con las aspas del aerogenerador, lo que supone un 52,83 % del total. Destaca el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con un total de 21 vuelos en altura de riesgo, suponiendo un 48,8 % de sus vuelos totales.

Tabla 10. Vuelos registrados por alturas en el ámbito del aerogenerador.

Especies	Vuelos Totales	Altura 1	Riesgo	Altura 3	% Riesgo
<i>Buteo buteo</i>	2	1	1	-	50
<i>Circaetus gallicus</i>	1	-	-	1	0
<i>Circus aeruginosus</i>	1	-	1	-	100
<i>Corvus corax</i>	1	1	-	-	0
<i>Falco tinnunculus</i>	4	-	4	-	100
<i>Gyps fulvus</i>	43	-	21	22	48,84
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	-	1	-	100
TOTAL	53	2	28	23	52,83

4.3.3 Densidad de vuelos

Con los datos totales recopilados de las trayectorias de vuelo se ha elaborado el siguiente mapa de calor con el software QGIS, donde aparecen caracterizadas las zonas con mayor densidad de vuelos a cualquier altura y en altura de riesgo por cuadrícula UTM 500 x 500 metros.

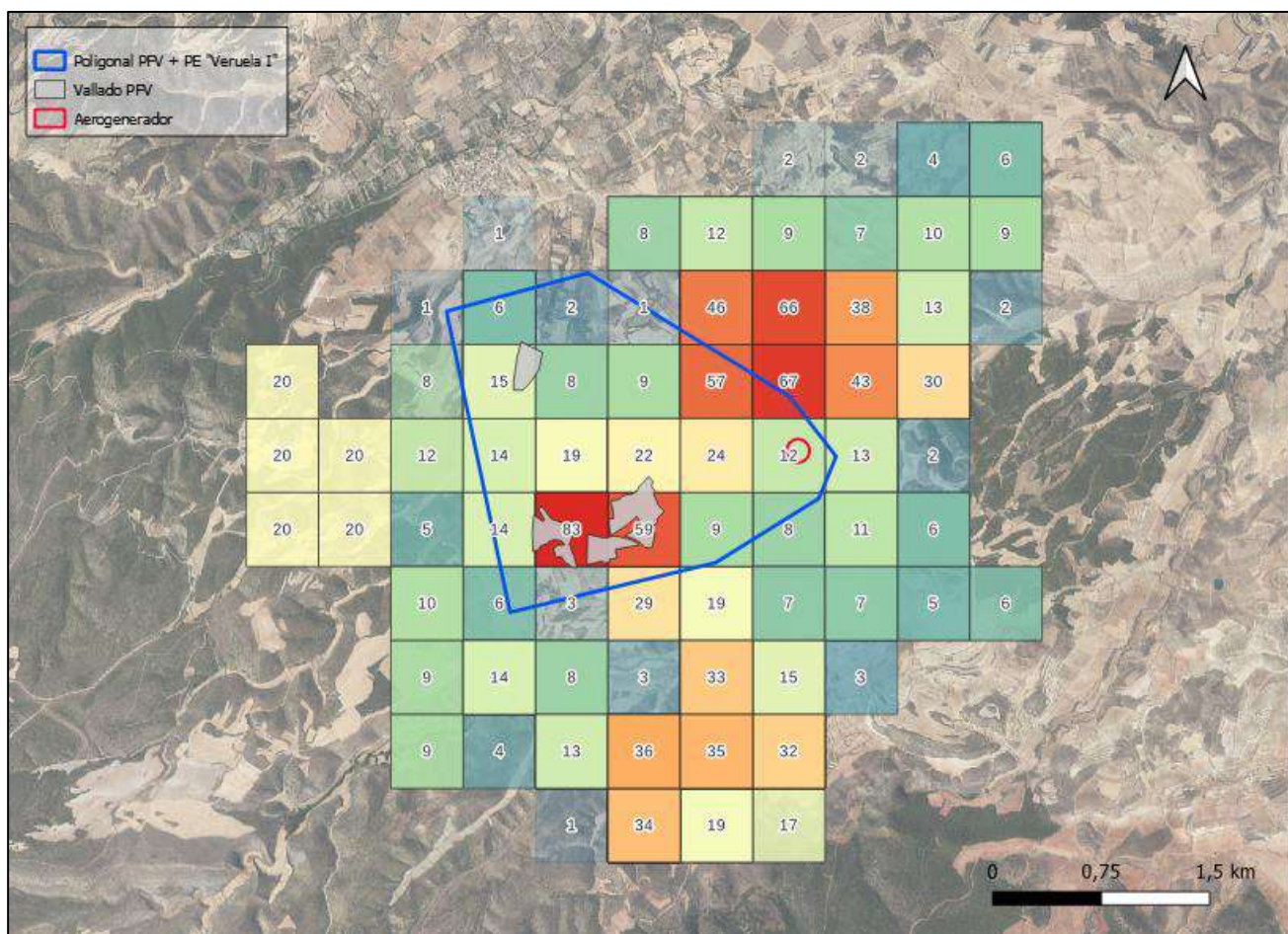


Imagen 18. Vuelos por cuadrícula del total de especies analizadas. Fuente y elaboración propias.

Planta fotovoltaica

Con respecto al uso del espacio realizado a cualquier altura se observa una mayor densidad de vuelos en el recinto sur, donde se han registrado hasta 83 vuelos/cuadrícula. Es destacable el uso del espacio por parte de la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) en este área, observándose bandos de hasta 26 ejemplares alimentándose en la zona durante el periodo invernal y registrando un total acumulado de hasta 61 vuelos/cuadrícula. Por otro lado, destaca el uso por parte del buitre (*Gyps fulvus*), con 17 vuelos/cuadrícula.

En el recinto norte se ha registrado una menor actividad, con un máximo de 15 vuelos/cuadrícula. En esta zona se han registrado vuelos de especies como busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) o buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Parque eólico

Se observa una mayor densidad de vuelos 130 metros al norte del área de barrido del aerogenerador, donde se han registrado hasta 67 vuelos/cuadrícula respectivamente. Esta mayor intensidad de uso, está provocada por el registro en la zona en altas concentraciones de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y de chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*). En menor número, se han observado en la zona rapaces como cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*) o águila calzada (*Hieraaetus pennatus*).

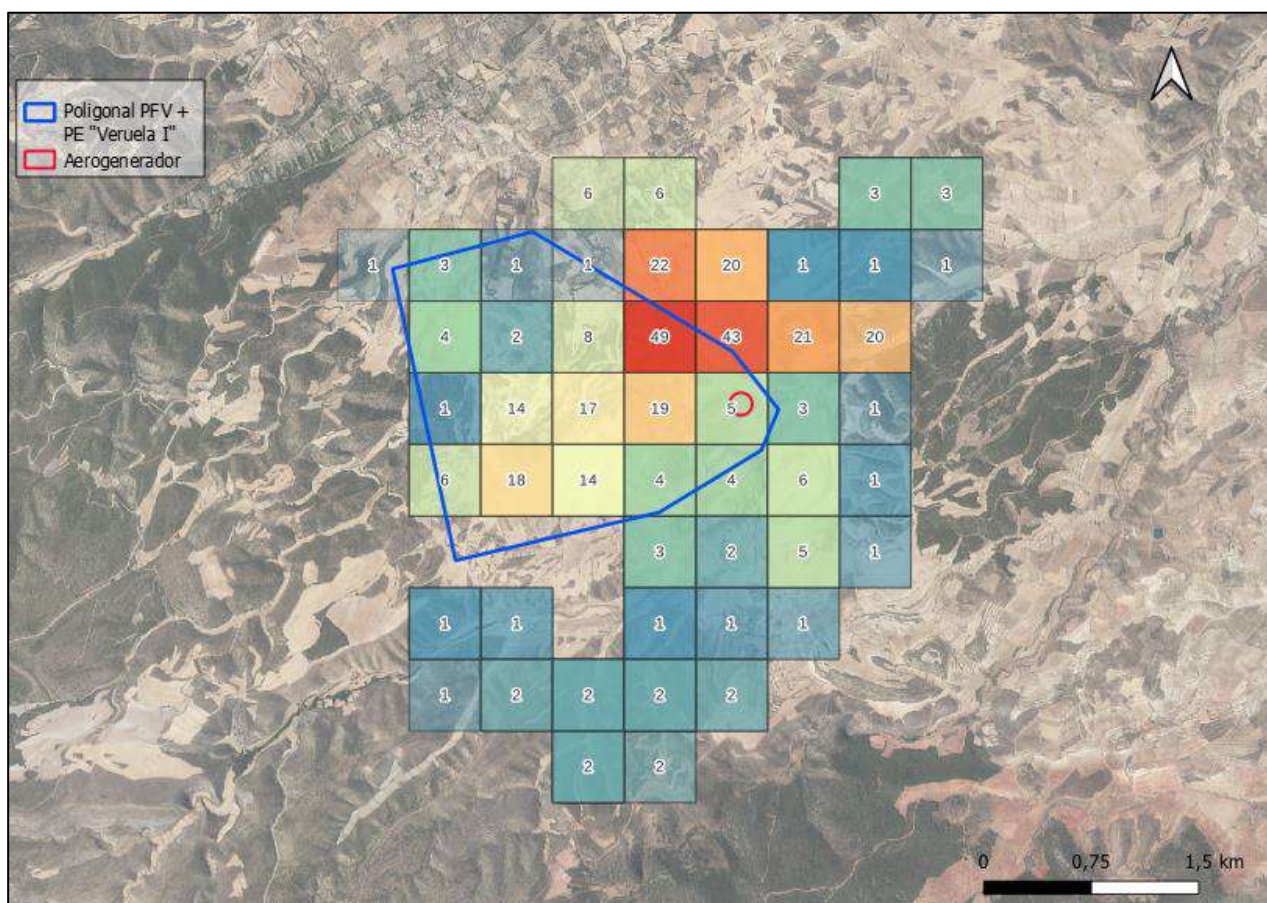


Imagen 19. Vuelos en altura de riesgo por cuadrícula del total de especies analizadas. Fuente y elaboración propias.

Parque eólico

En relación a los vuelos en altura de riesgo, únicamente teniendo en cuenta el entorno del aerogenerador, se aprecia la mayor densidad en una cuadrícula situada 218 metros al norte del aerogenerador, presentando máximos de hasta 43 observaciones/cuadrícula, principalmente por la observación de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Aunque en menor medida, se han observado otras especies en altura de riesgo como busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

4.4 RESULTADOS PRINCIPALES ESPECIES DE INTERÉS

Las especies de aves de mayor relevancia y catalogación con presencia (al menos según la bibliografía) en la zona de estudio son las siguientes.

Tabla 11. Especies de mayor relevancia con potencial presencia en la zona de estudio.

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Ri Nr	PE	PE	EN	Anexo I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	E Nr	VU	VU	VU	Anexo I
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	R Nr	PE	PE*(población Sistema Ibérico)	VU	Anexo III
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	R Nr	LESRPE	VU	NT	Anexo I
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	E Nr	VU	VU	EN	Anexo I
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Ir nr	LESRPE	LAESRPE	EN	Anexo I
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguililla calzada	E Nr	LESRPE	-	LC	Anexo I
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	E Nr	LESRPE	-	LC	Anexo I
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	R Nr	LESRPE	-	NT	Anexo I
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Ri Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	E Nr	LESRPE	-	LC	Anexo I

Especie	Nombre común	Estatus AODA	Catálogo nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo	Directiva Aves
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	Ri Nr	LESRPE	-	LC	Anexo I
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	R Nr	LESRPE	-	LC	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	R Nr	LESRPE	-	EN	Anexo I

4.4.1 Milano real (*Milvus milvus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): Peligro de extinción

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Peligro de extinción

Presencia según bibliografía e información del Gobierno de Aragón

La población reproductora de milano real se concentra en dos grandes áreas cercanas a la continuidad: en el centro-oeste de la península (provincias de Cáceres, Salamanca, Zamora, Ávila, Segovia y Madrid) y en la cara sur de los Pirineos hasta el valle del Ebro (Navarra, Zaragoza, Huesca y Lleida). Tiene una distribución más dispersa en el resto de la península, alcanzando por el sur el Parque Nacional de Doñana.

Según el último censo nacional realizado para la especie, la población española actual se ha establecido en 2312-2440, mostrando una tendencia regresiva (Molina, 2015). En Aragón el número de parejas estimadas se fija en 205-220, la gran mayoría distribuidas en la provincia de Huesca y en menor medida en la provincia de Zaragoza.

Durante el invierno, a la población reproductora de milanos reales con que cuenta nuestro país se une un importantísimo contingente de individuos procedentes del resto de los países europeos, especialmente Alemania y Francia, lo que convierte a España en el principal destino invernal para la especie. Los primeros ejemplares comienzan a llegar en septiembre, aunque la máxima afluencia se registra entre los meses de octubre y noviembre, con un máximo poblacional en enero. Las regiones españolas donde se concentra mayor número de invernantes son Aragón, Navarra, Castilla y León, Extremadura y algunos puntos de Andalucía occidental.

En el último censo nacional realizado en 2015 por SEO la población aragonesa se estimó en un mínimo de 6.141 individuos. Se contaron 3.288 milanos reales en 24 dormideros. La población situada en la provincia de Zaragoza se estima en 2.245 ejemplares, con una mayor concentración en la zona norte del Ebro.

El área de distribución invernal parece estar expandiéndose durante los últimos 15-20 años, tanto en el sur y provincias de la costa mediterránea, como en la costa cantábrica (Ortega y Hernández, 2013; Molina, 2015; Dean, 2021). Los datos de seguimiento de aves marcadas con emisores GPS también indican que los milanos reales invernantes pueden usar en los últimos años prácticamente toda la península ibérica (Panter et al., 2021; Mattson et al. en revisión).

Amenazas para su conservación

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.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se han realizado 4 observaciones de ejemplares realizando vuelos prospectivos, todas se han producido durante el periodo invernal. No se identifican cuadrículas 500x500 con vuelos registrados sobre ninguna de las infraestructuras analizadas, las cuadrículas más cercanas se sitúan a una distancia de 1.100 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y 260 metros del área de barrido del aerogenerador.

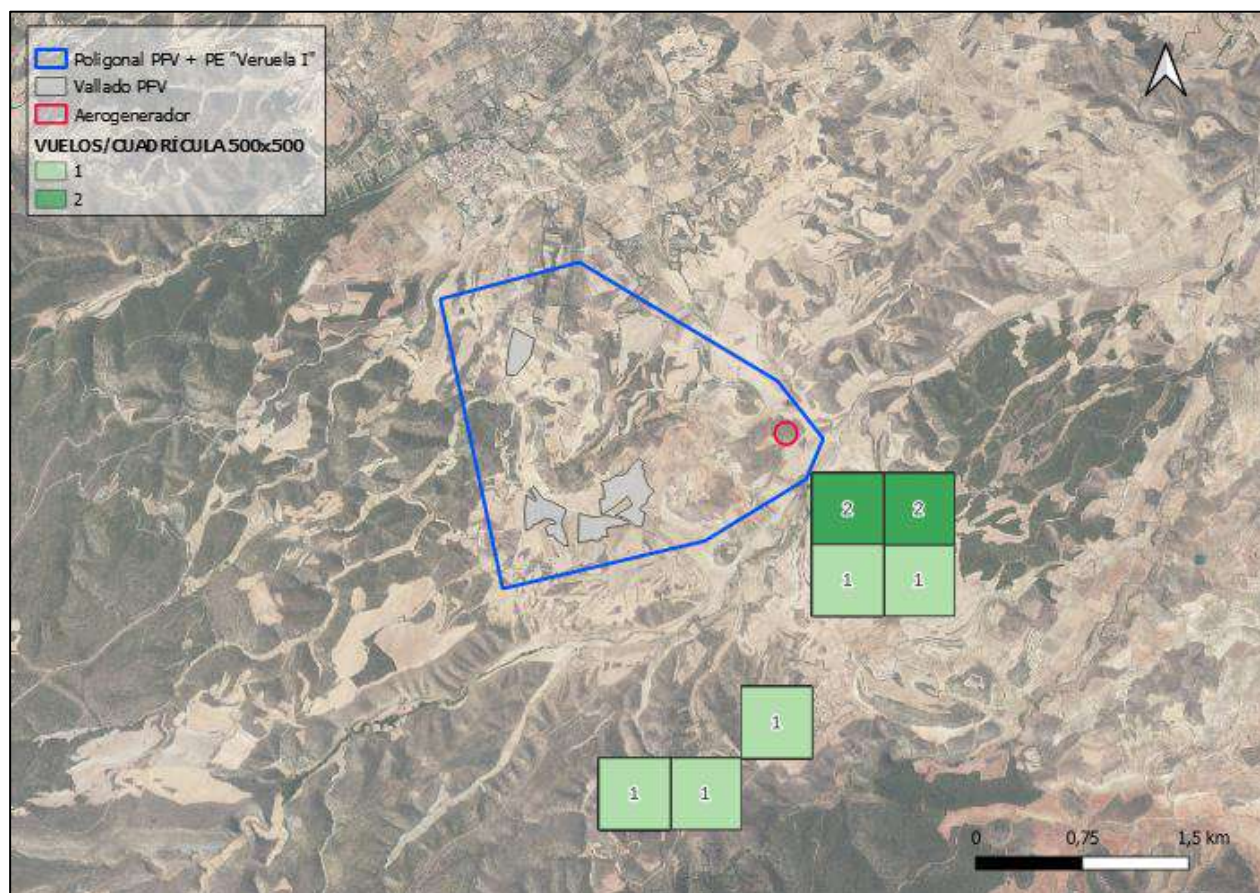


Imagen 20. Vuelos a cualquier altura de milano real (*Milvus milvus*). Fuente: propia.

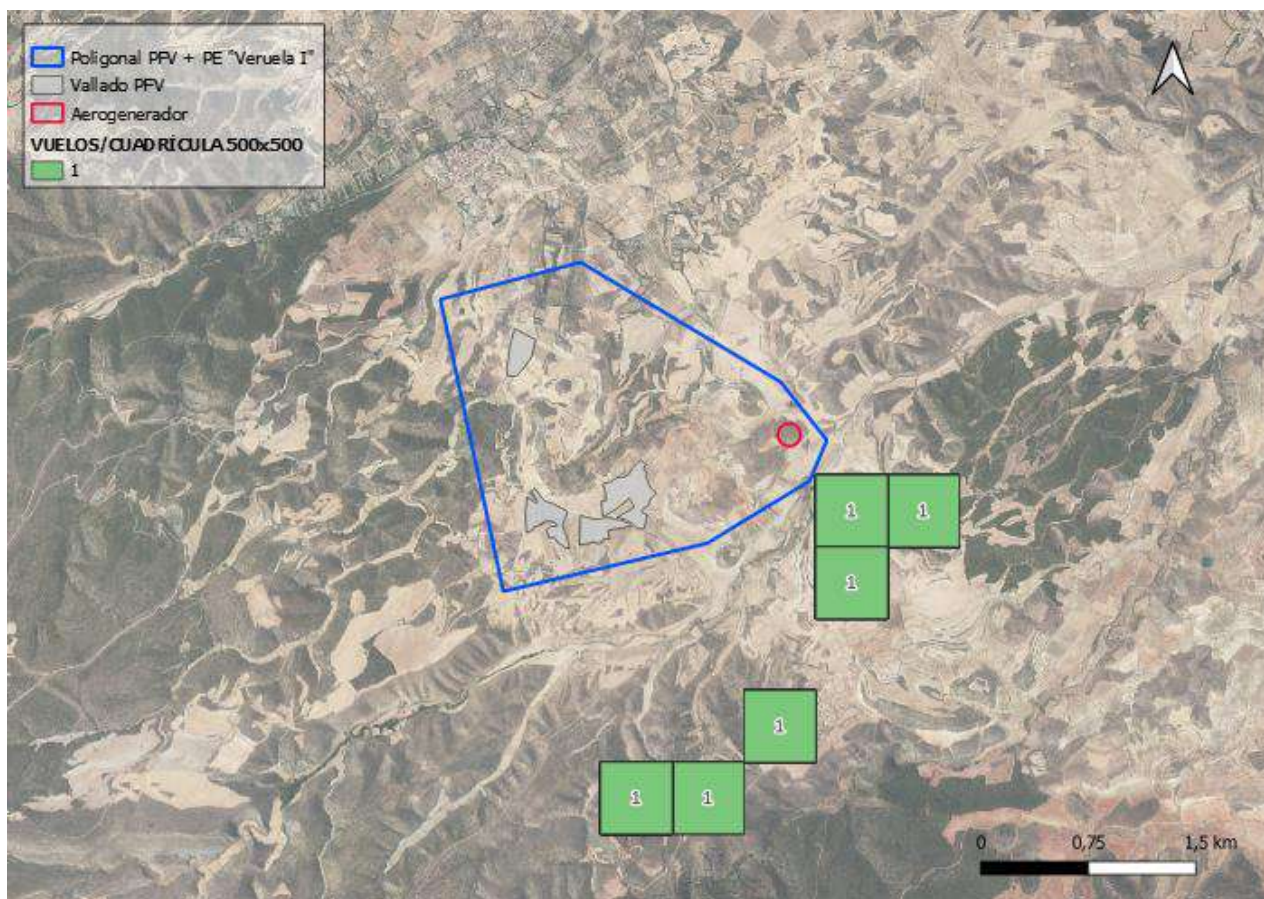


Imagen 21. Vuelos en altura de riesgo de milano real (*Milvus milvus*). Fuente: propia.

4.4.2 Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): Peligro de extinción

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Peligro de extinción

Presencia según bibliografía e información del Gobierno de Aragón

La alondra ricotí se extiende por la península ibérica, de forma exclusiva dentro de Europa, y por el Magreb (Marruecos, Argelia y Túnez) y la franja costera de Libia y Egipto, fuera del continente europeo (Keller et al., 2020). El área de distribución ibérica se caracteriza por su reducida extensión y un alto grado de fragmentación. El área de distribución ha estado delimitada por un triángulo cuyos vértices se situarían al NO en la provincia de Zamora, al NE en la de Lleida y al S en las de Granada y Almería, respecto a su distribución histórica (Purroy, 1997).

Según el III Atlas de aves en época de reproducción en España, la fracción principal de la población está en Aragón (1.614 machos, 43,5% del total), Castilla y León (1.290 machos, 33,7% del total) y Castilla-La Mancha (739 machos, 19,3% del total). A nivel provincial, Soria (1.091 machos), Teruel (929 machos), Zaragoza (663 machos) y Guadalajara (646 machos) concentran el 87,0% de los machos estimados (Traba et al., 2019).

La especie cuenta con un área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*) en Aragón, situada a una distancia de 2,1 km al suroeste de la planta fotovoltaica, y a 3,9 km al suroeste del aerogenerador.

La población ibérica muestra una tendencia muy negativa. Presenta una tasa de disminución anual del 3,9% y una disminución general de 41,4% durante el periodo 2004-2015 (n = 92 subpoblaciones; Gómez-Catasús et al., 2018), Andalucía y Castilla y León son las comunidades con tendencias más negativas hasta 2015 (tasa de disminución anual superior al 5%), mientras que Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana, Navarra y Murcia muestran tendencias inciertas (Gómez-Catasús et al., 2018).

Amenazas para su conservación

Ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas, tanto en su área de distribución como en su número, debido 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 depredación natural.

Presencia según los trabajos de campo

La especie no ha sido observada durante los trabajos de campo.

4.4.3 Perdiz pardilla (*Perdix perdix*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): Peligro de extinción (población Sistema Ibérico)

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Peligro de extinción (población Sistema Ibérico)

Presencia según bibliografía e información del Gobierno de Aragón

Se distribuye por la cordillera Cantábrica de manera más o menos continua desde la sierra de Híjar (Cantabria) por el este, hasta la sierra de Caurel por el oeste, estando actualmente separadas las poblaciones de las sierras de Sanabria-Segundera y Cabrera, y las del Teleno-Montes Aquilianos. En el sistema Ibérico septentrional se distribuye por las cumbres de Demanda, Picos de Urbión, sierra de Castejón y sierra Cebollera, mientras en la vertiente española de los Pirineos se extiende de manera más o menos continua desde la cabecera de los valles de Salazar y Roncal (Navarra) hasta el nacedero del río Muga en Girona, ocupando el eje axial y las sierras prepirenaicas (Onrubia en Madroño et al., 2004; Purroy y Purroy, 2016).

En España se trata de una especie de alta montaña que ocupa zonas de matorral (brezales, aulagares, piornales...), en altitudes superiores a los 1.100 metros, aunque habitualmente por encima de 1.600.

La comparación entre la distribución del atlas de aves reproductoras de 1998-2002 y el de 2014-2018 muestra una fuerte disminución en el área de ocupación según cuadrículas de 10×10 km, siendo del -27% para el conjunto de España, aunque muy superior en los núcleos cantábricos y del sistema Ibérico y el Pirineo central. La especie se ha extinguido en las últimas décadas de las áreas de montaña de menor altitud, quedando acantonada progresivamente a las zonas más altas (habitualmente por encima de 1.800 m s.n.m.).

Aunque históricamente existía un núcleo reproductor en el Macizo del Moncayo, aislado del resto de núcleos del Sistema Ibérico, **atendiendo a la información del III Atlas de Aves en época de reproducción en España dicha población habría desaparecido.**

Amenazas para su conservación

Las principales amenazas a las que se enfrenta son la pérdida del hábitat debida a los cambios en los sistemas de aprovechamiento agroganadero en áreas de montaña, las reforestaciones, la erosión, los incendios y el desarrollo de infraestructuras urbanísticas y de turismo de montaña. Otros factores que le presionan son la caza ilegal y el cambio climático, que contribuye a las

extinciones en las áreas de menor altitud.

Presencia según los trabajos de campo

La especie no ha sido observada durante los trabajos de campo.

4.4.4 Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): Vulnerable

D 129/2022 (Catálogo aragonés): En Peligro de Extinción

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Distribuida por el sur de Asia hasta la cuenca del Mediterráneo, destacan las poblaciones ibéricas y del Magreb. Presente en España fundamentalmente en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena y Extremadura. Residente en la Península; los ejemplares territoriales suelen estar ligados todo el año a su área de cría, aunque en zonas con menor disponibilidad de alimento pueden desplazarse algunas decenas de kilómetros fuera de la época reproductora. Sedentaria en Aragón, realiza ciertos movimientos dispersivos en otoño e invierno pudiendo ampliar su territorio sensiblemente. Establece sus puntos de nidificación en cortados de diversa tipología y materiales y utiliza como cazaderos, zonas onduladas cubiertas de matorral alternado con parcelas de cultivo en secano.

La población de águila perdicera en España en 2018, en base a las cifras facilitadas por las comunidades autónomas en el último censo nacional, quedó establecida en 711-745 parejas en 2018 (711 seguras y 34 probables; Del Moral y Molina, 2018). En Aragón la población quedó establecida en 20 territorios seguros y 3 probables, de los que el 50 % se ubica en la provincia de Zaragoza.

El área crítica para el águila azor-perdicera (*Aquila fasciata*) más cercana se encuentra a una distancia de 14 km al sur del aerogenerador.

Amenazas para su conservación

Sus principales amenazas son la persecución directa (disparos, trampas o venenos en cotos de caza menor) y la electrocución y colisión con tendidos eléctricos.

Presencia según los trabajos de campo

La especie no ha sido observada durante los trabajos de campo.

4.4.5 Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En Peligro de Extinción

D 129/2022 (Catálogo aragonés): En Peligro de Extinción

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

El quebrantahuesos tiene una distribución restringida a zonas montañosas del norte de la península (principalmente Cataluña, Aragón y Navarra), concentrándose el grueso reproductor en la región pirenaica de las provincias de Huesca y Lleida. Tras los proyectos de reintroducción realizados en Asturias (Picos de Europa) y Andalucía (Sierra de Cazorla Segura y las Villas), la especie se encuentra presente como reproductora en ambas zonas (1 y 3 parejas, respectivamente).

En 2018 en los Pirineos se censaron 122 unidades territoriales, de las cuales el 58,7% se encontraban en Aragón, el 31,8% en Cataluña y el 6,3% en Navarra (Margalida y Martínez 2020). Fruto de los proyectos de reintroducción realizados las observaciones en zonas montañosas en el noroeste, centro y sur peninsular son cada vez más numerosas.

Existe un área incluida en su plan de conservación dentro del Parque Natural del Moncayo, a una distancia de 9,3 km del aerogenerador.

Amenazas para su conservación

Actualmente, el principal problema que afecta a la especie es el envenenamiento intencionado de sus principales fuentes de alimento conlleva una mortalidad del 26% de la especie para el conjunto de Europa occidental, lo que supone una situación muy grave para la conservación de la especie. La colisión con tendidos eléctricos es una importante amenaza ya que pasan gran parte del tiempo volando en alturas relativamente bajas. Otras amenazas que comprometen el futuro del Quebrantahuesos son la caza ilegal, que supone una mortalidad de más del 30 %, la intoxicación no intencionada y el plumbismo por la exposición continuada a la munición de caza, provocando un envenenamiento crónico y pérdida de aptitudes físicas. Las molestias de origen humano a causa de actividades que conllevan elevados niveles de ruido o muy próximos a los nidos pueden provocar descensos en la reproducción del quebrantahuesos.

Presencia según los trabajos de campo

La especie no ha sido observada durante los trabajos de campo.

4.4.6 Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): Vulnerable

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Vulnerable

Presencia según bibliografía

Especie propia de grandes extensiones abiertas y, en general, desarboladas, desde herbazales y brezales de montaña hasta carrizales. En nuestro país, sin embargo, se trata de una especie particularmente ligada a los cultivos de cereal —sobre todo, trigo y cebada, que constituyen su hábitat principal, aunque una fracción minoritaria de aves se instala en matorrales, pastizales o humedales, fundamentalmente en regiones montañosas del norte y en áreas costeras.

El último censo nacional (Arroyo et al., 2019) estableció una población reproductora en torno a las 5.000 parejas en España en 2017, de los que cerca del 40% se encuentra en Castilla y León, y con poblaciones importantes también en Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha. En esta estima se excluyen las poblaciones reproductoras de Aragón, Navarra, A Coruña y Pontevedra-.

Amenazas para su conservación

Las principales amenazas que se ciernen sobre la especie se relacionan, sobre todo, con su dependencia de los cultivos de cereal y con la intensificación de las prácticas agrícolas. La recogida mecanizada del cereal y la introducción de variedades precoces impiden que los pollos completen su desarrollo antes de la cosecha, lo que supone la pérdida de numerosas nidadas bajo las cuchillas de las cosechadoras.

Los cambios en los usos tradicionales son fuente asimismo de importantes amenazas, ya que reducen las áreas de reproducción, introducen modificaciones en los cultivos tradicionales y afectan a la densidad de presas como consecuencia de la disminución de la heterogeneidad ambiental y del uso de pesticidas. Finalmente, cabe señalar que los nidos de esta especie suelen sufrir una intensa depredación por parte de zorros, jabalíes y otras rapaces, como el milano negro. Se desconoce con precisión cuál es la problemática en las áreas de invernada.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se ha observado en **una única ocasión**, en el mes de agosto, coincidiendo con la migración posnupcial de la especie. La cuadrícula 500 x 500 con el registro de la especie se sitúa a una distancia de 650 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 1.200 metros del área de barrido del aerogenerador.

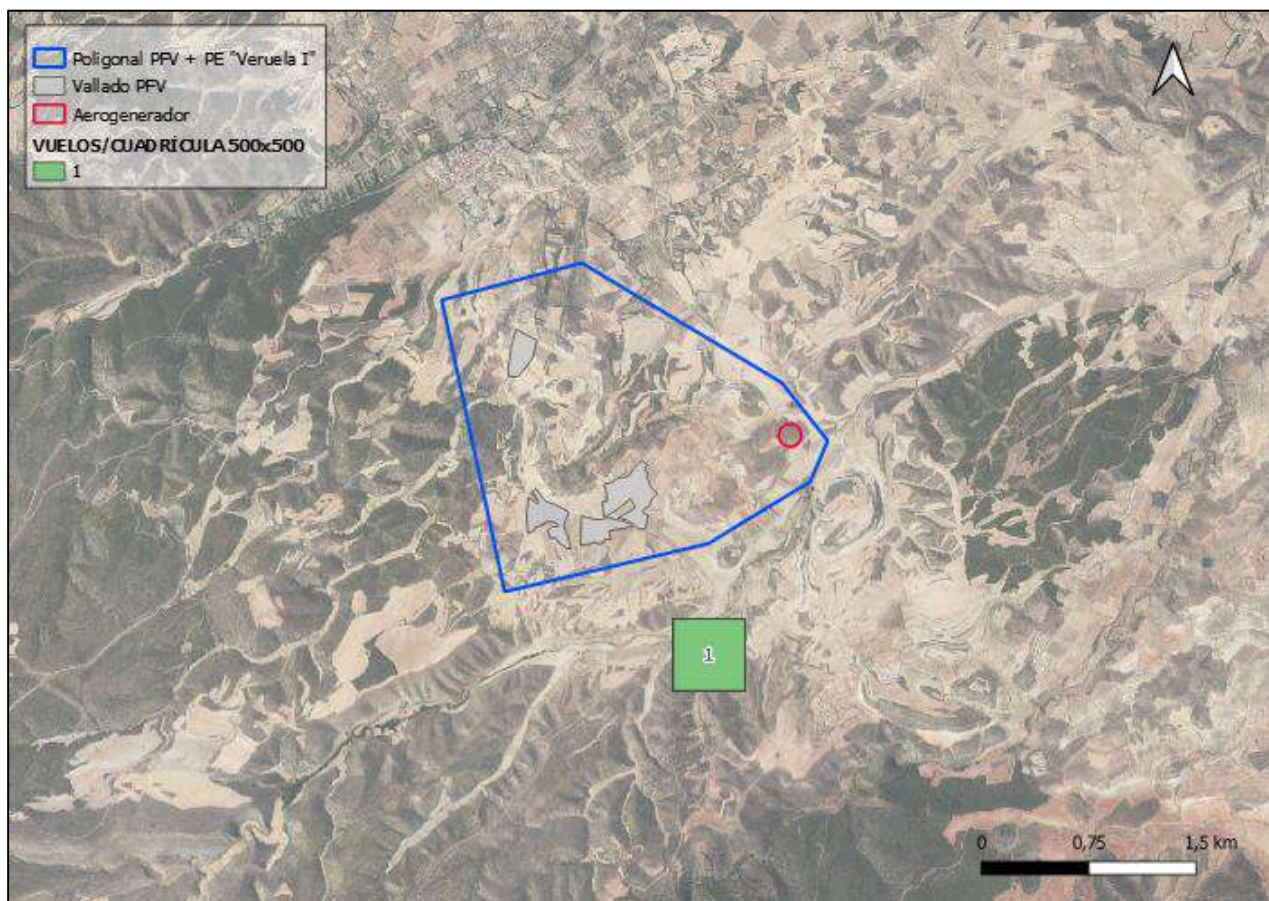


Imagen 22. Vuelos a cualquier altura de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Fuente: propia.

4.4.7 Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional) En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Vulnerable

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Utiliza hábitats abiertos, incluyendo pastizales de montaña, parameras, estepas y zonas pedregosas con presencia de ganado, así como mosaicos agropecuarios extensivos de secano, cercanos a las áreas de nidificación (Cuevas y Blanco, 2015). En los mosaicos agropecuarios selecciona campos de cereal recién sembrados, barbechos, rastrojos, baldíos, eriales y zonas de bordes de cultivo, mientras que evita cultivos desarrollados, campos recién arados y regadíos (Blanco et al., 1998).

La chova piquirroja está presente con una distribución muy fragmentada en zonas de montaña en la cordillera Cantábrica y los Pirineos, así como en zonas de roquedos en el sistema Ibérico, Montes Vascos y sistemas Béticos. Se distribuye de forma muy irregular y escasa en roquedos del sistema Central. La distribución en medios agrícolas de secano y pastizales en áreas sin cortados, como en gran parte de Aragón, se debe al uso de construcciones para nidificar.

La población española fue estimada inicialmente en 7.000 – 9.800 parejas (Purroy, 1997), con una tendencia poblacional moderadamente descendente (20-50% entre 1970 y 1990). Una evaluación más reciente (Blanco, 2004a), estima que la población española de chova piquirroja está compuesta por 16.943 individuos. El tamaño poblacional se desconoce con precisión debido a la ausencia de censos específicos en la mayor parte del área de distribución. El número de parejas reproductoras se ha determinado recientemente en Segovia, la provincia de Madrid, y parcialmente en Los Monegros. Se está produciendo una limitación de los lugares de nidificación debido al colapso de las casas de labor tradicionales (mases) que la especie utiliza en Los Monegros y otras comarcas del valle del Ebro (Banda y Blanco, 2017).

Amenazas para su conservación

Podríamos mencionar varias, como son la pérdida de sus zonas de alimentación consecuencia de la intensificación agrícola y la progresiva disminución de ganadería en régimen extensivo. También el turismo incontrolado, la destrucción de sus lugares de nidificación o incluso la persecución directa de la especie suponen amenazas importantes. En los últimos años el auge del deporte de

escalada y otros en menor grado como la espeleología han supuesto una nueva amenaza especialmente para algunas zonas de cría y dormitorios.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo en oteadero la especie se ha visto 107 veces distribuidas en 11 contactos diferentes. Se han observado grandes bandos de hasta 26 ejemplares alimentándose en los campos de cultivo ocupados por el recinto sur de la planta fotovoltaica.

Se identifican cuadrículas 500x500 con hasta 61 vuelos registrados en el recinto sur de la planta fotovoltaica, así como cuadrículas con hasta 27 vuelos registrados, 20 de ellos en altura de riesgo, a una distancia de 140 metros del área de barrido del aerogenerador.

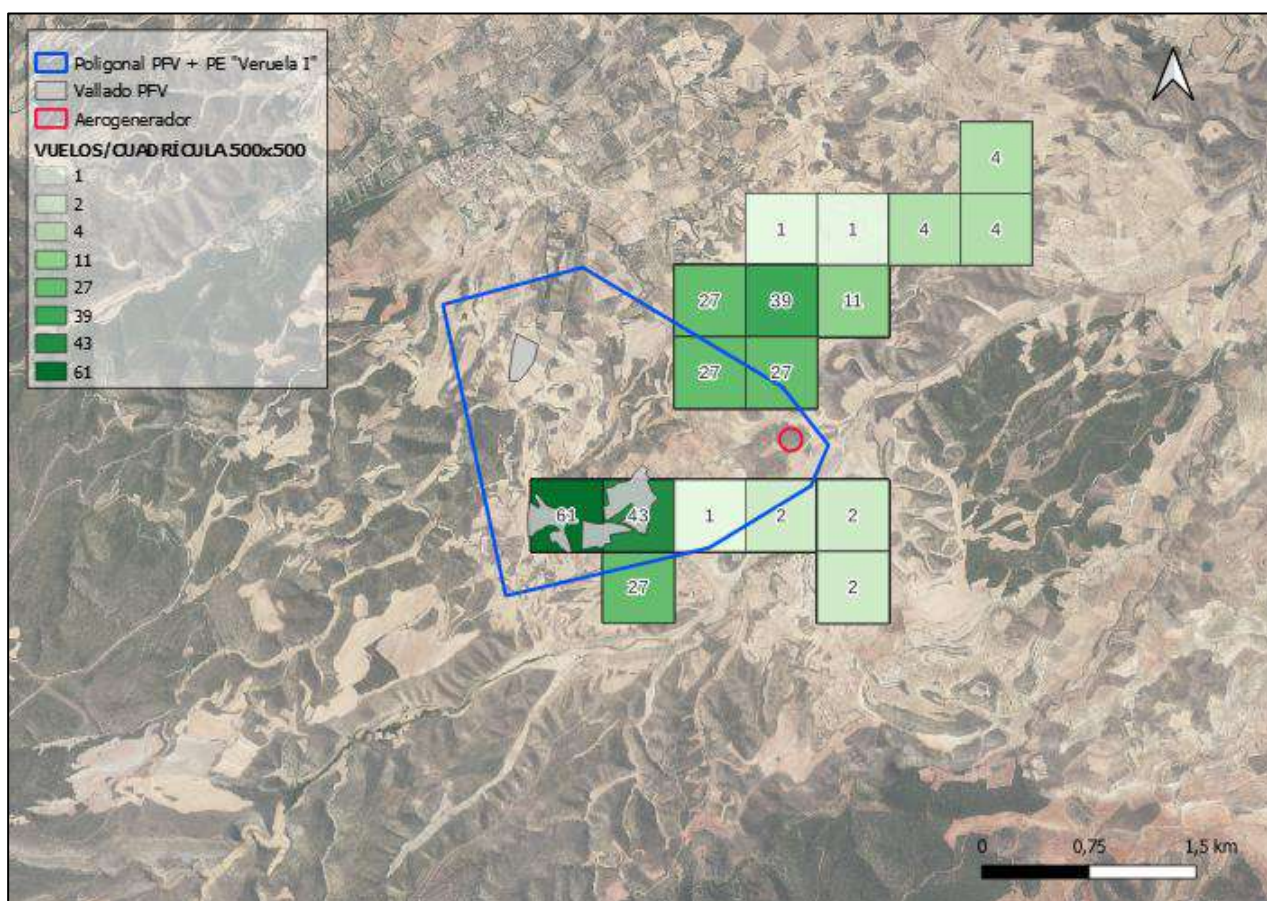


Imagen 23. Vuelos a cualquier altura de chova piquirroja (*Pyrhocrax pyrrhocrax*) por cuadrícula 500x500 m.

Fuente: propia.

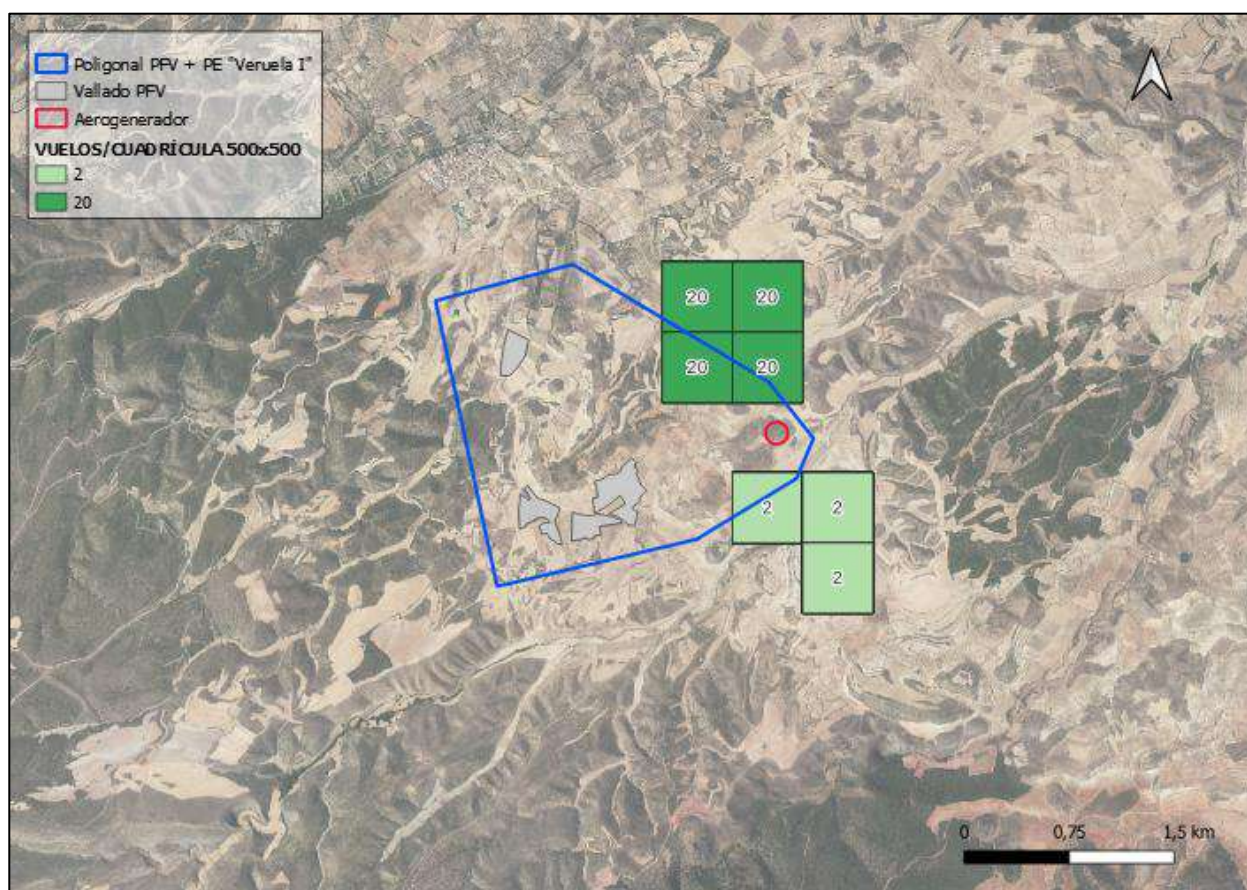


Imagen 24. Vuelos en altura de riesgo de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Fuente: propia.



Imagen 25. Bando de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) alimentándose en la zona de proyecto. Fotografía propia.

4.4.8 Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado.

D 129/2022 (Catálogo aragonés): En listado.

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Invernante. Como reproductor el aguilucho pálido se distribuye fundamentalmente en los dos tercios septentrionales de la península ibérica, salvo la cuenca del Ebro y la costa mediterránea. En la zona norte de España cría en manchas de vegetación natural, como tojales, brezales, coscojares, jarales, prados de montaña, carrizales y herbazales, desde el nivel del mar hasta los 1.800 metros de altitud. Más al sur estos hábitats son sustituidos progresivamente por cultivos cerealistas, aunque también en el centro de la Península se encuentran parejas instaladas en junqueras y carrizales.

El último censo nacional (Arroyo et al., 2019) indica una población reproductora de alrededor de 500-800 parejas en España en 2017, de los que cerca del 60% se encuentra en Castilla y León. Así mismo, dicho censo indicaba una marcada tendencia negativa de la población (ca. 34-45% de disminución de los efectivos nacionales desde el 2006), particularmente marcado en la franja constituida por Álava, Burgos, Palencia, León y Ourense. En cambio, las poblaciones reproductoras de Salamanca, Zamora, Valladolid, Segovia y Ávila han experimentado aumentos poblacionales. En Aragón no se realizó trabajo de campo en el último censo, no obstante, según el III Atlas de aves en época de reproducción en España la provincia de Huesca y el norte de la provincia de Zaragoza cuentan con núcleos reproductores para la especie.

Durante el invierno, la distribución del aguilucho pálido en España es más amplia que en la época reproductora, ocupando amplias zonas del territorio nacional, incluyendo gran parte de Aragón. La península acoge a un buen número de aves de origen europeo, fundamentalmente francesas, alemanas y finlandesas. Frecuenta mayoritariamente áreas abiertas y cultivadas, con grandes extensiones de cultivos de cereal y barbecho, así como paisajes en mosaico, con bosquetes, vegas, sotos, arbolado disperso y matorrales.

Amenazas para su conservación

Las amenazas más importantes para la especie son la destrucción y alteración de su hábitat de nidificación, consecuencia en gran medida de la intensificación agrícola (uso de pesticidas,

concentración parcelaria, reducción de barbechos, eriales y linderos, etc.), así como la caza ilegal y la disminución de las presas potenciales. La recolección de la cosecha provoca en numerosas ocasiones la muerte de los pollos que han nacido en cultivos cerealistas.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se ha detectado en tres ocasiones realizando vuelos prospectivos en el área, todas las observaciones se han producido durante el periodo invernal. No se identifican cuadrículas 500x500 m con vuelos registrados sobre ninguna de las infraestructuras analizadas, las cuadrículas más cercanas se sitúan a una distancia de 1.100 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y 100 metros del área de barrido del aerogenerador, con vuelos de riesgo en cuadrículas a 1.300 metros del área de barrido.

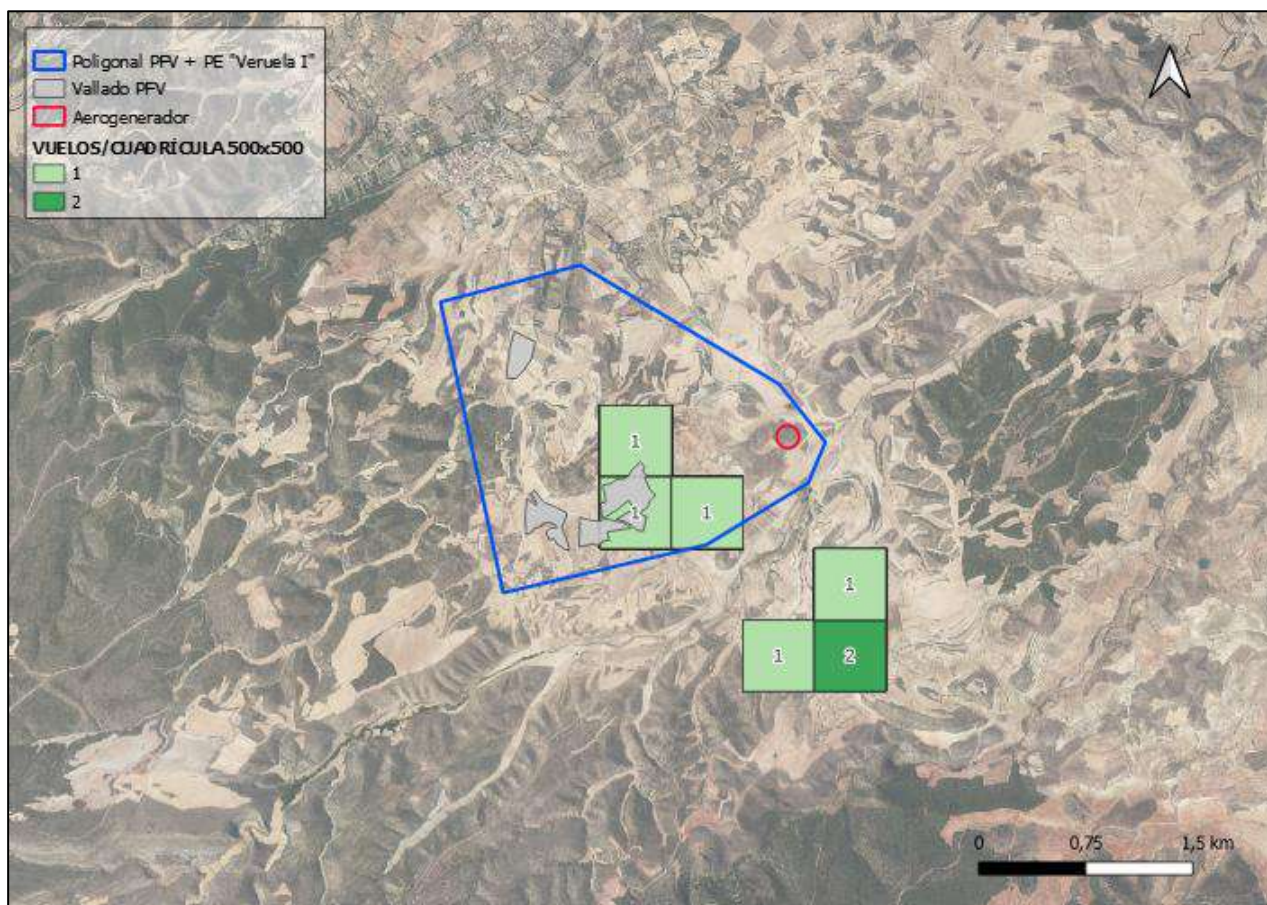


Imagen 26. Vuelos a cualquier altura de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Fuente: propia.

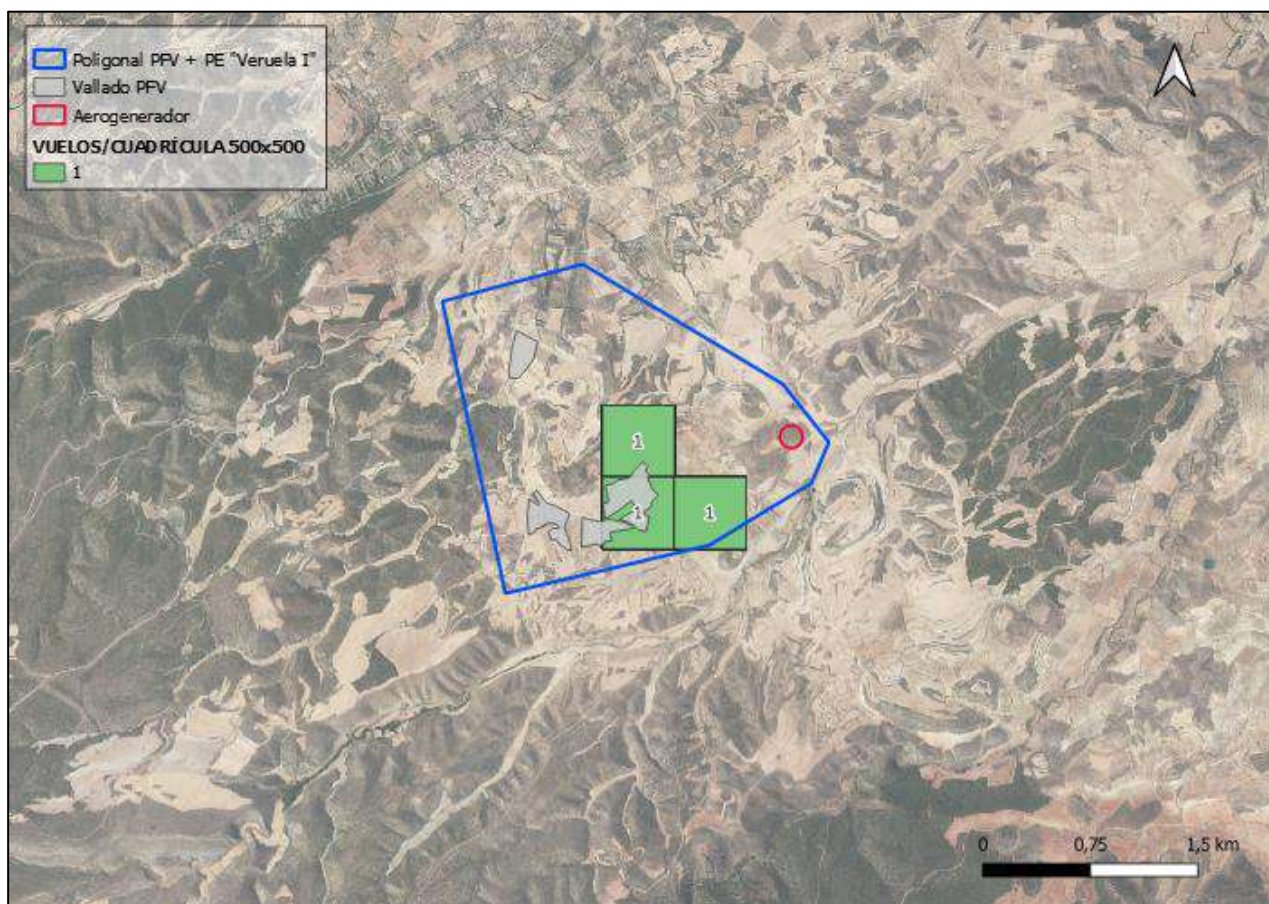


Imagen 27. Vuelos en altura de riesgo de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Fuente: propia.

4.4.9 Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): -

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Está asociada fundamentalmente a zonas de montaña o serranías con relieves accidentado y con presencia de cortados rocosos y cantiles donde nidificar. Puede ocupar una gran variedad de hábitats, siempre que haya terreno quebrado y zonas tranquilas para criar, aunque evita masas forestales extensas.

Las poblaciones reproductoras más extensas y continuas se localizan en el conjunto formado por el Pirineo-Prepirineo, depresión del Ebro y el sistema Ibérico en el noreste peninsular, y las

cordilleras Béticas y Sierra Morena y Montes de Toledo en el cuadrante sur de la península.

En 2020, la población española de águila real estaba en torno a las 1.752-1.915 parejas (Bautista et al., 2022a). Por otro lado, se ha calculado una población media mínima adicional no reproductora de 2.500 y 3.000 individuos no reproductores para la población española (Bautista et al., 2022a), por lo que, si se consideran las estimas de 2020, la población total española se podría establecer en un mínimo de 6.004 y 6.830 individuos (Bautista et al., 2022a). La comparación entre el primer censo nacional anterior a 1990 y la estima nacional más reciente de 2020, mostró que la población española había aumentado un 48%, con un incremento medio anual del 1,6% y del 17,2% en cada década.

En Aragón, el último censo nacional realizado en 2008 estima un total de 345 territorios reproductores en la comunidad. Para la comarca Campo de Borja se estima la presencia de 5 territorios, con una densidad de 0,72 parejas/100 km².

Según la información solicitada a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, la especie cuenta con un territorio de nidificación a una distancia de 2.860 metros del aerogenerador y a 2.250 metros del vallado de la planta fotovoltaica. Este territorio se señala como un área en torno a 2 kilómetros de un punto de nidificación calificada como segura, en el censo nacional del año 2008 realizado por SEO/BirdLife se establece un criterio de ocupación segura y probable de los territorios en función de la existencia de información posterior al año 1999 (presencia segura) o anterior (probable).

Amenazas para su conservación

La pérdida de hábitat por construcción de infraestructuras, obras públicas o urbanizaciones supone una amenaza destacable. Muchas águilas son también abatidas a tiros, envenenadas en cotos de caza, o ven fracasar la reproducción por culpa del expolio o la destrucción de sus nidos. Además, la electrocución en tendidos eléctricos, tanto en adultos reproductores como de jóvenes en dispersión, causa algunas bajas. Por último, las molestias derivadas de algunas actividades humanas, como la escalada, el senderismo, la pesca deportiva o la realización de trabajos forestales, ocasionan descensos del éxito reproductor.

Presencia según los trabajos de campo

Se ha observado en dos ocasiones en la zona sur de la poligonal, en el periodo estival fuera del periodo reproductor. No se identifican cuadrículas 500x500 m con vuelos registrados sobre ninguna de las infraestructuras analizadas, las cuadrículas más cercanas se sitúan a una distancia

de 1.000 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y 1.700 metros del área de barrido del aerogenerador.

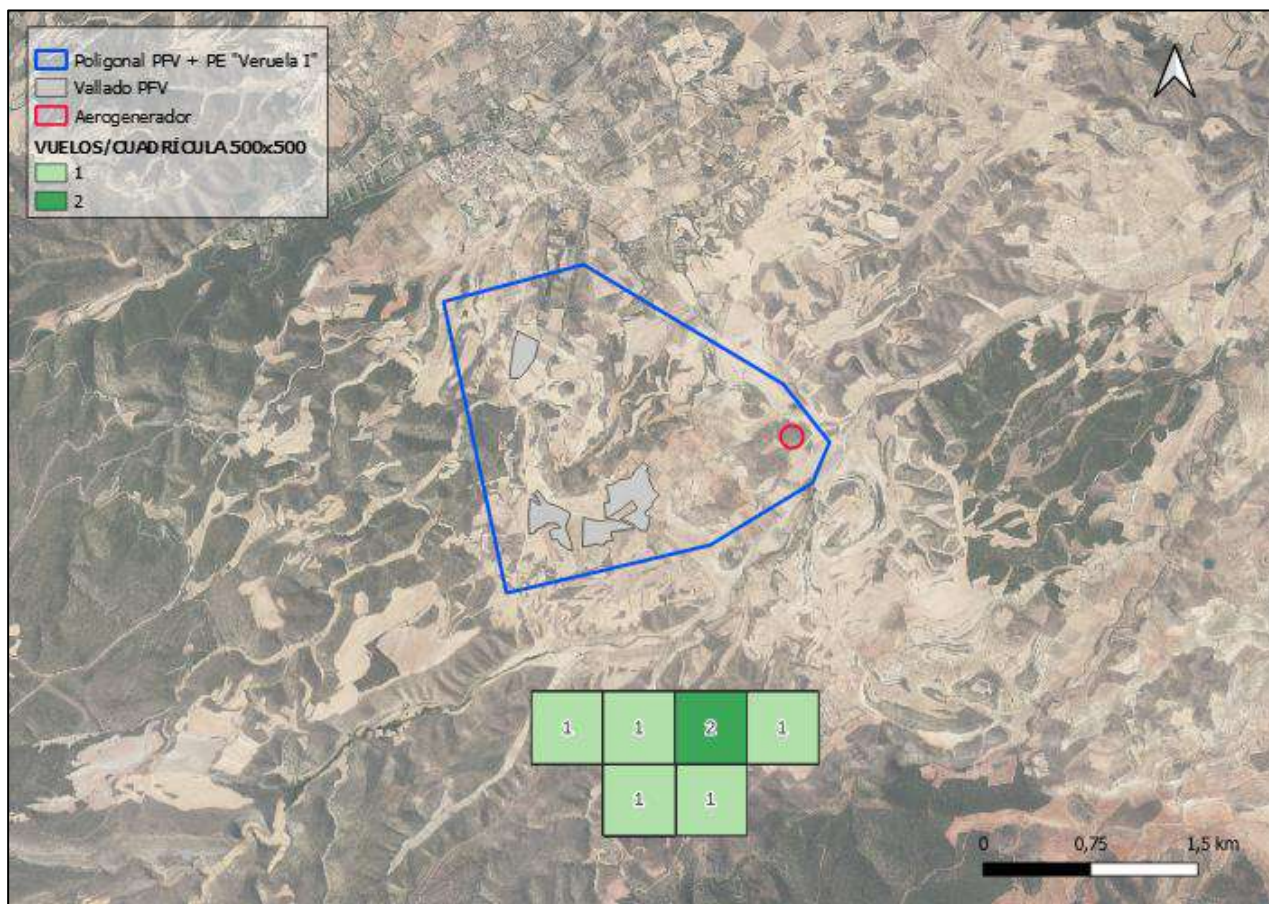


Imagen 28. Vuelos a cualquier altura de águila real (*Aquila chrysaetos*), todos ellos en altura de riesgo. Fuente: propia.

4.4.10 Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): -

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Según las regiones, se instala en pinares montanos, castañares o robledales, aunque siente especial predilección por las masas forestales mediterráneas, donde ocupa encinares, alcornocales y dehesas con cierta cobertura. No obstante, la aparición de esta rapaz se ve

favorecida por la existencia de una relativa heterogeneidad ambiental en su territorio, así como por la presencia de zonas abiertas o parcialmente arboladas, como matorrales ralos, praderas, cultivos de secano, calveros de bosque, dehesas o paisajes en mosaico, donde obtiene la mayor parte de su alimento.

La culebrera europea es común en áreas forestales en los Pirineos, las cordilleras Cantábrica, Ibérica, Costero-Catalana y Béticas, el sistema Central, los Montes de Toledo y sierra Morena. En cambio, es rara en áreas agrícolas; en las dos mesetas, los valles del Ebro, el Guadiana y el Guadalquivir, en las zonas áridas del sureste ibérico y en los parajes más húmedos de la región atlántica.

En el censo nacional de rapaces forestales de 2009-2010 se estimaron unos valores medios 10.380 territorios (Palomino y Valls, 2011). las comunidades autónomas de mayor tamaño tienden a ser también las que acogen mayores fracciones poblacionales: Castilla-La Mancha (unos 1.800 territorios estimados), Castilla y León (1.760), Andalucía (1.620) y Aragón (1.340), que acumularían más del 60% de toda la población española. A nivel local, para la provincia de Zaragoza se estiman un total de 410 territorios.

La tendencia de población de la culebrera europea es positiva. Según los resultados del programa Sacre, la población ha crecido más de un 20%.

Amenazas para su conservación

Las principales amenazas para esta especie tienen que ver con la falta de presas por la disminución de las poblaciones de reptiles en zonas agrícolas, circunstancia que ha provocado en el pasado reciente la desaparición o la escasez de la culebrera en extensas regiones de Europa. Otros factores que las afectan son la destrucción o alteración de los hábitats de cría y de alimentación o los incendios forestales, que, además de arrasar las zonas de reproducción, suelen sorprender a muchos pollos, todavía incapaces de volar, en los nidos. Son amenazas importantes, también, las bajas causadas por la caza ilegal (particularmente a lo largo de la media veda), las muertes por electrocución y choque en tendidos eléctricos y el ocasional expolio de nidos. Las principales causas de mortalidad no natural de la culebrera europea son la colisión y la electrocución en tendidos eléctricos (Martínez et al., 2016), que usa como posadero, y el impacto de las palas de aerogeneradores en parques eólicos, debido a que suele planear a media altura (Noguera et al., 2010).

Presencia según los trabajos de campo

Se han registrado 5 vuelos diferentes repartidos en 4 observaciones, todas ellas en la zona oeste de la poligonal durante el periodo estival habiéndose registrado tanto vuelos directos y como de ejemplares cernidos cazando.

No se identifican cuadrículas 500x500 m con vuelos registrados sobre ninguna de las infraestructuras analizadas, las cuadrículas más cercanas se sitúan a una distancia de 1.100 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y 100 metros del área de barrido del aerogenerador, con vuelos de riesgo en cuadrículas a 1.300 metros del área de barrido.

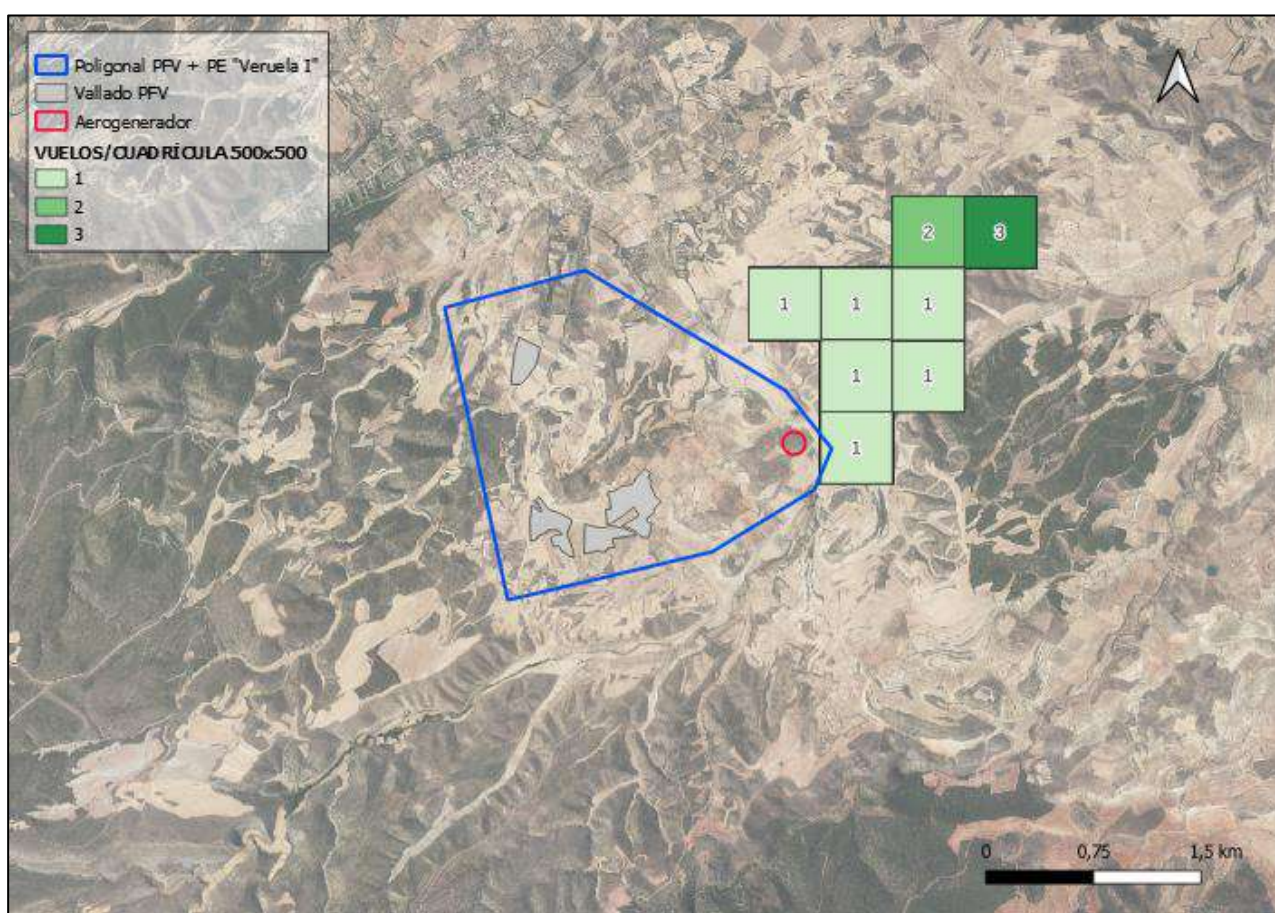


Imagen 29. Vuelos a cualquier altura de águila culebrera (*Circaetus gallicus*). Fuente: propia.

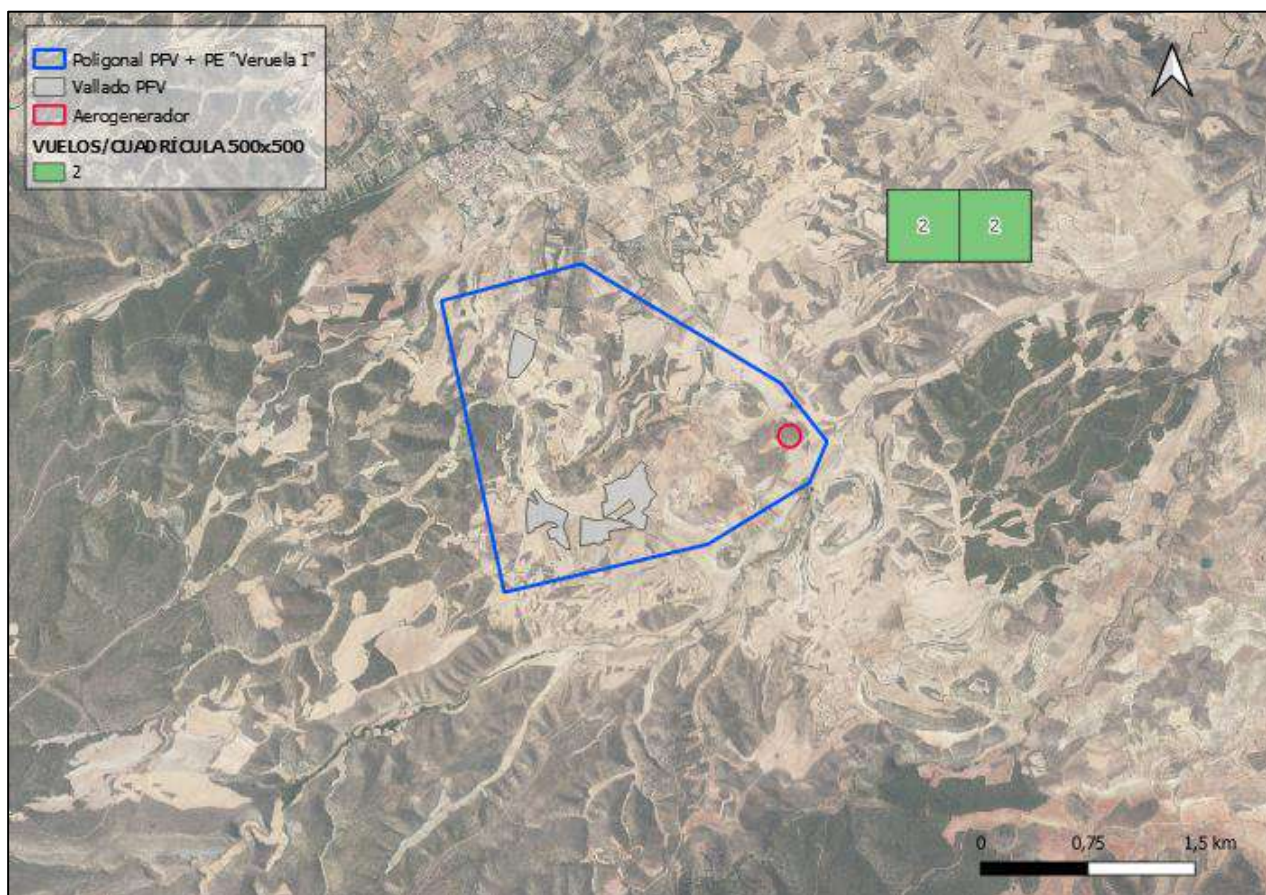


Imagen 30. Vuelos en altura de riesgo de águila culebrera (*Circaetus gallicus*). Fuente: propia.

4.4.11 Aguillita calzada (*Hieraaetus pennatus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Es posible observarla en pinares de montaña, bosques caducifolios (robledales, castaños), alcornocales, encinares, quejigares, sotos ribereños, dehesas, bosquetes isla y hasta en pinares de repoblación. Precisa, como norma, de parajes arbolados para criar, pero suele frecuentar también áreas semiarboladas, claros de bosque, matorrales abiertos, paisajes en mosaico, pastizales o cultivos, ya que es allí donde obtiene buena parte de sus presas habituales.

El águila calzada tiene una distribución amplia en la península ibérica, así como en Islas Baleares, y falta como reproductora en Ibiza, Formentera y Canarias. En estos últimos años se ha confirmado la reproducción en la ciudad autónoma de Ceuta en 2019 (Álvarez y Navarrete, 2021), así como en Melilla (2021). Presenta una distribución amplia y regular en el centro-oeste de la península, pudiendo definir un eje central (Cáceres, Ávila, Segovia, Soria, Burgos, La Rioja, Navarra y País Vasco), a partir del cual la distribución se va haciendo más irregular conforme se avanza hacia las zonas costeras del cuadrante sureste de España.

Son muy pocas las publicaciones realizadas sobre estima poblacional de la especie en nuestro país, existiendo gran disparidad. En el II Atlas de aves reproductoras se estimó la población española en 2.905 parejas (Martí y Del Moral, 2003). Con posterioridad, se realizó una estima de 18.490 parejas (Palomino y Valls, 2011), cifra que podría estar sobreestimada según algunos autores (Blanco et al., 2012). Según el paso migratorio postnupcial por el estrecho de Gibraltar, el número de águilas calzadas cruzando ha sido de 24.574 ejemplares (Fundación Migres, 2020). Según Onrubia (2016) a través del análisis de los conteos migratorios de la especie, ésta podría estimarse entre 7.000 y 11.000 parejas. En el II Atlas de aves reproductoras de Europa (Keller et al., 2021), se estima la población europea en 16.000 parejas para Europa, concentrándose en España el 54% (8.640 parejas).

En Aragón, según el censo nacional de rapaces forestales de 2009-2010 (Palomino y Valls, 2011), se estiman unos valores medios de 1.940 territorios, de los que 720 se localizan en la provincia de Zaragoza.

Parece registrarse evolución positiva en su población en algunas zonas como Aragón, Cantabria, Cataluña y Galicia (García Dios, 2017). Según el programa de seguimiento de aves comunes Sacre la tendencia de la población entre 1998-2018 estima un incremento moderado a escala global del 64,9%.

Amenazas para su conservación

Las principales causas de mortalidad no natural para la especie están relacionadas con las colisiones y electrocuciones en tendido eléctricos, el choque con los aerogeneradores de los parques eólicos, la caza ilegal (especialmente durante el periodo de la media veda). También suponen una fuente de problemas el expolio de nidos, las molestias por la apertura de pistas, las actividades forestales o ganaderas cerca de los nidos y la acumulación de plaguicidas organoclorado.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se ha detectado en 2 ocasiones, registrándose dos vuelos directos utilizando el área como zona de paso. No se identifican cuadrículas 500x500 con vuelos registrados sobre ninguna de las infraestructuras analizadas, las cuadrículas más cercanas se sitúan a una distancia de 170 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 140 metros del área de barrido del aerogenerador.

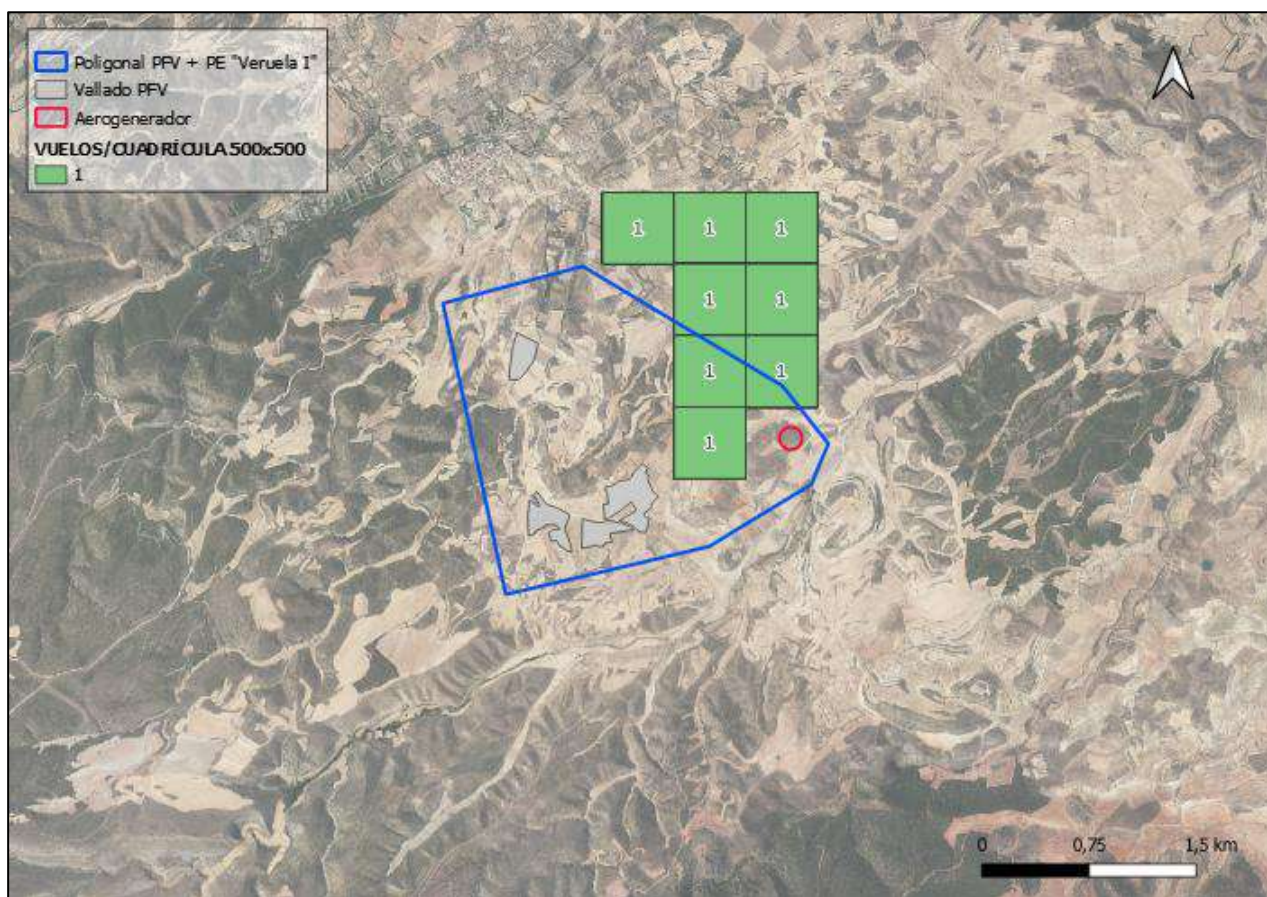


Imagen 31. Vuelos a cualquier altura de águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), todos ellos en altura de riesgo .

Fuente: propia.

4.4.12 Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Se instala en cortados rocosos en época reproductora, ya sea en zonas de montaña —donde alcanza los 2.000 metros de altitud— o en cañones fluviales. No obstante, quizás debido al crecimiento poblacional, en las últimas décadas cada vez son más frecuentes los nidos situados en árbol. Independientemente del nicho de reproducción estricto, es muy frecuente en numerosos ambientes que utiliza como áreas de alimentación, especialmente los más abiertos, como mosaicos agropecuarios y zonas agrícolas con presencia de ganado.

El buitre leonado tiene una distribución amplia por casi toda la península, es escaso en Baleares y falta en las islas Canarias, Cuta y Melilla. La región más importante y con menos huecos en área de ocupación es el cuadrante noreste de la península, el polígono formado por Cantabria/Girona/Castellón/Segovia.

El quinto censo nacional de buitre leonado promovido en 2018 por SEO/BirdLife, estableció una población de 30.946 parejas (Del Moral y Molina, 2018). Dado que el esfuerzo de censo no fue completo y no se realizaron el número de visitas necesario a cada colonia para conocer con exactitud su población, asumiendo que el censo se realizó en las mismas condiciones que los anteriores y aplicando los porcentajes de población no reproductora calculados en anteriores censos (Fernández, 1988; Martínez et al., 1997; Del Moral y Martí, 2001; Del Moral, 2009), se estimó una población de unas 30.945-37.134 parejas en 2018. Si se mantuviera la proporción de reproductores/no reproductores, en base al cálculo realizado anteriormente para estimar el número de ejemplares a partir del número de parejas reproductoras vistas, la población se podría establecer en 95.930-122.542 ejemplares.

La población de buitre leonado en la provincia de Zaragoza se cifra en 1.738 parejas y se concentra en 209 colonias y 46 parejas aisladas. tendencia del núcleo poblacional de buitre. La población de buitres en Zaragoza se mantiene al alza, si bien el incremento registrado en la última década (6%) parece indicar una tendencia hacia la estabilización.

La evolución observada en base a las cifras de los cinco censos nacionales es claramente positiva, independientemente de que los censos cada vez tienen mejor cobertura en el área de ocupación y no tanto en el número de visitas que necesita cada colonia para conocer realmente su tamaño. Solo entre 2008 y 2018 fueron localizadas 6.336 parejas nuevas, lo que supone un crecimiento de un 26% en los últimos diez años.

Amenazas para su conservación

El repunte del envenenamiento en los campos y la legislación sobre el tratamiento de los cadáveres y restos del ganado doméstico suponen graves amenazas para la especie a medio plazo. Además del veneno y la escasez de alimento en algunas regiones, se enfrenta a otros problemas, como las bajas sufridas en parques eólicos, los accidentes en tendidos eléctricos y las perturbaciones en las colonias de cría.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se han registrado un total de 191 líneas de vuelo diferentes repartidas en 37 observaciones. Se han observado ejemplares ciclando utilizando corrientes de aire cálido, así como otros realizando vuelos directos utilizando el área como zona de paso.

Se identifican cuadrículas 500x500 m con hasta 10 vuelos registrados sobre el recinto norte de la planta fotovoltaica, con 17 vuelos sobre el recinto sur y con hasta 6 vuelos dentro del área de barrido del aerogenerador. En cuanto a cuadrículas con vuelos registrados en altura de riesgo, la más cercana al área de barrido del aerogenerador, con 19 vuelos, se sitúa a 140 metros.

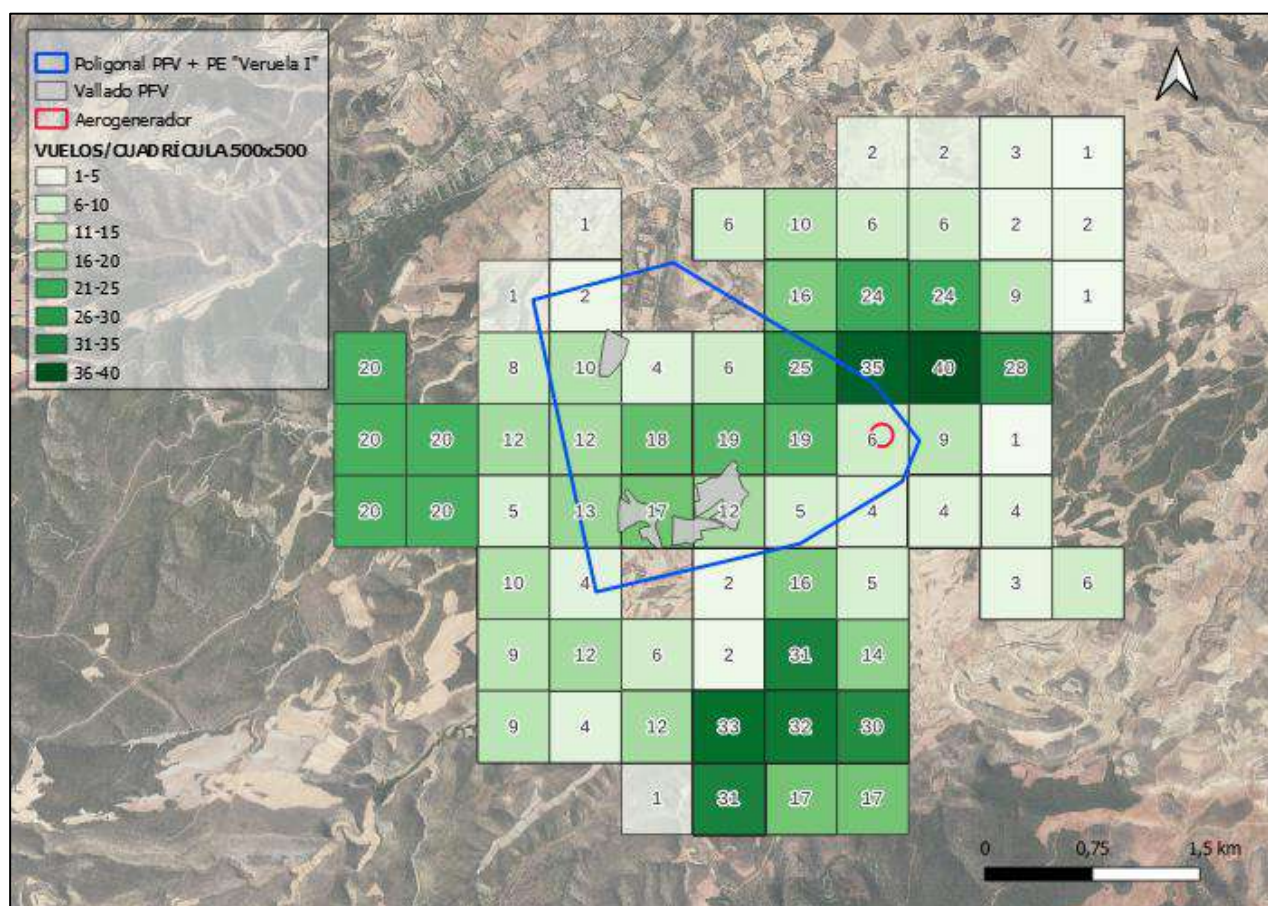


Imagen 32. Vuelos a cualquier altura de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Fuente: propia.

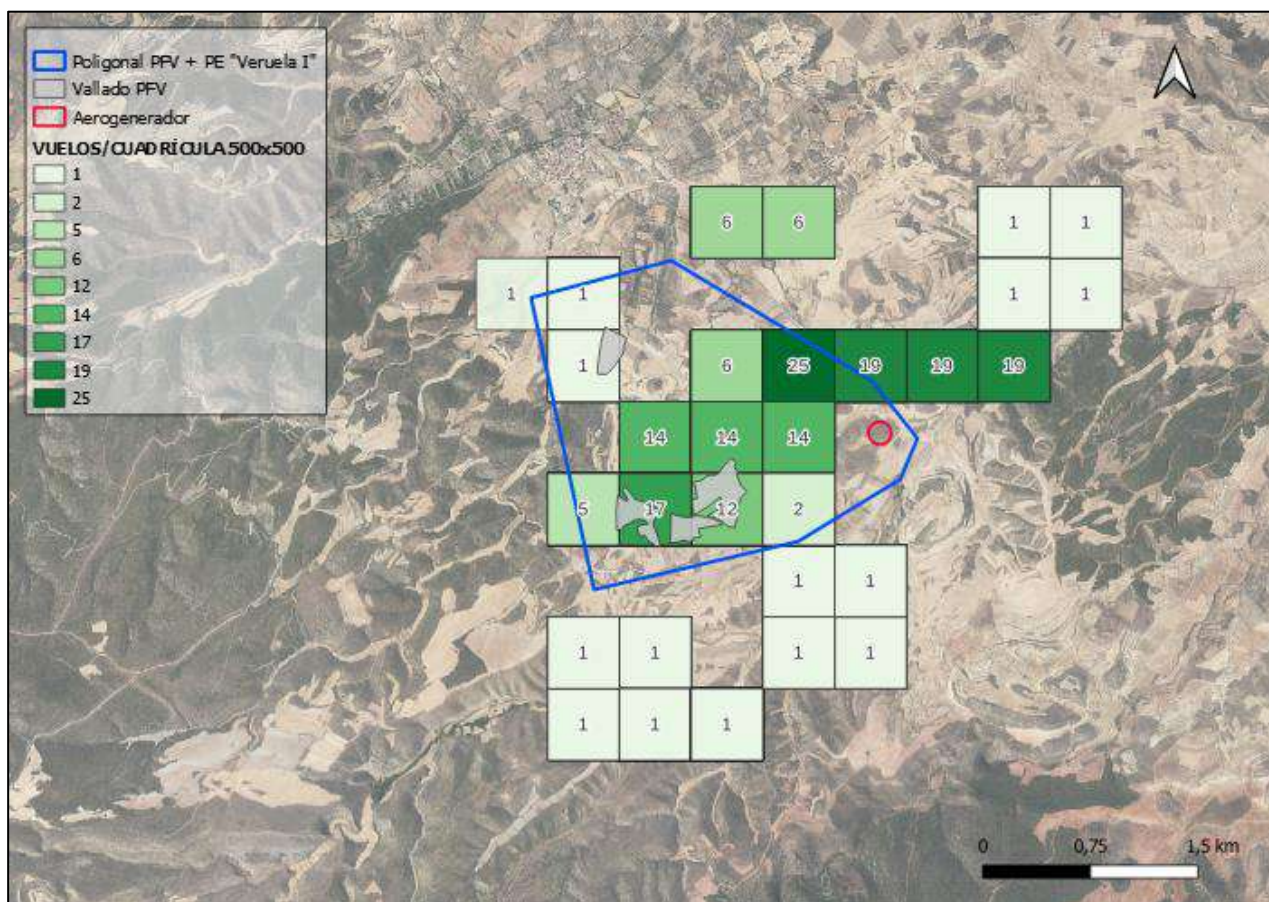


Imagen 33. Vuelos en altura de riesgo de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Fuente: propia.

4.4.13 Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Se le puede encontrar en una gran variedad de hábitats forestales o parcialmente arbolados, desde bosques densos de montaña hasta dehesas, aunque gusta sobre todo de los paisajes abiertos, en mosaico, donde se alternen las áreas desarboladas con sotos, bosquetes y prados, desde el nivel del mar hasta los 1.600 metros de altitud. En invierno, las preferencias del busardo se hacen aún menos estrictas y aparece incluso en campos de labor sin apenas vegetación natural.

Se distribuye por toda la península, principalmente en la mitad norte, así como en las islas Canarias donde está bien distribuido, con una subespecie diferente a la nominal, con la excepción de Fuerteventura y Lanzarote. Su presencia resulta más esporádica en ambas Mesetas, valle del Ebro y sur de Extremadura, donde puede encontrárselo en islas forestales y sotos.

En el censo nacional de rapaces forestales de 2009-2010 se estimaron unos valores medios 31.010 territorios (30.450-31.400, Palomino y Valls, 2011). Las comunidades autónomas de mayor tamaño fueron también las que acogen mayores fracciones poblacionales. Así, Andalucía y Castilla y León superaron ambas los 5.500 territorios seguros (acumulando hasta el 36% de los efectivos nacionales), Castilla-La Mancha acogió 3.900 territorios, Extremadura 2.870 y Aragón 2.480. A nivel local, para la provincia de Zaragoza se estiman un total de 920 territorios.

Según el programa Sacre de esta población es estable a escala estatal y en la zona centro del país, si bien algunas de sus poblaciones más septentrionales sí mostrarían signos de un declive moderado, que en promedio sería un 21% más escaso que en 1998.

En la península, además, se producen movimientos altitudinales de individuos que se reproducen en áreas de montaña y que durante el invierno descienden a valles y llanuras, buscando condiciones ambientales menos rigurosas y de mayor disponibilidad de alimento (De Juana et al., 1988). Los invernantes procedentes de poblaciones europeas se concentran principalmente en el valle del Ebro y País Vasco (Díaz et al., 1996).

Amenazas para su conservación

Actualmente, siguen siendo muchos los ejemplares abatidos de forma ilegal, y a estos se unen las bajas ocasionadas por los tendidos eléctricos, los atropellos y los venenos, a los que el ave resulta sensible dados sus hábitos parcialmente carroñeros.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se ha observado en 12 ocasiones realizando tanto vuelos prospectivos como directos. Se identifican cuadrículas 500x500 m con hasta 3 vuelos registrados en el recinto norte de la planta fotovoltaica y un vuelo dentro del área de barrido del aerogenerador, con vuelos en altura riesgo a una distancia de 100 metros de este.

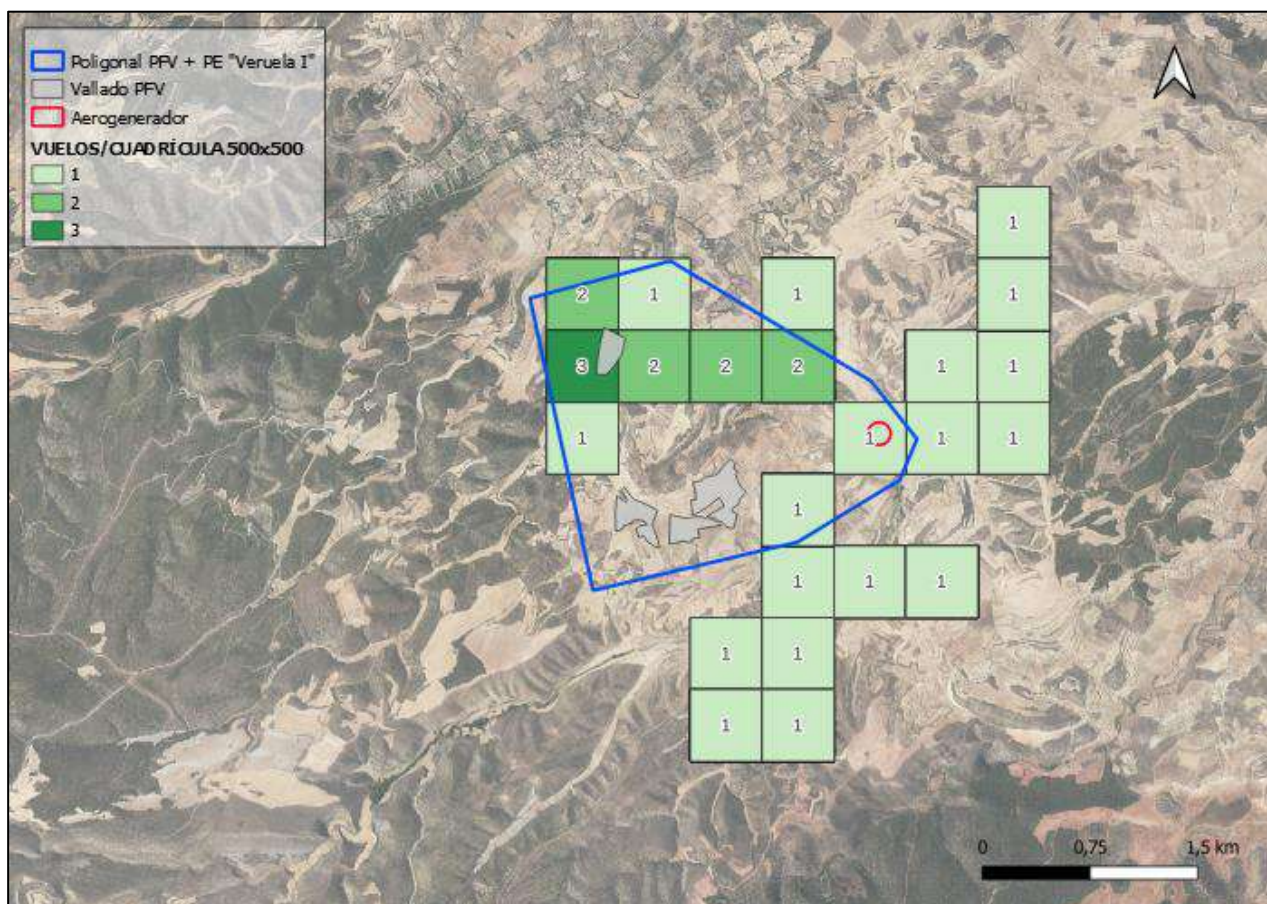


Imagen 34. Vuelos a cualquier altura de busardo ratonero (*Buteo buteo*). Fuente: propia.

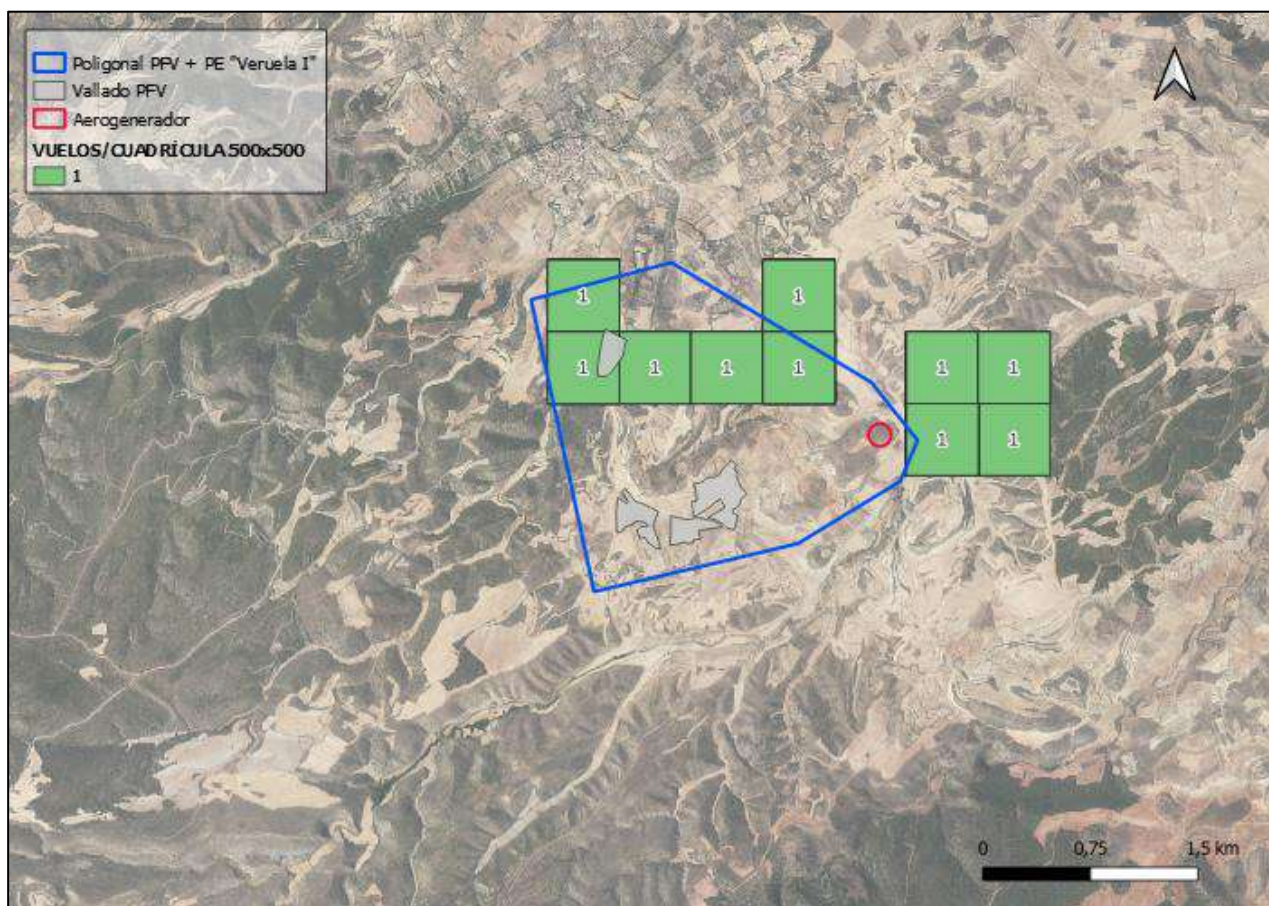


Imagen 35. Vuelos en altura de riesgo de busardo ratonero (*Buteo buteo*). Fuente: propia.

4.4.14 Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Es una especie generalista en el uso de hábitats abiertos, poco arbolados, pero con cierta cobertura vegetal herbácea. Las áreas en las que puede encontrarse son diversas, desde áreas semidesiertas a áreas urbanas, incluyendo acantilados, ecosistemas agroesteparios, semidesiertos, zonas agrícolas, ganaderas y bosques abiertos o adehesados poco densos. Presenta una gran variedad de hábitats de cría, incluyendo costas marinas, cortados fluviales,

campos de cultivo, pastizales, bosques abiertos y ambiente urbano, con todos los gradientes posibles entre ellos, siendo el hábitat óptimo las áreas agrícolas y pastizales tradicionales heterogéneos en estructura (Village, 1990).

El cernícalo vulgar está ampliamente distribuido en España peninsular, así como en Islas Baleares y Canarias (Martínez- Padilla en Martí y Del Moral, 2003; Martínez-Padilla, 2016). Su distribución es relativamente homogénea y continua tanto en la España insular como peninsular, y sólo parece mostrar una distribución algo más parcheada en las áreas centrales de Galicia, la zona más oriental de Extremadura y en la zona noroccidental de la comunidad de Castilla-La Mancha. En las islas Canarias está ampliamente distribuido con menores densidades en las islas orientales (Martín y Lorenzo, 2001; Carrillo en Lorenzo, 2007).

Existe poca información sobre la población de cernícalo vulgar y solo se conocen las cifras dadas en el I y II Atlas de las aves reproductoras con valores muy dispares: 25.000-30.000 parejas en la península y Baleares, y 5.000-6.000 en Canarias (Purroy, 1997) y una cifra para el conjunto de la población de 17.652 parejas (Martí y Del Moral, 2003).

La tendencia de la población de esta especie es claramente regresiva, notándose una reducción de los efectivos reproductores de más de un 50% en los últimos 20 años según los datos del programa Sacre. Además, el decrecimiento poblacional de la población de invierno desde 2008 se estima en un 30%. aunque su área de distribución no parece haberse reducido en los últimos 20 años, el decrecimiento poblacional en las áreas en las que habita es alarmante. Es especialmente llamativa la regresión de la especie en todas las regiones biogeográficas. Sin embargo, el área biogeográfica eurosiberiana y mediterránea norte muestran las mayores regresiones poblacionales con un decrecimiento del 85% y 74% respectivamente.

Amenazas para su conservación

La amenaza principal que pende sobre la conservación del cernícalo vulgar es la destrucción y alteración del hábitat, principalmente como consecuencia de los cambios en los sistemas agrícolas tradicionales (abandono, intensificación, desaparición de barbechos y linderos, uso de agroquímicos, etc.). Aquí hay que enfatizar en los efectos negativos que el uso de plaguicidas tiene sobre los ecosistemas de los que el cernícalo y otras rapaces forman parte como depredadores. Por otro lado, encontramos causas de mortalidad no natural en la caza ilegal, además del atropello en carreteras, la electrocución o colisión en tendidos eléctricos, la incidencia de venenos, las molestias durante la reproducción y el expolio de nidos.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se ha observado en 12 ocasiones realizando cernidos en vuelo de caza. Se identifican cuadrículas 500x500 m con un vuelo registrado en el recinto norte de la planta fotovoltaica, con 2 vuelos registrados en el recinto sur y hasta 4 vuelos de riesgo dentro del área de barrido del aerogenerador.

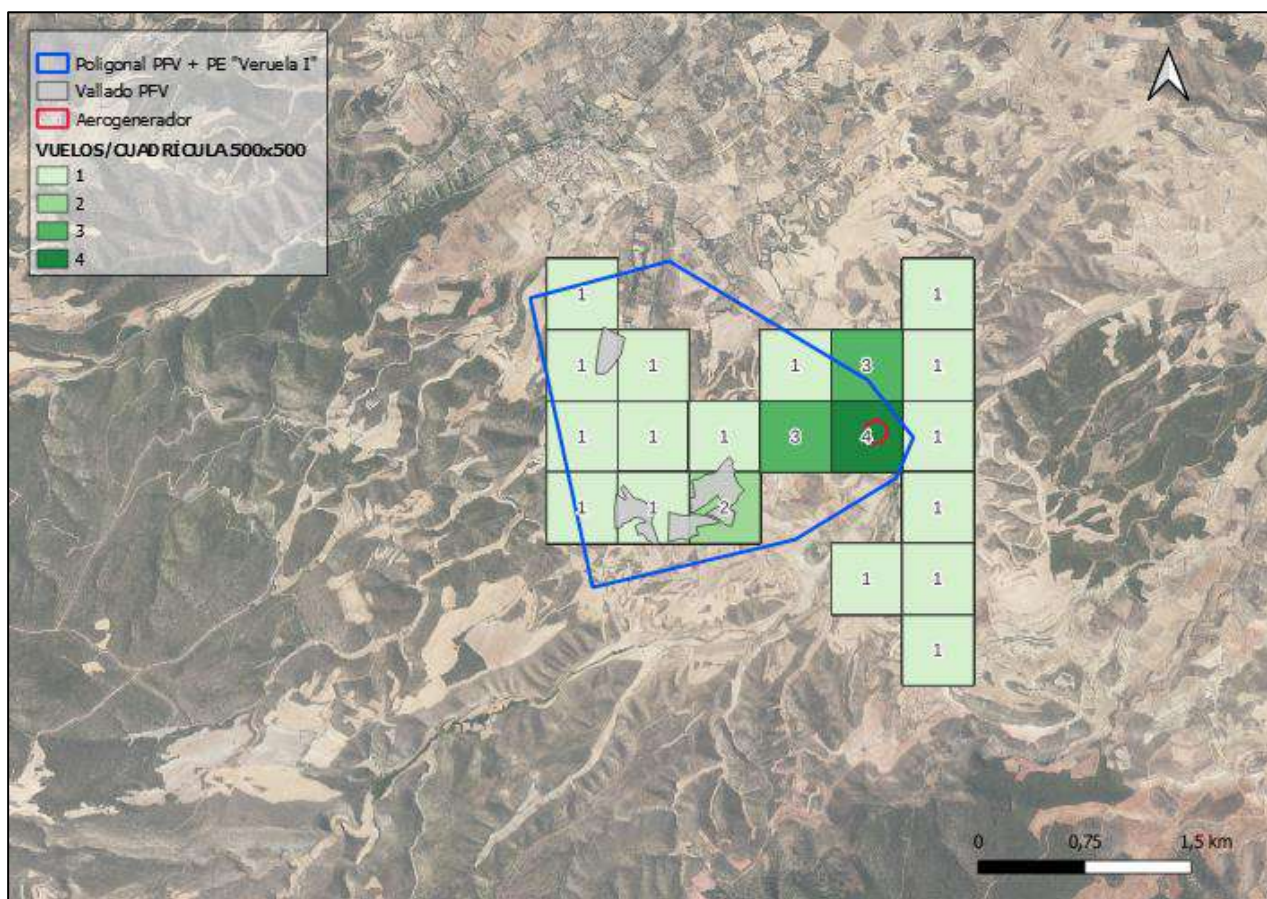


Imagen 36. Vuelos a cualquier altura de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Fuente: propia.

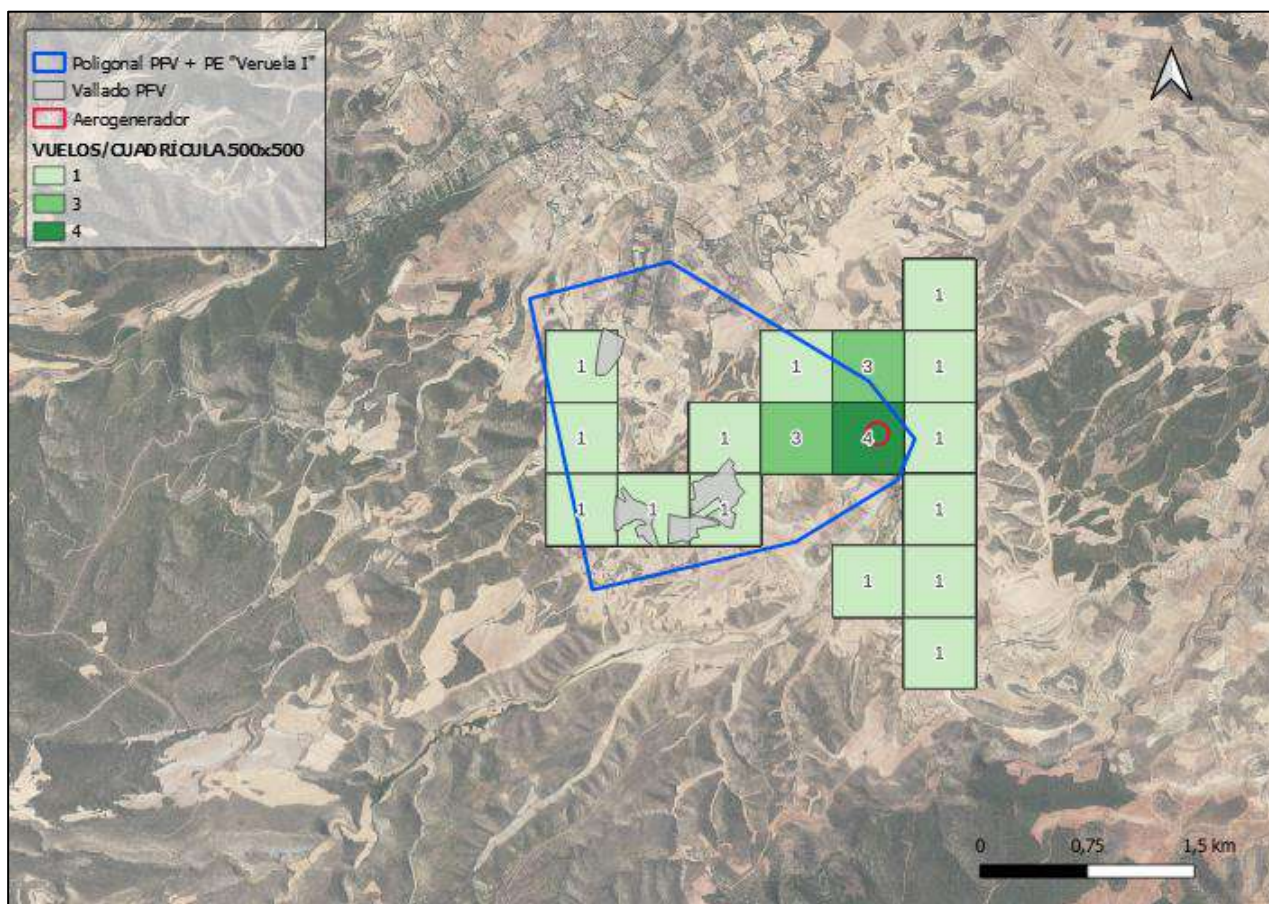


Imagen 37. Vuelos en altura de riesgo de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Fuente: propia.

4.4.15 Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Se encuentra muy ligado a los humedales, en particular a aquellos que cuentan con extensas formaciones de carrizos, espadañas, enneas, juncos o masiegas, en los que instalar nidos y dormitorios. No obstante, suele frecuentar también otros enclaves, sobre todo a la hora de cazar, como campos de cultivo, laderas con matorral ralo, pastizales o baldíos. No es infrecuente, tampoco, que algunas parejas se establezcan en grandes extensiones de cereal.

El aguilucho lagunero occidental está presente como reproductor en todas las comunidades y ciudades autónomas a excepción de Canarias y Asturias. Se distribuye principalmente por las cuencas fluviales más importantes de la península ibérica: Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Ebro, apareciendo de forma más fragmentada e incluso puntual en las cornisas mediterránea y cantábrica respectivamente. La cuenca media del río Ebro a su paso por Álava, La Rioja, Navarra y Aragón es la que alberga el contingente reproductor más importante, con una población floreciente también en la provincia de Lleida (Molina y Martínez, 2008).

El último censo en España estableció una población reproductora para el año 2006 de 1.149-1.494 parejas reproductoras. Los mayores contingentes se encuentran en Castilla-La Mancha, Castilla y León, Navarra y Andalucía; estas comunidades acumulan el 68% de las parejas reproductoras. Las provincias más importantes son Navarra, Toledo, León, Sevilla y Badajoz, que acumulan el 51% de la población. Ambas Castillas albergan el mayor número de parejas, pero es Navarra en la que reside la población más numerosa si se compara a escala provincial (Molina y Martínez, 2008). Por cuencas hidrográficas, la que alberga el contingente reproductor más importante es la cuenca del río Ebro (Molina y Martínez, 2008; Cardador en Herrando et al., 2011).

la información recopilada con el programa Sacre refleja una tendencia general muy positiva, con un incremento del 282,1% para el conjunto de España.

La población reproductora ibérica es sedentaria, aunque su número se incrementa en el periodo invernal por individuos procedentes del norte y centro Europa (Cramp y Simmons, 1979; Díaz et al., 1996).

Amenazas para su conservación

La destrucción o alteración del hábitat (deseccaciones, roturaciones, contaminación, etc.) representa la principal amenaza para esta rapaz. Asimismo, las transformaciones agrícolas y el uso de pesticidas la afectan muy negativamente, al actuar sobre sus principales cazaderos y reducir la disponibilidad de presas.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se han registrado 5 observaciones de la especie en vuelos de prospección. Se identifican cuadrículas 500x500 m con un vuelo registrado sobre el recinto sur de la planta fotovoltaica y un vuelo de riesgo dentro del área de barrido del aerogenerador.

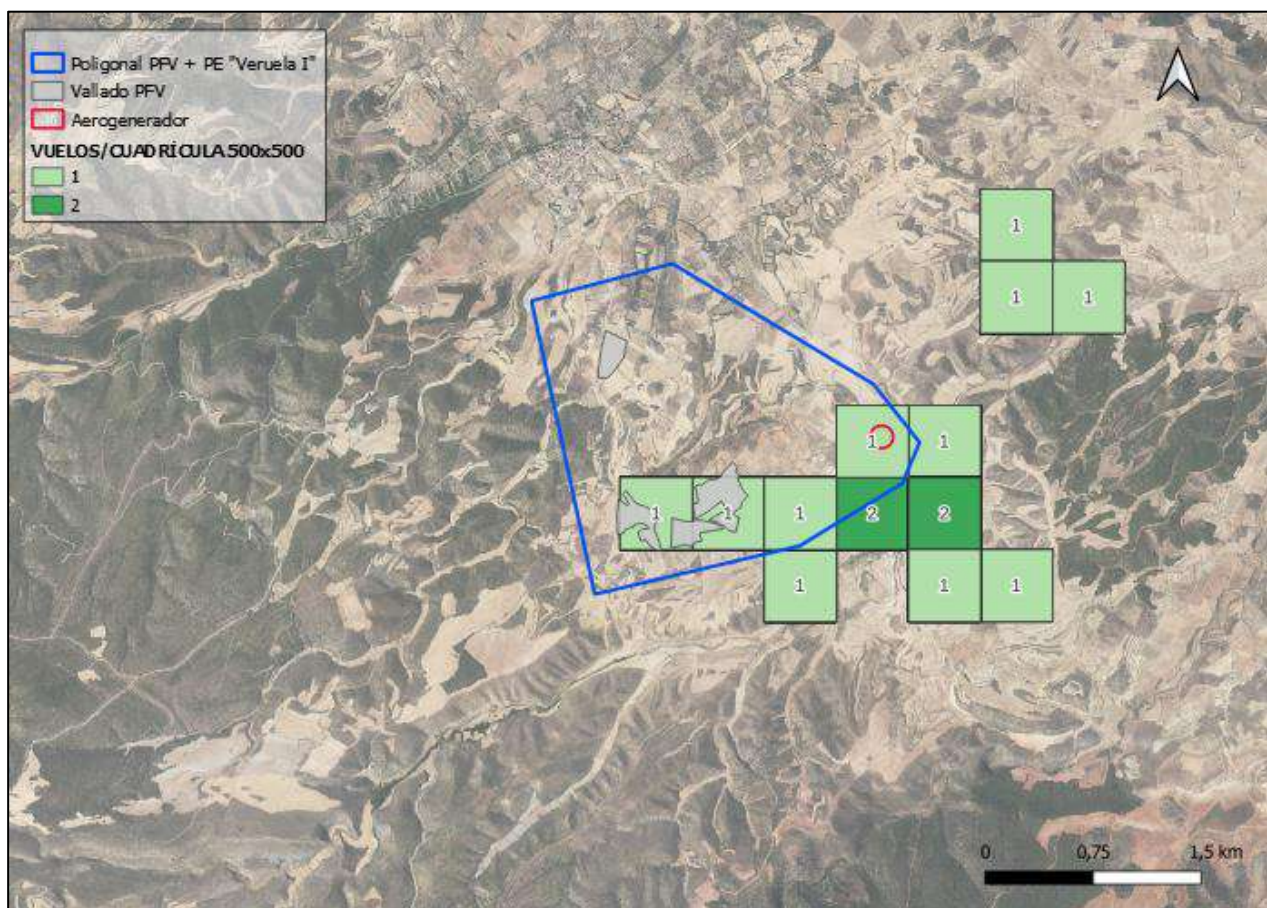


Imagen 38. Vuelos a cualquier altura de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Fuente: propia.

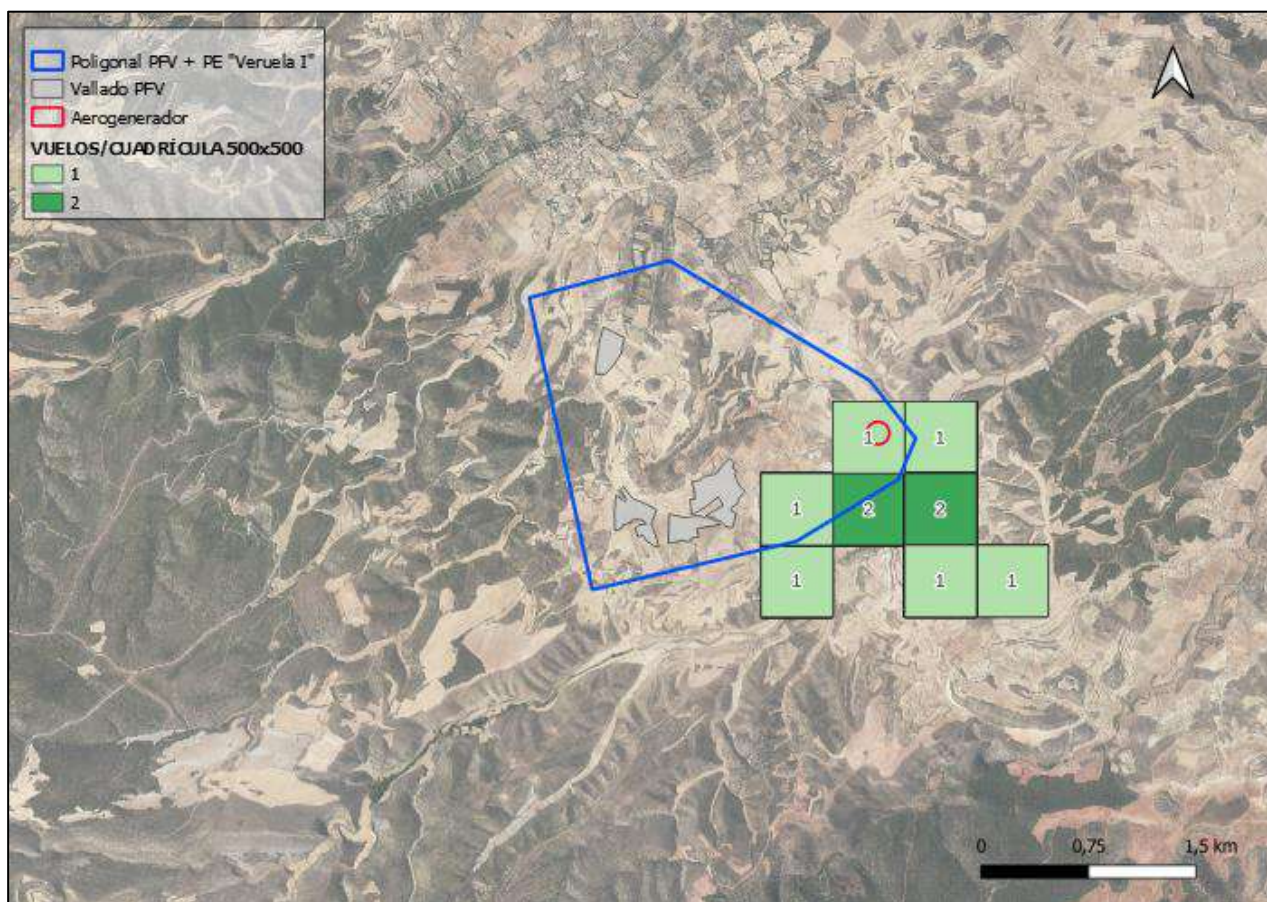


Imagen 39. Vuelos en altura de riesgo de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Fuente: propia.

4.4.16 Milano negro (*Milvus migrans*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Puede ocupar una gran variedad de hábitat, con máximas concentraciones en áreas abiertas de baja altitud con suficiente disponibilidad de árboles y elevada concentración de alimento, como mosaicos de cultivos, dehesas con ganado extensivo, o proximidades de grandes humedales, basureros y muladares, donde a menudo forma concentraciones espectaculares de individuos reproductores y no reproductores (Blanco et al. 2003; Bustamante y Seoane, 2004; Sergio et al., 2005; Tanferna et al., 2014).

Tiene una amplia área de distribución (más de 200.000 km²) en la península ibérica y falta en Islas Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla. Se concentra en el oeste y norte de la península, con presencia relativamente homogénea y continua en el valle del Ebro, región prepirenaica y en una banda norte sur que se extiende entre la cordillera Cantábrica y Badajoz. En el sur destaca la población del valle del Guadalquivir y alrededores. Resulta raro en el cuadrante centro oriental y suroriental de la península y presenta una distribución fragmentada en Galicia y Asturias.

En el censo nacional de rapaces forestales de 2009-2010 se estimaron unos valores medios 13.060 territorios (Palomino y Valls, 2011), en comparación con las 10.300 parejas (9.460-10.930) estimadas durante 2005 (Palomino, 2006) el actual tamaño poblacional es ligeramente superior. Las comunidades autónomas que acogerían mayores fracciones poblacionales serían Castilla y León (unos 4.290 territorios estimados), Extremadura (2.310), Andalucía (1.470) y Aragón (1.140), acumulando en total más del 70% de toda la población de España. A nivel local, para la provincia de Zaragoza se estiman un total de 520 territorios.

Se estima una población nacional estable o en ligero aumento, considerado la expansión del área de distribución y las tendencias estables o positivas en las últimas décadas de las únicas dos poblaciones monitoreadas a largo plazo de forma intensiva (Doñana y sureste de Madrid; Sergio et al., 2011).

Amenazas para su conservación

Las amenazas que padece el milano negro son variadas; la más importante es, sin duda, el uso ilegal de veneno, al que la especie resulta muy sensible, así como los accidentes en tendidos eléctricos y la persecución directa. En algunos lugares puede verse notablemente afectado por la desaparición de las tradicionales fuentes de alimentación, como basureros y muladares, así como por la contaminación por productos fitosanitarios o rodenticidas. El atropello es una causa frecuente de muerte en muchos lugares, en tanto que la desaparición de las zonas de nidificación o de los dormideros habituales puede considerarse un factor de riesgo que actúa a nivel local.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se han registrado 8 aves repartidas en 6 observaciones diferentes, los vuelos registrados fueron tanto directos como de tipo prospectivo, todos ellos en periodo estival. Se identifican cuadrículas 500x500 m con un vuelo registrado sobre los recintos de la planta fotovoltaica y a una distancia de 230 metros del área de barrido del aerogenerador.

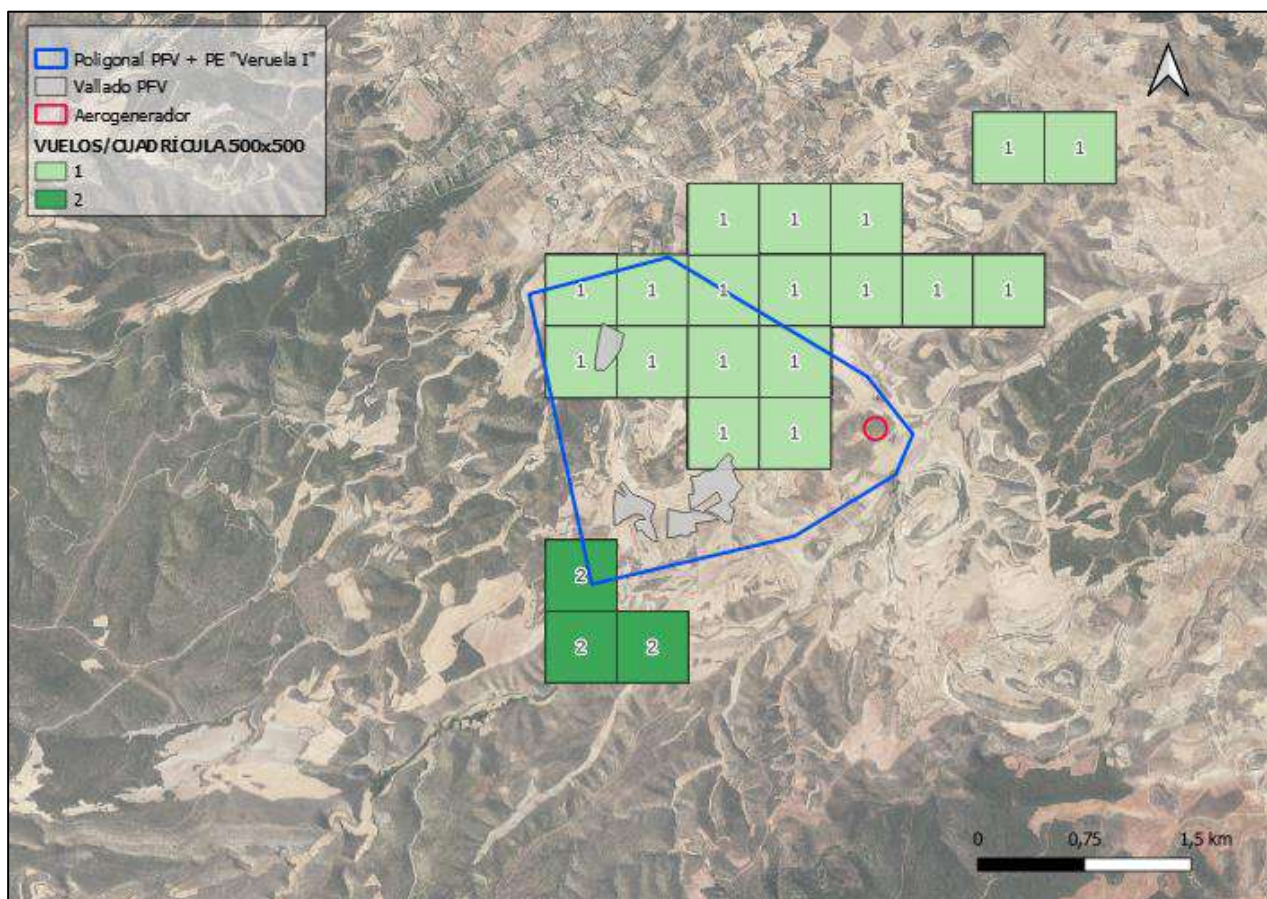


Imagen 40. Vuelos a cualquier altura de milano negro (*Milvus migrans*). Fuente: propia.

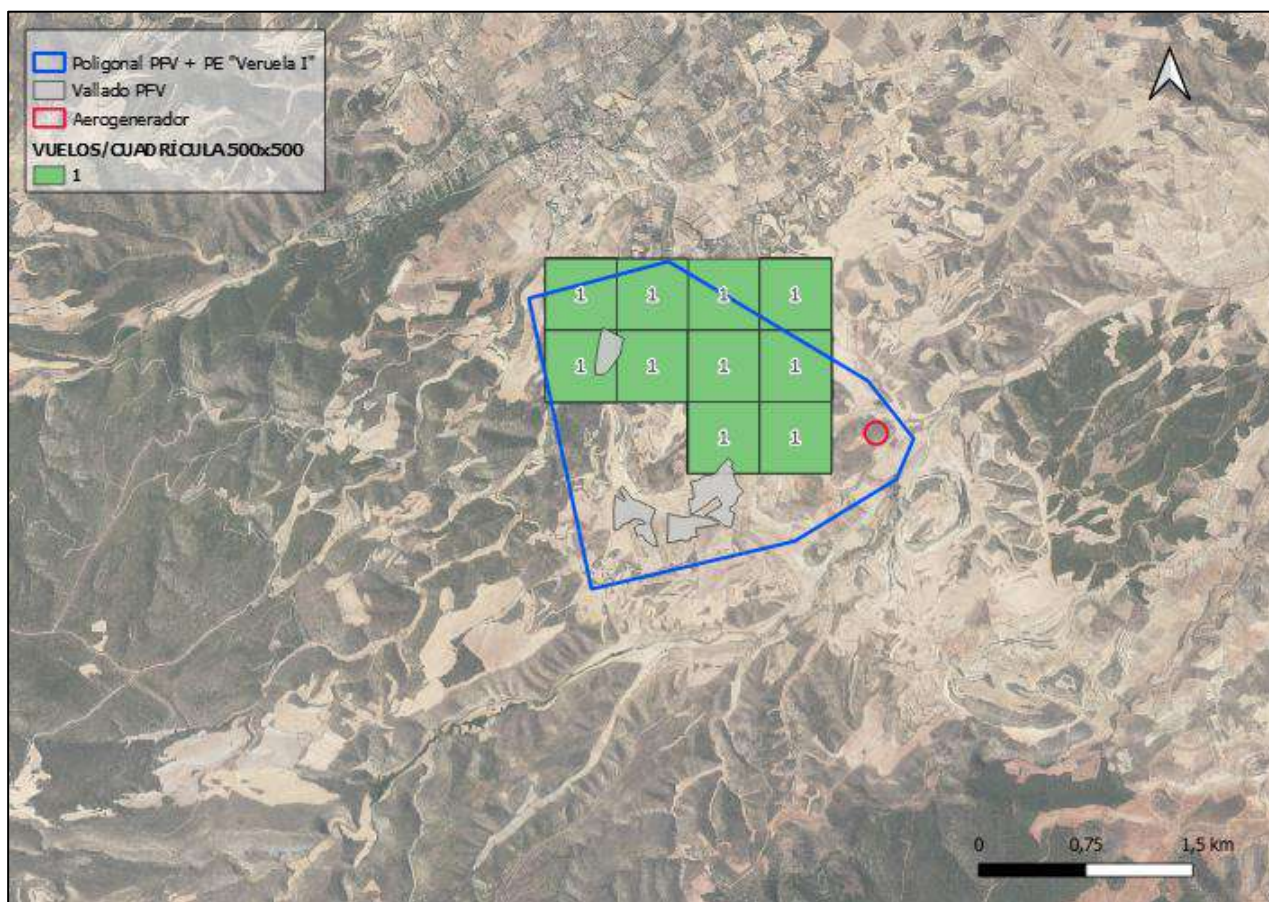


Imagen 41. Vuelos en altura de riesgo de milano negro (*Milvus migrans*). Fuente: propia.

4.4.17 Gavilán común (*Accipiter nisus*)

Catalogación

RD 139/2011 (Catálogo nacional): En listado

D 129/2022 (Catálogo aragonés): Ausente

Presencia según la bibliografía y la información del gobierno de Aragón

Se trata de una especie que se encuentra asociada a la disponibilidad de cobertura forestal, pudiendo estar presente en diversos tipos de bosques, tanto naturales como de repoblación, con predilección por instalarse entre árboles jóvenes. Utiliza bosques tanto con cobertura forestal extensa, como pequeñas manchas de superficie más reducida e incluso en los bosques-isla de las áreas cerealistas en la meseta Norte (Balbás y González-Vélez en Martí y Del Moral, 2003). Favorece su presencia la disponibilidad de áreas abiertas en torno a las formaciones boscosas donde exista abundante caza disponible, como pequeños pájaros en zonas agrícolas.

Se distribuye por toda la península, principalmente en la mitad norte, así como en las islas Canarias donde está bien distribuido, con una subespecie diferente a la nominal, con la excepción de Fuerteventura y Lanzarote. Su presencia resulta más esporádica en ambas Mesetas, valle del Ebro y sur de Extremadura, donde puede encontrárselo en islas forestales y sotos.

En el censo nacional de rapaces forestales de 2009-2010 se estimaron unos valores medios 13.810 territorios (Palomino y Valls, 2011). Las comunidades autónomas de mayor tamaño tienden a ser también las que acogen mayores fracciones poblacionales: Andalucía (unos 4.270 territorios estimados), seguida por Galicia, Castilla y León, Castilla-La Mancha y Aragón (1.200-1.500 territorios cada una) acumularían en total más del 70% de toda la población de España. A nivel local, para la provincia de Zaragoza se estiman un total de 380 territorios.

La evolución de la población en los últimos veinte años según los datos disponibles del programa Sacre, muestra una tendencia estable con altibajos a lo largo de todo periodo y un ligero descenso al final. Este contraste puede ser explicado por la dificultad que conlleva la observación de esta especie, de hábitos discretos, lo que daría lugar a variaciones en la detección de la misma.

Las poblaciones ibéricas son principalmente sedentarias (Castaño, 2010), pero a ellas se suma el contingente de aves procedentes de otras áreas europeas más norteñas que pasan el invierno en nuestro país (De Juana et al., 1988). Se producen incrementos invernales en áreas del noroeste, siendo destacable el aumento en torno a la depresión del Ebro, en el sur de Levante y su aparición en Baleares.

Amenazas para su conservación

En la actualidad, no se detectan factores de riesgo especialmente importantes para la especie, si exceptuamos algunos ejemplares abatidos ilegalmente y las muertes producidas por choques contra cables o contra alambres de espinos y otras estructuras, así como la eventual escasez de presas en algunas localidades.

Presencia según los trabajos de campo

Durante los trabajos de campo se ha podido observar en dos ocasiones la presencia de la especie cazando realizando vuelos rápidos de caza en busca de pequeños pájaros. No se identifican cuadrículas 500x500 con vuelos registrados sobre ninguna de las infraestructuras analizadas, las cuadrículas más cercanas se sitúan a una distancia de 230 metros del recinto sur de la planta fotovoltaica y 760 metros del área de barrido del aerogenerador.

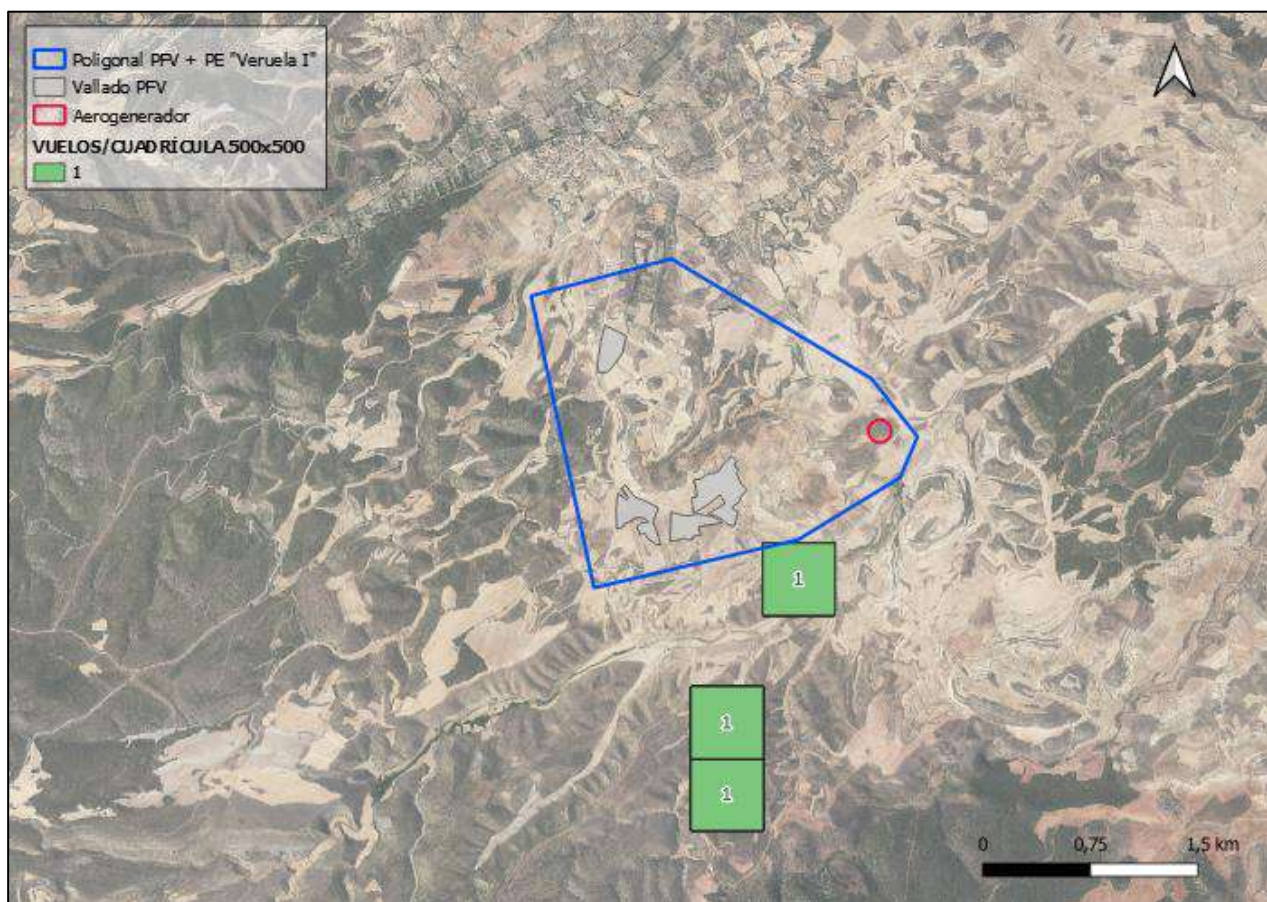


Imagen 42. Vuelos a cualquier altura de gavilán común (*Accipiter nisus*). Fuente: propia.

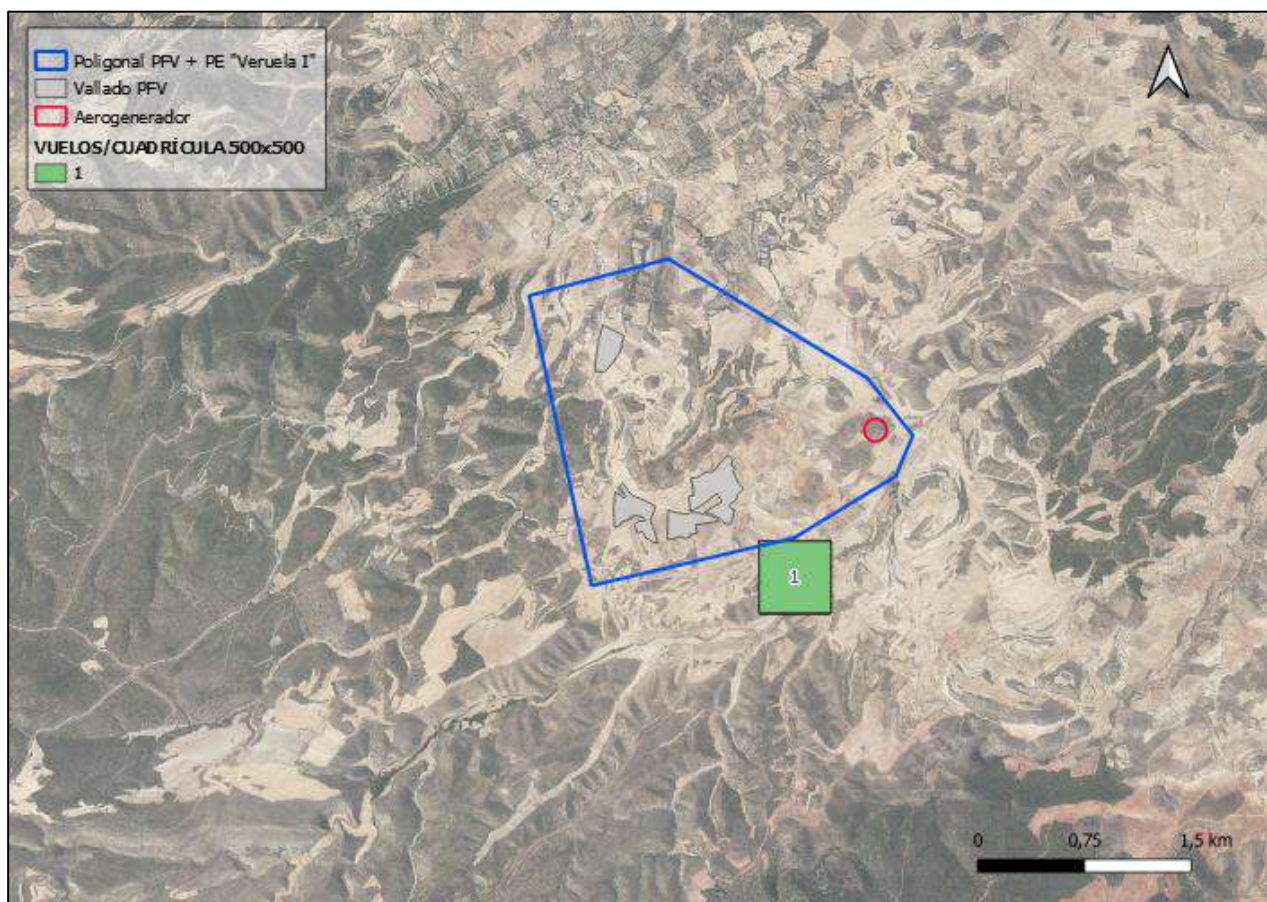


Imagen 43. Vuelos en altura de riesgo de gavilán común (*Accipiter nisus*). Fuente: propia.

5 RESULTADOS QUIRÓPTEROS

El estudio específico de quirópteros en la zona de implantación de la planta fotovoltaica “Veruela I” y del parque eólico de hibridación “Veruela I” se ha llevado a cabo de marzo a octubre de 2023, con recurso de dos grabadoras automáticas para el registro de vocalizaciones de murciélagos. Esto ha permitido conocer las especies que integran la comunidad de quirópteros en la zona de implantación del proyecto, así como la abundancia específica, el uso del espacio y la distribución espacial a lo largo de la noche.

De forma paralela, el seguimiento de los refugios potenciales presentes en las inmediaciones de la planta fotovoltaica ha permitido confirmar la existencia o ausencia de estructuras que alberguen quirópteros a lo largo del año, bien mediante la presencia de indicios directos (observación de individuos en tales estructuras) e indirectos (guano o marcas de uso).

5.1.1 Información previa

Para establecer una situación base para conocer la composición de especies de la comunidad de quirópteros en el área en estudio, se han consultado los siguientes estudios y fuentes bibliográficas:

- Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se ubica el proyecto y las limítrofes con este (30TXM23, 30TXM13, 30TXM03, 30TXM22, 30TXM12, 30TXM02, 30TXM02, 30TXM11, 30TXM01).
- Información de la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.
- Portal de Datos de Biodiversidad de GBIF.
- *Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón* (Alcalde et al., 2008).

Atendiendo a la bibliografía consultada, se ha registrado presencia de 17 especies de quirópteros en el área.

Tabla 12. Especies de quirópteros presentes en la zona de estudio según la bibliografía.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo aragonés	Libro rojo
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	LESRPE	-	NT
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	LESRPE	-	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	LESRPE	-	NT
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	VU
<i>Myotis escalerae</i>	Murciélago ratonero gris ibérico	LESRPE		NT
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	LESRPE	-	NT
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	LESRPE	-	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	LESRPE	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	LESRPE	-	LC
<i>Plecotus auritus</i>	Murciélago orejudo dorado	LESRPE		NT
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo meridional	LESRPE	-	NT
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	VU	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	VU	NT
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	LESRPE	-	NT

5.1.2 Diversidad de especies presentes

Para completar la información disponible, el estudio de la comunidad de quirópteros mediante grabadoras automáticas de ultrasonidos es de gran valor para conocer la diversidad y abundancia de especies en la zona de implantación del proyecto, especialmente aquellas con catalogación relevante, y poder evaluar el impacto que el proyecto podrá tener sobre éstas.

Por ello, se han establecido puntos de registro acústico para instalar mensualmente las grabadoras automáticas y poder obtener datos representativos del área donde se proyecta la planta fotovoltaica “Veruela I” y el parque eólico “Veruela I”.

Las grabaciones obtenidas durante el periodo de actividad y seguimiento de los quirópteros (de marzo a octubre), se han analizado siguiendo la metodología descrita en apartados anteriores, con el fin de detectar e identificar acústicamente las diferentes especies que conforman la comunidad de quirópteros en el ámbito de estudio. Se ha podido determinar la presencia de **4 especies confirmadas y 8 binomios de especies**. Contabilizando al menos una especie de cada uno de los binomios, se estima la presencia de al menos **12 especies diferentes** en la zona de la planta fotovoltaica “Veruela I” y parque eólico “Veruela I”.

Tabla 13. Catalogación de las especies con presencia confirmada (C) o potencial (P) en el ámbito de proyecto

ESPECIE		PRESENCIA		CATALOGACIÓN				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C	P	CATÁLOGO ARAGÓN	CATÁLOGO NACIONAL	DIRECTIVA HABITATS	CONVENIO BERNA	IUCN
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Eptesicus isabellinus</i>	Murciélago hortelano meridional	-	X	-	-	-	-	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	X	-	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	-	X	Vulnerable	Vulnerable	II, IV	-	VU
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	-	X	Vulnerable	Vulnerable	II, IV	-	LC
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	-	X	Vulnerable	Vulnerable	II, IV	-	NT
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago ratonero pardo	-	X	Vulnerable	Vulnerable	II, IV	-	LC
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murciélago ratonero forestal	-	X	En Peligro de Extinción	Vulnerable	II, IV	-	VU
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago ratonero bigotudo	-	X	Vulnerable	Vulnerable	IV	-	LC
<i>Myotis escalerae</i>	Murciélago ratonero gris ibérico	-	X	-	LESRPE	-	II	LC
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ratonero ribereño	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	-	X	-	LESPRE	IV	II	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	-	X	Vulnerable	Vulnerable	IV	-	LC
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	-	X	En Peligro de Extinción	Vulnerable	IV	-	DD
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	X	-	-	LESRPE	IV	III	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	X	-	-	-	-	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Plecotus auritus</i>	Orejudo dorado	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo gris	-	X	-	LESRPE	IV	II	NT
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	X	-	Vulnerable	Vulnerable	II, IV	-	NT
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	-	X	Vulnerable	Vulnerable	II, IV	-	VU
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélago mediano de herradura	-	X	-	VU	II, IV	II	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	X	-	-	LESRPE	IV	II	LC

En la *Figura 3* se presenta la actividad registrada distribuida por planta fotovoltaica y por parque eólico. Para conocer la proporción de especies o binomios presentes y su abundancia, se ha tenido en cuenta el esfuerzo de muestreo (horas grabadas) en cada zona para obtener resultados robustos y comparables.

De esta forma, se observa que la mayor proporción de actividad corresponde, de manera general, a las especies y binomios del género *Pipistrellus*, habiéndose detectado mayores tasas de actividad en el entorno de la planta fotovoltaica.

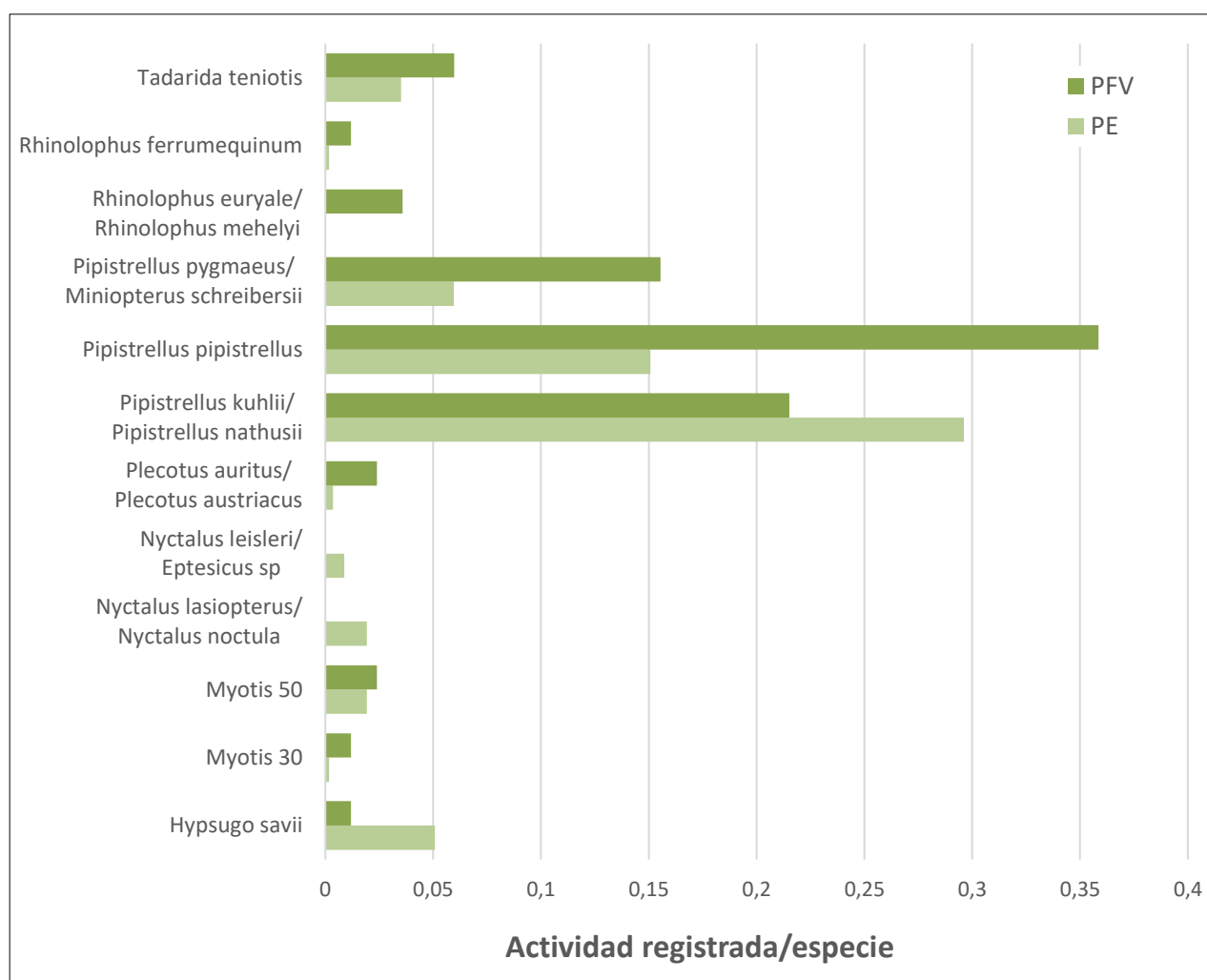


Figura 3. Abundancia de especies detectados en zonas principales de la zona de estudio.

Las especies más abundantes en la zona de la planta fotovoltaica han sido el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), y los binomios murciélago de borde claro / murciélago de Nathusius (*P. kuhlii/P. nathusii*), murciélago de cabrera/murciélago de cueva (*Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*). Estas especies suponen el 80 % del total.

Las especies más abundantes en la zona del parque eólico han sido el binomio murciélago de borde claro / murciélago de Nathusius (*P. kuhlii/P. nathusii*), seguido de murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y por último el binomio murciélago de cabrera/murciélago de cueva (*Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*). Estas especies suponen el 78 % del total.

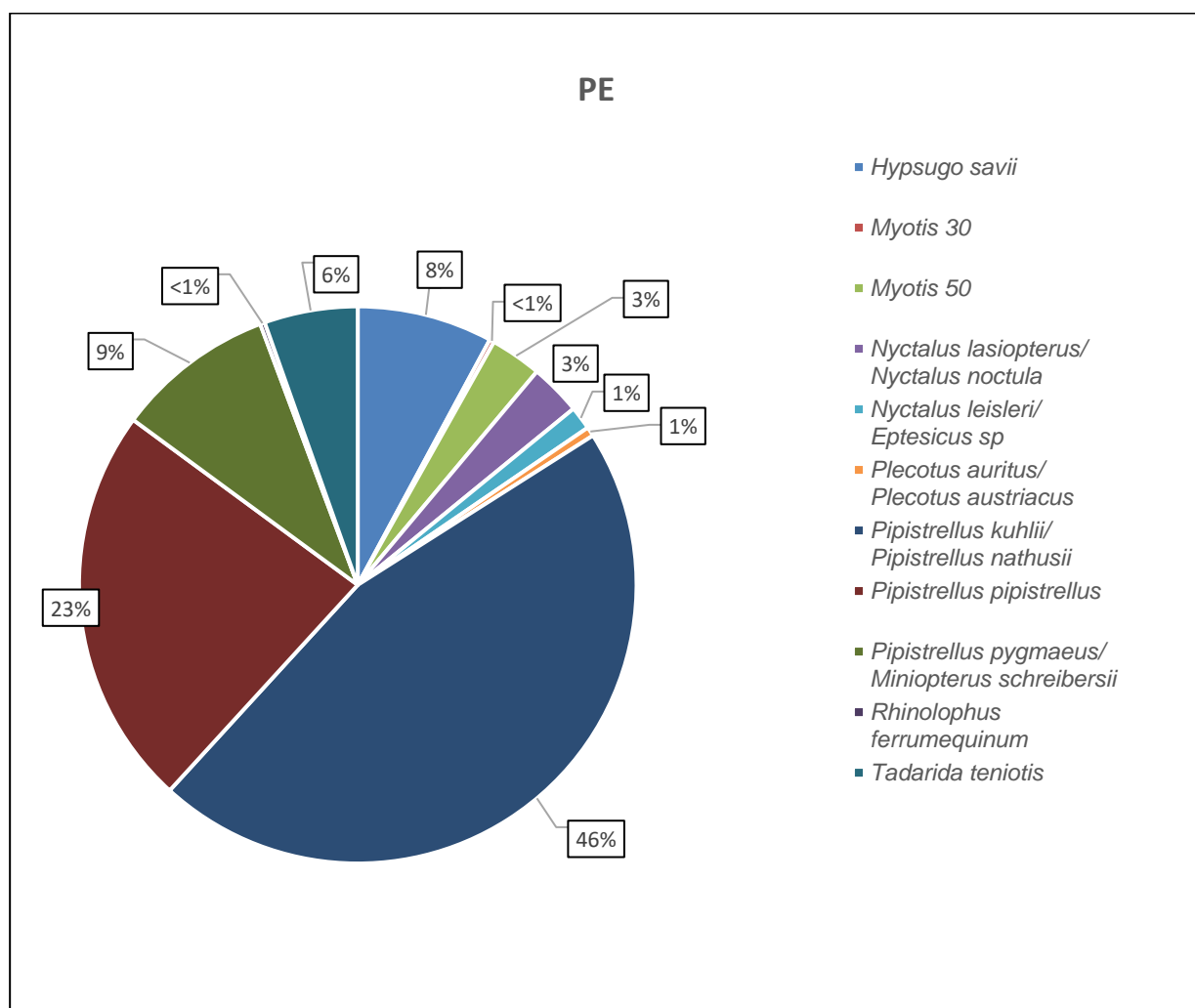


Figura 4. Abundancia de especies detectadas en el ámbito del PE.

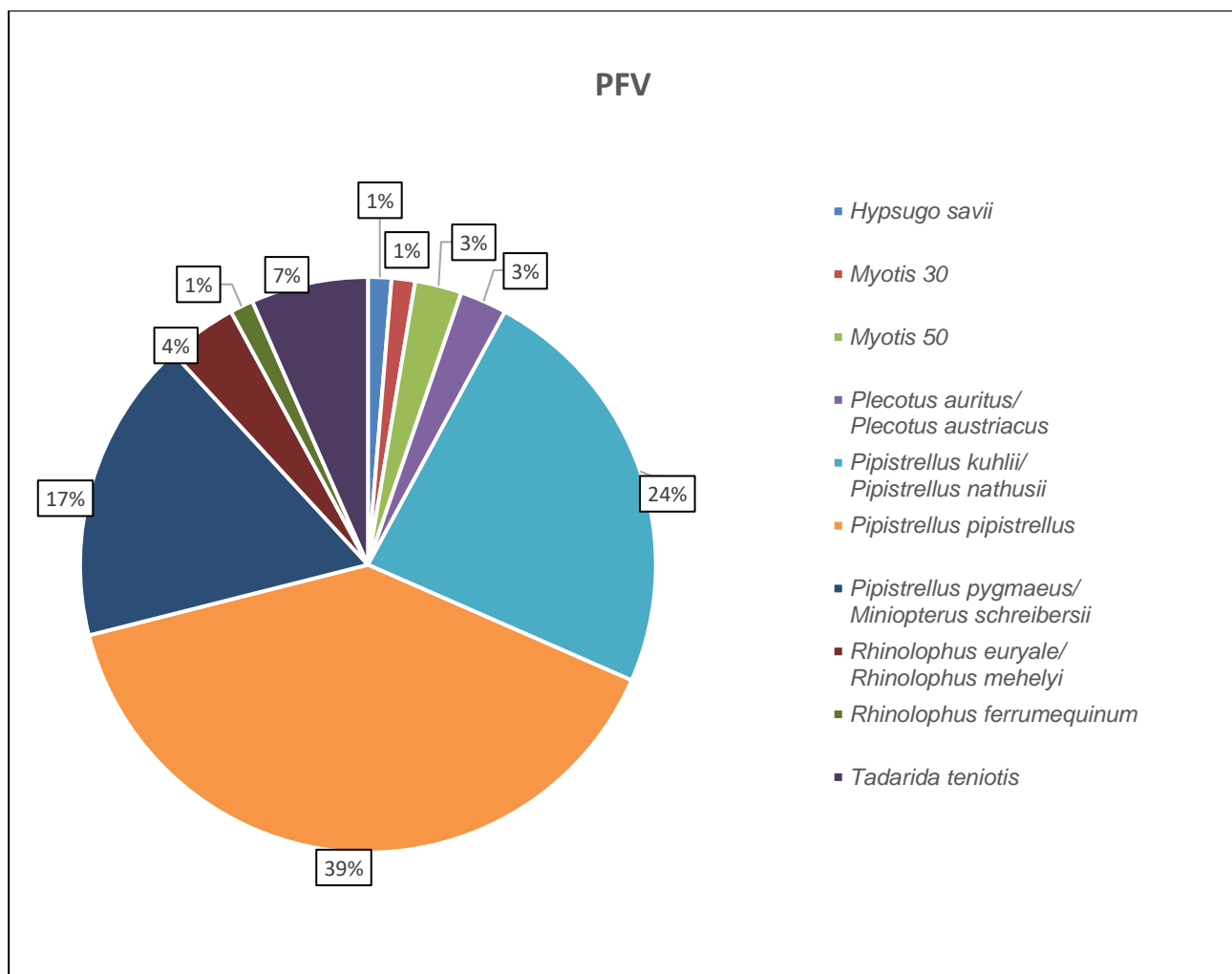


Figura 5. Abundancia de especies detectadas en el ámbito de la PFV.

Además, considerando los diferentes tipos de pulsos que pueden emitir los quirópteros, es posible determinar el uso del espacio que realizan según sean de navegación, sociales o de caza. La *Figura 6* muestra la predominancia de pulsos de navegación en la mayoría de especies, siendo además el único tipo de pulso detectado en la mayoría de ellas.

Los pulsos de caza se han identificado únicamente en vocalizaciones de *Pipistrellus pipistrellus* y el binomio *Pipistrellus kuhlii/ Pipistrellus nathusii*. Esto podría indicar que dichas especies hacen un uso más intenso de la zona en comparación con el resto de especies y binomios de las cuales únicamente se han contabilizado vocalizaciones de navegación. No obstante los porcentajes son muy pequeños, suponiendo apenas un 8,62 % y un 6,42 % respectivamente.

En cuanto a los pulsos sociales identificados en las grabaciones, la proporción es todavía menor, suponiendo el 3,4 % y el 4,3 % de los registros de *Pipistrellus pipistrellus* y del binomio *Pipistrellus kuhlii*/ *Pipistrellus nathusii* respectivamente. Esto podría indicar que las congregaciones de individuos de estas especies son, en general, bajas.

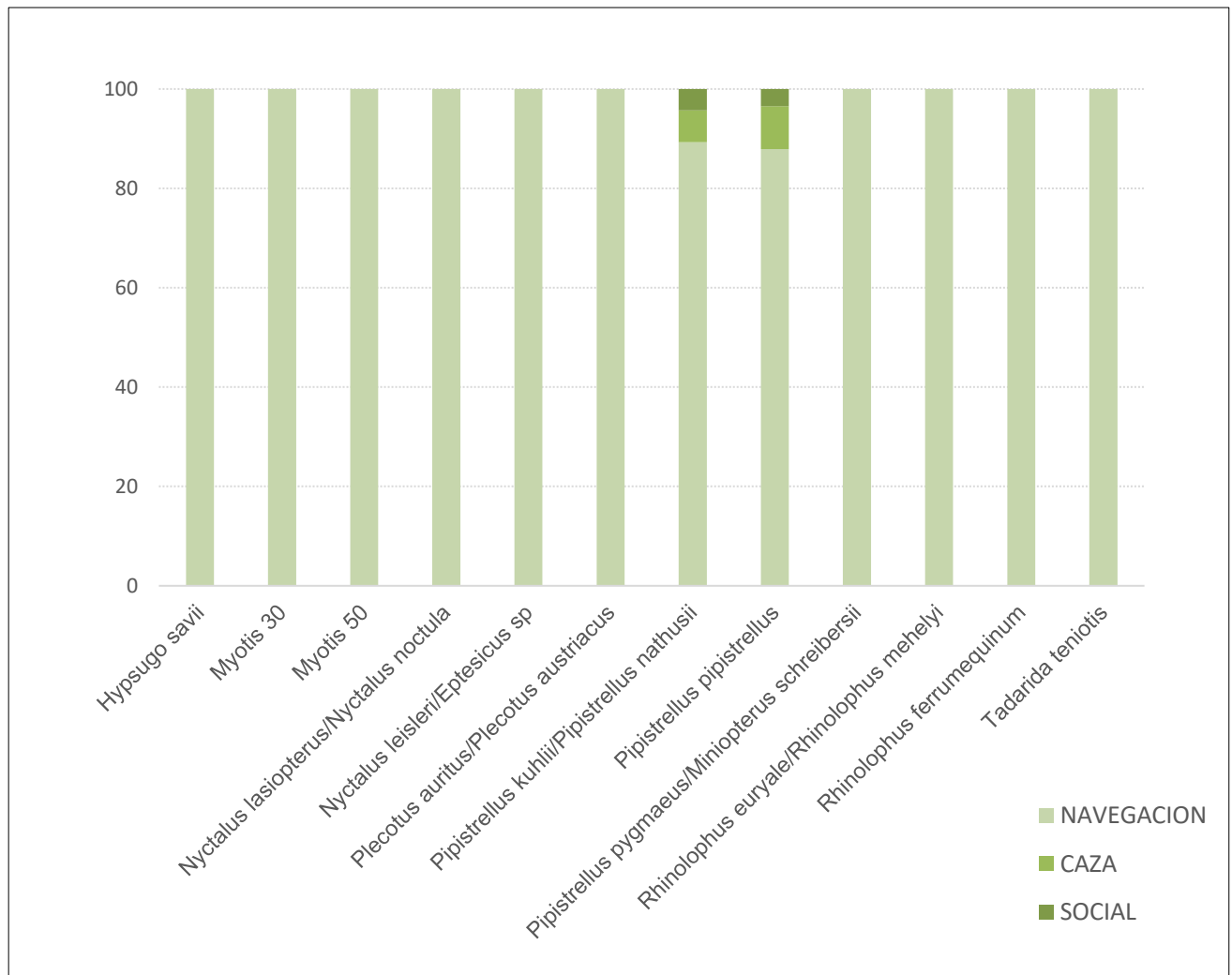


Figura 6. Clasificación de los pulsos registrados para las especies identificadas.

5.1.3 Variabilidad estacional

En nuestras latitudes, la práctica totalidad de las especies comparten el mismo ciclo biológico anual, denominado ciclo de zonas templadas, que consiste fundamentalmente en 1) el periodo de celo y apareamiento -inicio a finales de verano-, paralelo a la preparación para la hibernación, 2) fase de letargo/hibernación -de duración variable, pudiendo alcanzar 5 meses en zonas frías- y 3) reactivación del periodo reproductivo al inicio de la primavera, con la agrupación de hembras gestantes, partos de mayo a julio, e independencia de los jóvenes tras mes y medio de lactancia (Guixé y Camprodón, 2018).

La baja actividad detectada en los meses de agosto, septiembre y octubre podría estar ligado al periodo reproductor, puesto que los individuos de la mayor parte de especies tienden a desplazarse a sus zonas de cría (en algunos casos, a varios kilómetros de la zona de alimentación habitual) para congregarse en cavidades y refugios durante la época de celo y apareamiento (Guixé y Camprodón, 2018), justificando así que la abundancia de quirópteros en la zona de estudio se haya reducido notablemente.

Por el contrario, la mayor actividad detectada en el periodo marzo-mayo, coincidente con el periodo de gestación, momento en el que las hembras forman colonias de cría (cambiando de refugios cada pocos días), mientras que los machos, solitarios, continúan con su actividad habitual, acudiendo a sus territorios de caza para alimentarse (Guixé y Camprodón, 2018).

5.1.4 Actividad nocturna

Finalmente, el análisis de la actividad detectada a lo largo de la noche permite identificar las horas en las que los murciélagos se encuentran más activos. Para uniformizar el cambio horario a lo largo del año, se ha establecido un valor 0 inicial para indicar dicho momento del día, agrupándose de esta forma las horas posteriores de forma estandarizada en las diferentes épocas del año (es decir, una, dos o tres horas desde el atardecer, ya sea verano o invierno).

Tal y como muestra la Figura 5, la actividad aumenta notablemente a partir de la primera hora después del anochecer, alcanzando un pico de actividad entre una y dos horas después del atardecer. A partir de esta hora la actividad se mantiene en constante descenso, con un pequeño pico en torno a 5 horas tras el atardecer, para continuar descendiendo hasta el amanecer.



Figura 7. Actividad detectada a lo largo de la noche, comenzando media hora antes del atardecer.

5.1.5 Prospección de refugios

La prospección de estructuras con potencial de albergar murciélagos se basa en la búsqueda de indicios que confirmen la presencia habitual o puntual de dichas estructuras. Para ello se han visitado aquellas estructuras con potencial para albergar quirópteros para detectar indicios indirectos (principalmente guano en el suelo o deposiciones en las paredes) y directos (individuos haciendo uso de los refugios visitados y/o cadáveres de murciélagos).

Cavidades naturales (cuevas, simas, grietas...)

Junto al recinto sur de la planta fotovoltaica existen cavidades que podrían considerarse aptas para constituir un refugio.

Asimismo, en la información aportada por el Servicio de Biodiversidad se señala la presencia en el entorno cercano de la planta fotovoltaica y del parque eólico de varios refugios para quirópteros. Se tratan de la denominada Cueva del Lambor, situada a una distancia de 3,8 km del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 5,2 km al suroeste del aerogenerador; y la Sima del Tubo, situada a una distancia de 5,6 km del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 7,3 km del aerogenerador.



Imagen 44. Presencia de grietas en el entorno de la planta fotovoltaica. Fotografía propia.

Cavidades artificiales (túneles, minas...)

Tampoco en el ámbito de proyecto aparecen cavidades artificiales de ningún tipo que puedan servir de refugio.

Huecos en árboles

Al este del proyecto, a una distancia de 900 metros al este del aerogenerador, se sitúa un pinar susceptible de albergar refugios para diferentes especies de quirópteros.



Imagen 45. Pinar de repoblación situado al este del área de implantación. Fotografía propia.

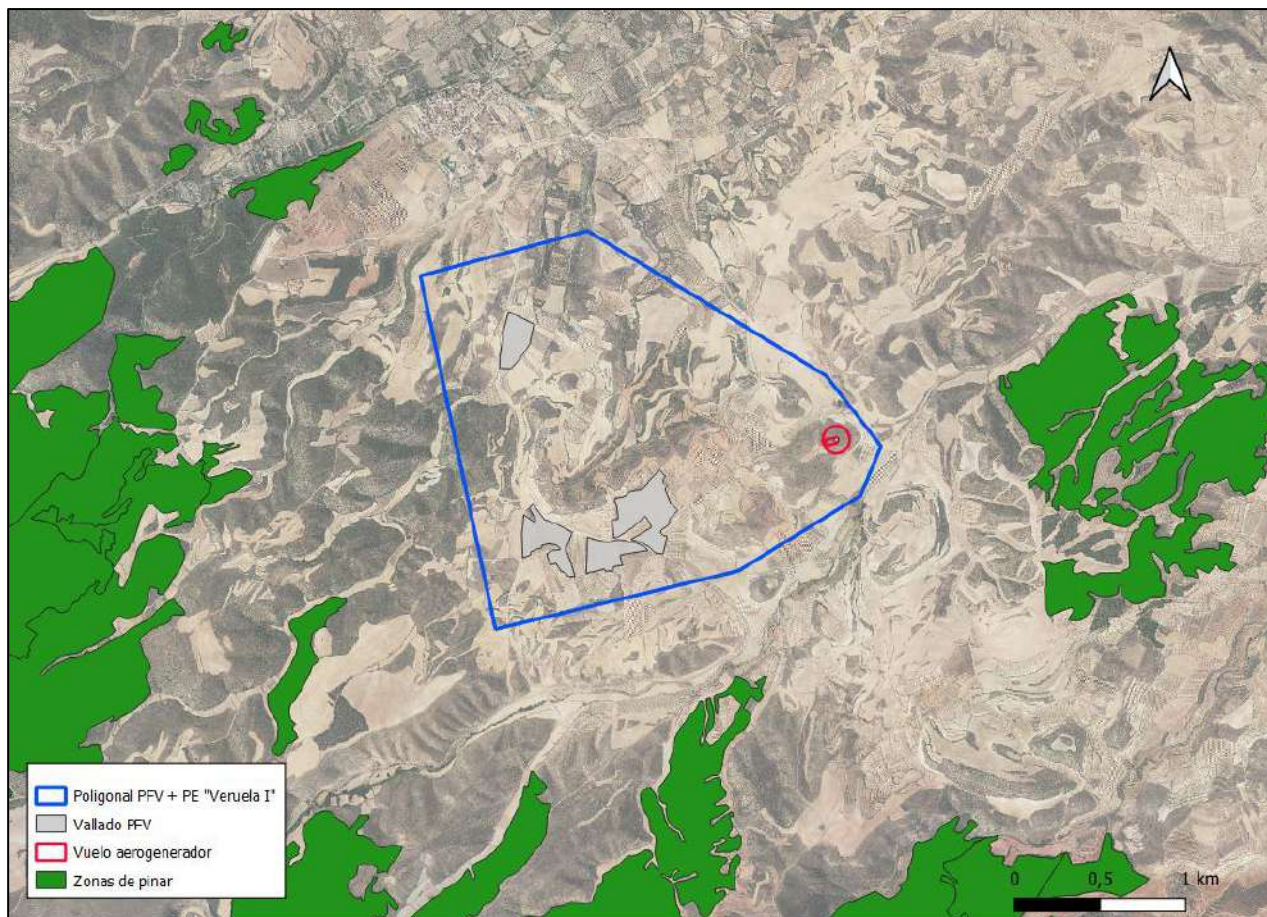


Imagen 46. Zonas de pinar en el entorno del parque eólico. Fuente: MFE. Propia.



Puentes (puentes de carretera, agua...)

En ocasiones y ante la falta de refugios más adecuados, los quirópteros pueden utilizar como refugio las grietas y juntas de dilatación existentes en puentes y otro tipo de infraestructuras similares. En este caso no se han encontrado infraestructuras de esta tipología.

Construcciones (edificios habitados o no, parideras...)

En el ámbito de estudio existen gran cantidad de edificaciones, principalmente no habitadas, que pueden constituir refugio potencial para diferentes especies de quirópteros. Se incluyen a continuación las más cercanas a las infraestructuras de proyecto.

Tabla 14. Posibles refugios dentro de la poligonal.

UBICACIÓN	COORDENADAS	CARACTERÍSTICAS	IMAGEN
A 370 m del aerogenerador.	X: 617.094 Y: 4.626.524	Edificación derruida. No apta para albergar refugios. No se han detectado rastros.	
Junto al recinto norte de la PFV.	X : 615.368 Y: 4.626.537	Acceso cerrado, aunque la tipología de la puerta podría permitir la entrada de murciélagos. No se han detectado rastros.	

6 CONCLUSIONES

Dentro del contexto de la evaluación ambiental se ha llevado a cabo un estudio de campo de ciclo anual completo para aves y quirópteros, con el objeto de caracterizar estos grupos con elevado detalle y determinar el uso del espacio que hacen de la zona de proyecto.

Según la información recibida de la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, al sur de la poligonal se encuentra el territorio de cría de águila real (*Aquila chrysaetos*) “Bco. de Peñezuela” considerado como seguro, según el último censo nacional realizado para la especie en el año 2008. Durante los trabajos de campo se ha localizado la nidificación, ubicándose a 3 km del aerogenerador y 2,5 km al sur del vallado de la planta fotovoltaica. Se señala la existencia de dos cuadrículas UTM 1x1 km con nidificaciones históricas alimoche común (*Neophron percnopterus*), situadas a unos 9 km al sur de la planta fotovoltaica y a 9,3 km del aerogenerador. En el ámbito de la zona de implantación del proyecto existen varias colonias de buitre leonado (*Gyps fulvus*), las más cercanas son la colonia de “Peña de las Armas”, situada en Tabuenca, a unos 9 km al sur de la implantación, y la de “Peña de Herrera”, situada en Añón de Moncayo, a unos 9 km al suroeste.

Con respecto a la avifauna con alguna categoría de amenaza según el Catálogo de Aragón, en los trabajos de campo se han observado las siguientes especies:

- Una especie “En peligro de extinción”: milano real (*Milvus milvus*).
- Dos especies “Vulnerables”: chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

En el entorno inmediato de la planta fotovoltaica se observa una mayor densidad de vuelos en el recinto sur, donde se han registrado hasta 83 vuelos/cuadrícula. Es destacable el uso del espacio por parte de la chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*) en este área, observándose bandos de hasta 26 ejemplares alimentándose en la zona durante el periodo invernal y registrando un total acumulado de hasta 61 vuelos/cuadrícula. Por otro lado, destaca el uso por parte del buitre (*Gyps fulvus*), con 17 vuelos/cuadrícula. En el recinto norte se ha registrado una menor actividad, con un máximo de 15 vuelos/cuadrícula. En esta zona se han registrado vuelos de especies como busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), milano negro (*Milvus migrans*) o buitre leonado (*Gyps fulvus*).

En el entorno inmediato del parque eólico se observa una mayor densidad de vuelos 130 metros al norte del área de barrido del aerogenerador, donde se han registrado hasta 67 vuelos/cuadrícula respectivamente. Esta mayor intensidad de uso, está provocada por el registro en la zona en altas concentraciones de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y de chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*). En menor número, se han observado en la zona rapaces como cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*) o águila calzada (*Hieraaetus pennatus*).

En relación a los quirópteros, en la información aportada por el Servicio de Biodiversidad se señala la presencia en el entorno cercano del parque eólico de varios refugios para quirópteros. Se tratan de la denominada Cueva del Lambor, situada a una distancia de 3,8 km del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 5,2 km al suroeste del aerogenerador; y la Sima del Tubo, situada a una distancia de 5,6 km del recinto sur de la planta fotovoltaica y de 7,3 km del aerogenerador. Por otro lado se señalan cuadrículas UTM 1x1 km con presencia de las especies murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*) y murciélago montañero (*Hypsugo savii*), a una distancia de 6,3 km al oeste de la planta fotovoltaica y de 8,1 km del aerogenerador; y de murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), catalogada como Vulnerable en Aragón, a una distancia de 9 km al oeste de la planta fotovoltaica y a 11,1 km del aerogenerador.

Se ha podido determinar la presencia de **4 especies confirmadas y 8 binomios de especies**. Contabilizando al menos una especie de cada uno de los binomios, se estima la presencia de al menos **12 especies diferentes** en la zona de la planta fotovoltaica “Veruela I” y parque eólico “Veruela I”. De ellas Las especies más abundantes en la zona de la planta fotovoltaica han sido el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), y los binomios murciélago de borde claro / murciélago de Nathusius (*P. kuhlii/P. nathusii*), murciélago de cabrera/murciélago de cueva (*Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*). Estas especies suponen el 80 % del total.

Las especies más abundantes en la zona del parque eólico han sido el binomio murciélago de borde claro / murciélago de Nathusius (*P. kuhlii/P. nathusii*), seguido de murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y por último el binomio murciélago de cabrera/murciélago de cueva (*Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*). Estas especies suponen el 78 % del total.

7 BIBLIOGRAFIA

- Sampietro F.J. y otros autores. 2000. Aves de Aragón. *Atlas de especies nidificantes*. Zaragoza. Diputación General de Aragón.
- Alcalde, J.T., Trujillo, D., Artázcoz, A., Y Aguirre-Mendi, P.T. 2008. *Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón*. Graellsia, 64:3-16.
- Arroyo, B., Molina, B. y Del Moral, J. C. 2019. *El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población reproductora en 2017 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Balmori, A. 1998. *El estudio de los quirópteros a través de sus emisiones ultrasónicas*. Galemys 10 (1).
- Barataud, M. (1996). *The World Of Bats*. Sittelle, France.
- Bat Conservation Trust (2007). *Bat Surveys – Good Practice Guidelines*. Bat Conservation Trust, London.
- Battersby, J. (comp.) (2010): *Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats*. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 95 pp.
- Bibby, C. J.; Burgesss, N. D.; Hill, D. A. y Mustoe, S. 2000. *Bird Census Techniques*. Academic Press. Londres.
- Blanco, J.C. y González, J.L. *Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España*. 2007. Ministerio De Agricultura Pesca Y Alimentación.
- Blas, M. *El milano real en España. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo*. 2015. SEO/Birdlife, Madrid.
- Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2017. *Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón*. Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Del Moral, J.C. y Molina, B. *El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. 2010. SEO/Birdlife, Madrid.
- Del Moral, J.C. *El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. 2010. SEO/Birdlife, Madrid.
- eBird. 2021. eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org>. (Accessed: Date [Enero 16, 2024]).
- Garza, V. (2010a). Información previa: distribución y poblaciones. pp. 141-174. En: Suárez, F. (Ed.). *La alondra ricotí (Chersophilus duponti)*. Dirección General para la Biodiversidad.

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Guixé, D. y Camprodon, J. 2018. Manual de conservación y seguimiento de los quirópteros forestales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid
- López-López, P. (2020) Investigación aplicada a la conservación del águila perdicera en la Comunitat Valenciana. Informe 2020. Servicio de Vida Silvestre. Generalitat Valenciana. Informe inédito.
- Molina, B. 2016. El milano real en España. Población invernante y reproductora en 2014 y metodología de censo. SEO/Birdlife, Madrid.
- Rainho, A., Alves, P., Amorim, F., y Marques, J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Rivas, J.L., Sampietro, F.J. y Sanz, J. (Coord.). 2021. Anuario Ornitológico de Aragón 2015-17 AODA vol. IX. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008): *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- Russo, D. & G. Jones (2002). *Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls*. Journal of Zoology London 258(1): 91-103.
- SEO/BirdLife (Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R. Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. y Del Moral, J. C. Eds.) 2022. III Atlas de aves en época de reproducción en España. SEO/BirdLife. Madrid. <https://atlasaves.seo.org/>
- Schober, W. y Grimmberger, E. *Los murciélagos de España y de Europa*. 1996. Ediciones Omega. Barcelona.
- Suárez, F., Hervás, I., Herranz, J. y Del Moral, J.C. 2006. *La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid
- Svensson, L. y Mullarney, K. *Guía de aves de España, Europa y región mediterránea*. 2009. Ediciones Omega.
- Worton, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. Ecology, 70(1), 164-168.

Woutersen, K., Bafaluy, J.J. 2001. *Murciélagos del Alto Aragón*. Kees Woutersen publicaciones. Huesca.